

Janitza electronics GmbH  
Vor dem Polstück 6 | D-35633 Lahnau  
Германия

📞 +49 6441 9642-0

📠 +49 6441 9642-30

[info@janitza.com](mailto:info@janitza.com) | [www.janitza.com](http://www.janitza.com)

Контакт:

Номер заказа: 33.03.779 • Номер документа: 2.500.155.0 • Издание 12/2017 •  
Возможно внесение технических изменений.

# **Janitza®** Каталог 2018



Smart Energy & Power Quality Solutions

Каталог 2018 | Январский выпуск



POWER – SIMPLY SAVE

3<sup>in</sup>1

Управление энергопотреблением, контроль и анализ качества энергии,  
контроль дифференциального тока (RCM)

**Janitza**<sup>®</sup>

Общая информация

Страница 04

**01** Схема подбора приборов UMG 18

Продукция для измерения качества электросети и электроэнергии

Страница 21

**02** Измерительные приборы для монтажа на DIN-рейку:  
Измерительные приборы для монтажа на распределительный щит: UMG 103-CBM **25** | UMG 104 **31** | UMG 20CM **37** | UMG 604-PRO **45** |  
UMG 605-PRO **53** | UMG 96L / UMG 96 **61** | UMG 96RM **67** | UMG 96RM-E **75** |  
Переносные анализаторы качества электросети/  
энергии: UMG 96-PA **83** | UMG 508 **91** | UMG 509-PRO **97** | UMG 511 **103** |  
UMG 512-PRO **113** | MRG 96RM-E RCM Flex / MRG 512 PQ Flex **123**

Управление энергопотреблением

Страница 129

**03** Счетчики электроэнергии MID **130** | Emax APP – оптимизация пиков нагрузки **138** | Регистраторы данных ProData® **139**

ПО и ИТ-решения

Страница 147

**04** ПО и ИТ-решения Janitza **147** | Системное ПО – GridVis® **149** | Язык программирования Jasic® **173** |  
Приложения - расширение с использованием ноу-хау **177** | Web-сервер прибора **182** |  
Облачное-решение для управления энергопотреблением - www.Energy-Portal.com **189** | OPC сервер **193** | Сервер базы данных **197**

Трансформаторы тока / напряжения и датчики

Страница 187

**05** Трансформаторы тока **207** | Трансформаторы дифференциального тока для контроля дифференциального тока (RCM) **227** |  
Принадлежности **235**

Компенсаторы реактивной мощности (КРМ) и фильтры гармоник

Страница 243

**06** Регуляторы реактивной мощности Prophi® **243**

Техническое приложение

Страница 261

**07** Техническое приложение **261**

25



UMG 103-CBM

31



UMG 104

37



UMG 20CM

45



UMG 604-PRO/  
UMG 605-PRO

61



UMG 96L/  
UMG 96

67



UMG 96RM/  
UMG 96RM-E

83



UMG 96-PA

91



UMG 508

97



UMG 509-PRO

103



UMG 511

113



UMG 512-PRO

123



MRG 96RM-E RCMFlex /  
MRG 512 PQ Flex

131



Счетчики электроэнергии MID

139



ProData<sup>+</sup>

208



Шпильные  
трансформаторы тока

210



Калибруемые  
опросованные  
трансформаторы

216



Кабельные трансформаторы  
с разъемным сердечником

222



Разъемные  
трансформаторы

225



Гибкий трансформатор  
тока

228



Трансформатор  
дифференциального тока

230



Прецизионный трансформатор  
дифференциального тока

231



Трансформатор  
дифференциального  
тока типа B+

233



Трансформаторы с  
разрезным сердечником  
SC-OT-21

237



Отводы напряжения  
ZK4S, ZK4B

238



Спаяные отводы  
напряжения  
ZK4/M6, ZK4/M6

239



Клеммная колодка  
трансформатора тока

243



Prophi<sup>+</sup>



Уильям Томсон, барон Кельвин, известный, как «лорд Кельвин»,

\* 26 Июня 1824, † 17 Декабря 1907

«ЕСЛИ ВЫ НЕ МОЖЕТЕ ИЗМЕРИТЬ  
ЭТО И ВЫРАЗИТЬ В ЧИСЛАХ,  
ВАШИ ЗНАНИЯ СКУДНЫ И  
НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНЫ».

# ИЗМЕРЕНИЕ – ВИЗУАЛИЗАЦИЯ – ОПТИМИЗАЦИЯ

**СДЕЛАЙТЕ ПЕРВЫЙ ШАГ – ИЗМЕРЯЙТЕ ПОСТОЯННО И НАДЕЖНО ВАШИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ С ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ JANITZA ENERGY.**

**Преимущества измерения надлежащего качества:**

#### **Повышение безопасности**

- Увеличение коэффициента готовности системы
- Сокращение риска пожароопасности

#### **Увеличение КПД**

- Определение предполагаемой экономии
- Создание предпосылок для налоговой экономии
- Постоянная оптимизация процесса
- Сокращение затрат на электроэнергию
- Повышение производительности
- Производите анализ кривой нагрузки – для сокращения затрат, благодаря избеганию пиковых нагрузок

#### **Постоянная разгрузка окружающей среды**

- Защита окружающей среды благодаря снижению выбросов CO<sub>2</sub>
- Улучшение имиджа компании

#### **Соответствие правовым нормам**

- Система управления энергопотреблением: В соответствии с DIN EN ISO 50001
- Качество электроэнергии/электросети: Для обеспечения надежной подачи электроэнергии, по всему миру существуют различные стандарты, которые определяют разные аспекты «Качества электроэнергии/электросети».

## **ИЗМЕРЕНИЕ НА 5 УРОВНЯХ**

### **Система измерения**

Измерение от подачи и до перераспределения. Постоянное измерение! Только так ваши показатели прозрачны и отслеживаемы.



Максимальная прозрачность вместе с приборами измерения электроэнергии Janitza – от источника энергии до вторичного измерения.



# JANITZA – ТЕХНОЛОГИЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ



Компания  
расположена в  
Ланану.

## “ЖУРНАЛ ДАННЫХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ОТБРАЖЕНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ СНИЖЕНИЕ ЗАТРАТ

В настоящее время управление энергией не только актуально для окружающей среды и для общества, но также является критическим конкурентным фактором. Только те, кто может внимательно следить за потреблением энергии, могут снизить затраты и повысить эффективность использования энергии. Для обеспечения оптимального использования измерительных приборов Janitza предлагает соответствующие аксессуары и индивидуальные программные решения и услуги – оптимальное портфолио для эффективного управления энергопотреблением.

## БУДУЩЕЕ С ТРАДИЦИЕЙ

Сделано в Германии



### Компания

Наше предприятие, занимающееся разработкой и производством продукции, расположено в городе Ланану между Вецларом и Гиссеном. Наше аппаратное оборудование и ПО всегда опережают время – и так происходит уже больше полувека. Мы предлагаем новые технологии и сочетаем существующие приложения для формирования высокотехнологичных, интеллектуальных продуктов.

Основанная в 1961 году компания Eugen Janitza GmbH образовала в 1986 году самостоятельное дочернее предприятие: Janitza electronics GmbH. Его возглавил Markus Janitza (Маркус Яница). Всего два года спустя компания Janitza представила первый в мире регулятор реактивной мощности с предельными значениями гармоник и автоматическим ступенчатым регулированием.



Директор Markus Janitza (Маркус Яница).

### Наше портфолио

Наша главная цель – обеспечить клиентам надежность, последовательность и эффективность использования электроэнергии.

Всестороннее портфолио продукции Janitza охватывает ассортимент от трансформаторов тока и измерительных приборов, от телекоммуникационного оборудования и вычислительной среды до ПО решений и баз данных, включая анализ данных. После формирования технического решения, по запросу Janitza обеспечивает поддержку на протяжении всего жизненного цикла продукта. Сюда относится ввод в эксплуатацию, инструктаж персонала, проведение регулярных тренингов, а также обслуживание и поддержка систем.

## ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ - ПОДДЕРЖКА НА МЕСТАХ

Осуществляя проекты на всех континентах, мы охватываем все важные сегменты рынка, такие как управление зданиями, поставками энергии, промышленностью и инфраструктурой.

### Наши рынки

#### 60 стран - различные сегменты рынка

С местными партнерами по сбыту Janitza осуществляет проекты по всему миру в области управления энергопотреблением, контроля качества электроэнергии и дифференциального тока. При этом особенно важно, чтобы мы могли обеспечить прямую локальную поддержку для клиента.

Наряду с развитой логистикой наши клиенты также пользуются комплексными услугами, такими как техническое консультирование и разработка клиентских решений контроля, ввод в эксплуатацию, обучение сотрудников, анализ данных измерений и регулярное обслуживание систем.

Для более детальной информации посетите [www.janitza.com](http://www.janitza.com)

# ИЗМЕРЕНИЕ ЭНЕРГИИ ТЕХНОЛОГИЯ С ВИДЕНЬЕМ

## ЕДИНАЯ СИСТЕМА – ТРОЕКРАТНОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО

Управление энергопотреблением, контроль качества электроэнергии и мониторинг дифференциального тока в единой системной среде. Именно это подразумевает всеобъемлющий ассортимент продукции Janitza. Компоненты аппаратного и программного обеспечения

оптимально адаптированы друг для друга. Получайте выгоду от наших общих возможностей и комплексных услуг в течение всего жизненного цикла продукта.

Более подробную информацию о наших продуктах, программных решениях и услугах, а также интересные практические примеры можно найти на нашем сайте [www.janitza.com](http://www.janitza.com). Мы ждем встречи с вами!

# 3in1

MADE  
IN  
GERMANY



Janitza GridVis®  
ПО системы визуализации электросети



Janitza - измерение электроэнергии

### 1. Управление энергопотреблением (по стандарту DIN EN ISO 50001)

- Снижение выбросов CO<sub>2</sub>
- Сокращение затрат на электроэнергию
- Увеличивает эффективность использования энергии

Управление  
энергопотреблением DIN  
EN ISO 50001

### 2. Контроль качества электроэнергии

- Высокая степень доступности элетросети
- Сокращение простоев
- Оптимизация обслуживания

Качество электроэнергии  
DIN EN 50160

### 3. Контроль дифференциального тока / контроль тока короткого замыкания (RCM)

- Минимум усилий для испытаний сопротивления изоляции V3
- Улучшение надежности энергоснабжения
- Быстрое определение нарушений изоляции
- Улучшение пожарозащиты

Контроль  
дифференциального тока  
(RCM)



Управление  
энергопотреблением  
DIN EN ISO 50001

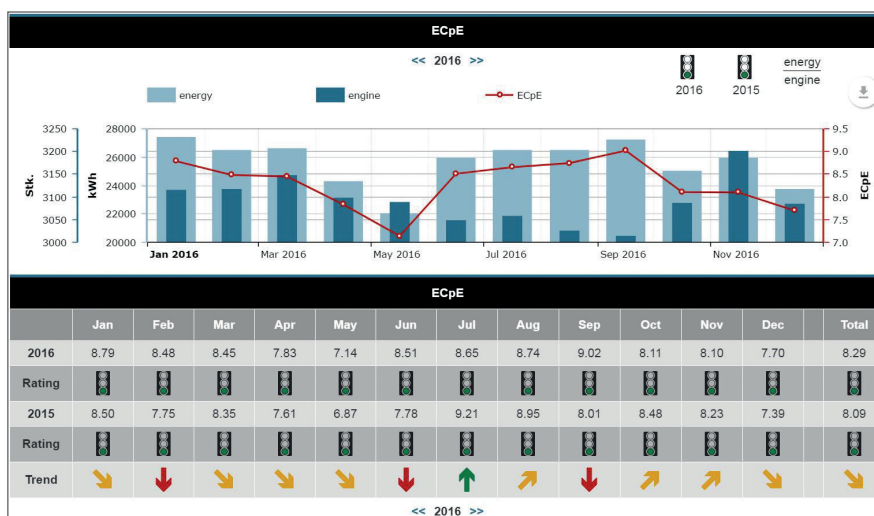
# СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕМ

Сокращение затрат на электроэнергию может стать весомым конкурентным фактором, потому что во многих отраслях затраты на электроэнергию являются значимой частью готовой продукции компании. В этой связи стандарт ISO 50001 имеет своей целью установить базовые условия для эксплуатационной системы управления энергопотреблением. Потоки энергии должны быть прозрачными, и их необходимо проанализировать, чтобы сэкономить затраты и решительно снизить энергопотребление и выбросы CO<sub>2</sub>. Также возможно определить проблемы в энергоснабжении с помощью системы управления энергопотреблением.

В ответ на эти требования Janitza разработала ПО GridVis®, сертифицированное по ISO 50001. ПО предлагает пользователю инструмент, необходимый для создания эффективной, управляемой и последовательной системы управления энергопотреблением. Таким образом, могут быть разработаны меры по повышению энергоэффективности процессов, систем и приборов с помощью предоставленных данных измерений. Результат реализованных мер постоянно контролируется системой контроля энергии, результаты проверяются, например, с помощью показателей (KPI) и диаграмм потока количества товаров (Sankey).

- Системы управления энергией повышают (энергетическую) эффективность процессов, систем и приборов (ISO 50001, VDE 0100-801):
- Непрерывный контроль потоков энергии помогает быстро определить значительные отклонения в источнике питания. Кроме того, этот мониторинг также поддерживает выполнение налоговых и нормативных аспектов (Немецкое законодательство о возобновляемых источниках энергии, балансировка пиков согласно немецкому закону о налоге на электроэнергию и т.д.).

- Благодаря прозрачным потокам энергии можно снизить затраты, минимизировать расходы на техническое обслуживание и определить энергоемкие потребительские устройства:
- Заметное сокращение потребления энергии и выбросов CO<sub>2</sub> вносит свой вклад в охрану окружающей среды:
- MID-совместимые приборы от Janitza могут использоваться в сочетании с ПО GridVis® для управления причинами MBЗ. MID является директивой измерительных приборов Европейского парламента, которая включает в себя такие требования, как безопасность от махинаций и, следовательно, обеспечивает правовую точность.



Пример GridVis® KPI - ключевые показатели являются важным инструментом для энергоменеджера

Качество  
электроэнергии  
DIN EN 50160

# КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРО- ЭНЕРГИИ/ЭЛЕКТРОСЕТИ

## Обеспечение системы и высокая степень доступности элетросети

Непрерывный контроль качества электроэнергии во всех технических системах согласно IEC 61000-2-4 необходим, чтобы избежать ненужных затрат из-за ремонта и простоев производства.

Напряжение в электросети в настоящее время далеко от идеальной синусоидальной формы. Прерывания напряжения, переходные процессы, гармоники, резкие перепады(фликеры) напряжения или пусковые токи: Различные «действия обратной связи сетки» изменяют синусоидальный характер токов и, следовательно, также качество электроэнергии. Тогда недопустимая электрическая нагрузка и возросшие тепловые потери являются ежедневным явлением. Это может привести к неблагоприятному воздействию на оборудование, работающего в ограниченном режиме, или на его срок службы. Это может привести к потерям в производственном процессе.

## Быстрое обнаружение влияния обратной связи сетки

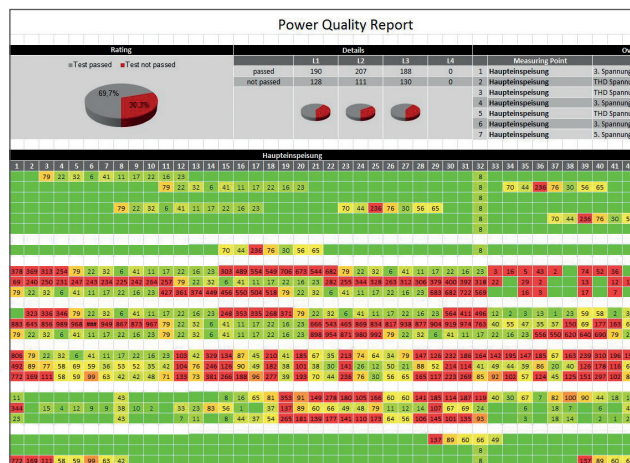
Управление качеством электроэнергии обеспечивает непрерывное измерение качества электроэнергии, анализирует полученные данные и выделяет центральные отправные точки для их оптимизации. При этом оно также преследует цель сократить расходы на техническое

обслуживание. Например, анализатор качества электроэнергии класса A UMG 512-PRO позволяет контролировать качество электроэнергии/электросети в соответствии с установленными стандартами, такими как EN 50160, IEEE 519 или EN 61000-2-4. Кроме того, прибор также измеряет фликеры и гармоники вплоть до 63-й гармоники. UMG 509-PRO также непрерывно контролирует качество электроэнергии и обеспечивает анализ электрических помех в случае сетевых проблем. На нижних уровнях электросети UMG 96RM служит для записи энергопотребителей и стандартных переменных, а также дополнительных базовых параметров качества электроэнергии.

## Отчеты о качестве электроэнергии/электросети с ПО GridVis®

С помощью значимых отчетов ПО GridVis® от Janitza, одобренное TÜV, предоставляет достоверную и понятную информацию о качестве электроэнергии. Система отчетности GridVis® является основой сетевого анализа. Отчеты о качестве электроэнергии обеспечивают быстрый обзор любых возникающих стандартных и пороговых значений. Кроме того, в течение рассматриваемого периода времени они показывают, является ли качество электроэнергии приемлемым или нет. Мониторинг и отслеживание измеренных значений обеспечивается с помощью программного обеспечения GridVis®. Обеспечивается правовая точность.

- Безопасный, высокодоступный источник питания
- Гарантированное качество электрической энергии посредством непрерывного контроля и анализа.
- Избежание ситуаций перегрузки
- Избежание производственных простоев
- Увеличение рабочего времени
- Обеспечение качества / стабильности процессов производства продукции Обеспечение качества, связанное с производством, благодаря контролю качества местной электроэнергии.
- Оптимизация затрат на обслуживание



GridVis® Тепловая карта активности

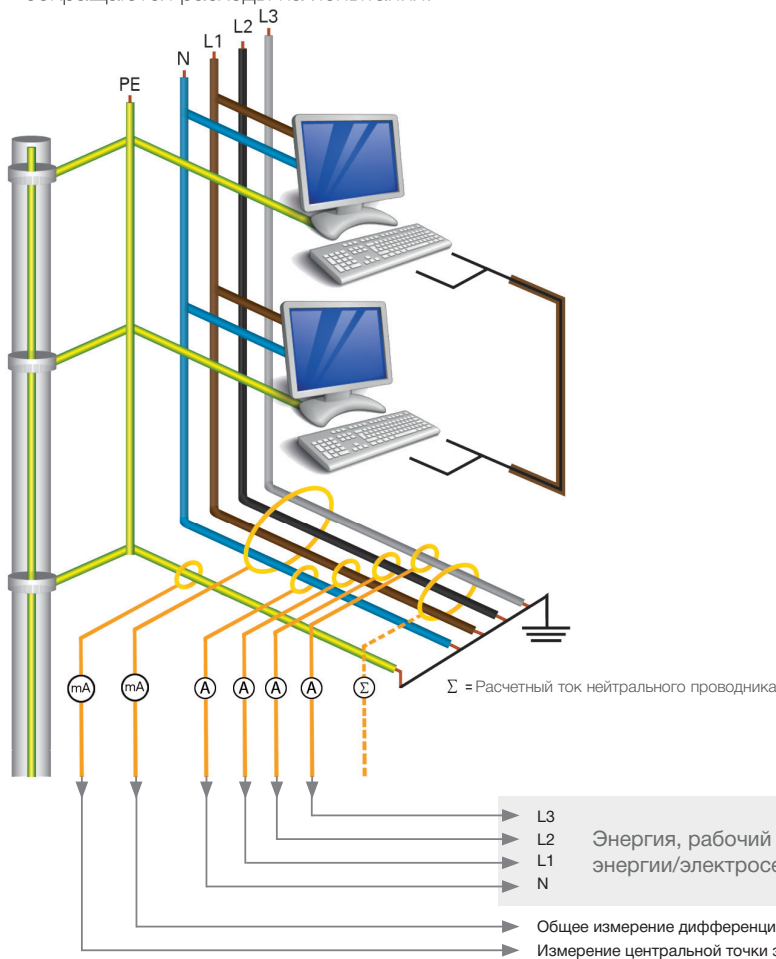
Контроль  
дифференциального  
тока (RCM)

# КОНТРОЛЬ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ТОКА (RCM)

**Безопасный - модульный - ориентированный на будущее**

Контроль дифференциального тока (RCM) играет решающую роль в системах энергоснабжения высокой доступности. Постоянное измерение и ранние предупреждения могут обеспечить быструю и прямую локализацию неисправностей и проблем изоляции. Это относится, в частности, к постепенно восходящим дифференциальным токам (например, вызванным проблемами в изоляции), чрезмерно высоким рабочим токам и любой другой перегрузке частей системы и потребительских сетей. Это не только защищает от рисков пожара, но также увеличивает доступность системы. Таким образом, зачастую можно избежать дорогостоящих остановок с помощью автоматических выключателей дифференциального тока (ВДТ) и минимизировать затраты на обслуживание. При использовании электрической системы или статического рабочего оборудования сложные измерения изоляции в рамках испытаний сопротивления изоляции являются излишними, в результате чего значительно сокращаются расходы на испытания.

- Ранние оповещения в случае возможной перегрузки
- Повышенная системная и рабочая точность
- Сокращение расходов на обслуживание
- Избежание риска пожароопасности
- Значительное сокращение затрат при тестировании испытаний сопротивления изоляции V3



Система TN-S (5-жильная сеть) - основное условие для безопасной эксплуатации ИТ-оборудования, производственных механизмов и сетевых систем, включая контроль дифференциального тока



Отчетность GridVis® по RCM

# МАКСИМАЛЬНАЯ ПРОЗРАЧНОСТЬ ПРОГРАММНЫЕ РЕШЕНИЯ JANITZA

ПО Janitza GridVis®, APP Janitza и энергетический портал Janitza делают данные об электроэнергии прозрачными и, следовательно, образуют основу принятия решений для реализации мер по оптимизации эффективности использования и качества электроэнергии. Данные по электроэнергии можно вызывать в любое время и в любом месте онлайн благодаря программному обеспечению визуализации электросети GridVis® и энергетический портал. Приложения упрощают работу приборов с точки зрения считывания, обработки и визуализации данных об электроэнергии. Они могут быть запрошены через браузер.

## Облачное решение Janitza Cloud

Облачный **энергетический портал** помогает сэкономить на приобретении и эксплуатации клиентами ПО, баз данных, сервера и технического обслуживания. Он гарантирует самый высокий уровень безопасности данных и, более всего, прост в использовании. Архитектура системы является гибкой, расширяемой и может быть индивидуально настроена. Это позволяет оптимизировать энергоэффективность в компании на основе ключевых показателей и их прогрессий, а также потребления тока, газа и воды.

## GridVis®

ПО системы визуализации электросети для систем управления энергопотреблением и контроля качества электросетей

## ENERGY-PORTAL

Облако для управления энергопотреблением (SaaS)

## APPS

Наращивание программного обеспечения при помощи ноу-хау



# GridVis®

## ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСЕТИ

Janitza GridVis® версия 7.2 – это мощное, удобное для пользователя программное решение для разработки систем контроля энергии, RCM и энергосетей. Наряду с программированием и настройкой измерительных приборов Janitza ПО может использоваться для документации (отчетности), а также для считывания, сохранения, отображения, обработки и анализа измеренных данных. Благодаря этому комплексный и расширяемый GridVis® представляет собой программное

решение для поставщиков энергии, промышленного применения, управления объектами, строительных и инфраструктурных проектов.

Можно определить энергосберегающие потенциалы, снизить затраты на электроэнергию, избежать простоев производства и оптимизировать использование производственных ресурсов.

### Главные особенности GridVis®

- Конфигурация измерительной системы и измерительных приборов UMG
- Планирование времени с определением временного периода для управляемых аварийных сигналов, формирование тарифов и ключевых показателей
- Универсальные устройства Modbus, виртуальные счетчики
- Панели управления (индивидуальная настройка собственной веб-страницы с виджетами)
- Стандартные шаблоны для панели управления GridVis® Energy
- Различные функциональные расширения в виде виджетов и панелей управления для GridVis® Energy
- Автоматическое считывание данных измерений из памяти прибора, альтернативное циклическое запрашивание данных через онлайн записи (запрос)
- Автоматический импорт данных CSV (например, для количества единиц, показателей продаж, счетчиков энергии без интерфейса и т. д.), например, для расчетов KPI
- Минимальные, средние и максимальные значения могут отображаться на графике
- Функция данных и индикаторов в режиме реального времени
- Отчеты, управляемые вручную или по времени
- Отчеты о качестве электросети для свободно настраиваемых пороговых значений, ежегодные оценки по EN50160, тепловая карта и функция оценивания
- Отчет по RCM, предназначенный для оценки нарушений дифференциального тока
- Сохранение данных в центральной базе данных, включая управление базой данных (например, MySQL / MS SQL / Janitza DB)
- Оценка ключевых показателей (KPI)
- Диаграмма Сэнки (графическое представление количественных потоков)



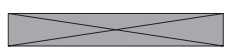


Приборы  
измерения эл.  
энергии

GridVis®

Энергетический  
портал

Прило-  
жения







Трансформатор тока

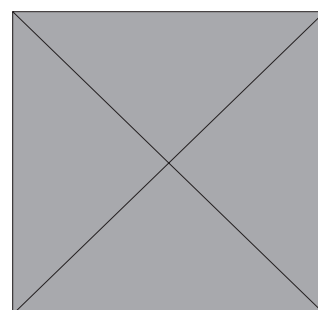
Услуги

Ввод в эксплуатацию

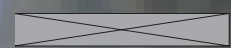
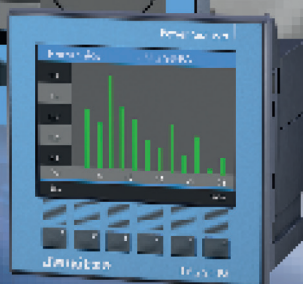
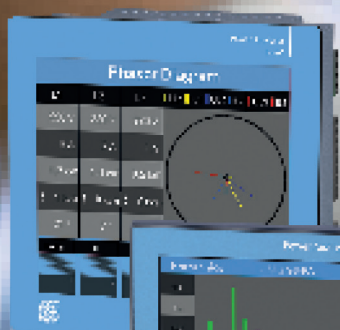
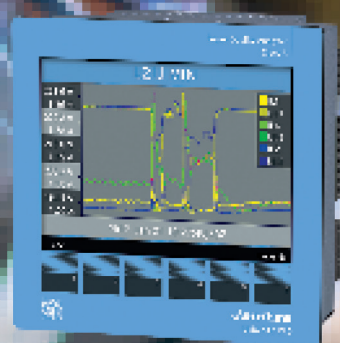
Обучение



# ТИПОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ



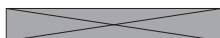
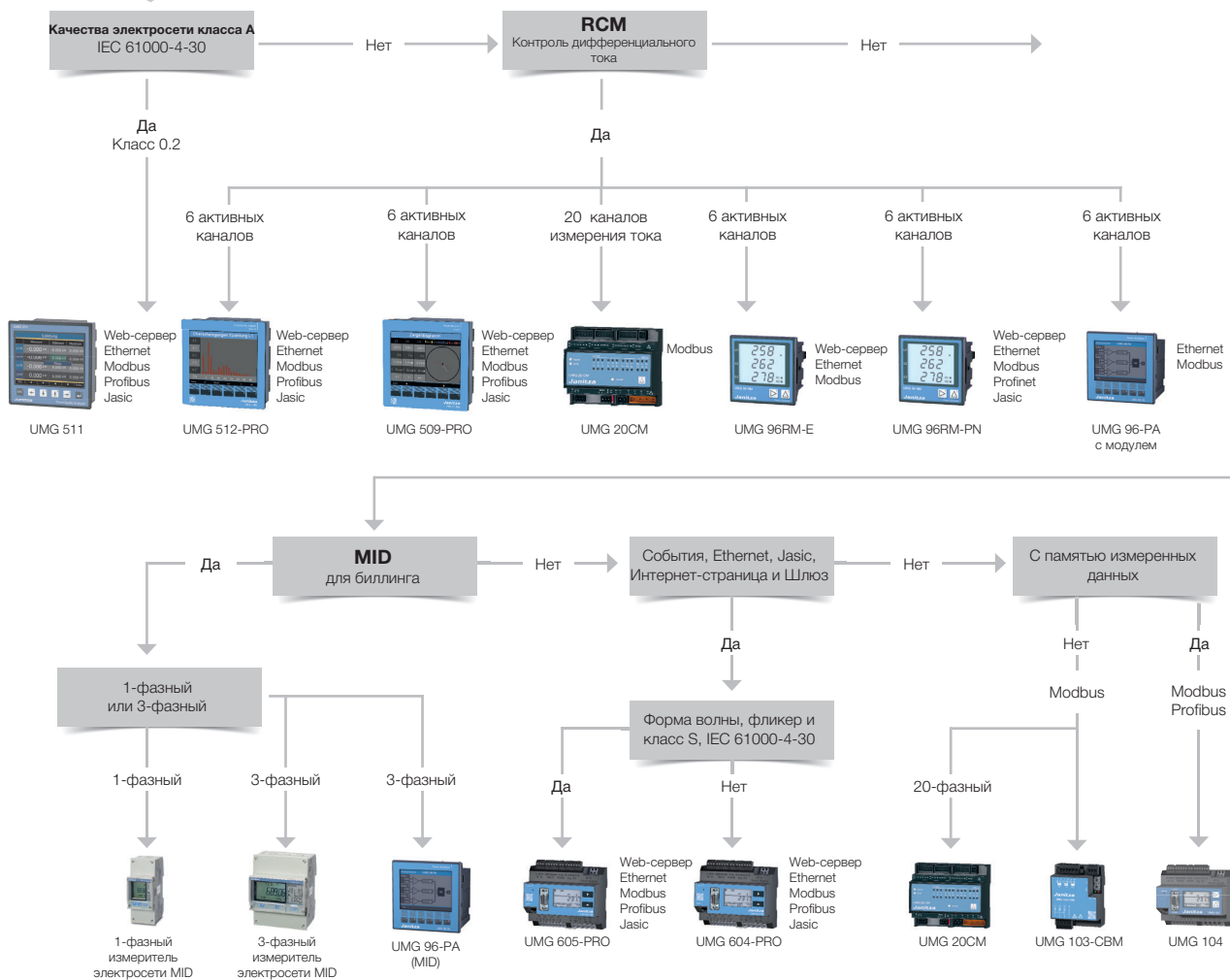


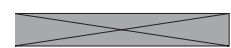
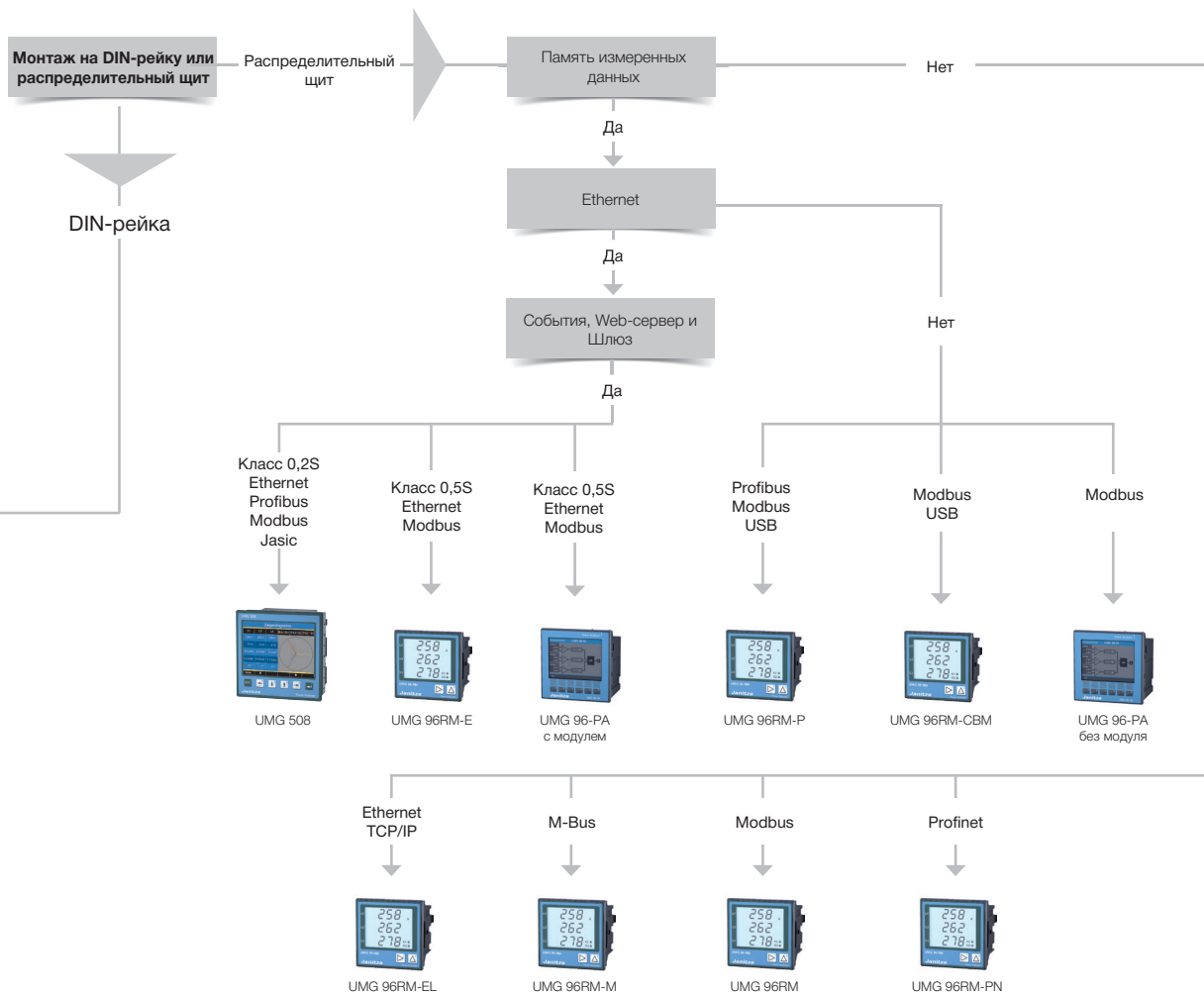


# Помощь в подборе измерительных приборов UMG

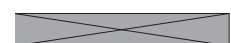


Какой нужен измерительный прибор для моих задач?









## Глава 02

### Обзор измерительных приборов UMG



Тип	UMG 103-CBM	UMG 104		UMG 20CM	UMG 604-PRO		UMG 605-PRO	UMG 96L	
			P		E	EP			
Номер артикула	52.28.001	52.20.201	52.20.202	14.01.625	52.16.202	52.16.201	52.16.227	52.14.001	
<b>Сетевое напряжение</b>									
Номинальное напряжение L-N, перем. ток	277 В	277 В		277 В	277 В		277 В	255 В*2	
Номинальное напряжение L-L, перем. ток	480 В	480 В		480 В	480 В		480 В	442 В*2	
Категория перенапряжения	300 В CAT III	300 В CAT III		300 В CAT III	300 В CAT III		300 В CAT III	300 В CAT III	
Рабочее напряжение L-N, перем. ток	115 – 277 В	-		-	-		-	196 – 255 В*4	
Напряжение питания (измерительное напряжение)	-	95 – 240 VAC; 135 – 340 VDC <sup>1</sup>		90 – 264 VAC; 120 – 350 VDC	95 – 240 VAC; 135 – 340 VDC <sup>1</sup>		95 – 240 VAC; 135 – 340 пост. тока <sup>1</sup>	-	
Три / четыре провода (L-N, L-L)	- / •	• / •		- / •	• / •		• / •	- / •	
Квадранты	4	4		4	4		4	4*3	
Частота сканирования 50 / 60 Гц Точек измерения в секунду	5,4 кГц 5.400	20 кГц 20.000		20 кГц 20.000	20 кГц 20.000		20 кГц 20.000	2,5 / 3 кГц 50	
Непрерывное измерение	•	•		•	•		•	-	
Результатов измерения в секунду	5	5		2	5		5	1	
Эффективное значение из периодов (50 / 60 Гц)	10 / 12	10 / 12		10 / 12	10 / 12		10 / 12	1 / 1	
Измерение дифференциального тока	-	-		•	-		-	-	
Высшие гармоники В / А	1. – 25.	1. – 40.		1. – 63.	1. – 40.		1. – 63.	-	
Коэффициент искажения THD-U в %	•	•		•	•		•	-	
Коэффициент искажения THD-I в %	•	•		•	•		•	-	
Асимметрия	-	•		-	•		•	-	
Система нулевой/прямой/обратной последовательности фаз	•	•		-	•		•	-	
Сила текущих фликеров	-	-		-	-		•	-	
Кратко-/долгосрочный фликер	-	-		-	-		•	-	
Переходные процессы	-	-		-	50 µs		50 µs	-	
Кратковременные прерывания	-	-		-	•		•	-	
Точность В / А	0,2 %	0,2 % / 0,25 %		1 %	0,2 % / 0,25 %		0,2 % / 0,25 %	1 %	
Активная энергия, класс	0,5S (.../5 A)	0,5S (.../5 A)		1	0,5S (.../5 A) / 1 (.../1 A)		0,5S (.../5 A)	2	
Счетчик часов работы	•	•		-	•		•	•	
Таймер по дням недели	-	-		-	Jasic*		Jasic*	-	
Цифровые входы	-	2		-	2		2	-	
Цифровые/импульсные выходы	-	2		2	2		2	-	
Каналов для измерения тока	3	4		20	4		4	3	
Температурный вход	-	1		-	1		1	-	
Интегрированная логика	-	Компараторы		-	Jasic* (7 Prg.)		Jasic* (7 Prg.)	-	
Память, минимальные и максимальные значения	•	•		•	•		•	•	
Размер памяти	4 Мб Flash-память	4 Мб Flash-память		768 кБ	128 Мб Flash-память		128 Мб Flash-память	-	
Количество сохраняемых значений	160 k	156 k		250 k	5.000 k		5.000 k	-	
Часы	•	•		•	•		•	-	
Биметаллическая функция	•	•		-	•		•	•	
Функция регистратора сбоев / событий	-	-		-	•		•	-	
Оптимизация пиков нагрузки	-	-		-	•*2		•*2	-	
Программа для энергетического менеджмента и сетевого анализа	GridVis'-Базовый	GridVis'-Базовый		GridVis'-Базовый	GridVis'-Базовый		GridVis'-Базовый	-	
<b>Интерфейсы</b>									
RS232	-	•	•	-	•		•	-	
RS485	•	•	•	•	•		•	•	
USB	-	-	-	-	-		-	-	
Profibus DP	-	-	•	-	-	•	•	-	
M-Bus	-	-	-	-	-		-	-	
Ethernet	-	-	-	-	•		•	-	
Web-сервер/ эл. почта	-	-	-	-	• / •		• / •	-	
<b>Протоколы</b>									
Modbus RTU	•	•	•	•	•		•	-	
Modbus-Gateway	-	-	-	-	•		•	-	
Profibus DP V0	-	-	•	-	-	•	•	-	
Modbus TCP/IP, Modbus RTU over Ethernet, SNMP	-	-	-	-	•		•	-	
ВАСnet (опционально)	-	-	-	-	•*2		•*2	-	
Profinet	-	-	-	-	-		-	-	
Страница каталога	25	31		37	45		53	61	





## Глава 02

Продукция для измерения качества электросети и электроэнергии





Гармоники



Интерфейс Modbus



GridVis®  
Программа анализа



Точность измерения 0,5



**Передача данных**

- Протоколы: Modbus RTU / Slave

**Интерфейс**

- RS485

**Точность измерения**

- Класс энергии 0.5S (... / 5 A)
- Ток: 0,5 %
- Напряжения: 0.2 %

**Качество электроэнергии/электросети**

- Высшие гармоники до 25-ой гармоники, нечетные
- Коэффициент искажения THD-U
- Коэффициент искажения THD-I

**Память**

- 4 Мб

**Сети**

- TN, TT сети

**ПО системы визуализации электросети**

- Бесплатный GridVis®-Basic



## Сферы применения



- Измерение и проверка электрических характеристик и потребления энергии в системах распределения энергии
- Автоматические системы учета энергоресурсов
- Контроль порогового значения, преобразователь измеренных значений для систем управления зданием или ПЛК
- Контроль гармоник

## Основные характеристики



### Качество электроэнергии/электросети

- Анализ высших гармоник до 25-ой гармоники, нечетные
- Коэффициент искажения THD-U / THD-I
- Минимальные и максимальные значения
- Измерение нулевой/прямой/обратной последовательности фаз

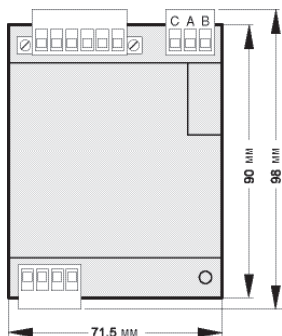
### Рабочие характеристики

- 3 входа измерения напряжения (300 В CATIII)
- 3 входа измерения тока
- Непрерывное сканирование входов для измерения напряжения и тока
- Измерение реактивной мощности и искажений
- Частота сканирования 5,4 кГц
- Передача значений измерений через последовательный интерфейс
- Напряжение питания через напряжение измерения L1-N, L2-N и L3-N

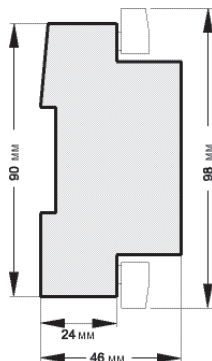


## Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах



Вид спереди



Вид сбоку

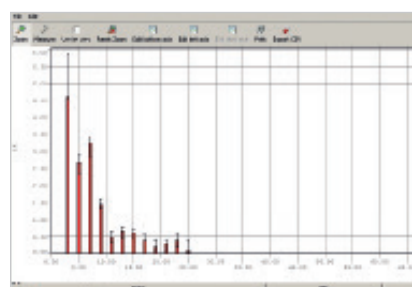


Рис.: GridVis® – анализ гармоник (FFT)

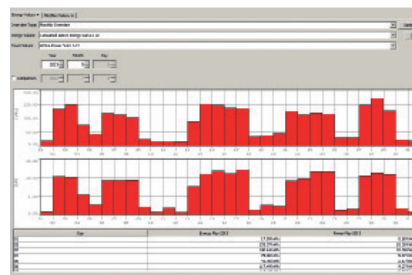
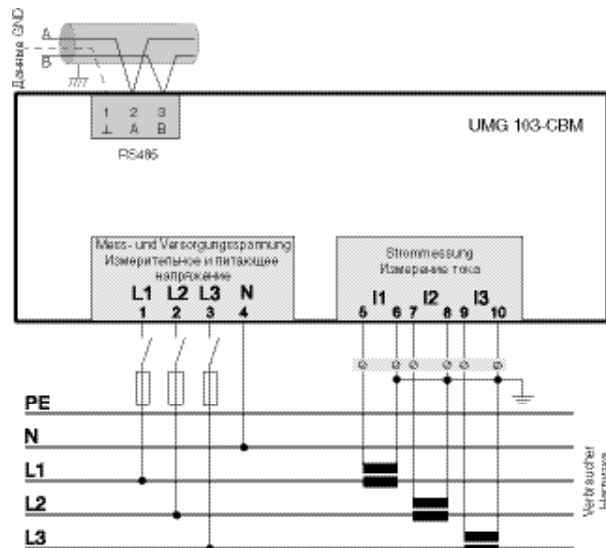


Fig.: GridVis® – Device dashboard with energy analysis





## Типовое соединение



## Обзор прибора и технические данные

	UMG 103-CBM
<b>Номер артикула</b>	<b>52.28.001</b>
Измеренное напряжение (L-N/L-L)	277 / 480 V AC
Рабочее напряжение (от 3-фазной сети)	80 ... 277 V AC
<b>Общие данные</b>	
Использование в сетях низкого и среднего напряжения	•
Точность измерения напряжения	0.2 %
Точность измерения тока	0.5 %
Точность измерения активной энергии (кВтч, .../5 A)	Class 0.5S
Количество точек измерения за период	108
Непрерывное измерение	•
<b>RMS - мгновенное значение</b>	
Ток, напряжение, частота	•
Активная, реактивная и полная мощность / всего и на фазу	•
Коэффициент мощности / всего и на фазу	•
<b>Измерение электроэнергии</b>	
Активная, реактивная и полная энергия [L1,L2,L3, Σ L1-L3]	•
Количество тарифов	4
<b>Регистрация средних значений</b>	
Напряжение, ток / текущее и максимальное значение	•
Активная, реактивная и полная мощность / текущее и максимальное значение	•
Частота / текущее и максимальное значение	•
Режим расчета потребности (биметалл) / термический	•

Комментарий:

Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

• = включен - = не включен



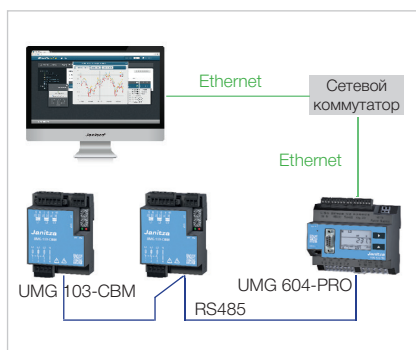


Рис.: Подключение нескольких UMG 103 к одному ПК через UMG 604-PRO (с опцией Ethernet)

	UMG 103-CBM
<b>Другие измерения</b>	
Измерение часов работы	•
<b>Измерение качества электроэнергии/электросети</b>	
Гармоники в каждом порядке / ток	1st – 25th
Гармоники в каждом порядке / напряжение	1st – 25th
Коэффициент искажения THD-U в %	•
Коэффициент искажения THD-I в %	•
Ток и напряжение, система нулевой, прямой и обратной последовательности фаз	•
<b>Запись данных измерения</b>	
Каналы для измерения тока	3
Время записи	up to 144 days
Память (флеш)	4 Мб
Батарея	BR1632 A
Часы	•
Средние, минимальные, максимальные значения	•
<b>Передача данных</b>	
<b>Интерфейсы</b>	
RS485: Автобод, 9,6 – 115,22 кб/с (резьбовой вывод)	•
<b>Протоколы</b>	
Modbus RTU	•
<b>ПО GridVis®-Basic*2</b>	
Онлайн графики	•
Базы данных (Janitza DB, Derby DB)	•
Составленные вручную отчеты (энергия, качество электроэнергии)	•
Просмотр топологии	•
Считывание показаний измерительных приборов вручную	•
Наборы графиков	•
<b>Программирование / пороговые значения / управление аварийными сигналами</b>	
Компараторы (2 группы с 3 компараторами каждая)	•
<b>Технические данные</b>	
Тип измерения	Непрерывное измерение эффективных значений до 25-ей гармоники
Номинальное напряжение, три фазы, 4-проводные (L-N, L-L)	277 / 480 В (+ 10%)
Измерение в квадрантах	4
Сети	TN, TT
<b>Вход для напряжения измерения</b>	
Категория перенапряжения	300 В CAT III
Диапазон измерения, напряжение L-N, перем. ток (без трансформатора)	80 ... 277 среднеквадратичного напряжения ( $\pm 10\%$ )
Диапазон измерения, напряжение L-L, перем. ток (без трансформатора)	80 ... 480 среднеквадратичного напряжения ( $\pm 10\%$ )
Разрешение	0,01 В
Диапазон измерения частоты	45 ... 65 Гц
Leistungsaufnahme	1,5 Вольт-ампер
Потребляемая мощность	4 кВт
Частота сканирования	5,4 кГц / Фаза
<b>Вход измеряемого тока</b>	
Номинальный ток	1 / 5 А
Разрешение	0,1 мА
Диапазон измерения	0,005 ... 6 А ср. кв.
Категория перенапряжения	300 В CAT III
Расчетное импульсное напряжение	2 кВ
Потребляемая мощность	Ок. 0,2 ВА (Ri = 5 МОм)
Перегрузка на 1 с	60 А (синусоида)
Частота сканирования	5,4 кГц / Фаза
<b>Технические свойства</b>	
Масса	200 г
Размеры прибора в мм (Д x Ш x В)	пример. 98 x 71,5 x 46
Класс защиты согласно EN 60529	IP20
Монтаж в соответствии с IEC EN 60999-1 / DIN EN 50022	DIN-рейка 35 мм
Подключаемые проводники (U / I), одножильные, многожильные, тонкие штифтовые	От 0,08 до 2,5 мм <sup>2</sup>
Кабельные наконечники, концевые зажимы	1,5 мм <sup>2</sup>



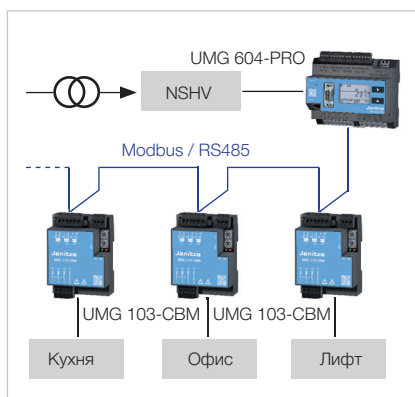


Рис.: Пример топологии UMG 604-PRO (ведущий)  
– UMG 103-CBM (ведомый)

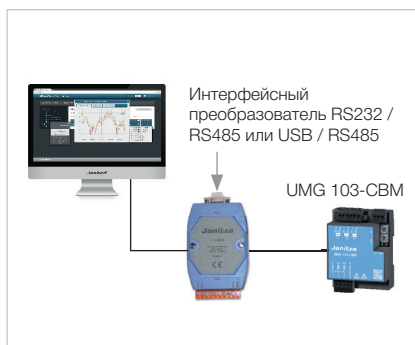


Рис.: Подключение UMG 103-CBM к ПК через  
интерфейсный преобразователь

<b>Внешние условия</b>	
Диапазон температур	Эксплуатация: K55 (-10 ... +55 °C)
Относительная влажность воздуха	Эксплуатация: 5 - 95 % (при 25 °C)
Высота, при которой допускается эксплуатация	0 ... 2 000 м над уровнем моря
Уровень загрязнения	2
Монтажное положение	определяется пользователем
<b>Электромагнитная совместимость</b>	
Электромагнитная совместимость оборудования	Директива 2004/108/EC
Электрооборудование, предназначенное для эксплуатации в определенных диапазонах напряжений	Директива 2006/95/EC
<b>Безопасность прибора</b>	
Правила техники безопасности для электрических измерительных, управляющих, регулирующих и лабораторных приборов – Часть 1: Общие требования	IEC/EN 61010-1
Часть 2-030: Особые требования для контрольных и измерительных цепей	IEC/EN 61010-2-030
<b>Помехоустойчивость</b>	
Промышленная зона	IEC/EN 61326-1
Электростатический разряд	IEC/EN 61000-4-2
Падения напряжения	IEC/EN 61000-4-11
<b>Выбросы</b>	
Класс А: Жилая зона	IEC/EN 61326-1
Напряженность поля радиопомех 30 – 1000 МГц	IEC/CISPR11/EN 55011
Напряженность радиопомех 0,15 – 30 МГц	IEC/CISPR11/EN 55011
<b>Безопасность</b>	
Европа	Маркировка CE
США и Канада	Доступные UL-варианты
<b>Встроенное ПО</b>	
Обновление встроенного ПО	Обновление ПО через программу GridVis®. Загрузка встроенного ПО (бесплатно) с web-сайта: <a href="http://www.janitza.com">http://www.janitza.com</a>

\*1 Опционально дополнительные функции с пакетами GridVis®-Professional, GridVis®-Service и GridVis®-Ultimate.

\*2 Приборы UMG 103-CBM с сертификатом UL по запросу

Комментарий:  
Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

• = включен - = не включен



Изображение типичного приложения с 2 входами для питания

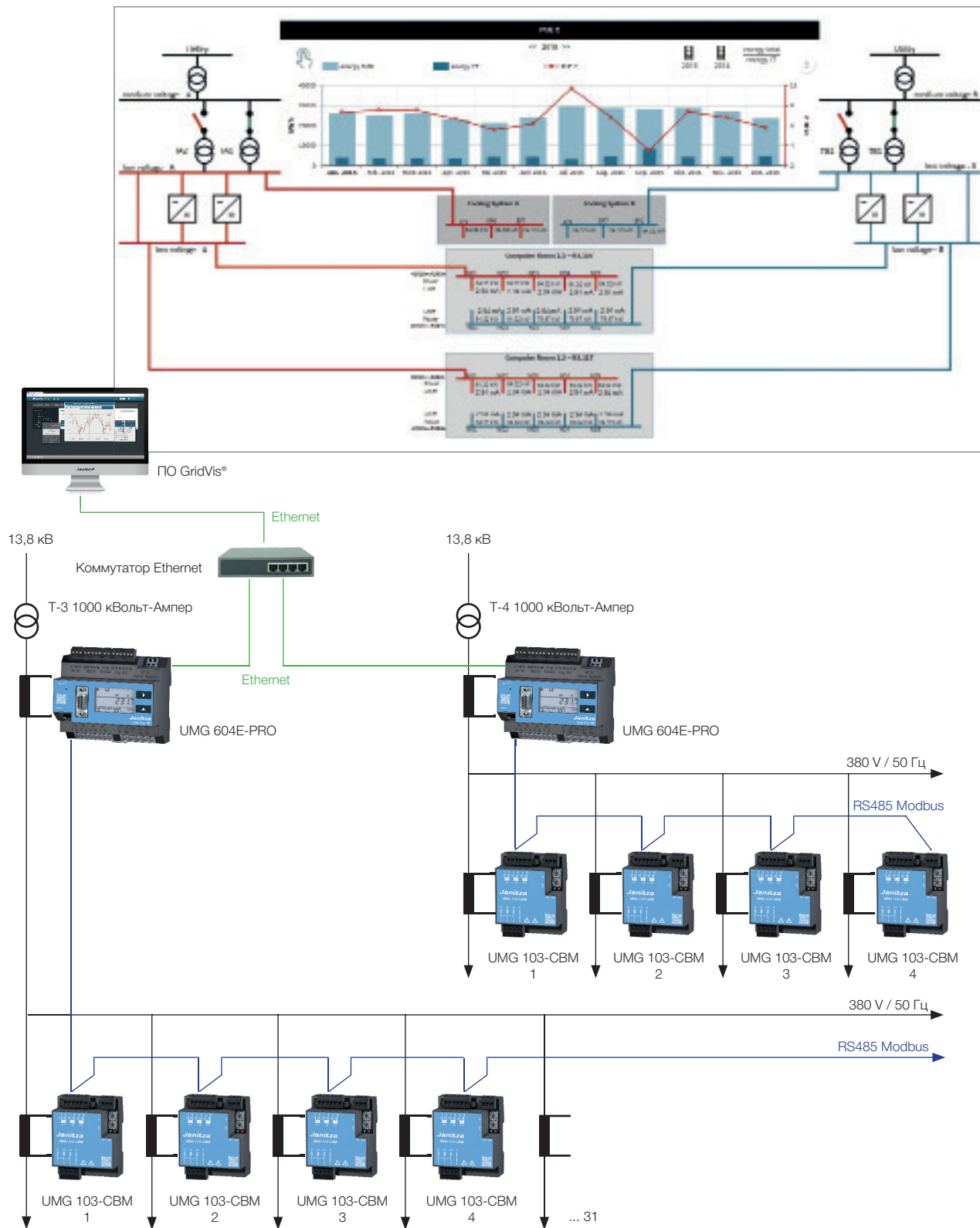
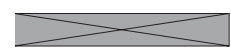
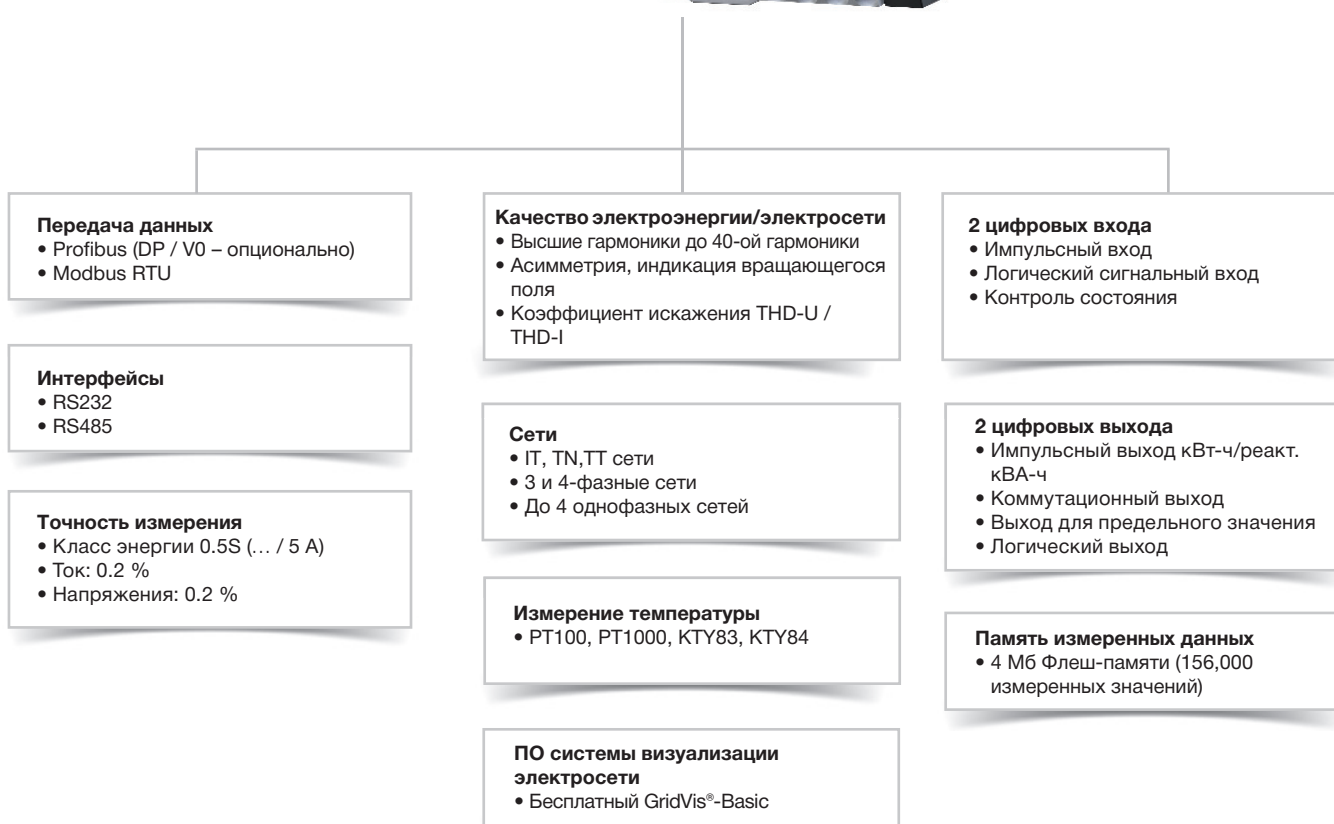


Рис.: Изображение типичного приложения, здесь с 2 входами для питания, UMG 604E-PRO, как ведущего измерительного прибора главной электросети, и UMG 103-CBM для измерения соединения низкого напряжения.







## Сферы применения



- Определение и анализ данных о потреблении (профили и кривые нагрузок)
- Постоянный контроль качества электроэнергии
- Отчет АСТУЭР
- Защита сети
- Датчик измеренных значений для инженерных систем управления или ПЛК

## Основные характеристики



### Качество электроэнергии/электросети

- Анализ высших гармоник до 40-ой гармоники
- Асимметрия
- Индикация вращающегося поля
- Коэффициент искажения THD-U / THD-I
- Измерение нулевой/прямой/обратной последовательности фаз



### Высокоскоростной Modbus

- Быстрый и надежный обмен данными через интерфейс RS485
- Скорость до 921,6 кБ/с

### Быстрая и надежная передача данных через интерфейс Modbus и Profibus

- Быстрый, надежный и оптимизированный в плане затрат обмен данными в существующих архитектурах Fieldbus
- Интеграция в системы ПЛК и АСУЗ
- Повышенная гибкость благодаря использованию открытых стандартов



### Большая память результатов измерений

- 4 Мб
- 156,000 сохраненных значений
- Диапазон регистрируемых данных зависит от конфигурации памяти измерительных данных, определенных пользователем за период в несколько месяцев
- Свободная конфигурация записи в память

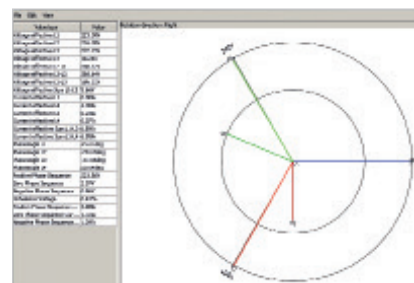


Рис.: Диаграмма GridVis® – Phasor

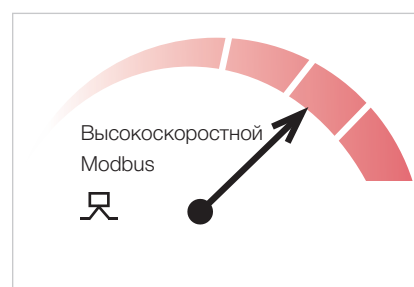


Рис.: Высокоскоростной Modbus





### Добавленные возможности благодаря дополнительным функциям

UMG 104 намного превосходит возможности цифровых многофункциональных измерительных приборов благодаря внедрению дополнительных функций:

- Многофункциональный измерительный прибор
- Контроль состояния
- Прибор регистрации данных
- (кВт-ч, кВАр-ч)
- Контроль температуры
- Анализатор гармоник

Наличие 4 входов для измерения тока и напряжения является дополнительным преимуществом при необходимости наблюдения за четырьмя однофазными выходами, например, в вычислительных центрах, офисах или однофазных выходах двигателей.

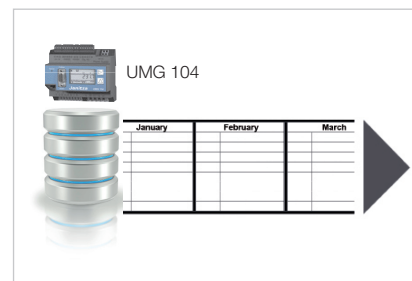
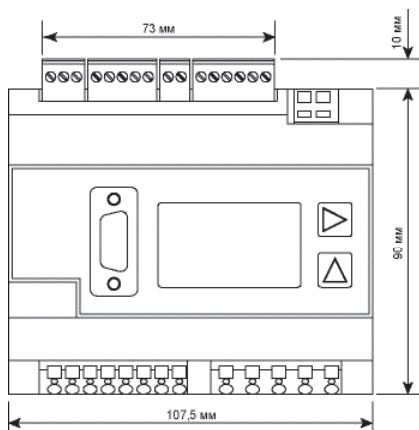


Рис.: Большая память результатов измерений

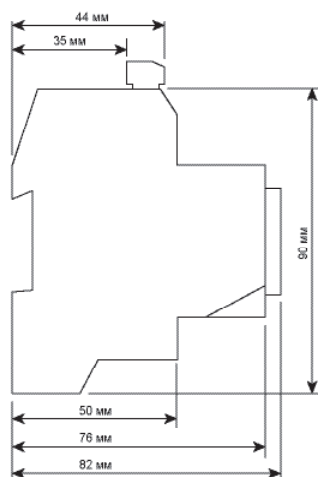


## Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах



Вид спереди

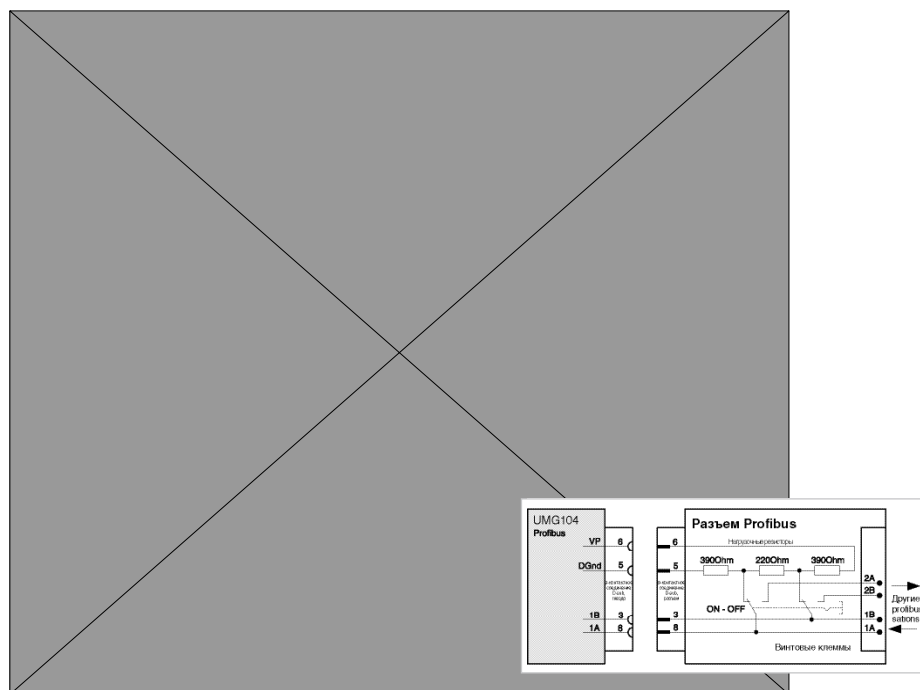


Вид сбоку





## Типовое соединение



## Обзор прибора и технические данные

Номер артикула	UMG 104			UMG 104P
	52.20.201	52.20.003	52.20.205	52.20.202
Номер артикула (UL)	52.20.201	-	52.20.205	52.20.202
Напряжение источника питания перем. тока	95 ... 240 VAC	50 ... 110VAC	20 ... 50 VAC	95 ... 240 VAC
Напряжение источника питания пост. тока	135 ... 340 VDC	50 ... 155 VDC	20 ... 70 VDC	135 ... 340 VDC
<b>Передача данных</b>				
<b>Интерфейсы</b>				
RS485: 9.6 – 921.6 кБ/с (Винтовая клемма)	•	•	•	•
RS232: 9.6 – 115.2 кБ/с (Винтовая клемма)	•	•	•	•
Profibus DP: До 12 Мбит/с (гнездо DSUB-9)	-	-	-	•

Общие данные	
Использование в сетях низкого и среднего напряжения	•
Точность измерения напряжения	0.2 %
Точность измерения тока	0.25 %
Точность измерения активной энергии (кВтч, .../5 A)	Класс 0.5S
Количество точек измерения за период	400
Непрерывное измерение	•
<b>RMS - мгновенное значение</b>	
Ток, напряжение, частота	•
Активная, реактивная и полная мощность / всего и на фазу	•
Коэффициент мощности / всего и на фазу	•

Комментарий: Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

• = включен - = не включен

Соединительный кабель RS232 не входит в комплект поставки и заказывается отдельно, как артикул № 08.02.427.



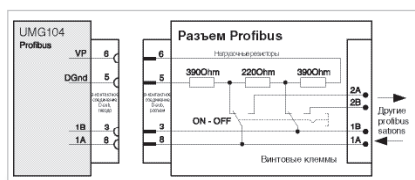


Рис.: Profibus коннектор, расположение контактов

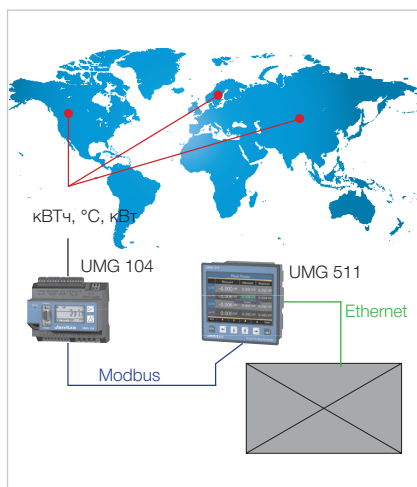


Рис.: Дистанционный контроль потребления энергии и температуры для различных локаций из любой точки мира

Комментарий: Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

• = включен - = не включен

\*1 Опционально дополнительные функции с пакетами GridVis®-Professional, GridVis®-Service и GridVis®-Ultimate.

<b>Измерение электроэнергии</b>	
Активная, реактивная и полная энергия [L1,L2,L3, L4, $\Sigma$ L1-L3, $\Sigma$ L1-L4]	•
<b>Регистрация средних значений</b>	
Напряжение, ток / текущее и максимальное значение	•
Активная, реактивная и полная мощность / текущее и максимальное значение	•
Частота / текущее и максимальное значение	•
Режим расчета потребности (биметалл) / термический	•
<b>Другие измерения</b>	
Часы	•
<b>Измерение качества электроэнергии/электросети</b>	
Гармоники по порядку / ток и напряжение	1ая-40я
Гармоники по порядку / активная и реактивная мощность	1ая-40я
Коэффициент искажения THD-U в %	•
Коэффициент искажения THD-I в %	•
Асимметрия напряжения	•
Индикация вращающегося поля	•
Ток и напряжение, система нулевой, прямой и обратной последовательности фаз	•
<b>Запись данных измерения</b>	
Память (флеш)	4 Мб
Средние, минимальные, максимальные значения	•
Каналы данных измерения	4
Сигналы тревоги	•
Штамп времени	•
Интервал для среднего значения	определяется пользователем
Расчет среднеквадратичного значения (RMS), арифметический	•
<b>Индикация и входы / выходы</b>	
ЖК-дисплей	•
Цифровые входы	2
Цифровые выходы (в качестве коммутационного или импульсного выхода)	2
Вход измерения температуры (PT100, PT1000, KTY83, KTY84)	•
Входы для измерения напряжения и тока	По 4
Защита паролем	•
<b>Передача данных</b>	
<b>Протоколы</b>	
Modbus RTU	• / •
Profibus DP V0	- / •
<b>ПО GridVis®-Basic*1</b>	
Онлайн графики	•
Базы данных (Janitza DB, Derby DB); MySQL, MS SQL с более поздними версиями GridVis®)	•
Составленные вручную отчеты (энергия, качество электроэнергии)	•
Просмотр топологии	•
Считывание показаний измерительных приборов вручную	•
Наборы графиков	•
<b>Программирование / пороговые значения / управление аварийными сигналами</b>	
Компараторы (2 группы с 4 компараторами каждая)	•
<b>Технические данные</b>	
Тип измерения	Непрерывное измерение эффективных значений до 40-й гармоники
Номинальное напряжение, три фазы, 4-проводные (L-N, L-L)	277 / 480 В
Номинальное напряжение, три фазы, 3-проводные (L-L)	480 VAC
Измерение в квадрантах	4
Сети	TN, TT, IT
Измерение в одно-/многофазных сетях	1-фазн., 2-фазн., 3-фазн., 4-фазн. и до 4-х 1-фазн.
<b>Вход для напряжения измерения</b>	
Категория перенапряжения	300 В CAT III
Диапазон измерения, напряжение L-N, перем. ток (без трансформатора)	10 ... 600 В ср. кв.
Диапазон измерения, напряжение L-L, перем. ток (без трансформатора)	18 ... 1000 В ср. кв.
Разрешение	0.01 В
Полное сопротивление	4 МОм / фаза
Диапазон измерения частоты	45 ... 65 Гц
Потребляемая мощность	Прибл. 0,1 ВА
Частота сканирования	20 кГц / фаза

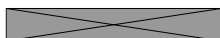


<b>Вход измеряемого тока</b>	
Номинальный ток	1 / 5 A
Разрешение	1 mA
Диапазон измерения	0.001 ... 8.5 A
Категория перенапряжения	300 V CAT III
Расчетное импульсное напряжение	4 кВ
Потребляемая мощность	Ок. 0,2 ВА (Ri = 5 МОм)
Перегрузка на 1 с	100 A (синусоида)
Частота сканирования	20 кГц
<b>Цифровые входы и выходы</b>	
Количество цифровых входов	2
Максимальный подсчет частот	20 Гц
Входной сигнал подан	18 ... 28 VDC (типично 4 mA)
Входной сигнал не подан	0 ... 5 VDC, ток < 0,5 mA
Количество цифровых выходов	2
Коммутируемое напряжение	макс. 60 VDC, 30 VAC
Коммутируемый ток	Макс. 50 mA эф. пер. ток / пост. ток
Импульсный выход (импульсы энергии)	макс. 20 Гц
Максимальная длина линии	До 30 м без экранирования, более 30 м требуется экранирование
<b>Технические свойства</b>	
Масса	350 г
Размеры прибора в мм (Д x Ш x В)	90 x 107,5 x ок. 82
Батарея	Литиевая CR2032, 3 В
Класс защиты согласно EN 60529	IP20
Монтаж в соответствии с IEC EN 60999-1 / DIN EN 50022	DIN-рейка 35 мм
Подключаемые проводники (U / I), одножильные, многожильные, тонкие штифтовые Кабельные наконечники, концевые зажимы	от 0,08 до 2,5 мм <sup>2</sup> 1,5 мм <sup>2</sup>
<b>Внешние условия</b>	
Диапазон температур	Эксплуатация: K55 (-10 ... +55 °C)
Относительная влажность воздуха	Эксплуатация: 5 - 95 % (при 25 °C)
Высота, при которой допускается эксплуатация	0 ... 2 000 м над уровнем моря
Уровень загрязнения	2
Монтажное положение	определяется пользователем
<b>Электромагнитная совместимость</b>	
Электромагнитная совместимость оборудования	Директива 2004/108/EC
Электрооборудование, предназначенное для эксплуатации в определенных диапазонах напряжений	Директива 2006/95/EC
<b>Безопасность прибора</b>	
Правила техники безопасности для электрических измерительных, управляющих, регулирующих и лабораторных приборов – Часть 1: Общие требования	IEC/EN 61010-1
Часть 2-030: Особые требования для контрольных и измерительных цепей	IEC/EN 61010-2-030
<b>Помехоустойчивость</b>	
Промышленная зона	IEC/EN 61326-1
Электростатический разряд	IEC/EN 61000-4-2
Падения напряжения	IEC/EN 61000-4-11
<b>Выбросы</b>	
Класс В: Жилая зона	IEC/EN 61326-1
Напряженность поля радиопомех 30 – 1000 МГц	IEC/CISPR11/EN 55011
Напряженность радиопомех 0,15 – 30 МГц	IEC/CISPR11/EN 55011
<b>Безопасность</b>	
Европа	Маркировка CE
США и Канада	Доступные UL-варианты
<b>Встроенное ПО</b>	
Обновление встроенного ПО	Обновление ПО через программу GridVis®. Загрузка встроенного ПО (бесплатно) с web-сайта: <a href="http://www.janitza.com">http://www.janitza.com</a>

Комментарий:

Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

• = включен - = не включен





**Интерфейсы / обмен данными**

- RS485
- Modbus RTU

**Точность измерения**

- Активная энергия Класс 1
- Ток: 1 %
- Напряжения: 1 %

**НОВИНКА: Теперь доступно с памятью**

- 768 кБ

**Качество электроэнергии/электросети**

- Высшие гармоники до 63-ей гармоники (канал анализатора)
- Пик-фактор / фактор нелинейности
- Минимальные и максимальные значения токов с отметкой времени
- Предельное значение для каждого канала тока / бит предельного значения

**20 каналов для измерения тока**

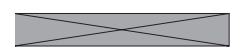
- Измерение эффективных значений
- Большая скорость опроса с частотой 20 кГц
- Измерение рабочего тока или дифференциального тока (Residual Current Monitor)

**2 цифровых выхода (открытый коллектор)**

- Импульсный выход кВт-ч/кВАр-ч
- Реле / ПЛК-входы

**ПО системы визуализации электросети**

- Бесплатный GridVis<sup>®</sup>-Basic



## Сферы применения



- Непрерывное определение рабочих токов
- Мониторинг постоянного дифференциального тока
- Оповещение в случае превышения допустимого значения номинального тока
- Определение энергии для полного распределения тока
- Автоматические системы учета энергоресурсов
- Прозрачность затрат на энергию
- Эффективное использование ИТ-инфраструктуры
- Прибор распределения электропитания в дата-центрах
- Повышение коэффициента доступности питания

## Основные характеристики



### RCM и прибор измерения энергии в единой сборке

- 20 каналов измерения тока +/- 0,5 %
- 3 канала измерения напряжения +/- 0,5 %
- Внутренний интерфейс RS485 (Modbus как ведомый прибор)
- 20 светодиодов – по одному на каждый канал тока (зеленый = нормальное состояние, желтый = предупреждающее сообщение; красный = превышение номинального тока)
- Диапазон измерения с нагрузкой до 63 А с разъёмными или неразъёмными трансформаторами тока (стандартные значения измерения: В, А, кВт, кВА, кВАр, кВт-ч)

### Система для рациональных людей

- Компактность системы
- Возможность модернизирована за счет имеющихся систем
- Наличие Modbus RTU
- Индикация состояния каждого канала (светодиоды)
- В измерительном приборе записано имя для каждого канала
- Изменение полярности для каналов тока
- Функция памяти для оповещений текущего контроля пороговых значений
- Широкодиапазонный блок питания (90 – 276 В ... Перем. / пост. тока)
- Интеграция в программу GridVis®
- Различные варианты трансформаторов для индивидуальных решений
- Варианты измерения:
  - Трёхфазное и однофазное измерение энергии
  - Измерение дифференциального тока в однофазных и трёхфазных системах
- Высокая частота выборки 20 000 Гц
- Контроль подключения трансформатора (позволяет обнаружить обрыв провода)
- Анализ высших гармоник до 63-ей гармоники по каналу для анализа
- Сохранение минимальных и максимальных значений со штампом времени
- Стандартные значения измерения: В, А, кВт, кВА, кВАр, кВт-ч (список переменных)
- Масштабируемость системы

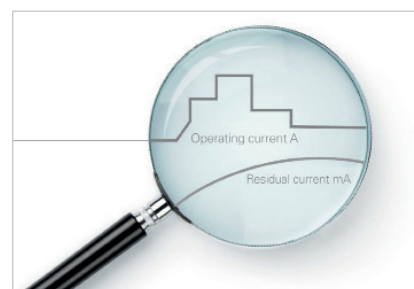


Рис.: Контроль рабочего тока и RCM тока короткого замыкания



## Система

### Бесперебойная подача электроэнергии

- Непрерывный контроль и протоколирование процессов в системах TN-S или TN-C-S
- Простая параметризация и управление измерениями
- Автоматическое составление отчетов при возникновении проблем позволяет быстро принимать ответные меры
- Масштабная диагностика повышает безопасность, а также экономичность предприятия



### Оповещение перед отказом оборудования (превентивный анализ тока утечки)

- Своевременное обнаружение потенциальных сбоев
- Мониторинг, контроль и анализ дифференциальных токов, а также оповещение об их плавном повышении (например, вызванном повреждением изоляции и слишком высокими рабочими токами компонентов установки или потребителями)
- Сокращение времени простоя

### Датчики для энергетического менеджмента

- С минимальными затратами можно регистрировать показатели электроэнергии большого количества потребителей и передать их в базу данных
- Автоматическое считывание и сохранение записанных в измерительных приборах данных и результатов измерений, а также превышений заданных пороговых значений
- С помощью ПО GridVis® можно отображать значения измерений приборов для контроля параметров электросети по каналам
  - Графическая визуализация текущих значений измерений
  - Индикация предупреждающих сообщений или сообщений об ошибках, например, с помощью топологических видов.
  - Для этого можно составлять произвольные тексты сообщений
  - Автоматическая отправка электронного сообщения о рабочем состоянии или сбое
  - Возможно дистанционное наблюдение за всей системой через Интернет
  - Настройка параметров приборов для контроля рабочего и дифференциального тока через GridVis® (Modbus)
- Анализ, а также сохранение данных в центральных базах данных выполняется с помощью ПО GridVis®
- Чем больше плотность данных, тем точнее определение потенциалов экономии
- Оптимизация энергетических данных обеспечивает высокий потенциал экономии (ISO 50001)

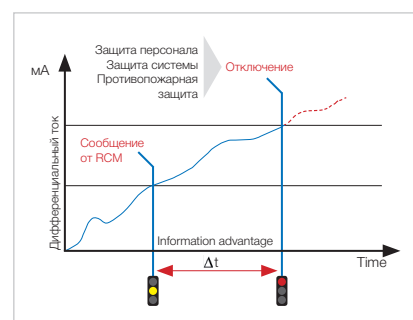


Рис.: Оповещение перед отключением – цель контроля дифференциального тока



Рис.: Считывание, анализ и сохранение данных о параметрах электроэнергии



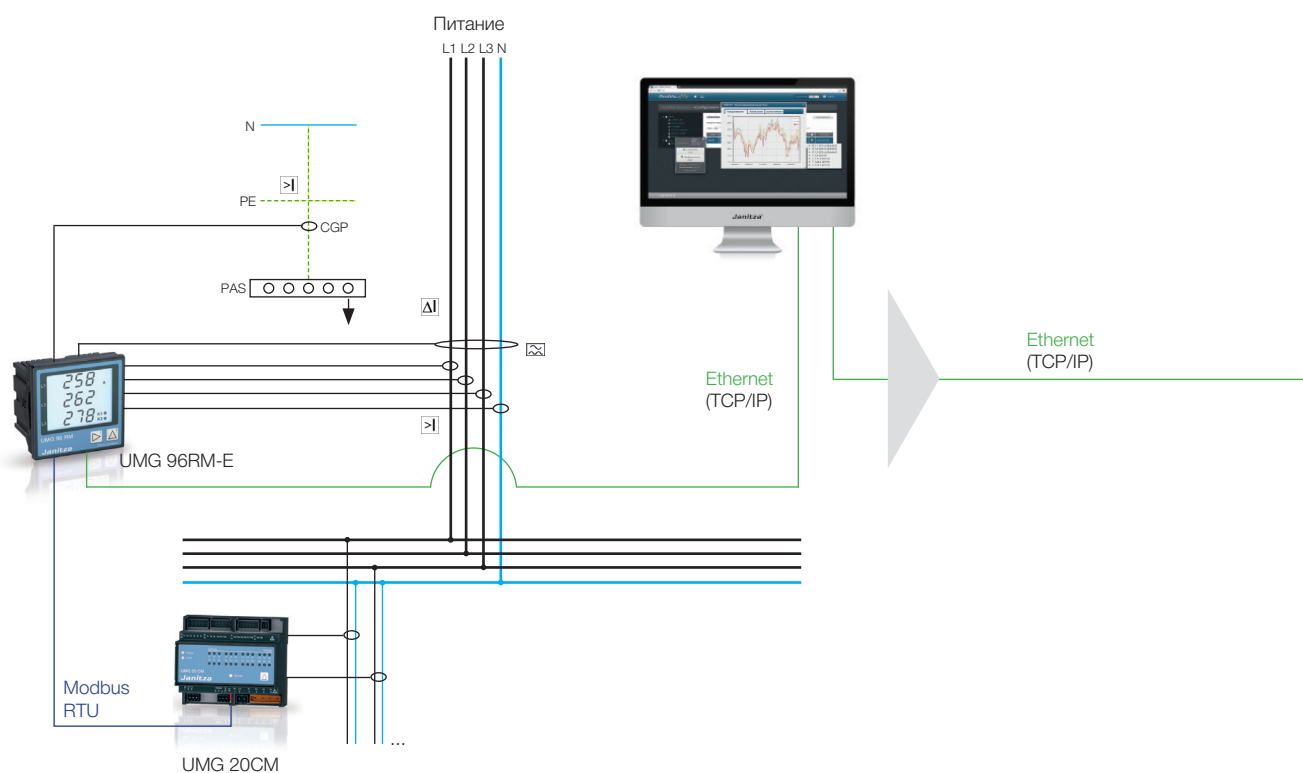


Рис.: 20 каналов устройства UMG 20CM могут быть дополнительно использованы для контроля дифференциального или рабочего тока благодаря использованию соответствующего трансформатора измерения тока. При контроле дифференциального тока регистрируются токи утечки через землю или по другим путям.

## Ваши преимущества

### Интеллектуальное системное решение

- Своевременное предупреждение о неисправностях электросети
- Предотвращение дорогостоящих и опасных отказов оборудования; повышение степени надежности электросети
- Локализация отдельных неисправных выходов, низкие затраты на поиск неисправностей
- Своевременное обнаружение перегрузки нейтральных проводов и критических токов утечки, что приводит к повышению пожаробезопасности
- Благодаря контролю параметров электроснабжения установки в состоянии нагрузки и непрерывному мониторингу электросети, можно контролировать все изменения состояния установки, начиная с момента ввода в эксплуатацию
- Выполнение требования по безопасности “контроль дифференциальных токов RCM” в вычислительных центрах
- Удобное решение для мониторинга и контроля параметров с помощью ПО GridVis®
- Регистрация рабочего тока всех релевантных потребителей как основа для системы энергетического менеджмента (СЭМ)

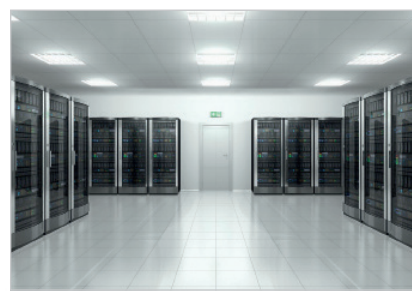
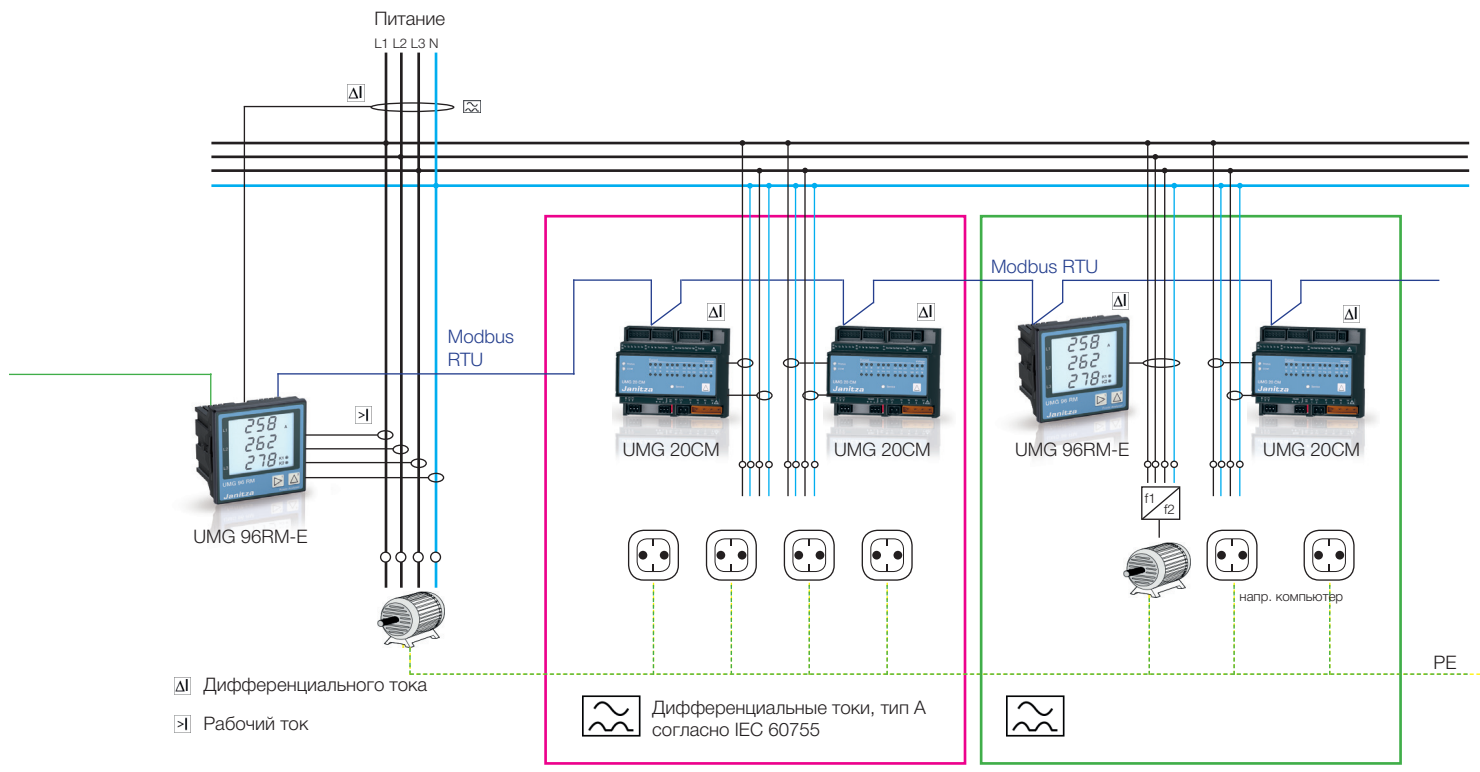


Рис.: Непрерывные процессы и особенно чувствительные установки, например, вычислительные центры, требуют защиты с помощью RCM.

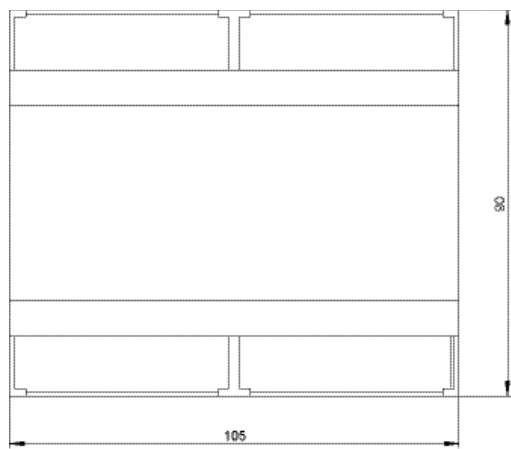




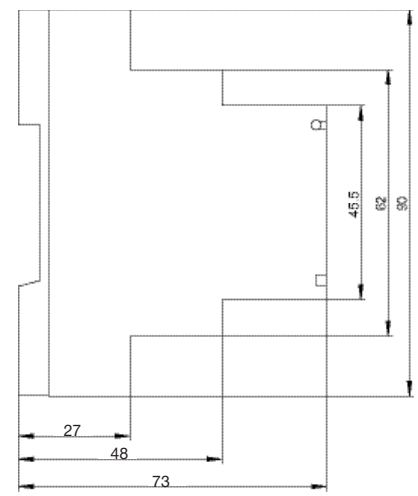


## Размерные чертежи

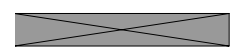
Все размеры указаны в миллиметрах



Вид спереди



Вид сбоку





## Типовое соединение



Рекомендация: Шина не должна содержать более 10 приборов, введите UMG 20CM, если используется несколько измерительных каналов UMG 20CM. Если используется приложение "20CM-Webmonitor", количество ограничено до 5 приборов (благодаря управлению приложениями).



## Обзор прибора и технические данные

		UMG 20CM
<b>Номер артикула</b>		14.01.625
Напряжение источника питания		90 ... 264 VAC / 120 ... 350 VDC
<b>Общие данные</b>		
Использование в сетях низкого и среднего напряжения		•
Точность измерения напряжения		1 %
Точность измерения тока		1 %
Точность активной энергии (кВт-ч)		Класс 1
Количество точек измерения за период		400
Непрерывное измерение		•
<b>RMS - мгновенное значение</b>		
Ток, напряжение, частота		•
Активная, реактивная и полная мощность для каждого из 20 входов для тока		•
Коэффициент мощности для каждого из 20 входов для тока		•
<b>Измерение электроэнергии</b>		
Активная энергия (для каждого из 20 входов для тока, + 7 суммируемых каналов)		•
<b>Регистрация средних значений</b>		
Ток / текущий, минимальный и максимальный		•
Активная мощность / текущая, минимальная и максимальная		•
Частота / текущая		•
Суммируемые каналы		7

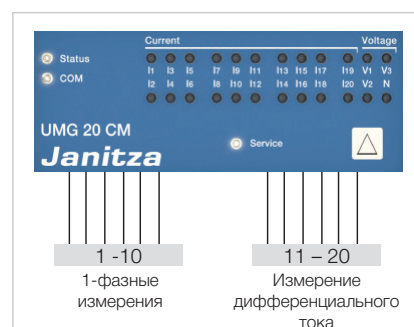


Рис.: 10 однофазных измерений рабочего тока, 10 однофазных измерений дифференциального тока

Комментарий: Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

• = включен - = не включен



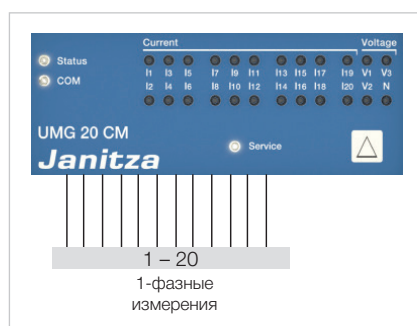


Рис.: 20 параметров измерения однофазного рабочего тока или RCM

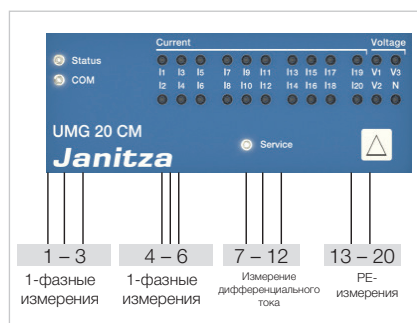


Рис.: 3 однофазных измерений рабочего тока, 1 трехфазное измерение рабочего тока, 6 однофазных измерений дифференциального тока, 8 однофазных измерений PE

Измерение RCM	
Измерение дифференциального тока для всех 20 каналов (по выбору)	•
Контроль подключения трансформатора (позволяет обнаружить обрыв провода)	•
Измерение качества электроэнергии/электросети	
Высшая гармоника в каждом порядке / ток и напряжение (абсолютные и в %)	1st – 63rd
Коэффициент искажения THD-I в %	•
Регистрация пониженного и повышенного тока	•
Коэффициент амплитуды	•
Запись данных измерения	
Память (флеш)	768 kB
Минимальные, максимальные значения	•
Каналы данных измерения	24
Сигналы тревоги	•
Штамп времени	•
Индикация и входы / выходы	
ЖК-дисплей	-
Светодиоды (по 3 состояния)	27
Цифровые выходы (в качестве коммутационного или импульсного выхода)	2
Входы для измерения напряжения	L1, L2, L3 + N
Входы для измерения тока	20
Передача данных	
Интерфейсы	
RS485: 9,6 – 115,22 кБ/с (винтовая клемма)	•
Протоколы	
Modbus RTU (Ведомый)	•
ПО GridVis®-Basic*1	
Графики в интерактивном режиме и архивные графики	•
Базы данных (Janitza DB, Derby DB); MySQL, MS SQL с более поздними версиями GridVis®)	•
Составленные вручную отчеты (энергия, качество электроэнергии)	•
Графическое программирование	•
Просмотр топологии	•
Считывание показаний измерительных приборов вручную	•
Наборы графиков	•

Технические данные	
Тип измерения	Непрерывное измерение эффективных значений до 63-ей гармоники
Номинальное напряжение, три фазы, 4-проводные (L-N, L-L)	230 / 400 В перем.тока
Измерение в квадрантах	4
Сети	TN, TT, IT
Измерение в одно-/многофазных сетях	1-фазн., 2-фазн., 3-фазн., 4-фазн. и до 20-и 1-фазн.
Вход для измерения напряжения	
Категория перенапряжения	300 В CAT III
Диапазон измерения, напряжение L-N, перем. ток (без трансформатора)	10 ... 300 В ср. кв.
Диапазон измерения, напряжение L-L, перем. ток (без трансформатора)	18 ... 480 В ср. кв.
Разрешение	0,1 В
Полное сопротивление	1.3 МОм / фаза
Диапазон измерения частоты	45 ... 65 Гц
Частота сканирования	20 кГц / фаза
Вход измеряемого тока	
Диапазон оценки рабочего тока	0 ... 600 А
Диапазон оценки дифференциального тока	10 мА ... 15 А
Разрешение	1 мА
Цифровые входы и выходы	
Количество цифровых выходов	2
Коммутируемое напряжение	макс. 60 VDC, 30 VAC
Максимальный ток	350 mA
Сопротивление во включенном состоянии	2 Ом
Максимальная длина линии	До 30 м без экранирования, более 30 м требуется экранирование

Комментарий: Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

• = включен - = не включен

\*1 Опционально дополнительные функции с пакетами GridVis®-Professional, GridVis®-Service и GridVis®-Ultimate.



<b>Технические свойства</b>	
Масса	270 г
Размеры прибора в мм (Д x Ш x В)	90 x 107,5 x ок. 73
Класс защиты согласно EN 60529	IP20
Монтаж в соответствии с IEC EN 60999-1 / DIN EN 50022	DIN-рейка 35 мм
<b>Внешние условия</b>	
Диапазон температур	Эксплуатация: K55 (-10 ... +55 °C)
Относительная влажность воздуха	Эксплуатация: 5 - 95 % (при 25 °C)
Высота, при которой допускается эксплуатация	0 ... 2 000 м над уровнем моря
Уровень загрязнения	3
Монтажное положение	определяется пользователем
<b>Электромагнитная совместимость</b>	
Электромагнитная совместимость оборудования	Директива 2004/108/EC
Электрооборудование, предназначенное для эксплуатации в определенных диапазонах напряжений	Директива 2006/95/EC
<b>Безопасность прибора</b>	
Правила техники безопасности для электрических измерительных, управляющих, регулирующих и лабораторных приборов – Часть 1: Общие требования	IEC/EN 61010-1
Часть 2-030: Особые требования для контрольных и измерительных цепей	IEC/EN 61010-2-030
<b>Помехоустойчивость</b>	
Класс А: Промышленная зона	IEC/EN 61326-1
Электростатический разряд	IEC/EN 61000-4-2
Падения напряжения	IEC/EN 61000-4-11
<b>Выбросы</b>	
Класс В: Жилая зона	IEC/EN 61326-1
Напряженность поля радиопомех 30 – 1000 МГц	IEC/CISPR11/EN 55011
Напряженность радиопомех 0,15 – 30 МГц	IEC/CISPR11/EN 55011
<b>Безопасность</b>	
Европа	Маркировка CE
<b>Встроенное ПО</b>	
Обновление встроенного ПО	Обновление ПО через программу GridVis® . Загрузка встроенного ПО (бесплатно) с web-сайта: <a href="http://www.janitza.com">http://www.janitza.com</a>



Рис.: Трансформатор дифференциального тока для регистрации дифференциальных токов. Благодаря различным конструкциям и размерам возможно использование практически в любых областях (см. главу 06 “Трансформаторы тока / напряжения и датчики”).

Комментарий: Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

Рекомендация: Шина не может содержать более 10 приборов, введите UMG 20CM, если несколько используется несколько измерительных каналов UMG 20CM. Если используется приложение “20CM-Webmonitor”, количество ограничено до 5 приборов благодаря управлению приложениями).

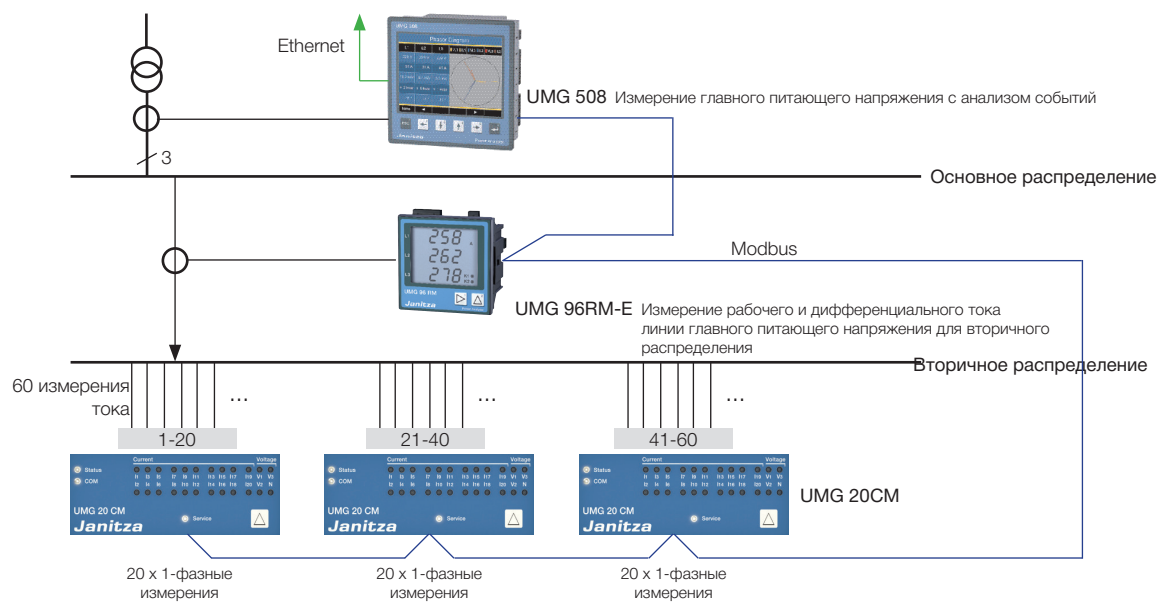


Рис.: Очень компактное решение для комплексного трехуровневого контроля с использованием самой современной архитектуры связи Ведущий-Ведомый



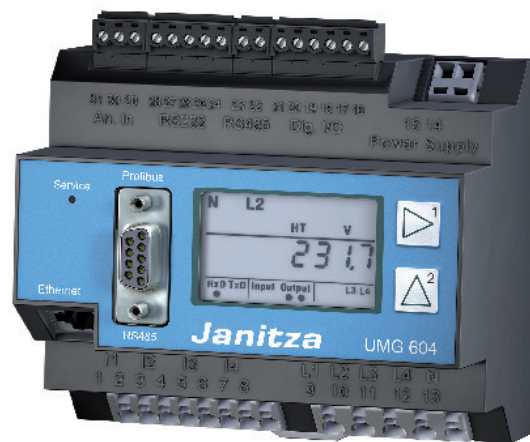
Гармоники



Память 128 Мб



События



Modbus master, шлюз Ethernet



Web-сервер



Графическое программирование

#### Передача данных

- Profibus (DP/ V0)
- Modbus (RTU, UDP, TCP, Gateway)
- TCP/IP
- BACnet (опционально)
- HTTP (свободно конфигурируемый Web-сервер)
- FTP (передача файлов)
- SNMP
- TFTP (автоматическая конфигурация)
- NTP (временная синхронизация)
- SMTP (функция электронной почты)
- DHCP

#### Интерфейсы

- Ethernet
- RS232
- RS485

#### Точность измерения

- Класс энергии 0.5S (... / 5 A)
- Ток: 0,2 %
- Напряжения: 0,2 %

#### Оптимизация пиков нагрузки (опционально)

- До 64 ступеней отключения

#### Качество электроэнергии/ электросети

- Высшие гармоники до 40-ой гармоники
- Кратковременные прерывания (от 20 мс)
- Прибор регистрации переходных процессов (> 50 мкс)
- Пусковые токи (> 20 мс)
- Асимметрия
- Регистрация эффективных значений при полной амплитуде сигнала (до 4,5 мин.)

#### Сети

- Т, TN, TT сети
- 3 и 4-фазные сети
- До 4 однофазных сетей

#### Память измеренных данных

- 128 Мб Flash-память

#### Язык программирования

- Jasic®

#### 2 цифровых входа

- Импульсный вход
- Логический вход
- Контроль состояния
- Переключение HT/NT

#### 2 цифровых выхода

- Pulse output kWh / kvarh
- Switch output
- Threshold value output
- Logic output

(возможность расширения с помощью внешних модулей ввода/вывода, см. главу 05 "Обмен данными в промышленности")

#### Измерение температуры

- PT100, PT1000, KTY83, KTY84

#### ПО системы визуализации электросети

- Бесплатный GridVis®-Basic



## Сферы применения



- Ведущий прибор в системах энергетического менеджмента (например, ISO 50001)
- Измерение, мониторинг и контроль электрических параметров в распределительных установках
- Учет параметров электропотребления
- Контроль качества электроэнергии (гармоники, кратковременные прерывания, переходные процессы, пусковые токи, и т.д.)
- Датчик измеренных значений для инженерных систем управления или ПЛК
- Задачи управления, в зависимости от достигнутых измеренных или предельных значений
- Оптимизация пиков нагрузки
- Шлюз Ethernet для подчиненных точек измерения
- Удаленный контроль



## Основные характеристики



### Качество электроэнергии/электросети

- Анализ высших гармоник до 40-ой гармоники
- Асимметрия
- Коэффициент искажения THD-U / THD-I
- Измерение нулевой/прямой/обратной последовательности фаз
- Кратковременные прерывания (от 20 мс)
- Измерение и сохранение в памяти переходных процессов (> 50 мкс)
- Пусковые процессы
- Функция записи сбоев
- Индикация вращающегося поля

### Монтаж на DIN-рейке (6TE):

#### Простая и оптимизированная, с точки зрения затрат, установка

- Монтаж на 35 мм DIN-рейке
- Очевидные преимущества при установке в распределительном шкафу благодаря низким затратам на монтаж и подключение
- Простая установка в низковольтные главные распределительные щиты, использование в машиностроении, в монтажных распределительных шкафах инженерных систем зданий и сооружений, а также в вычислительных центрах

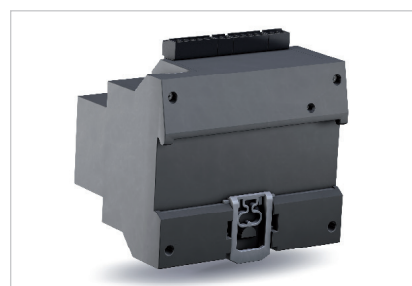


Рис.: Монтаж на DIN-рейке (6TE):

### Современная архитектура связи с использованием Ethernet

- Быстрая, оптимизированная с точки зрения затрат и надежная связь благодаря интеграции в существующую архитектуру Ethernet
- Интеграция в системы ПЛК и АСУЗ
- Повышенная гибкость благодаря использованию открытых стандартов
- Возможен одновременный опрос интерфейсов



Рис.: Индикация вращающегося поля







### Шлюз Ethernet-Modbus

- Простая интеграция приборов Modbus-RTU в архитектуру Ethernet с помощью функции Modbus-Gateway
- Возможно подключение приборов с идентичным форматом данных и совпадающим функциональным кодом через Modbus-RTU



### Высокоскоростной Modbus

- Быстрый и надежный обмен данными через интерфейс RS485
- Скорость до 921,6 кБ/с



### Графическое программирование

- Comprehensive programming options on the device, 7 programs simultaneously (PLC functionality)
- Jasic® source code programming
- Functional expansions far beyond pure measurement
- Complete APPs from the Janitza library

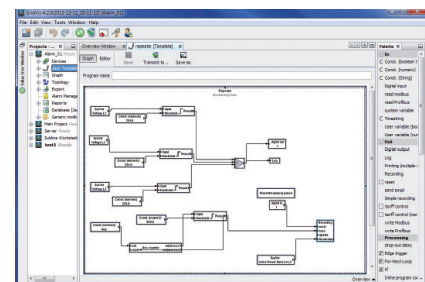


Рис.: Графическое программирование



### Встроенный web-сервер и email-клиент

- Удобство получения информации через email и главную страницу прибора
- Доступ к функциональному web-серверу прибора через web-браузер
- Получение оперативных и архивных данных, а также графиков событий и т. п. непосредственно с web-сервера



Рис.: Демонстрация онлайн данных через главную страницу прибора



### Большая память результатов измерений

- 128 Мб
- 5,000,000 сохраненных значений
- Срок сохранения в памяти до 2 лет
- Свободная конфигурация записи в память

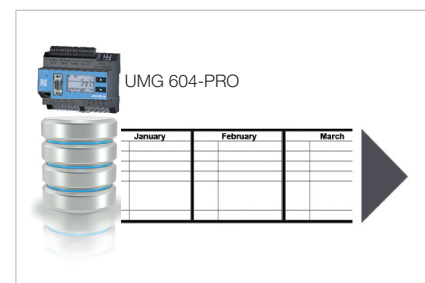
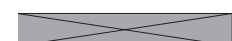


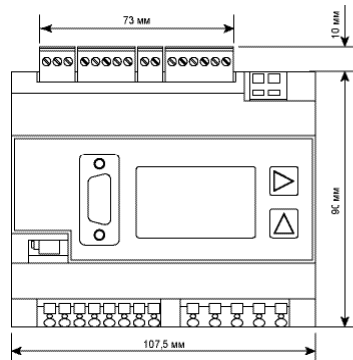
Рис.: Большая память результатов измерений



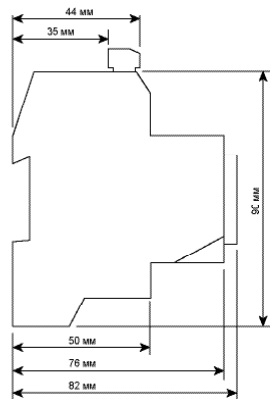


## Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах



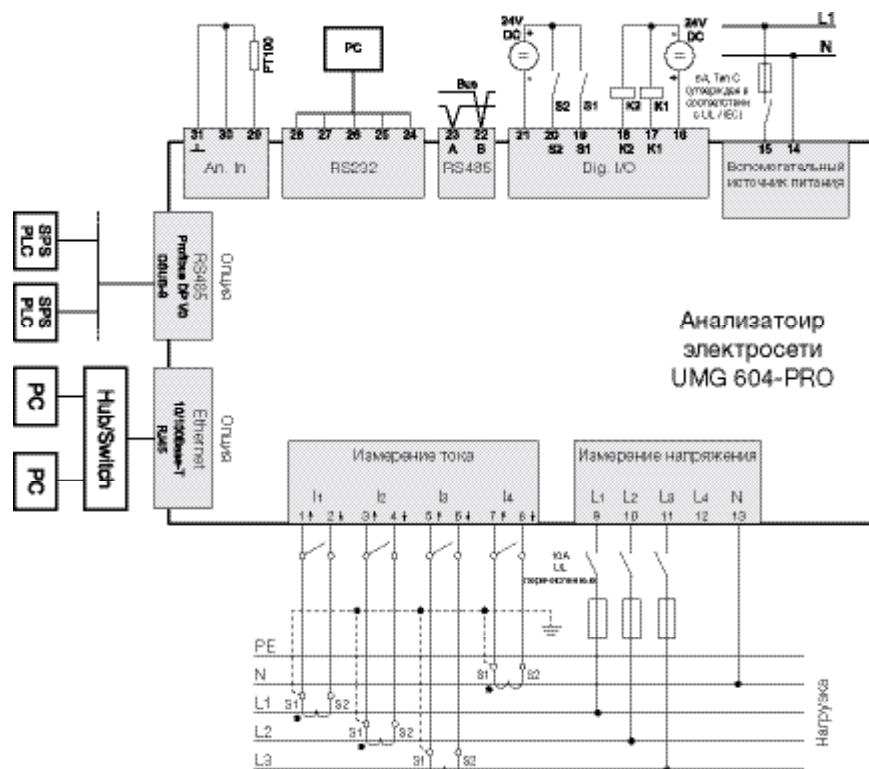
Вид спереди



Вид сбоку



## Типовое соединение







## Обзор прибора и технические данные

Номер артикула	UMG 604E-PRO			UMG 604EP-PRO	
	52.16.202	52.16.012	52.16.222	52.16.201	52.16.221
Номер артикула (UL)	52.16.202	-	52.16.222	52.16.201	52.16.221
Напряжение источника питания перем. тока	95 ... 240 VAC	50 ... 110 VAC	20 ... 50 VAC	95 ... 240 VAC	20 ... 50 VAC
Напряжение источника питания пост. тока	135 ... 340 VDC	50 ... 155 VDC	20 ... 70 VDC	135 ... 340 VDC	20 ... 70 VDC
<b>Передача данных</b>					
<b>Интерфейсы</b>					
RS485: 9.6 – 921.6 кБ/с (Винтовая клемма)	•	•	•	•	•
RS232: 9.6 – 115.2 кБ/с (Винтовая клемма)	•	•	•	•	•
Profibus DP: До 12 Мбит/с (вилка DSUB-9)	-	-	-	•	•
Ethernet 10/100 Base-TX (гнездо RJ-45)	•	•	•	•	•
<b>Протоколы</b>					
Modbus RTU, ModbusTCP, Modbus RTU через Ethernet	•	•	•	•	•
Modbus Gateway для конфигурации Ведущий-Ведомый	•	•	•	•	•
Profibus DP V0	-	-	-	•	•
HTTP (настраиваемый Web-сервер)	•	•	•	•	•
SMTP (email)	•	•	•	•	•
NTP (временная синхронизация)	•	•	•	•	•
TFTP (автоматическая конфигурация)	•	•	•	•	•
FTP (передача-файлов)	•	•	•	•	•
SNMP	•	•	•	•	•
DHCP	•	•	•	•	•
TCP/IP	•	•	•	•	•
BACnet (опционально)	•	•	•	•	•
ICMP (Ping)	•	•	•	•	•
<b>Опции прибора</b>					
Функция Emax (Оптимизация пиковых нагрузок)					
BACnet передача данных	52.16.081	52.16.081	52.16.081	52.16.081	52.16.081

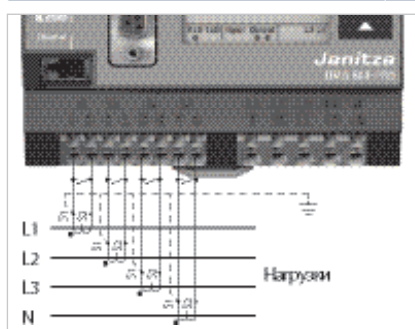


Рис.: Измерение тока через трансформаторы тока

<b>Общие данные</b>	
Использование в сетях низкого и среднего напряжения	•
Точность измерения напряжения	0,2 %
Точность измерения тока	0,25 %
Точность измерения активной энергии (кВтч, .../5 А)	Класс 0,5S
Количество точек измерения за период	400
Непрерывное измерение	•
<b>RMS – мгновенное значение</b>	
Ток, напряжение, частота	•
Активная, реактивная и полная мощность / всего и на фазу	•
Коэффициент мощности / всего и на фазу	•
<b>Измерение электроэнергии</b>	
Активная, реактивная и полная энергия [L1,L2,L3, L4, Σ L1-L3, Σ L1-L4]	•
Количество тарифов	8
<b>Регистрация средних значений</b>	
Напряжение, ток / текущее и максимальное значение	•
Активная, реактивная и полная мощность / текущее и максимальное значение	•
Частота / текущее и максимальное значение	•
Режим расчета потребности (биметалл) / термический	•
<b>Другие измерения</b>	
Часы	•
Таймер по дням недели	Jasic®

Комментарий:

Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

• = включен - = не включен



<b>Измерение качества электроэнергии/электросети</b>	
Гармоники по порядку / ток и напряжение	1ая-40я
Гармоники по порядку / активная и реактивная мощность	1ая-40я
Коэффициент искажения THD-U в %	•
Коэффициент искажения THD-I в %	•
Асимметрия напряжения	•
Ток и напряжение, система нулевой, прямой и обратной последовательности фаз	•
Переходные процессы	50 мкс
Функция регистратора сбоев / событий	•
Кратковременные прерывания	20 мс
Функция осциллографической записи (форма волны U и I)	•
Эффективные значения при полной амплитуде сигнала (U, I, P, Q)	•
Регистрация пониженного и повышенного напряжения	•
<b>Запись данных измерения</b>	
Память (флеш)	128 Мб
Средние, минимальные, максимальные значения	•
Каналы данных измерения	8
Сигналы тревоги	•
Штамп времени	•
Интервал для среднего значения	определяется пользователем
Расчет среднеквадратичного значения (RMS), арифметический	•
<b>Индикация и входы / выходы</b>	
ЖК-дисплей	•
Цифровые входы	2
Цифровые выходы (в качестве коммутационного или импульсного выхода)	2
Вход измерения температуры (PT100, PT1000, KTY83, KTY84)	•
Входы для измерения напряжения и тока	по 4
Защита паролем	•
Управление пиками нагрузки (опционально 64 канала)	•
<b>ПО GridVis®-Basic*1</b>	
Графики в интерактивном режиме и архивные графики	•
Базы данных (Janitza DB, Derby DB); MySQL, MS SQL с более поздними версиями GridVis®)	•
Составленные вручную отчеты (энергия, качество электроэнергии)	•
Графическое программирование	•
Просмотр топологии	•
Считывание показаний измерительных приборов вручную	•
Наборы графиков	•
<b>Программирование / пороговые значения / управление аварийными сигналами</b>	
Свободное программирование для пользовательских программ	7
Графическое программирование	•
Программирование с помощью исходного кода Jasic®	•

<b>Технические данные</b>	
Тип измерения	Непрерывное измерение эффективных значений до 40-й гармоники
Номинальное напряжение, три фазы, 4-проводные (L-N, L-L)	277 / 480 В
Номинальное напряжение, три фазы, 3-проводные (L-L)	480 VAC
Измерение в квадрантах	4
Сети	TN, TT, IT
Измерение в одно-/многофазных сетях	1-фазн., 2-фазн., 3-фазн., 4-фазн. и до 4-х 1-фазн.
<b>Вход для напряжения измерения</b>	
Категория перенапряжения	300 В CAT III
Диапазон измерения, напряжение L-N, перем. ток (без трансформатора)	10 ... 600 В ср. кв.
Диапазон измерения, напряжение L-L, перем. ток (без трансформатора)	18 ... 1000 В ср. кв.
Разрешение	0,01 В
Полное сопротивление	4 МОм / фаза
Диапазон измерения частоты	45 ... 65 Гц
Потребляемая мощность	Прибл. 0,1 ВА
Частота сканирования	20 кГц / фаза
Переходные процессы	> 50 мкс

Комментарий:

Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

• = включен - = не включен

\*1 Опционально дополнительные функции с пакетами GridVis®-Professional, GridVis®-Service и GridVis®-Ultimate.

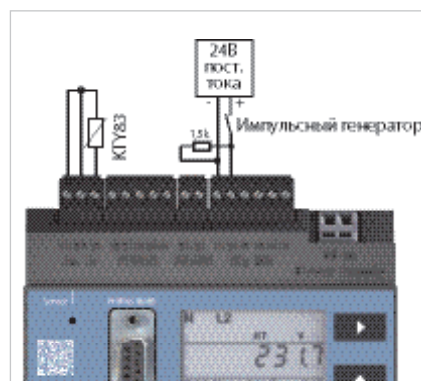


Рис.: Пример температурного входа (KTY83) и датчика S0-импульса



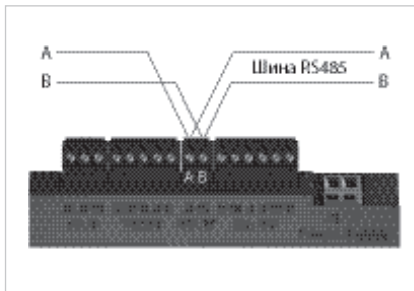


Рис.: RS485 интерфейс, 2-штифтовый контакт

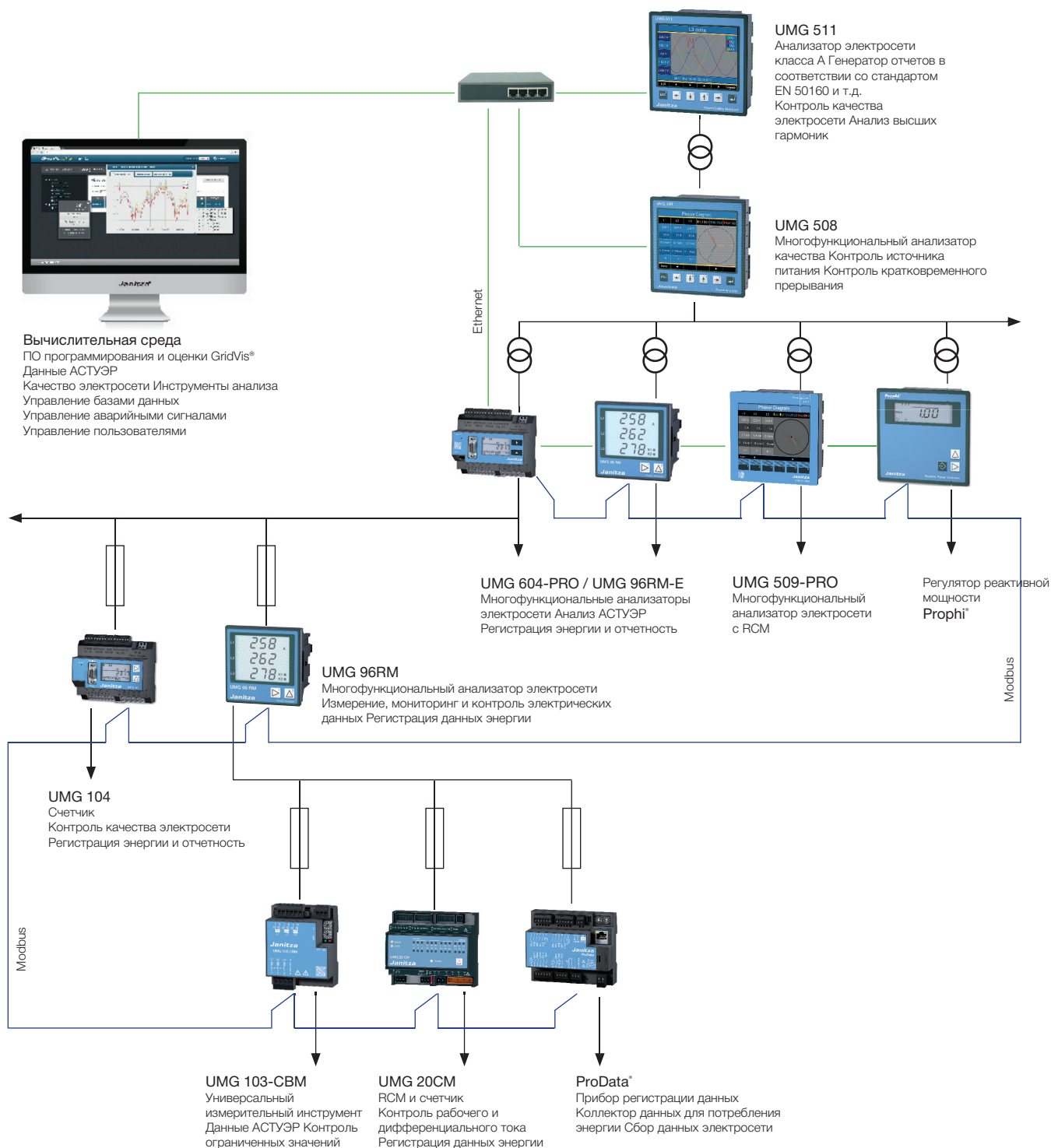
<b>Вход измеряемого тока</b>	
Номинальный ток	1 / 5 A
Разрешение	1 mA
Диапазон измерения	0,001 ... 8,5 A
Категория перенапряжения	300 В CAT III
Расчетное импульсное напряжение	4 кВ
Потребляемая мощность	Ок. 0,2 ВА (Ri = 5 МОм)
Перегрузка на 1 с	100 А (синусоида)
Частота сканирования	20 кГц
<b>Цифровые входы и выходы</b>	
Количество цифровых входов	2
Максимальный подсчет частот	20 Гц
Входной сигнал подан	18 ... 28 VDC (типично 4 mA)
Входной сигнал не подан	0 ... 5 VDC, ток < 0,5 mA
Количество цифровых выходов	2
Коммутируемое напряжение	макс. 60 VDC, 30 VAC
Коммутируемый ток	Макс. 50 mA эф. пер. ток / пост. ток
Выдача падений напряжения	20 мс
Выход напряжения событий предельных значений	20 мс
Импульсный выход (импульсы энергии)	макс. 20 Гц
Максимальная длина линии	До 30 м без экранирования, более 30 м требуется экранирование
<b>Технические свойства</b>	
Масса	350 г
Размеры прибора в мм (Д x Ш x В)	90 x 107,5 x ок. 82
Батарея	Литиевая CR2032, 3 В
Класс защиты согласно EN 60529	IP20
Монтаж в соответствии с IEC EN 60999-1 / DIN EN 50022	DIN-рейка 35 мм
Подключаемые проводники (U / I), одножильные, многожильные, тонкие штифтовые	от 0.08 до 2.5 мм <sup>2</sup>
Кабельные наконечники, концевые зажимы	1.5 мм <sup>2</sup>
<b>Внешние условия</b>	
Диапазон температур	Эксплуатация: K55 (-10 ... +55 °C)
Относительная влажность воздуха	Эксплуатация: 5 - 95 % (при 25 °C)
Высота, при которой допускается эксплуатация	0 ... 2 000 м над уровнем моря
Уровень загрязнения	2
Монтажное положение	определяется пользователем
<b>Электромагнитная совместимость</b>	
Электромагнитная совместимость оборудования	Директива 2004/108/EC
Электрооборудование, предназначенное для эксплуатации в определенных диапазонах напряжений	Директива 2006/95/EC
<b>Безопасность прибора</b>	
Правила техники безопасности для электрических измерительных, управляющих, регулирующих и лабораторных приборов – Часть 1: Общие требования	IEC/EN 61010-1
Часть 2-030: Особые требования для контрольных и измерительных цепей	IEC/EN 61010-2-030
<b>Помехоустойчивость</b>	
Промышленная зона	IEC/EN 61326-1
Электростатический разряд	IEC/EN 61000-4-2
Падения напряжения	IEC/EN 61000-4-11
<b>Выбросы</b>	
Класс В: Жилая зона	IEC/EN 61326-1
Напряженность поля радиопомех 30 – 1000 МГц	IEC/CISPR11/EN 55011
Напряженность радиопомех 0,15 – 30 МГц	IEC/CISPR11/EN 55011
<b>Безопасность</b>	
Европа	Маркировка CE
США и Канада	Доступные UL-варианты
<b>Встроенное ПО</b>	
Обновление встроенного ПО	Обновление ПО через программу GridVis®. Загрузка встроенного ПО (бесплатно) с web-сайта: <a href="http://www.janitza.com">http://www.janitza.com</a>

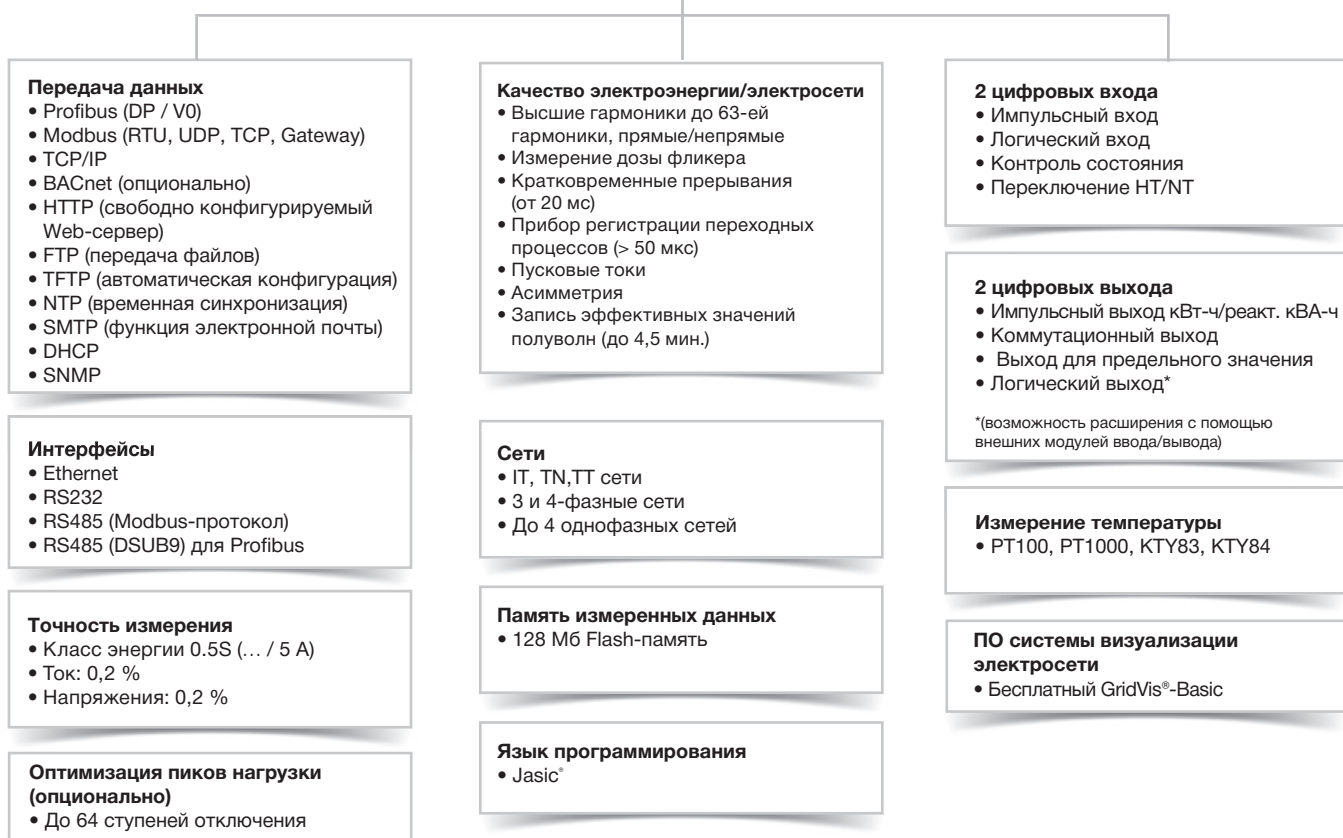
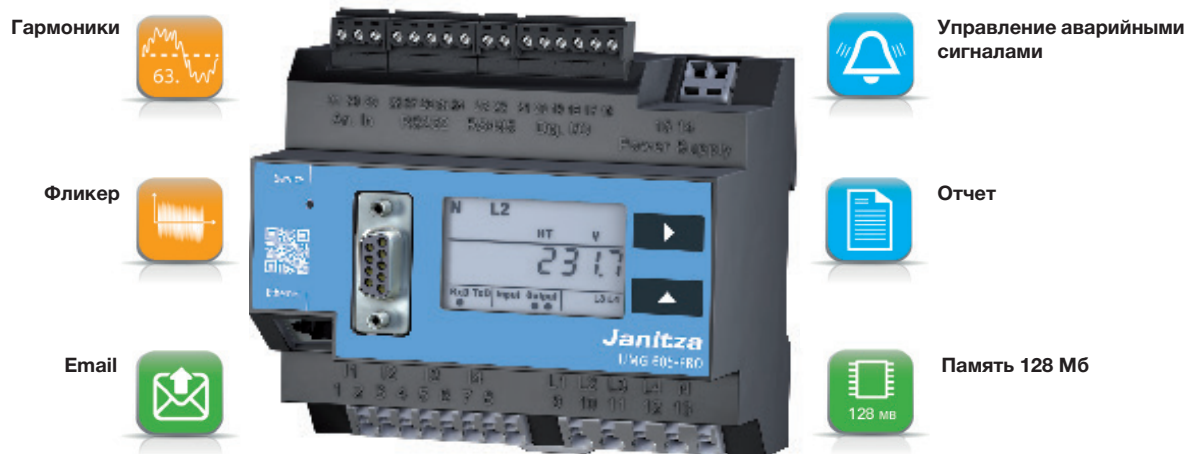
Комментарий:

Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

• = включен - = не включен



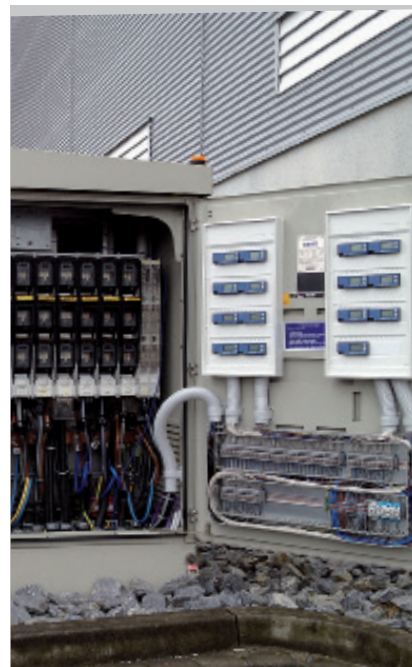




## Сферы применения



- Контроль качества электроэнергии
- Шлюз Ethernet для подчиненных точек измерения
- Анализ электрических помех при проблемах в сети
- Генерация отчетов по стандартам качества электроэнергии
- Задачи управления, в зависимости от достигнутых измеренных или предельных значений
- Датчик измеренных значений для инженерных систем управления или ПЛК



## Основные характеристики



### Качество электроэнергии/электросети

- Постоянный контроль качества электросети (напр. EN 50160)
- Анализ высших гармоник до 63 гармоники, четные / нечетные
- Промежуточные гармоники
- Коэффициент искажения THD-U / THD-I
- Измерение нулевой/прямой/обратной последовательности фаз
- Измерение резких перепадов (фликеров) в соответствии со стандартом DIN EN 61000-4-15
- Измерение и сохранение в памяти переходных процессов (> 50 мкс)
- Регистрация кратковременных прерываний (от 20 мс)
- Контроль пусковых процессов
- Регистратор событий ограниченных значений

### Мощность

- 4 входа измерения напряжения и 4 входа измерения тока
- Учет и оцифровка эффективных значений (True-RMS) токов и напряжений (15 – 440 Гц)
- Непрерывное сканирование входов для измерения напряжения и тока с частотой 20 кГц
- Регистрация более 2 000 значений за цикл измерения (200 мс)
- Для измерения событий тока возможно создание номинального тока
- Четвертый вход для измерения тока может использоваться для измерения тока в нейтральном проводе или в РЕ-проводе или для измерения потенциального падения потенциала между N и PE
- Большая память результатов измерений (количество сохраняемых данных = 5 000 000)
- Простая процедура дистанционного опроса значений измерений через собственную главную страницу прибора
- Все интерфейсы могут использоваться одновременно
- Одновременный доступ сразу к 4 портам

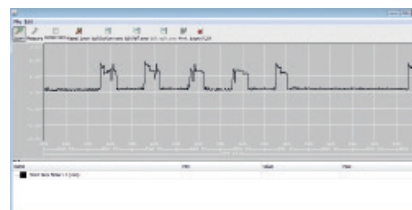


Рис.: GridVis®– Контроль фликера







#### Масштабная отчетность с помощью GridVis®

- Автоматическое создание и отправка отчетов о качестве электроэнергии
- Стандартные отчеты о качестве электроэнергии: EN 50160, EN 61000-2-4, IEEE519
- Отображение кривой ITI (CBEMA)
- Свободно определяемый график создания отчетов



#### Современная архитектура связи с использованием Ethernet

- Быстрая, оптимизированная с точки зрения затрат и надежная связь благодаря интеграции в существующую архитектуру Ethernet
- Интеграция в системы ПЛК и АСУЗ
- Повышенная гибкость благодаря использованию открытых стандартов
- Возможен одновременный опрос интерфейсов



#### Шлюз Ethernet-Modbus

- Простая интеграция приборов Modbus-RTU в архитектуру Ethernet с помощью функции Modbus-Gateway
- Возможно подключение приборов с идентичным форматом данных и совпадающим функциональным кодом через Modbus-RTU



#### Управление аварийными сигналами

- Графическое программирование или программирование исходного кода Jasic®
- Возможность использования всех значений измерений
- Любая математическая обработка
- Индивидуальное распространение путем отправки по электронной почте, подключения цифровых выходов, описания адресов Modbus и т.п.
- Приложение Watchdog
- Дальнейшие функции управления аварийными сигналами через службу управления аварийными сигналами GridVis®-Service



Рис.: Автоматическая отчетность

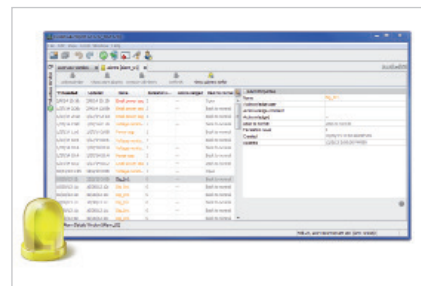


Рис.: Управление аварийными сигналами, список аварийных сигналов (журнал)





### Высокоскоростной Modbus

- Быстрый и надежный обмен данными через интерфейс RS485
- Скорость до 921,6 кБ/с



### Графическое программирование

- Обширные возможности программирования на приборе, 7 программ одновременно (функции ПЛК)
- Программирование исходного кода Jasic®
- Функциональные расширения, выходящие за рамки чистых измерений
- Готовые приложения из библиотеки Janitza



### Встроенный web-сервер и email-клиент

- Удобство получения информации через email и главную страницу прибора
- Доступ к функциональному web-серверу прибора через web-браузер
- Получение оперативных и архивных данных, а также графиков событий и т. п. непосредственно с web-сервера



### Большая память результатов измерений

- 128 Мб
- 5,000,000 сохраненных значений
- Срок сохранения в памяти до 2 лет
- Свободная конфигурация записей со стороны пользователя

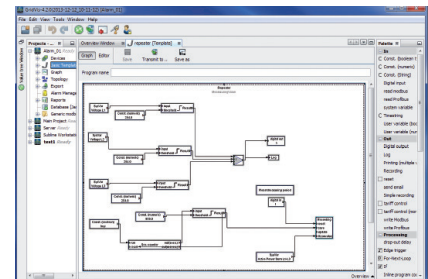


Рис.: Графическое программирование



Рис.: Демонстрация онлайн данных через главную страницу прибора

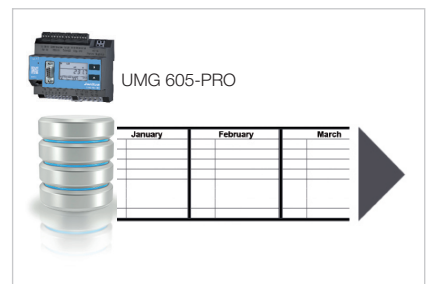


Fig.: Большая память результатов измерений

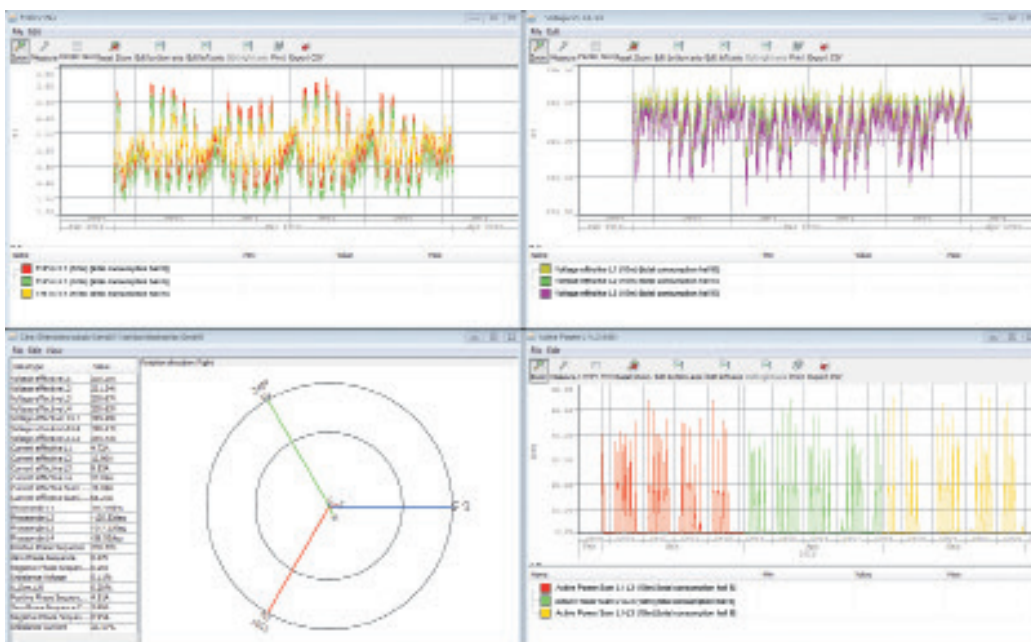


Рис.: GridVis® Graphset с диаграммами THD-U, напряжения, фаз и профилем нагрузок (кВт)

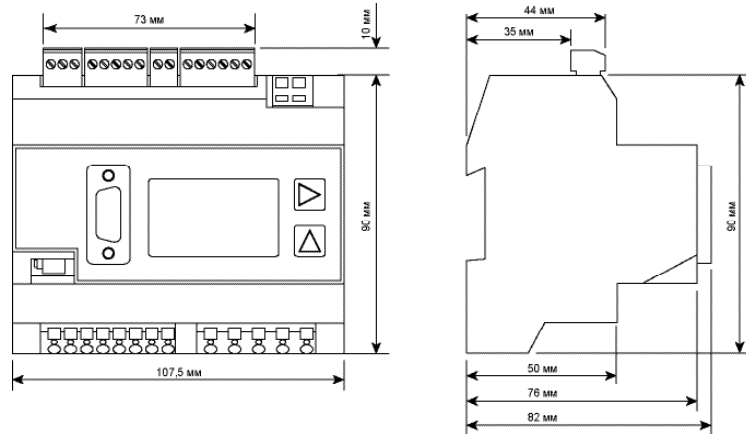






## Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах

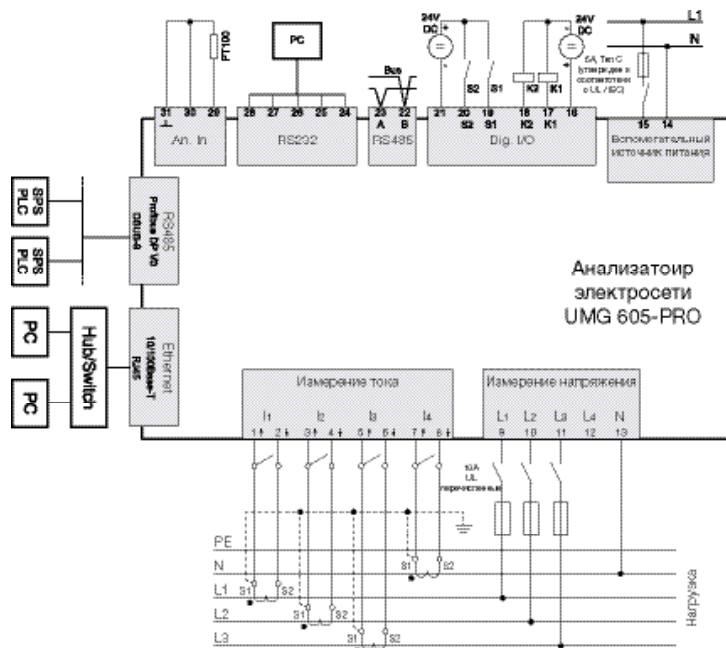


Вид спереди

Вид сбоку



## Типовое соединение





## Обзор прибора и технические данные

Номер артикула	UMG 605-PRO		
	52.16.227	52.16.028	52.16.229
Номер артикула (UL)	52.16.227	-	52.16.229
Напряжение источника питания перемен. тока	95 ... 240 VAC	50 ... 110 VAC	20 ... 50 VAC
Напряжение источника питания пост. тока	135 ... 340 VDC	50 ... 155 VDC	20 ... 70 VDC
<b>Опции прибора</b>			
Функция Emax (Оптимизация пиковых нагрузок)	52.16.084	52.16.084	52.16.084
ВАСnet передача данных	52.16.083	52.16.083	52.16.083
<b>Общие данные</b>			
Использование в сетях низкого и среднего напряжения	•		
Точность измерения напряжения	0,2 %		
Точность измерения тока	0,25 %		
Точность измерения активной энергии (кВтч, .../5 А)	Класс 0.5S		
Количество точек измерения за период	400		
Непрерывное измерение	•		
<b>RMS – мгновенное значение</b>			
Ток, напряжение, частота	•		
Активная, реактивная и полная мощность / всего и на фазу	•		
Коэффициент мощности / всего и на фазу	•		
<b>Измерение электроэнергии</b>			
Активная, реактивная и полная энергия [L1,L2,L3, L4, $\Sigma$ L1-L3, $\Sigma$ L1-L4]	•		
Количество тарифов	8		
<b>Регистрация средних значений</b>			
Напряжение, ток / текущее и максимальное значение	•		
Активная, реактивная и полная мощность / текущее и максимальное значение	•		
Частота / текущее и максимальное значение	•		
Режим расчета потребности (биметалл) / термический	•		
<b>Другие измерения</b>			
Измерение часов работы	•		
Часы	•		
Таймер по дням недели	Jasic®		
<b>Измерение качества электроэнергии/электросети</b>			
Гармоники по порядку / ток и напряжение	1я– 63я		
Гармоники по порядку / активная и реактивная мощность	1я– 63я		
Промежуточные гармоники - ток / напряжение	•		
Коэффициент искажения THD-U в %	•		
Коэффициент искажения THD-I в %	•		
Асимметрия напряжения	•		
Ток и напряжение, система нулевой, прямой и обратной последовательности фаз	•		
Фликер: Кратко -, долгосрочный, текущий	•		
Переходные процессы	50 мкс		
Функция регистратора сбоев / событий	•		
Кратковременные прерывания	от 20 мс		
Функция осциллографической записи (форма волны U и I)	•		
Регистрация пониженного и повышенного напряжения	•		
<b>Запись данных измерения</b>			
Память (флеш)	128 Мб		
Средние, минимальные, максимальные значения	•		
Каналы данных измерения	8		
Сигналы тревоги	•		
Штамп времени	•		
Интервал для среднего значения	определяется пользователем		
Расчет среднеквадратичного значения (RMS), арифметический	•		

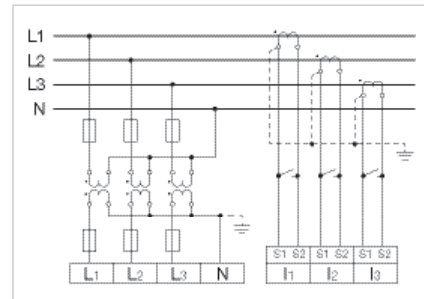


Fig.: Measurement via 3 voltage transformers in a three-phase 4-wire network with asymmetric loading

Комментарий:

Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

• = включен - = не включен



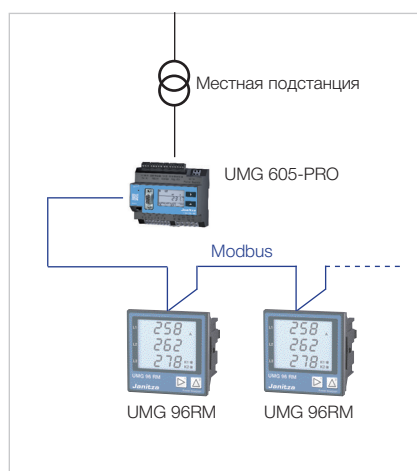


Рис.: Пример сочетания ведущих - ведомый

Индикация и входы / выходы	
ЖК-дисплей	•
Цифровые входы	2
Цифровые выходы (в качестве коммутационного или импульсного выхода)	2
Вход измерения температуры (PT100, PT1000, КТУ83, КТУ84)	•
Входы для измерения напряжения и тока	по 4
Защита паролем	•
Управление пиками нагрузки (опционально 64 канала)	•

#### Передача данных

Интерфейсы	
RS485: 9.6 – 921.6 кб/с (винтовая клемма)	•
RS232: 9.6 – 115.22 кб/с (винтовая клемма)	•
Profibus DP: До 12 Мбит/с (разъем DSUB-9)	•
Ethernet 10/100 Base-TX (гнездо RJ-45)	•

#### Протоколы

Modbus RTU, ModbusTCP, Modbus RTU через Ethernet	•
Modbus Gateway для конфигурации Ведущий-Ведомый	•
Profibus DP V0	•
HTTP (настраиваемый Web-сервер)	•
SMTP (email)	•
NTP (временная синхронизация)	•
TFTP (автоматическая конфигурация)	•
FTP (передача-файлов)	•
SNMP	•
DHCP	•
TCP/IP	•
• BACnet (опционально)	•
ICMP (Ping)	•

#### ПО GridVis®-Basic\*1

Графики в интерактивном режиме и архивные графики	•
Базы данных (Janitza DB, Derby DB); MySQL, MS SQL с более поздними версиями GridVis®)	•
Составленные вручную отчеты (энергия, качество электроэнергии)	•
Графическое программирование	•
Просмотр топологии	•
Считывание показаний измерительных приборов вручную	•
Наборы графиков	•

#### Программирование / пороговые значения / управление аварийными сигналами

Свободное программирование пользовательских программ	7
Графическое программирование	•
Программирование с помощью исходного кода Jasic®	•

Технические данные	
Тип измерения	Непрерывное измерение эффективных значений до 63-ей гармоники
Номинальное напряжение, три фазы, 4-проводные (L-N, L-L)	277 / 480 В
Номинальное напряжение, три фазы, 3-проводные (L-L)	480 VAC
Измерение в квадрантах	4
Сети	TN, TT, IT
Измерение в одно-/многофазных сетях	1-фазн., 2-фазн., 3-фазн., 4-фазн. и до 4-х 1-фазн.
Вход для напряжения измерения	
Категория перенапряжения	300 В CAT III
Диапазон измерения, напряжение L-N, перем. ток (без трансформатора)	10 ... 600 В ср. кв.
Диапазон измерения, напряжение L-L, перем. ток (без трансформатора)	18 ... 1000 В ср. кв.
Разрешение	0,01 В
Полное сопротивление	4 МОм / фаза
Диапазон измерения частоты	15 ... 440 Гц
Потребляемая мощность	Прибл. 0,1 ВА
Частота сканирования	20 кГц / фаза
Переходные процессы	> 50 мкс

Комментарий:

Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

• = включен - = не включен

\*1 Опционально дополнительные функции с пакетами GridVis®-Professional, GridVis®-Service и GridVis®-Ultimate.



<b>Вход измеряемого тока</b>	
Номинальный ток	1 / 5 А
Разрешение	1 мА
Диапазон измерения	0,001 ... 8,5 А ср. кв.
Категория перенапряжения	300 В CAT III
Расчетное импульсное напряжение	4 кВ
Потребляемая мощность	Ок. 0,2 ВА (Ri = 5 МОм)
Перегрузка на 1 с	100 А (синусоида)
Частота сканирования	20 кГц
<b>Цифровые входы и выходы</b>	
Количество цифровых входов	2
Максимальный подсчет частот	20 Гц
Время реакции(программа Jasic®)	200 мс
Входной сигнал подан	18 ... 28 VDC (типично 4 мА)
Входной сигнал не подан	0 ... 5 VDC, ток < 0,5 мА
Количество цифровых выходов	2
Коммутируемое напряжение	макс. 60 VDC, 30 VAC
Коммутируемый ток	Макс. 50 мА эф. пер. ток / пост. ток
Время реакции (программа Jasic®)	200 мс
Выдача падений напряжения	20 мс
Импульсный выход (импульсы энергии)	макс. 20 Гц
Максимальная длина линии	До 30 м без экранирования, более 30 м требуется экранирование
<b>Технические свойства</b>	
Масса	350 г
Размеры прибора в мм (Д x Ш x В)	90 x 107,5 x ок. 82
Батарея	Литиевая CR2032, 3 В
Класс защиты согласно EN 60529	IP20
Монтаж в соответствии с IEC EN 60999-1 / DIN EN 50022	35 мм монтажная DIN-рейка
Подключаемые проводники (U / I), одножильные, многожильные, тонкие штифтовые	от 0,08 до 2,5 мм <sup>2</sup>
Кабельные наконечники, концевые зажимы	1,5 мм <sup>2</sup>
<b>Внешние условия</b>	
Диапазон температур	Эксплуатация: K55 (-10 ... +55 °C)
Относительная влажность воздуха	Эксплуатация: 5 - 95 % (при 25 °C)
Высота, при которой допускается эксплуатация	0 ... 2 000 м над уровнем моря
Уровень загрязнения	2
Монтажное положение	определяется пользователем
<b>Электромагнитная совместимость</b>	
Электромагнитная совместимость оборудования	Директива 2004/108/EC
Электрооборудование, предназначенное для эксплуатации в определенных диапазонах напряжений	Директива 2006/95/EC
<b>Безопасность прибора</b>	
Правила техники безопасности для электрических измерительных, управляющих, регулирующих и лабораторных приборов – Часть 1: Общие требования	IEC/EN 61010-1
Часть 2-030: Особые требования для контрольных и измерительных цепей	IEC/EN 61010-2-030
<b>Помехоустойчивость</b>	
Промышленная зона	IEC/EN 61326-1
Электростатический разряд	IEC/EN 61000-4-2
Падения напряжения	IEC/EN 61000-4-11
<b>Выбросы</b>	
Класс А: Промышленная зона	IEC/EN 61326-1
Напряженность поля радиопомех 30 – 1000 МГц	IEC/CISPR11/EN 55011
Напряженность радиопомех 0,15 – 30 МГц	IEC/CISPR11/EN 55011
<b>Безопасность</b>	
Европа	Маркировка CE
США и Канада	Доступные UL-варианты
<b>Встроенное ПО</b>	
Обновление встроенного ПО	Обновление ПО через программу GridVis®. Загрузка встроенного ПО (бесплатно) с web-сайта: <a href="http://www.janitza.com">http://www.janitza.com</a>

Комментарий:

Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

• = включен - = не включен

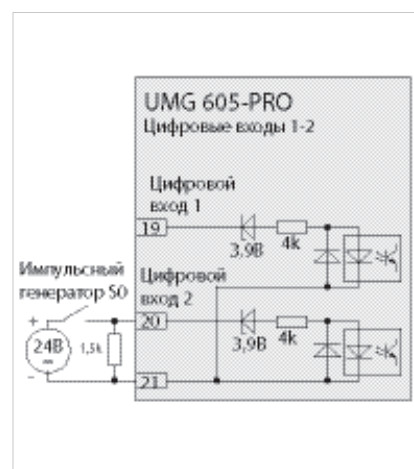


Рис.: Пример подключения импульсного S0-датчика на цифровой вход 2





Контроль предельных значений



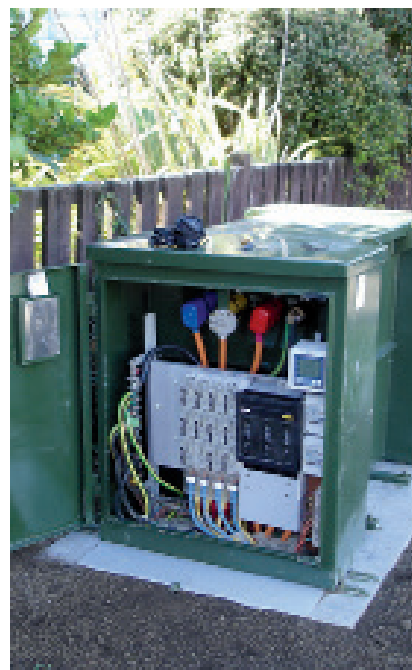
Импульсные выходы





## Сферы применения

- Замена аналоговых измерительных устройств
- Индикация и контроль электрических параметров в распределительных установках
- Контроль предельных значений



## Основные характеристики

### Выбор режима индикации и автоматическое переключение между режимами

- Большой ЖК-дисплей
- Возможность вызова всех значений измерений в состоянии поставки
- Скрытие и отображение ненужных значений измерения

### Счетчик часов работы

- Счетчик часов работы активируется сразу после включения устройства
- Время измеряется с шагом 15 минут
- Индикация в режиме почасового измерения

### Цифровые выходы для активной или реактивной энергии

- Передача активной и реактивной энергии через цифровые выходы
- Активная энергия присваивается выходу 1, а реактивная энергия – выходу 2

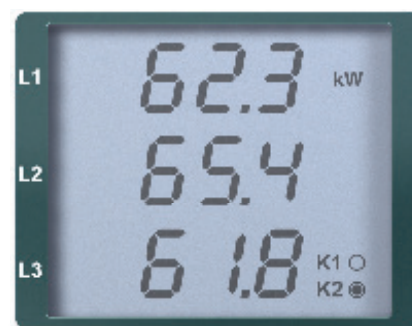


Рис.: Эффективная мощность, все 3 фазы в одном просмотре



### Цифровые выходы для пороговых значений (UMG 96)

- Цифровые выходы также могут использоваться в качестве коммутационных выходов
- Программирование цифровых выходов для контроля данных измерений
- Присвоение значения измерения (предельного значения) для каждого коммутационного выхода
- Соответствующий выход реагирует при превышении или падении ниже предельных значений
- Транзисторные выходы

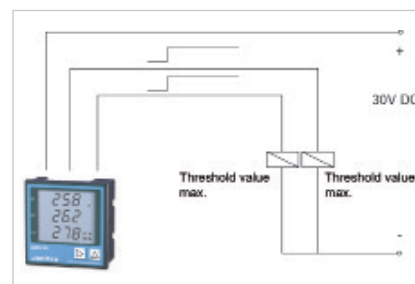


Рис.: Цифровые выходы для контроля предельных значений

### Пароль

- 3-значный пароль защищает от несанкционированного изменения параметров и настроек
- Изменения в меню программы возможны только после ввода правильного пароля
- Устройство поставляется с завода без заданного пароля

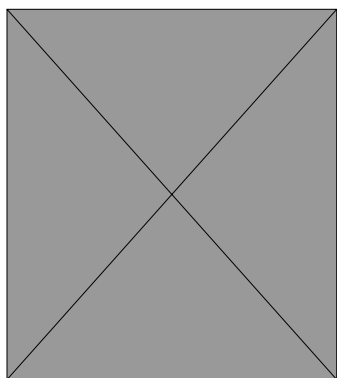


Рис.: Защита паролем

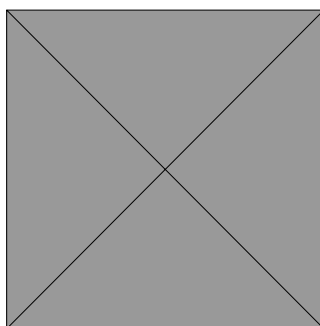


## Размерные чертежи

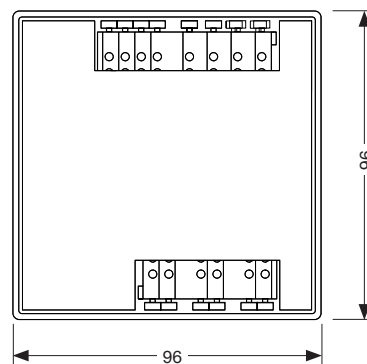
Все размеры указаны в миллиметрах



UMG 96L / UMG 96, вид сбоку



UMG 96L, вид сзади

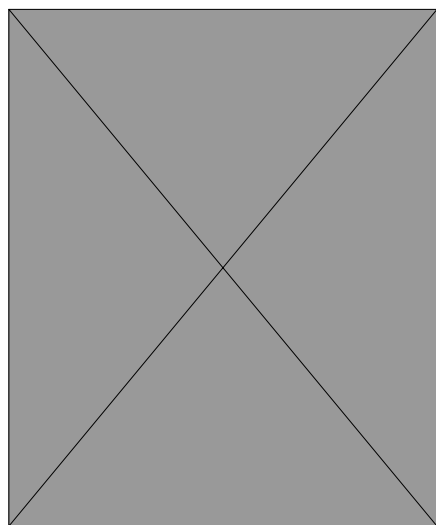


UMG 96, вид сзади

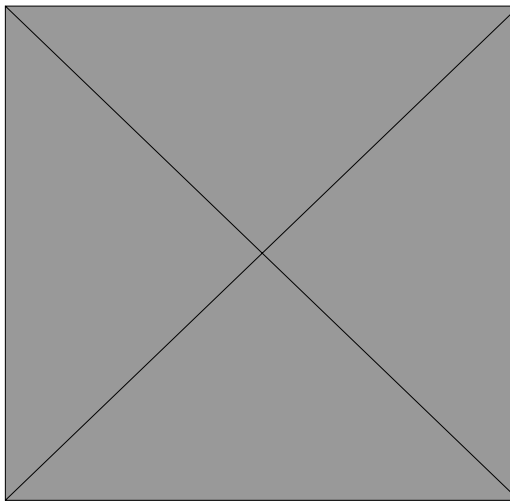
**Монтажное отверстие: 92+0,8 x 92+0,8 мм**



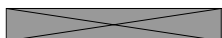
## Типовое соединение



UMG 96L



UMG 96 с 2 цифровыми выходами







## Обзор прибора и технические данные

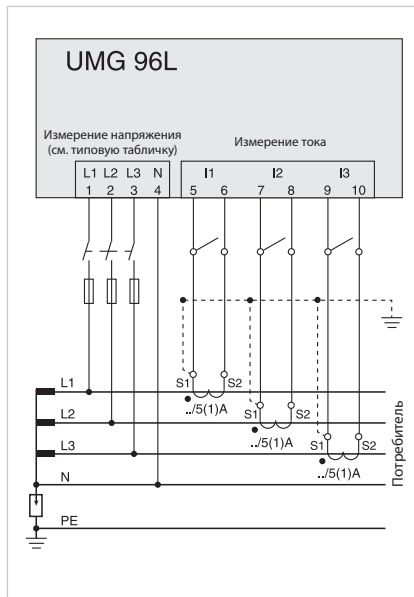


Рис.: Образец соединения через 3 трансформатора тока (UMG 96L)

	UMG 96L	UMG 96
<b>Номер артикула</b>	<b>52.14.001</b>	<b>52.09.001</b>
Измерение напряжения	230 / 400 V AC	275 / 476 V AC
Рабочее напряжение	196 ... 255 V AC	196 ... 275 V AC
<b>Вход для напряжения измерения</b>		
Категория перенапряжения	300 V CAT III	300 V CAT III
Диапазон измерения, напряжение L-N, перем. ток (без трансформатора)	50 ... 255 V AC	50 ... 275 V AC
Диапазон измерения, напряжение L-L, перем. ток (без трансформатора)	87 ... 442 V AC	87 ... 476 V AC
<b>Цифровые выходы</b>		
Количество цифровых выходов	-	2
<b>Общие данные</b>		
Точность измерения напряжения	1 %	1 %

<b>Общие данные</b>	
Использование в сетях низкого и среднего напряжения	•
Точность измерения тока	1 %
Точность измерения активной энергии (кВтч, .../5 A)	Класс 2
Количество точек измерения за период	50
<b>RMS - мгновенное значение</b>	
Ток, напряжение, частота	•
Активная, реактивная и полная мощность / всего и на фазу	•
Коэффициент мощности / всего и на фазу	•
<b>Измерение электроэнергии</b>	
Активная, реактивная энергия [Σ L1-L3]	•
<b>Регистрация средних значений</b>	
Напряжение, ток / текущее и максимальное значение	•
Активная, реактивная и полная мощность / текущее и максимальное значение	•
Частота / текущее и максимальное значение	•
<b>Другие измерения</b>	
Измерение часов работы	•

<b>Технические данные</b>	
Измерение в квадрантах	4
Сети	TN, TT
<b>Вход для напряжения измерения</b>	
Диапазон измерения частоты	45 ... 65 Гц
Потребляемая мощность	прибл. 0.1 ВА / прибл. 0.2 ВА
Частота выборки (50 Hz)	2.5 кГц / фаза
<b>Вход измеряемого тока</b>	
Номинальный ток	1 / 5 A
Диапазон измерения	0,02 ... 6 A ср. кв.
Категория перенапряжения	CAT III
Расчетное импульсное напряжение	4 кВ
Потребляемая мощность	Прибл. 0.2 ВА
Перегрузка на 2 с	180 A (синусоида)
Частота выборки (50/60 Hz)	2.5 / 3 кГц / Фаза
<b>Цифровые входы*1</b>	
Коммутируемое напряжение	макс. 60V DC, 5 - 24 V DC
Коммутируемый ток	Макс. 50 mA эф. пер. ток / пост. ток
Импульсный выход (импульсы энергии)	макс. 10 Гц
Максимальная длина линии	До 30 м без экранирования, более 30 м требуется экранирование
<b>Технические свойства</b>	
Масса	250 г
Размеры прибора в мм (Д x Ш x В)	96 x 96 x 48
Класс защиты согласно EN 60529	Передняя панель: IP40, задняя панель: IP20
Монтаж в соответствии с IEC EN 60999-1 / DIN EN 50022	Установка на переднюю панель
Подключаемые проводники (U / I), одножильные, многожильные, тонкие штифтовые	от 0.08 до 2.5 мм <sup>2</sup>
Кабельные наконечники, концевые зажимы	1.5 мм <sup>2</sup>

Комментарий:  
Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

• = включен - = не включен

\*1 Относится исключительно к UMG 96.

<b>Внешние условия</b>	
Диапазон температур	Эксплуатация: K55 (-10 ... +55 °C)
Относительная влажность воздуха	Эксплуатация: 15 - 95 % (при 25 °C)
Высота, при которой допускается эксплуатация	0 ... 2 000 м над уровнем моря
Уровень загрязнения	2
Монтажное положение	определяется пользователем
<b>Электромагнитная совместимость</b>	
Электромагнитная совместимость оборудования	Директива 89/336/ЕЭС
Электрооборудование, предназначенное для эксплуатации в определенных диапазонах напряжений	Директива 73/23/ЕЭС
<b>Безопасность прибора</b>	
Правила техники безопасности для электрических измерительных, управляющих, регулирующих и лабораторных приборов – Часть 1: Общие требования	IEC/EN 61010-1
Часть 2-030: Особые требования для контрольных и измерительных цепей	IEC/EN 61010-2-030
<b>Помехоустойчивость</b>	
Промышленная зона	IEC/EN 61326-1
Электростатический разряд	IEC/EN 61000-4-2
Падения напряжения	IEC/EN 61000-4-11
<b>Выбросы</b>	
Класс В: Жилая зона	IEC/EN 61326-1
Напряженность поля радиопомех 30 – 1000 МГц	IEC/CISPR11/EN 55011
Напряженность радиопомех 0,15 – 30 МГц	IEC/CISPR11/EN 55011
<b>Безопасность</b>	
Европа	Маркировка CE

Комментарий:  
 Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

• = включен - = не включен

# UMG 96RM

## Многофункциональный анализатор электросети



**Обмен данными (зависит от устройства)**

- Modbus (RTU)
- Profibus DP V0
- Profinet
- TCP/IP
- M-Bus

**Качество электроэнергии/ электросети**

- Высшие гармоники до 40-ой гармоники
- Компоненты вращающегося поля
- Коэффициент искажения THD-U / THD-I
- Индикация формы волны (UMG 96RM-EL) благодаря ПО GridVis®-Basic

**До 4 цифровых входов**

- Импульсный вход
- Логический вход
- Контроль состояния

**Интерфейсы**

- RS485 (UMG 96RM, UMG 96RM-P, UMG 96RM-CBM)
- Profibus (UMG 96RM-P)
- Profinet (UMG 96RM-PN)
- M-Bus (UMG 96RM-M)
- Ethernet (UMG 96RM-EL)
- USB (UMG 96RM-P, UMG 96RM-CBM)

**Сети**

- TN, TT, IT сети
- 3 и 4-фазные сети
- До 4 однофазных сетей

**До 6 цифровых выходов**

- Импульсный выход кВт-ч/реакт. кВА-ч
- Коммутационный выход
- Выход для предельного значения
- Логический выход
- Удаленное управление через Modbus / Profibus

**Точность измерения**

- Энергии Класс 0.5S (... / 5 A)
- Ток: 0.2 %
- Напряжения: 0.2 %

**Память измеренных данных (UMG 96RM-CBM, UMG 96RM-P)**  
(UMG 96RM, UMG 96RM-M und UMG 96RM-EL без памяти данных измерений, рабочие, минимальные и максимальные значения сохраняются в EEPROM)

- 256 Мб Flash-память

**ПО системы визуализации электросети**

- Бесплатный GridVis®-Basic

## Сферы применения



- Измерение, мониторинг и контроль электрических параметров в распределительных установках
- Запись диаграмм нагрузки для систем управления энергопотреблением (например, ISO 50001)
- Сохранение данных о потреблении энергии для АСТУЭР
- Датчик измеренных значений для инженерных систем управления или ПЛК (Modbus)

## Основные характеристики

### Особые преимущества

- Экономия затрат и пространства благодаря компактной конструкции
- Бесперебойная непрерывная регистрация данных путем записи в большую память результатов измерений или учета в режиме онлайн (например, с помощью GridVis®-Service)
- Высокая степень защиты и резервирования данных
- Разнообразные возможности обмена данными и протоколы
- Множество заранее определенных протоколов для анализа качества электроэнергии/электросети и анализа потребления энергии (через GridVis®-Service)
- Составление отчетов одним нажатием клавиши или автоматически по заданному графику
- Точные результаты измерений обеспечивают эффективность инфраструктуры, а также бесперебойность производства
- Совместимые профили Modbus: В концепцию измерения и визуализации можно включить любые устройства и системы других производителей, поддерживающие Modbus
- Долгий срок службы измерительных устройств гарантирует простоту дооснащения при расширении системы

### Регистрация показателей энергии и профили нагрузки

- Подробная регистрация показателей энергии и профилей нагрузки
- Повышение прозрачности энергоснабжения благодаря энергетическому анализу
- Правильное проектирование установок для распределения энергии

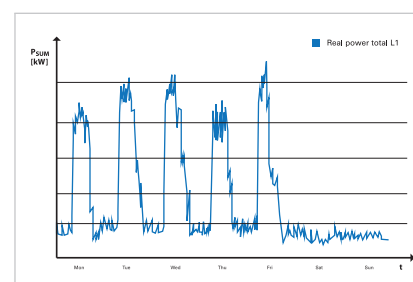


Рис.: Профили нагрузки - основа энергетического менеджмента

### Анализ АСТУЭР

- Анализ мест возникновения затрат
- Определение и разбивка затрат на энергию

### Система управления энергопотреблением (ISO 50001)

- Непрерывный рост энергетической эффективности
- Сокращение затрат
- Многофункциональные анализаторы электросети серии UMG 96RM являются важной составной частью системы энергетического менеджмента

### Прозрачность энергоснабжения

- Повышение прозрачности благодаря использованию многоступенчатой, масштабируемой системы измерения
- Регистрация отдельных событий путем непрерывных измерений с высоким разрешением



### Контроль качества электроэнергии/электросети

- Индикация некачественной электроэнергии
- Принятие мер для устранения проблем с сетью
- Предотвращение простоев производства
- Существенное увеличение срока службы оборудования
- Устойчивое развитие

0,5 kWh  
Class

### Точность измерений 0.2 % (B), кВт/ч класс = 0.5S

- Большая частота выборки в 21.3 кГц
- Надежная точность измерений 0.2 % (B)
- Класс активной энергии (кВтч): 0.5S

8  
Tariffs

### Счетчик энергии с 8 тарифами, активной и реактивной энергии

- Измерение энергии в 4 квадрантах с 8 тарифами для активной и реактивной энергии соответственно
- Безопасная и точная регистрация рабочих значений для отдельных электропотребителей



### Средства обмена данными: Ethernet, Profibus, Modbus, M-Bus, ...

- Наличие различных интерфейсов и протоколов облегчает подключение системы (системы энергетического менеджмента, ПЛК, системы диспетчерского управления и сбора данных, инженерные системы управления)

	January	February	March	April	December	Total
HKA Water	2480	1240	160	380	240	4500 €
Boiler Heating	12 kWh	6 kWh	0.8 kWh	1.9 kWh	1.2 kWh	21.9 kWh
HKA Water Total	737	386	790	506	454	2873 €
	3.7 m <sup>3</sup>	1.9 m <sup>3</sup>	3.9 m <sup>3</sup>	2.5 m <sup>3</sup>	2.3 m <sup>3</sup>	14.3 m <sup>3</sup>
Hall 1	166	155	183	174	171	849 €
Final assembly	831 kWh	776 kWh	920 kWh	871 kWh	856 kWh	4254 kWh
Hall 2	155	171	166	195	191	878 €
Painting	776 kWh	856 kWh	831 kWh	980 kWh	956 kWh	4399 kWh
Total	3538 €	1952 €	1299 €	1255 €	1056 €	9100 €

Рис.: Анализ АСТУЭР

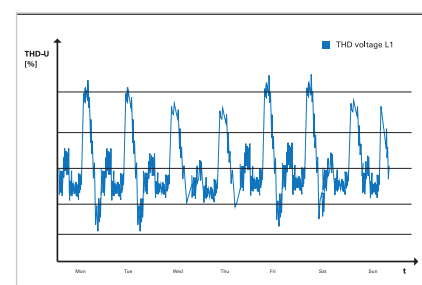


Fig.: Transparency of energy supply

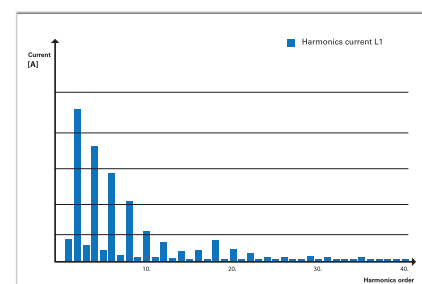


Рис.: Контроль качества электросети (Анализ высших гармоник до 40-ой гармоники)



#### Большая память результатов измерений

- Возможно сохранение результатов измерений на длительный срок
- Свободная конфигурация записи в память



#### Анализатор гармоник

- Анализ высших гармоник до 40-ой гармоники
- Информация о качестве электроэнергии/электросети, обратном воздействии на сеть и возможных “загрязнениях” сети

#### Вставные клеммы с винтовым зажимом

- Удобство монтажа даже в стесненных пространственных условиях

#### Фоновая подсветка

- Большой контрастный ЖК-дисплей с фоновой подсветкой
- Четкость изображения и интуитивное управление даже при плохой освещенности

#### Базовое устройство

- Интерфейс RS485 с протоколом Modbus и 2 цифровыми выходами обеспечивает быстрый экономичный контроль качества напряжения и потребления электроэнергии

#### Profibus и цифровые входы-выходы

- Подключение Profibus используется, главным образом, в тех случаях, когда необходима интеграция UMG 96RM-P в автоматическую систему (управление ПЛК)

#### M-Bus



- С помощью M-Bus устройство UMG 96RM-M можно легко и экономично подключить к системам контроля потребителей.
- M-Bus преимущественно используется для регистрации данных различных датчиков потребления, например, счетчиков воды, газа, тепла или тока.

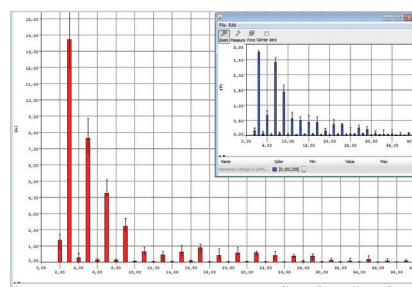


Рис.: ПО GridVis®. Анализ высших гармоник



Рис.: Вставные клеммы с винтовым зажимом для легкого соединения



Рис.: Фоновая подсветка ЖК дисплея



### Ethernet (TCP/IP) с UMG 96RM-EL

- Простая интеграция в сеть Ethernet (LAN)
- Быстрый и надежный канал связи

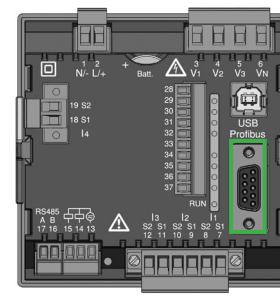
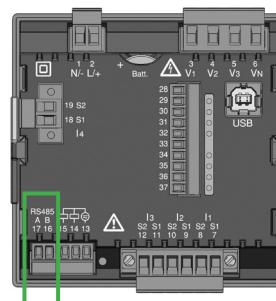
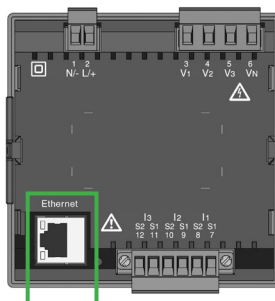
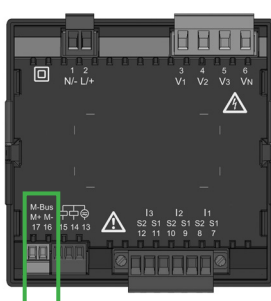
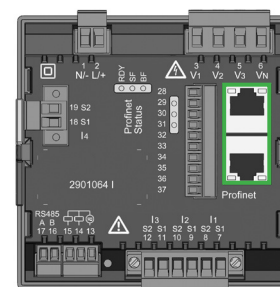
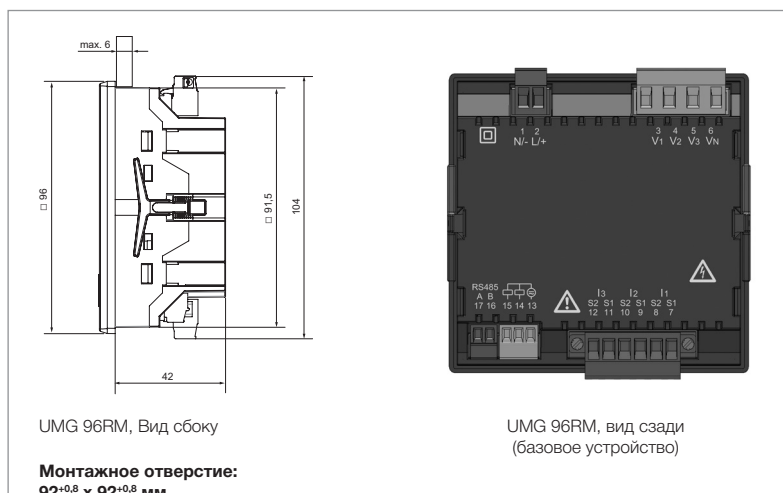
### 4-ый вход трансформатора тока

- Непрерывный контроль нейтрального провода с помощью 4-ого входа для тока
- Предусмотрен в моделях UMG 96RM-P и UMG 96RM-CBM

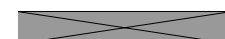


## Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах

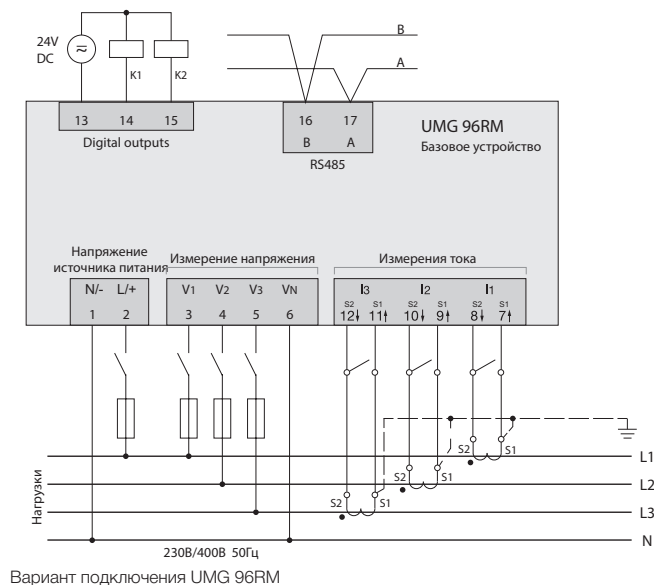


Все изображения приведены здесь в качестве примера. Изображения с указанием размеров и мест подключения можно получить по запросу или увидеть на нашем сайте.





## Типовое соединение



Данное изображение приведено в качестве примера. Изображения с указанием мест подключения можно получить по запросу или увидеть на нашем сайте.



## Обзор прибора и технические данные

	UMG 96RM <sup>1</sup>	UMG 96RM-M <sup>1</sup>	UMG 96RM-EL <sup>1</sup>	UMG 96RM-CBM <sup>1</sup>	UMG 96RM-P <sup>1</sup>	UMG 96RM-PN <sup>1</sup>
Арт. № (90–277 V AC/90–250 V DC)	52.22.061	52.22.069	52.22.068	52.22.066	52.22.064	52.22.090
Арт. № (24–90 V AC/24–90 V DC)	52.22.070	52.22.073	52.22.072	52.22.067	52.22.065	52.22.091
Интерфейсы	RS485	M-Bus	Ethernet	RS485, USB	RS485, Profibus, USB	RS485, Ethernet, Profinet
<b>Протоколы</b>						
Modbus RTU	•	-	-	•	•	•
ModbusTCP	-	-	•	-	-	•
Profibus DP V0	-	-	-	-	•	-
Profinet	-	-	-	-	-	•
M-Bus	-	•	-	-	-	-
DHCP через DCP	-	-	•	-	-	•
ICMP (Ping)	-	-	•	-	-	•
<b>Запись данных измерения</b>						
Каналов для измерения тока	3	3	3	4	4	4 (+2)
Память (Flash)	-	-	-	256 Мб	256 Мб	-
Батарея	-	-	-	Тип CR2032 3 V, Li-Mn	Тип CR2032 3 V, Li-Mn	-
Часы	-	-	-	•	•	-
<b>Цифровые входы и выходы</b>						
Цифровые входы	-	-	-	4	4	3 <sup>3</sup>
Цифровые выходы (в качестве коммутационного или импульсного выхода)	2	2	-	6	6	2 (+3) <sup>3</sup>
<b>Технические свойства</b>						
Размеры устройства в мм (Д x Ш x В)*2	96 x 96 x прибл. 48	96 x 96 x прибл. 48	96 x 96 x прибл. 48	96 x 96 x прибл. 78	96 x 96 x прибл. 78	96 x 96 x прибл. 78

Комментарий: Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

• = включен - = не включен

\*2C UL сертификацией.

\*2 Точные размеры устройства можно найти в руководстве по эксплуатации.

\*3 Опционально 3 цифровых входа или выхода (импульсный выход не предусмотрен)



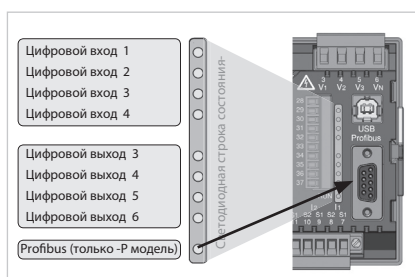


Рис.: Светодиодная строка состояния для входов и выходов (UMG 96RM-CBM and UMG 96RM-P)



Рис.: UMG 96RM-PN с интерфейсом Profinet

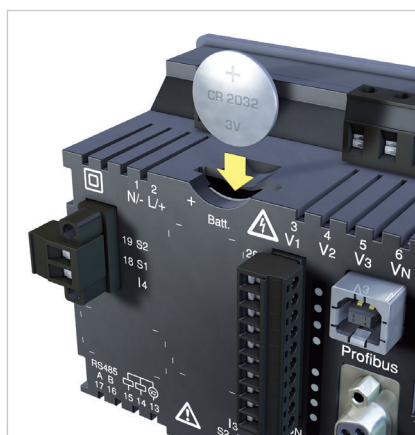


Рис.: Slot для батареи с обратной стороны (UMG 96RM-CBM и UMG 96RM-P)

Общие данные	
Использование в сетях низкого и среднего напряжения	•
Точность измерения напряжения	0.2 %
Точность измерения тока	0.2 %
Точность измерения активной энергии (кВтч, .../5 А)	Класс 0.5S
Количество точек измерения за период	426
Непрерывное измерение	•
RMS - мгновенное значение	
Ток, напряжение, частота	•
Активная, реактивная и полная мощность / всего и на фазу	•
Коэффициент мощности / всего и на фазу	•
Измерение электроэнергии	
Активная, реактивная и полная энергия [L1,L2,L3, Σ L1-L3]	•
Количество тарифов	14
Регистрация средних значений	
Напряжение, ток / текущее и максимальное значение	•
Активная, реактивная и полная мощность / текущее и максимальное значение	•
Частота / текущее и максимальное значение	•
Режим расчета потребности (биметалл) / термический	•
Другие измерения	
Измерение часов работы	•
Измерение качества электроэнергии/электросети	
Гармоники по порядку / ток и напряжение	1ая-40я
Коэффициент искажения THD-U в %	•
Коэффициент искажения THD-I в %	•
Индикация вращающегося поля	•
Ток и напряжение, система нулевой, прямой и обратной последовательности фаз	•
Запись данных измерения	
Средние, минимальные, максимальные значения	•
Сигналы тревоги	•
Штамп времени	•
Интервал для среднего значения	определяется пользователем
Расчет среднеквадратичного значения (RMS), арифметический	•
Индикация и входы / выходы	
ЖК-дисплей (с подсветкой), 2 кнопки	•
Входы напряжения	L1, L2, L3 + N
Защита паролем	•
ПО GridVis®-Basic*4	
Графики в интерактивном режиме и архивные графики	•
Базы данных (Janitza DB, Derby DB); MySQL, MS SQL с более поздними версиями GridVis®)	•
Составленные вручную отчеты (энергия, качество электроэнергии)	•
Просмотр топологии	•
Считывание показаний измерительных приборов вручную	•
Наборы графиков	•
Программирование / пороговые значения / управление аварийными сигналами	
Компараторы (2 группы с 3 компараторами каждая)	•

Технические данные	
Тип измерения	Непрерывное измерение эффективных значений до 40-й гармоники
Номинальное напряжение, три фазы, 4-проводные (L-N, L-L)	277 / 480 V AC
Номинальное напряжение, три фазы, 3-проводные (L-L)	480 V AC
Измерение в квадрантах	4
Сети	TN, TT, IT

Комментарий:  
Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

• = включен - = не включен

\*4 Опционально дополнительные функции с пакетами GridVis®-Professional, GridVis®-Service и GridVis®-Ultimate.

Вход для напряжения измерения	
Категория перенапряжения	300 В CAT III
Диапазон измерения, напряжение L-N, перем. ток (без трансформатора)	10 ... 300 В ср. кв.
Диапазон измерения, напряжение L-L, перем. ток (без трансформатора)	18 ... 520 В ср. кв
Разрешение	0.01 В
Полное сопротивление	3 МОм / фаза
Диапазон измерения частоты	45 ... 65 Гц
Потребляемая мощность	Прибл. 0,1 ВА
Частота выборки на канал (50 / 60 Гц)	21.33 / 25.6 кГц
Вход измеряемого тока	
Номинальный ток	1 / 5 А
Разрешение	0.1 мА
Диапазон измерения	0,001 ... 6 Ампер
Категория перенапряжения	300 В CAT II
Расчетное импульсное напряжение	2 кВ
Потребляемая мощность	Ок. 0,2 ВА (Ri = 5 МОм)
Перегрузка на 1 с	120 А (синусоида)
Частота выборки на канал (50 / 60 Гц)	21.33 / 25.6 кГц
Цифровые входы и выходы	
Цифровые входы*5	
Максимальный подсчет частот	20 Гц
Входной сигнал подан	18 ... 28 V DC (типично 4 mA)
Входной сигнал не подан	0 ... 5 V DC, ток < 0,5 mA
Цифровые входы*6	
Коммутируемое напряжение	макс. 60 V DC, 33 V AC
Коммутируемый ток	Макс. 50 mA эф. пер. ток / пост. ток
Время реакции	10 / 12 периодов + 10 мс
Импульсный выход (импульсы энергии)	макс. 50 Гц
Максимальная длина линии	До 30 м без экранирования, более 30 м требуется экранирование
Технические свойства	
Масса	прибл. 0,3 кг
Класс защиты согласно EN 60529	Передняя панель: IP40; Передняя панель с изоляцией: IP54; Задняя панель: IP20
Монтаж в соответствии с IEC EN 60999-1 / DIN EN 50022	Установка на переднюю панель
Поперечное сечение кабеля	
Напряжение питания	от 0.2 до 2.5 мм <sup>2</sup>
Измерения тока	от 0.2 до 2.5 мм <sup>2</sup>
Измерения напряжения	от 0,08 до 4,0 мм <sup>2</sup>
Внешние условия	
Диапазон температур	Эксплуатация: K55 (-25 ... +70 °C)
Относительная влажность воздуха	Эксплуатация: от 0 до 90 % отн. влажности
Высота, при которой допускается эксплуатация	0 ... 2000 м над уровнем моря
Уровень загрязнения	2
Монтажное положение	определяется пользователем
Электромагнитная совместимость	
Электромагнитная совместимость оборудования	Директива 2004/108/EC
Электрооборудование, предназначенное для эксплуатации в определенных диапазонах напряжений	Директива 2006/95/EC
Безопасность прибора	
Правила техники безопасности для электрических измерительных, управляющих, регулирующих и лабораторных приборов – Часть 1: Общие требования	IEC/EN 61010-1
Часть 2-030: Особые требования для контрольных и измерительных цепей	IEC/EN 61010-2-030
Помехоустойчивость	
Класс А: Производственная среда*7	IEC/EN 61326-1
Электростатический разряд	IEC/EN 61000-4-2
Падения напряжения	IEC/EN 61000-4-11
Выбросы	
Класс В: Жилая зона	IEC/EN 61326-1
Напряженность поля радиопомех 30 – 1000 МГц	IEC/CISPR11/EN 55011
Напряженность радиопомех 0,15 – 30 МГц	IEC/CISPR11/EN 55011
Встроенное ПО	
Обновление ПО через программу GridVis® . Загрузка встроенного ПО (бесплатно) с web-сайта:	http://www.janitza.com/downloads

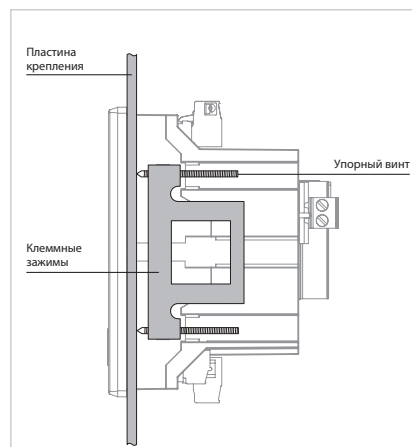


Рис.: Установка на распределительном щите с помощью боковых крепежных скоб (UMG 96RM-P / UMG 96RM-CBM)

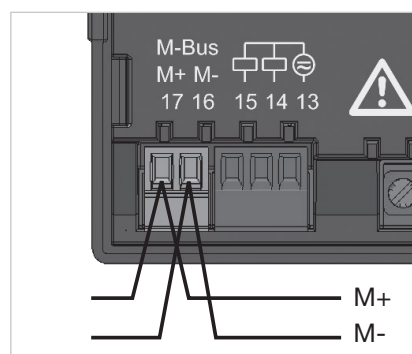


Рис.: Интерфейс M-Bus с 2-полюсным штепсельным контактом

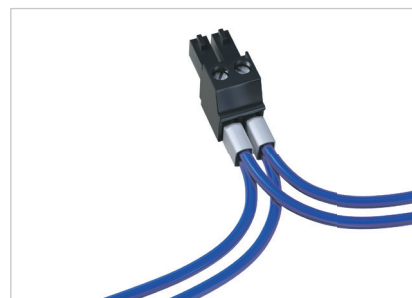


Рис.: 2-полюсный штепсельный контакт с разъемом для подключения кабеля (тип кабеля: 2 x 0,75 мм<sup>2</sup>) с помощью двоянных концевых зажимов

Комментарий: Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus

• = включен - = не включен

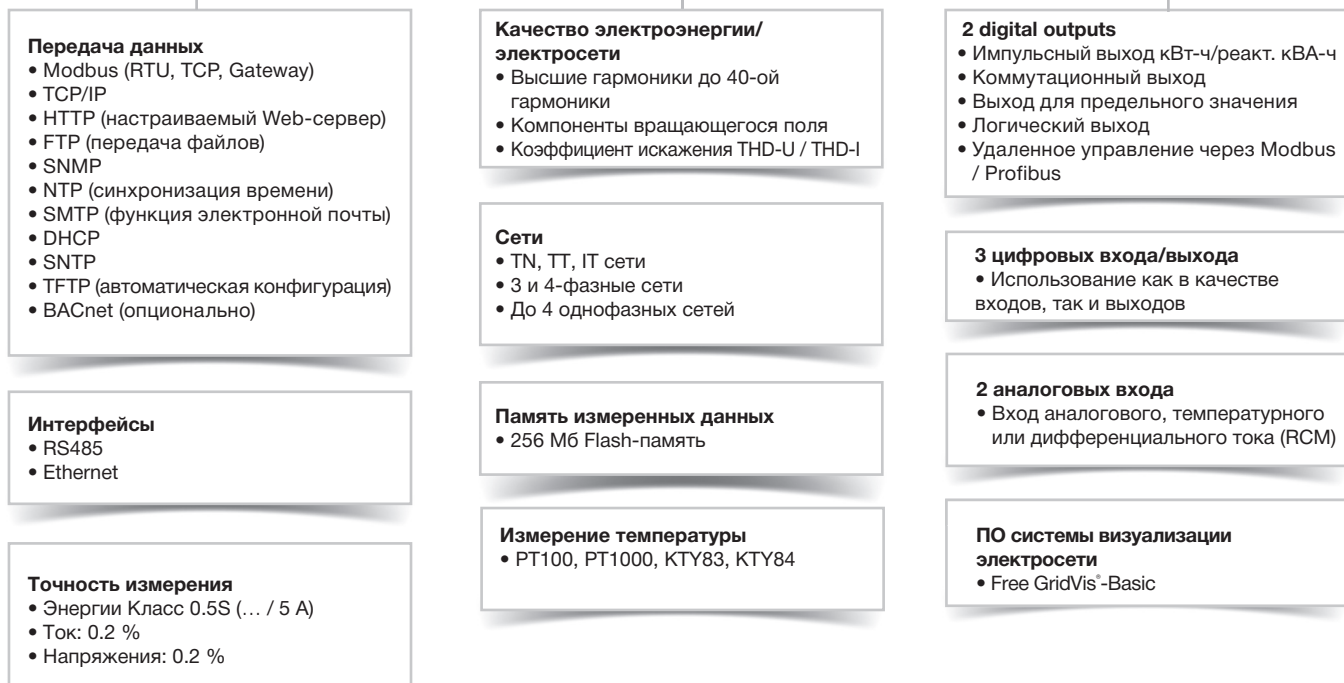
\*5 Информация относится исключительно к измерительным устройствам UMG 96RM-CBM, UMG 96RM-P и UMG 96RM-PN.

\*6 Информация относится исключительно к измерительным устройствам UMG 96RM, UMG 96RM-M, UMG 96RM-CBM, UMG 96RM-P and UMG 96RM-PN.

\*7 UMG 96RM-PN исключительно класс А: Промышленная зона

# UMG 96 RM-E

## Анализатор электросети с Ethernet и RCM



## Сферы применения



- Измерение, мониторинг и контроль электрических параметров в распределительных установках
- Запись диаграмм нагрузки в системах управления энергопотреблением (например, ISO 50001)
- Сохранение данных о потреблении энергии для АСТУЭР
- Датчик измеренных значений для инженерных систем управления или ПЛК (Modbus)
- Контроль характеристик качества электроэнергии/электросети, напр. высших гармоник до 40-й гармоники
- Контроль дифференциального тока (RCM)

## Основные характеристики

### Универсальный счетчик

- Контроль рабочего тока для общих электрических параметров
- Высокая степень прозрачности благодаря использованию многоступенчатой, масштабируемой системы измерения
- Регистрация временных событий путем непрерывных измерений с высоким разрешением 200 мс



### Устройство RCM

- Непрерывный контроль за остаточным током (Контроль дифференциального тока - RCM)
- Сигнал тревоги в случае появления тока короткого замыкания
- Быстрая реакция по запуску мер противодействия
- Непрерывное измерение RCM тока для систем непрерывной работы без возможности отключения

### Устройство измерения энергии

- Непрерывная регистрация показателей энергии и профилей нагрузки
- Огромное значение для вопросов энергоэффективности, а также для правильного расчета установок для распределения энергии



### Анализатор высших гармоник / регистратор событий

- Анализ отдельных высших гармоник для тока и напряжения
- Предотвращение простоев производства
- Существенное увеличение срока службы оборудования
- Быстрая идентификация и анализ колебаний качества электроэнергии с помощью удобных инструментов (GridVis®)

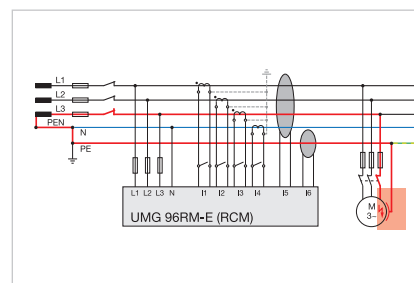


Рис.: UMG 96RM-E с контролем дифференциального тока через измерительные входы I5 / I6

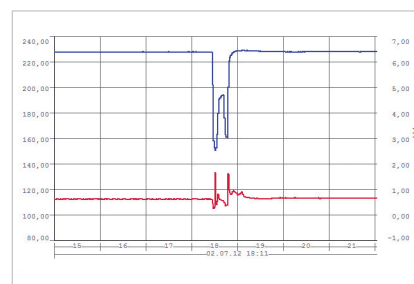


Рис.: Регистратор событий: Провал напряжения в низковольтной распределительной системе

7  
Tariffs

### ЕШирокий выбор тарифов

- По 7 тарифов для активной энергии (потребление, выработка и без блокировки обратного хода)
- По 7 тарифов для реактивной энергии (индуктивная, емкостная и без блокировки обратного хода)
- 7 тарифов для полной энергии
- По фазе L1, L2 и L3

### Максимальная безопасность

- Непрерывное измерение токов утечки
- Архивные данные: Длительное наблюдение за током утечки позволяет своевременно обнаружить изменения, например, повреждение изоляции
- Временные характеристики: Определение временной зависимости
- Предотвращение блуждающих напряжений в нулевой фазе
- Пороговые значения дифференциального тока можно оптимизировать для каждой конкретной ситуации: Фиксированное, динамическое или ступенчатое предельное значение дифференциального тока
- Контроль центральной точки заземления и панелей вторичного распределения

### Анализ событий, связанных с током короткого замыкания

- Список событий с отметкой времени и значениями
- Отображение токов короткого замыкания с кривой изменения и длительностью
- Отображение фазовых токов при превышении тока короткого замыкания
- Отображение фазовых напряжений при превышении тока короткого замыкания

### Анализ гармонических составляющих тока короткого замыкания

- Частоты токов короткого замыкания (тип замыкания)
- Пик тока отдельных компонентов частоты в А и %
- Анализ высших гармоник до 40-ой гармоники
- Максимальные значения с отображением в виде сегментных индикаторов в режиме реального времени

### Цифровые входы/выходы

- Масштабная конфигурация входов/выходов для интеллектуальной интеграции, аварийных сообщений и задач по управлению

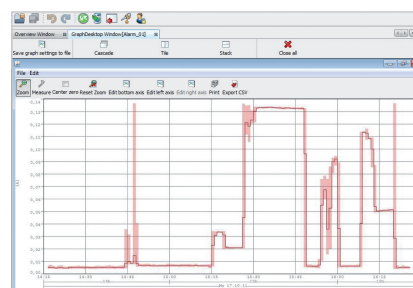


Рис.: Непрерывное измерение токов утечки

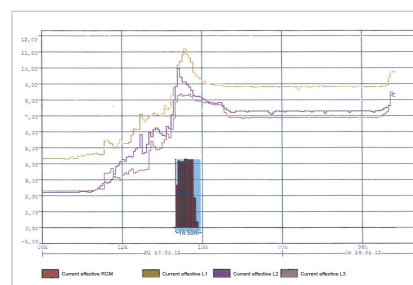


Рис.: Анализ событий, связанных с током короткого замыкания

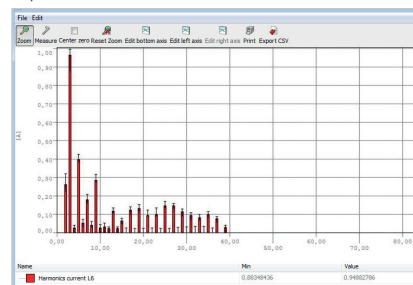


Рис.: Анализ гармонических составляющих тока короткого замыкания



### Функциональность Ethernet (TCP/IP) / Web-сервер/ шлюза Ethernet-Modbus

- Простая интеграция в сеть
- Быстрая и надежная передача данных
- Современная Web-сервер
- Доступ к значениям измерений во всем мире через собственную главную страницу устройства с помощью стандартного web-браузера
- Данные измерений можно вызывать по разным каналам
- Надежное сохранение результатов измерений на длительный срок в памяти объемом 256 Мб
- Подключение ведомых устройств Modbus через шлюз Ethernet-Modbus

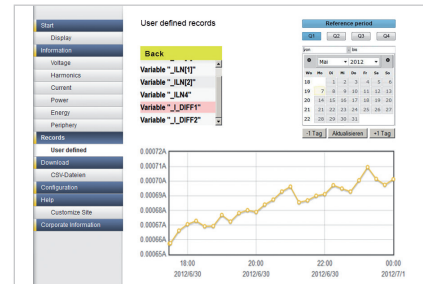


Рис.: Функциональность шлюза Ethernet-Modbus



### Web-сервер измерительных приборов

- Web-сервер на измерительном устройстве, т.е. собственная Web-сервер устройства
- Дистанционное управление дисплеем прибора через главную страницу
- Большое количество результатов измерений, включая Качество энергии/электросети
- Доступ к оперативным и архивным данным через главную страницу, архивным данным - через приложение по контролю измеренных значений, 51.00.245

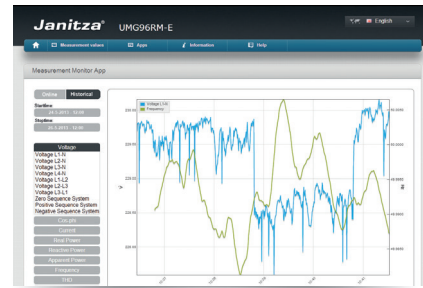
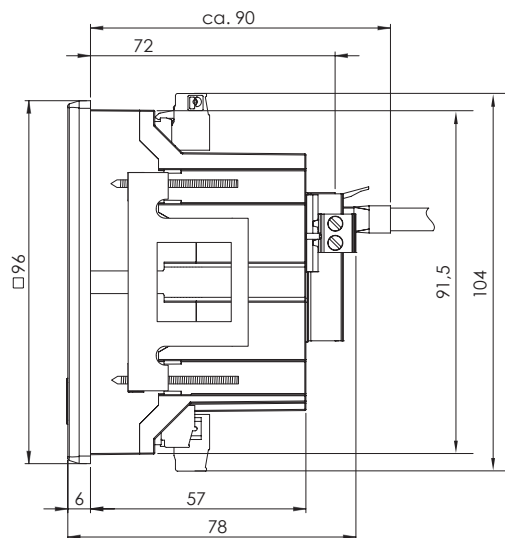


Рис.: Отображение оперативных данных через собственную главную страницу устройства



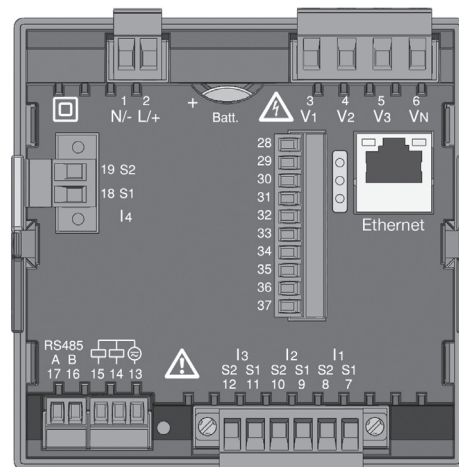
### Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах



Вид сбоку

Монтажное отверстие:  
92<sup>+0,8</sup> x 92<sup>+0,8</sup> мм



Вид сзади





## Типовое соединение

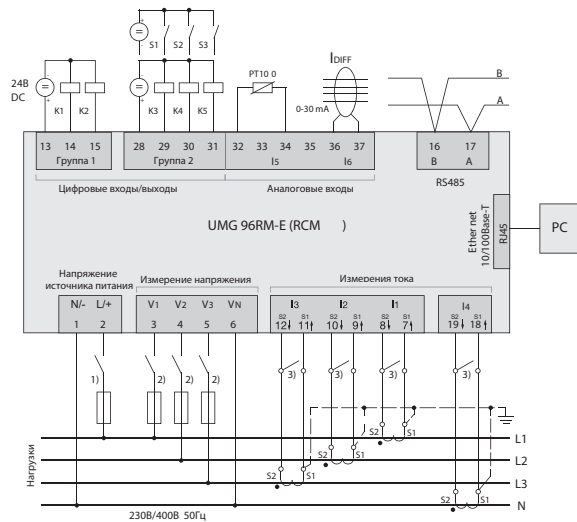


Рис.: Пример подключения с измерением температуры и дифференциального тока



## Обзор прибора и технические данные

	UMG 96RM-E <sup>1</sup>
Номер артикула (90–277 V AC / 90–250 V DC)	52.22.062
Номер артикула (24–90 V AC / 24–90 V DC)	52.22.063
ВАСnet передача данных	52.22.081
<b>Общие данные</b>	
Использование в сетях низкого и среднего напряжения	•
Точность измерения напряжения	0.2 %
Точность измерения тока	0.2 %
Точность измерения активной энергии (кВтч, .../5 A)	Класс 0.5S
Количество точек измерения за период	426
Непрерывное измерение	•
<b>RMS - мгновенное значение</b>	
Ток, напряжение, частота	•
Активная, реактивная и полная мощность / всего и на фазу	•
Коэффициент мощности / всего и на фазу	•
<b>Измерение электроэнергии</b>	
Активная, реактивная и полная энергия [L1,L2,L3, Σ L1-L3]	•
Количество тарифов	14
<b>Регистрация средних значений</b>	
Напряжение, ток / текущее и максимальное значение	•
Активная, реактивная и полная мощность / текущее и максимальное значение	•
Частота / текущее и максимальное значение	•
Режим расчета потребности (биметалл) / термический	•

Комментарий:

Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

• = включен - = не включен

<sup>1</sup> С UL сертификацией.

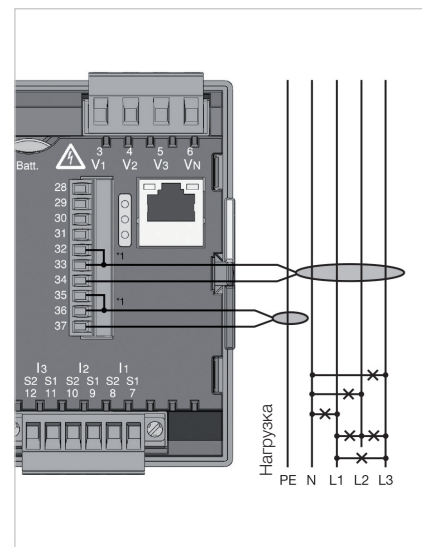


Рис.: Пример подключения для измерения дифференциального тока и контроля PE



<b>Измерение часов работы</b>	
Часы	•
Измерение качества электроэнергии/электросети	•
<b>Гармоники по порядку / ток и напряжение</b>	
Коэффициент искажения THD-U в %	1ая-40я
Коэффициент искажения THD-I в %	•
Индикация вращающегося поля	•
Ток и напряжение, система нулевой, прямой и обратной последовательности фаз	•
Функция регистратора сбоев / событий	•
Регистрация пониженного и повышенного напряжения	•
Запись данных измерения	•
<b>Память (Flash)</b>	
Средние, минимальные, максимальные значения	256 Мб
Каналов для измерения тока	•
Сигналы тревоги	4 (+2)
Штамп времени	•
Интервал для среднего значения	•
Расчет среднеквадратичного значения (RMS), арифметический	определяется пользователем
Индикация и входы / выходы	•
<b>ЖК-дисплей (с подсветкой), 2 кнопки</b>	
Цифровые выходы (в качестве коммутационного или импульсного выхода)	•
Цифровые входы и выходы (по выбору)	2
Аналоговые входы (RCM, температурный, аналоговый)	3
Входы напряжения	2
Защита паролем	L1, L2, L3 + N
Password protection	•
<b>Передача данных</b>	
<b>Интерфейсы</b>	
RS485: 9.6 – 115.22 кб/с (винтовая клемма)	•
Ethernet 10/100 Base-TX (гнездо RJ-45)	•
<b>Протоколы</b>	
Modbus RTU	•
ModbusTCP/IP	•
Modbus RTU через Ethernet	•
Modbus Gateway для конфигурации Ведущий-Ведомый	•
HTTP (настраиваемый Web-сервер)	•
SMTP (email)	•
NTP (синхронизация времени)	•
TFTP (автоматическая конфигурация)	•
FTP (передача-файлов)	•
SNMP	•
DHCP	•
BACnet (опционально)	•
ICMP (Ping)	•
<b>ПО GridVis®-Basic*2</b>	
Графики в интерактивном режиме и архивные графики	•
Базы данных (Janitza DB, Derby DB); MySQL, MS SQL с более поздними версиями GridVis®)	•
Составленные вручную отчеты (энергия, качество электроэнергии)	•
Просмотр топологии	•
Считывание показаний измерительных приборов вручную	•
Наборы графиков	•
<b>Программирование / пороговые значения / управление аварийными сигналами</b>	
Компараторы (5 групп, в каждой по 10 компараторов)	•
Различные возможности настройки для RCM	•

Комментарий:

Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

• = включен - = не включен

\*2 Опционально дополнительные функции в пакетах GridVis®-Professional, GridVis®-Enterprise и GridVis®-Service

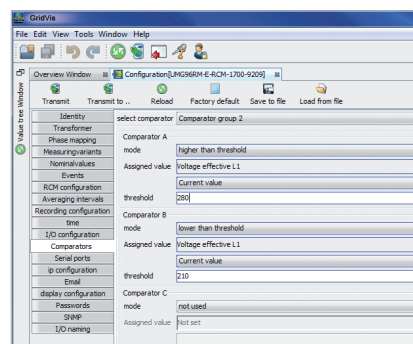


Рис.: Программа GridVis®, меню конфигурации

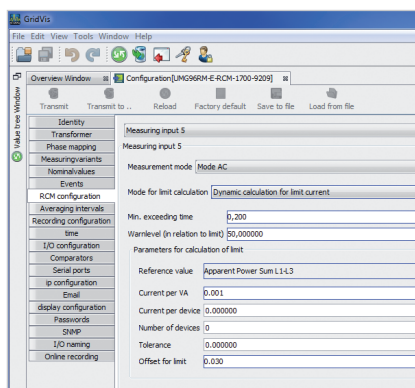


Рис.: Конфигурация RCM, например, назначение динамичных предельных значений, зависящая от нагрузки адаптация предельных значений

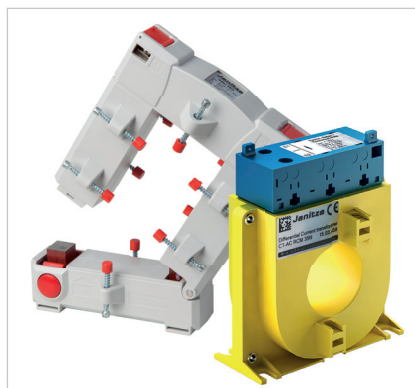


Рис.: Трансформатор дифференциального тока для регистрации дифференциальных токов. Различные конструкции и размеры позволяют использование практически во всех областях.

Технические данные	
Тип измерения	Непрерывное измерение эффективных значений до 40-й гармоники
Номинальное напряжение, три фазы, 4-проводные (L-N, L-L)	277 / 480 V AC
Номинальное напряжение, три фазы, 3-проводные (L-L)	480 V AC
Измерение в квадрантах	4
Сети	TN, TT, IT
Вход для напряжения измерения	
Категория перенапряжения	300 В CAT III
Диапазон измерения, напряжение L-N, перем. ток (без трансформатора)	10 ... 300 В ср. кв.
Диапазон измерения, напряжение L-L, перем. ток (без трансформатора)	18 ... 520 В ср. кв.
Разрешение	0.01 В
Полное сопротивление	3 МОм / фаза
Диапазон измерения частоты	45 ... 65 Гц
Потребляемая мощность	Прибл. 0,1 ВА
Частота выборки на канал (50 / 60 Гц)	21.33 / 25.6 кГц
Вход измеряемого тока	
Номинальный ток	1 / 5 А
Разрешение	0,1 мА
Диапазон измерения	0,001 ... 6 Ампер
Категория перенапряжения	300 В CAT II
Расчетное импульсное напряжение	2 кВ
Потребляемая мощность	Ок. 0,2 ВА (Ri = 5 МОм)
Перегрузка на 1 с	120 А (синусоида)
Частота выборки на канал (50 / 60 Гц)	21.33 / 25.6 кГц
Вход дифференциального тока	
Аналоговые входы	2 (Различные конструкции и размеры позволяют использование практически во всех областях)
Диапазон измерения входа для дифференциального тока*3	0.05 ... 30 мА
Цифровые выходы	
Коммутируемое напряжение	макс. 60 V DC, 33 V AC
Коммутируемый ток	Макс. 50 мА эф. пер. ток / пост. ток
Время реакции	10 / 12 периодов + 10 мс
Импульсный выход (импульсы энергии)	макс. 50 Гц
Максимальная длина линии	До 30 м без экранирования, более 30 м требуется экранирование
Технические свойства	
Масса	прибл. 370 г
Размеры устройства в мм (Д x Ш x В)*4	96 x 96 x 78
Батарея	CR2032, 3 В, литиевая
Класс защиты согласно EN 60529	Передняя панель: IP40; Передняя панель с изоляцией: IP54; Задняя панель: IP20
Монтаж в соответствии с IEC EN 60999-1 / DIN EN 50022	Установка на переднюю панель
Поперечное сечение кабеля	
Напряжение питания	от 0.2 до 2.5 мм <sup>2</sup>
Измерения тока	от 0.2 до 2.5 мм <sup>2</sup>
Измерения напряжения	от 0,08 до 4,0 мм <sup>2</sup>
Внешние условия	
Диапазон температур	Эксплуатация: K55 (-10 ... +70 °C)
Относительная влажность воздуха	Эксплуатация: от 0 до 75 % отн. влажности
Высота, при которой допускается эксплуатация	0 ... 2 000 м над уровнем моря
Уровень загрязнения	2
Монтажное положение	определяется пользователем
Электромагнитная совместимость	
Электромагнитная совместимость оборудования	Директива 2004/108/EC
Электрооборудование, предназначенное для эксплуатации в определенных диапазонах напряжений	Директива 2006/95/EC

Комментарий:

Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

• = включен - = не включен

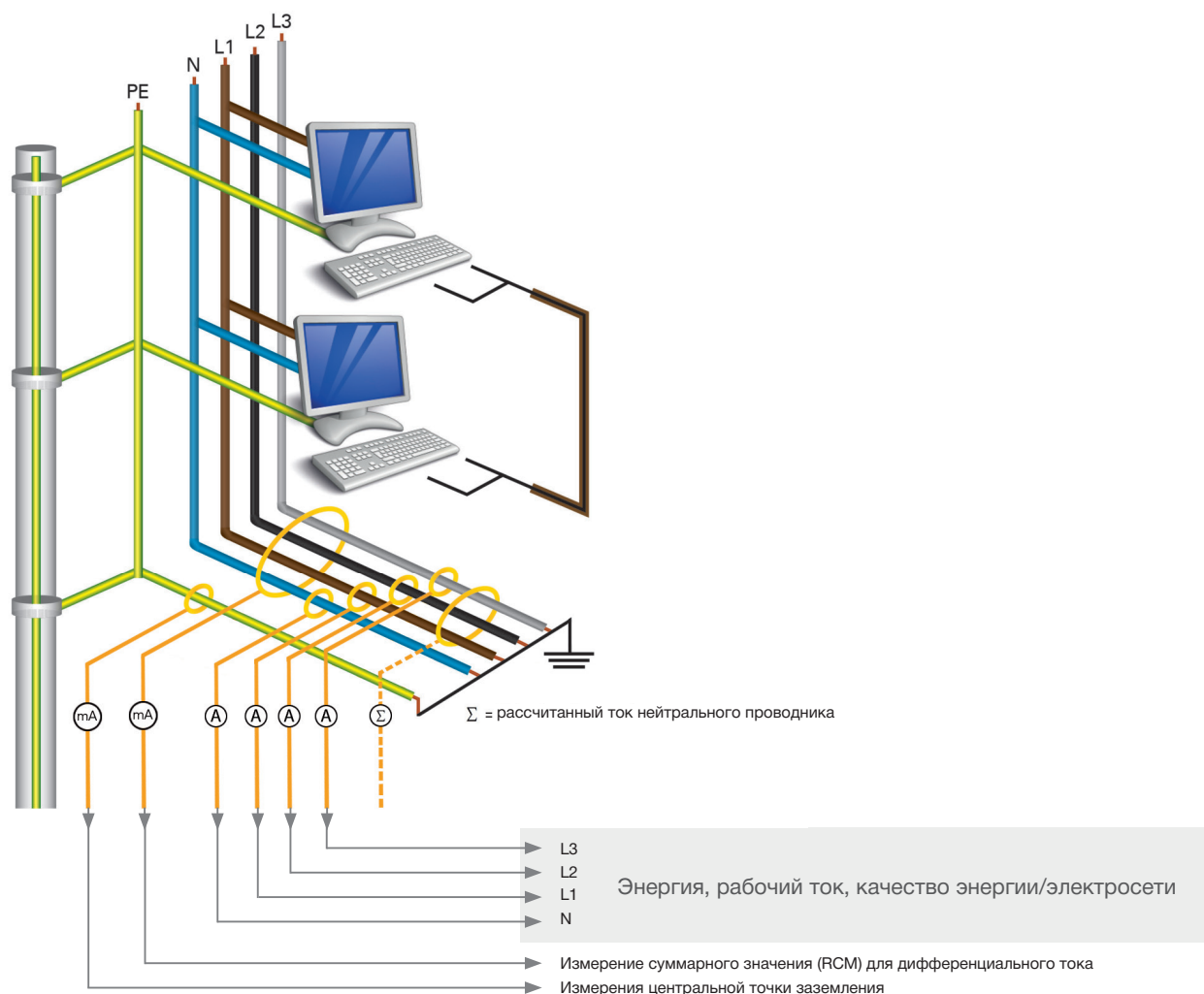
\*3 Пример входа дифференциального тока 30 мА с 600/1 трансформатором дифференциального тока: 600 x 30 мА = 18 000 мА

\*4 Точные размеры устройства указаны в руководстве по эксплуатации.

<b>Безопасность прибора</b>	
Правила техники безопасности для электрических измерительных, управляющих, регулирующих и лабораторных приборов – Часть 1: Общие требования	IEC/EN 61010-1
Часть 2-030: Особые требования для контрольных и измерительных цепей	IEC/EN 61010-2-030
<b>Помехоустойчивость</b>	
Класс А: Промышленная зона	IEC/EN 61326-1
Электростатический разряд	IEC/EN 61000-4-2
Падения напряжения	IEC/EN 61000-4-11
<b>Выбросы</b>	
Класс В: Жилая зона	IEC/EN 61326-1
Напряженность поля радиопомех 30 – 1000 МГц	IEC/CISPR11/EN 55011
Напряженность радиопомех 0,15 – 30 МГц	IEC/CISPR11/EN 55011
<b>Безопасность</b>	
Европа	Маркировка CE
<b>Встроенное ПО</b>	
Обновление встроенного ПО	Обновление ПО через программу GridVis® . Загрузка встроенного ПО (бесплатно) с web-сайта: <a href="http://www.janitza.com">http://www.janitza.com</a>

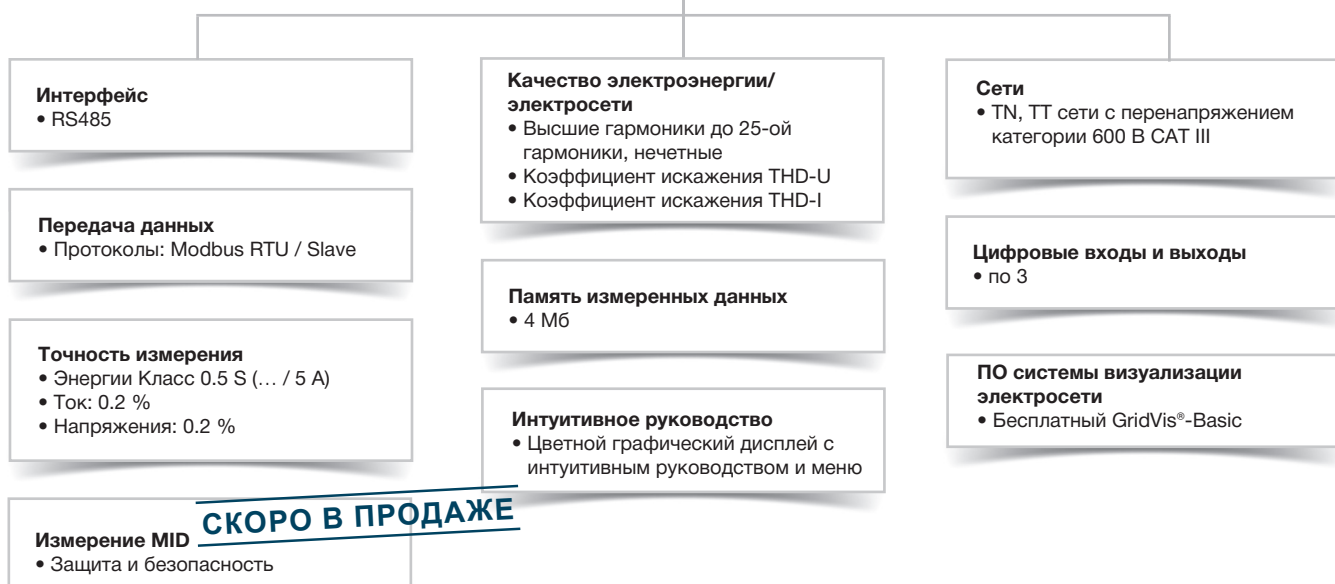
Комментарий:  
Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

• = включен - = не включен



# UMG 96-PA

измерительное устройство 4-в-1 – 4 функции, одно решение



**СКОРО В ПРОДАЖЕ**

## Сферы применения



- Измерение, мониторинг и контроль электрических параметров в распределительных установках
- Запись диаграмм нагрузки в системах управления энергопотреблением (например, ISO 50001)
- Сохранение данных о потреблении энергии для АСТУЭР
- Датчик измеренных значений для инженерных систем управления или ПЛК (Modbus)
- В качестве MID варианта подходит для приложений учета
- Опциональное модульное расширение для измерений дифференциального тока и тока утечки
- Быстрая реакция по запуску мер противодействия
- Непрерывное измерение RCM тока для систем непрерывной работы без возможности отключения

## Основные характеристики



### Качество электроэнергии/электросети

- Анализ высших гармоник до 25-ой гармоники, непрямые
- Коэффициент искажения THD-U / THD-I
- Минимальные и максимальные значения
- Измерение нулевой/прямой/обратной последовательности фаз

### Рабочие характеристики

- 3 входа измерения напряжения (600 В CATIII)
- 3 входа измерения тока
- Непрерывная выборка входов измерения напряжения и тока
- Измерение реактивной мощности и искажений
- Частота выборки 8,33 кГц
- Передача значений измерений через последовательный интерфейс



### Расширение функций через дополнительные модули

- 2 аналоговых входа - могут быть выбраны как аналоговые входы 0–20 мА или как RCM измерительные входы с определением обрыва кабеля или дополнительным измерением температуры
- Выбираемый модуль с Ethernet интерфейсом
- Непрерывный контроль остаточного тока (Контроль дифференциального тока - RCM)



Рис.: UMG 96-PA устройство измерения энергии



Рис.: UMG 96-PA вкл. модуль с Ethernet соединением

### Цифровые входы/выходы

- Дополнительные варианты применения с разнообразными внешними устройствами (3 цифровых входа и выхода и аналоговый выход)
- Расширенная конфигурация входов/выходов для интеллектуальной интеграции для контроля предельных значений и оповещении при их превышении



### Удобный цветной графический дисплей с интуитивным управлением

- Цветной графический дисплей с высоким разрешением 320 x 240 пикселей, 6 клавиш
- Интуитивно-понятное управление
- Отображение значений измерения в числовом формате, в виде столбцовых диаграмм или линейных графиков



Рис.: UMG 96-PA цветной графический дисплей

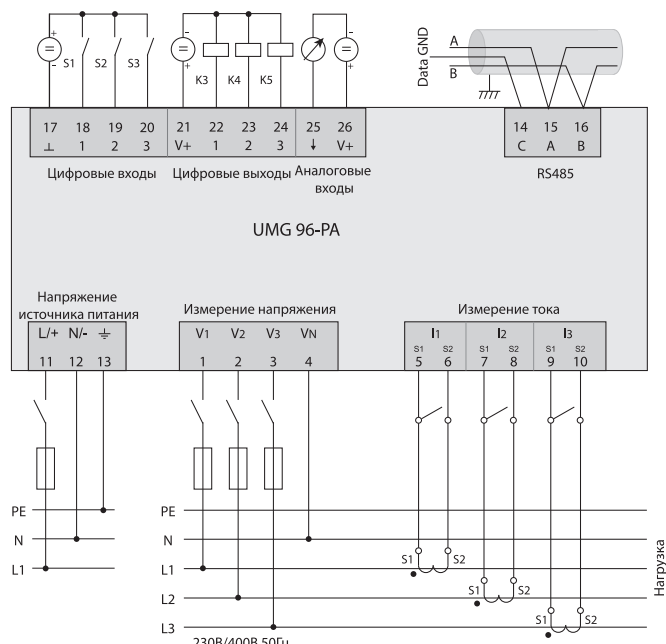


### MID-совместимое измерение

- Сертифицированное измерение с защитой от несанкционированного доступа
- Защищенная законом отчетность и регистрация потребления энергии ((EEG [Закон ФРГ о возобновляемых источниках энергии], StromStG [Закон ФРГ о налогообложении])
- Исполнение юридических норм



## Типичный вариант соединения



## Обзор устройства и технические данные, базовое устройство

Базовое устройство без MID*1	UMG 96-PA
Номер артикула	52.32.001
Измеренное напряжение (L-N/L-L)	417 / 720 V AC
Питающее напряжение (от 3-фазной сети)	-
<b>Общие данные</b>	
Использование в сетях низкого и среднего напряжения	•
Точность измерения для напряжения	0.2 %
Точность измерения для тока	0.2 %
Точность измерения для активной энергии (кВтч, .../5 A)	Класс 0.5S
Количество точек измерения за период	166
Непрерывное измерение	•
<b>RMS - мгновенное значение</b>	
Ток, напряжение, частота	•
Активная, реактивная и полная мощность / всего и на фазу	•
Коэффициент мощности / всего и на фазу	•
<b>Измерение электроэнергии</b>	
Активная, реактивная и полная энергия [L1,L2,L3, Σ L1-L3]	•
Количество тарифов	HT / LT
<b>Регистрация средних значений</b>	
Напряжение, ток / текущее и максимальное значение	•
Активная, реактивная и полная мощность / текущее и максимальное значение	•
Частота / текущее и максимальное значение	•

Комментарий:

Подробная техническая информация содержится в руководстве по эксплуатации и в таблице адресов Modbus.

• = включен - = не включен

\*1 MID сертификат применяется для



	UMG 96-PA
<b>Контроль качества электроэнергии/электросети</b>	
Гармоники в каждом порядке / ток	1. – 25
Гармоники в каждом порядке / напряжение	1. – 25
Коэффициент искажения THD-U в %	•
Коэффициент искажения THD-I в %	•
Ток и напряжение, система нулевой, прямой и обратной последовательности фаз	•
<b>Запись данных измерения</b>	
Каналы для измерения тока	3
Период регистрации	До 144 дней
Память (Flash)	4 Мб
Батарея	CR2032
Часы	•
Средние, минимальные, максимальные значения	•
<b>Передача данных</b>	
<b>Интерфейсы</b>	
RS485: Автобод, 9.6 – 115.22 кб/с (резьбовой вывод)	•
<b>Протоколы</b>	
Modbus RTU	•
<b>ПО GridVis® Basic*1</b>	
Онлайн графики	•
Базы данных (Janitza DB, Derby DB)	•
Составленные вручную отчеты (энергия, качество электроэнергии)	•
Просмотр топологии	•
Считывание показаний измерительных приборов вручную	•
Наборы графиков	•
<b>Программирование / пороговые значения / управление аварийными сигналами</b>	
<b>Технические данные</b>	
Компараторы (2 группы с 3 компараторами каждая)	•
Тип измерения	Постоянное реальное измерение эффективных значений до 25-й гармоники
Номинальное напряжение, три фазы, 4-проводные (L-N, L-L)	417 / 720 V AC (+ 10%)
Измерение в квадрантах	4
Сети	TN, TT
<b>Вход для напряжения измерения</b>	
Категория перенапряжения	600 V CAT III
Максимальный диапазон измерения, напряжение L-N, перем. ток ( без трансформатора )	10 - 600 В ср. кв.
Максимальный диапазон измерения, напряжение L-L, перем. ток ( без трансформатора )	18 - 1250 В ср. кв.
Разрешение	0.01 В
Диапазон измерения частоты	45 - 65 Гц
Потребляемая мощность	4.5 Вольт-ампер
Измерение скачка напряжения	6 кВ
Частота выборки	8.33 кГц / фаза
<b>Вход измеряемого тока</b>	
Номинальный ток	1 / 5 А
Разрешение	0.1 мА
Диапазон измерения	0.001 - 6 Ампер
Категория перенапряжения	300 В CAT II
Измерение скачка напряжения	2 кВ
Потребляемая мощность	Ок. 0,2 ВА (Ri = 5 МОм)
Перегрузка на 1 с	60 А (синусоида)
Частота выборки	8.33 кГц / фаза
<b>Технические свойства</b>	
Масса	250 г
Размеры прибора в мм (Д x Ш x В)	Прибл. 96 x 96 x 86
Класс защиты согласно EN 60529	Передняя панель IP40 / задняя панель IP20
Монтаж в соответствии с IEC EN 60999-1 / DIN EN 50022	Установка на переднюю панель
Подключаемые проводники (U), одножильные, многожильные, тонкие штифтовые	от 0,08 до 4,0 мм <sup>2</sup>
Кабельные наконечники, концевые зажимы	от 0.2 до 2.5 мм <sup>2</sup>
Подключаемые проводники (I), одножильные, многожильные, тонкие штифтовые	от 0.2 до 2.5 мм <sup>2</sup>
Кабельные наконечники, концевые зажимы	от 0.2 до 2.5 мм <sup>2</sup>

<b>Внешние условия</b>	
Диапазон температур	Эксплуатация: K55 (-10 ... +55 °C)
Относительная влажность воздуха	Эксплуатация: от 0 до 75 %
Высота, при которой допускается эксплуатация	0 - 2 000 м над уровнем моря
Степень загрязнения	2
Монтажное положение	любое
<b>Электромагнитная совместимость</b>	
Электромагнитная совместимость оборудования	Директива 2004/108/EC
Электрооборудование, предназначенное для эксплуатации в определенных диапазонах напряжений	Директива 2006/95/EC
<b>Безопасность прибора</b>	
Правила техники безопасности для электрических измерительных, управляющих, и лабораторных устройств – Часть 1: Общие требования	IEC/EN 61010-1
Часть 2-030: Особые требования для контрольных и измерительных цепей	IEC/EN 61010-2-030
<b>Помехозащищённость</b>	
Промышленная зона	IEC/EN 61326-1
Электростатический разряд	IEC/EN 61000-4-2
Падения напряжения	IEC/EN 61000-4-11
<b>Выбросы</b>	
Класс A: Жилая зона	IEC/EN 61326-1
Напряженность поля радиопомех 30 – 1000 МГц	IEC/CISPR11/EN 55011
Напряженность радиопомех 0,15 – 30 МГц	IEC/CISPR11/EN 55011
<b>Безопасность</b>	
Европа	Маркировка CE
<b>Встроенное ПО</b>	
Обновление встроенного ПО	Обновление ПО через программу GridVis®. Загрузка встроенного ПО (бесплатно) с веб-сайта: <a href="http://www.janitza.de">http://www.janitza.de</a>

\*1 Опционально дополнительные функции с пакетами GridVis®-Professional, GridVis®-Service и GridVis®-Ultimate

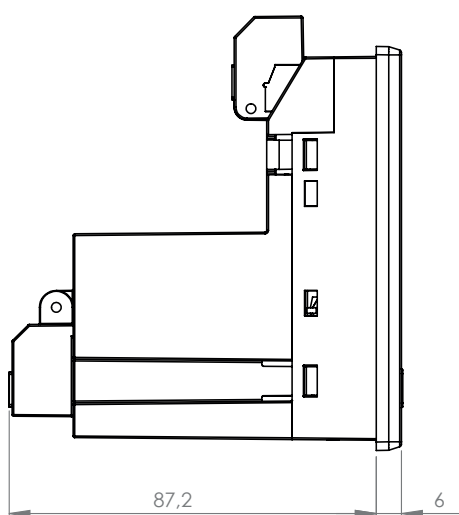
Комментарий: Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

• = включен - = не включен

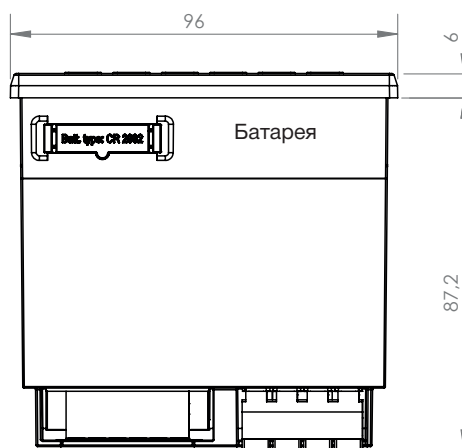


## Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах



Вид сбоку



Вид снизу

Размер выключателя: 92<sup>+0,8</sup> x 92<sup>+0,8</sup> мм

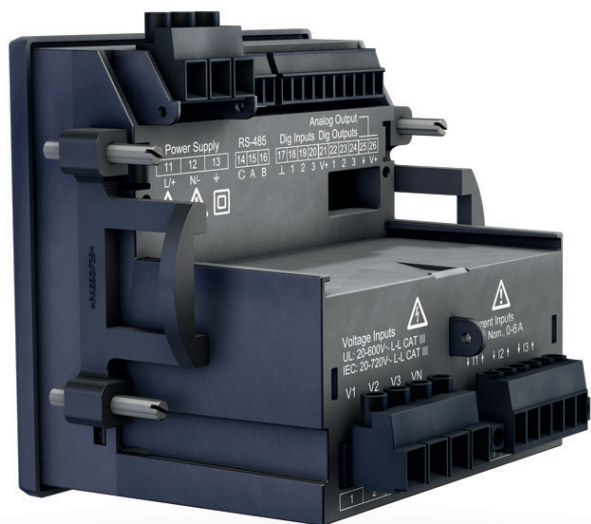
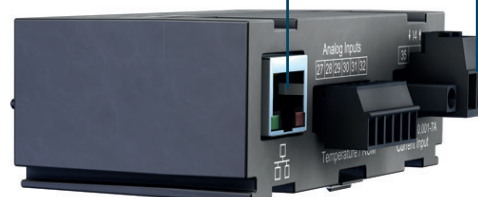


Рис.: UMG 96-PA базовое устройство без модуля

4-ый вход трансформатора тока  
(напр. N-фаза)

Ethernet-Соединение



**СКОРО В ПРОДАЖЕ**

Рис.:UMG 96-PA с Ethernet соединением

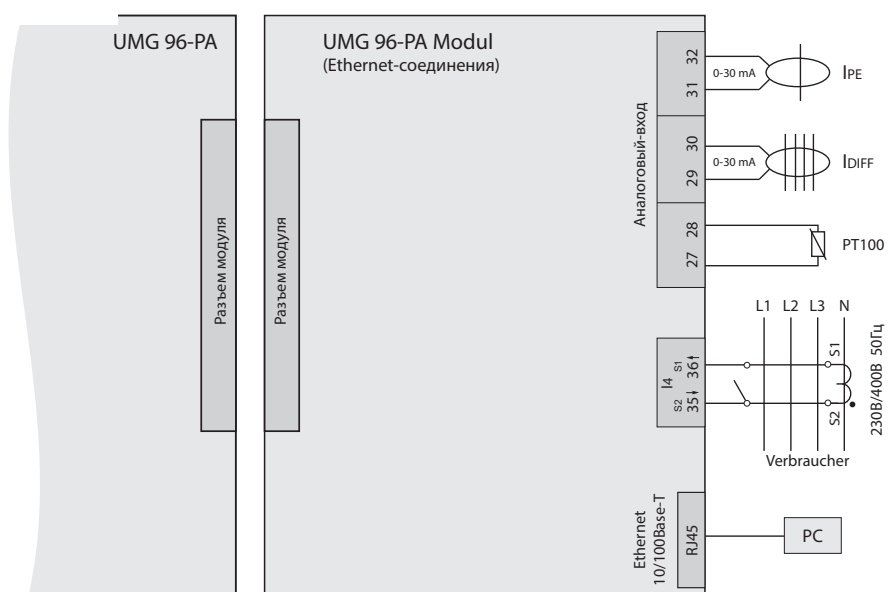


## Обзор устройства и технические данные модуля

Модули для UMG 96-PA	
Модуль без соединения Ethernet	Доступно скоро
Модуль с соединением Ethernet	Доступно скоро
<b>Вход дифференциального тока</b>	
Аналоговые входы	2 для измерения дифференциального или аналогового тока
Номинальный ток	30 мА ср. кв.
Пороговый ток	50 мкс
Разрешение	1 мкс
<b>Измерение температуры</b>	
	1х
Длительность обновления	1 с
Подключаемые датчики	PT100, PT1000, КТУ83, КТУ84
<b>Измерение тока N измерение (I4)</b>	
Номинальный ток	1 / 5 А
Категория перенапряжения	300 В CAT II
Потребляемая мощность	Ок. 0,2 ВА (Ri = 5 МОм)
Частота выборки	8.33 кГц
<b>Интерфейс</b>	
Ethernet-Соединение	RJ45, 10/100 Мбит



## Типичный вариант соединения



# UMG 508

## Многофункциональный анализатор электросети

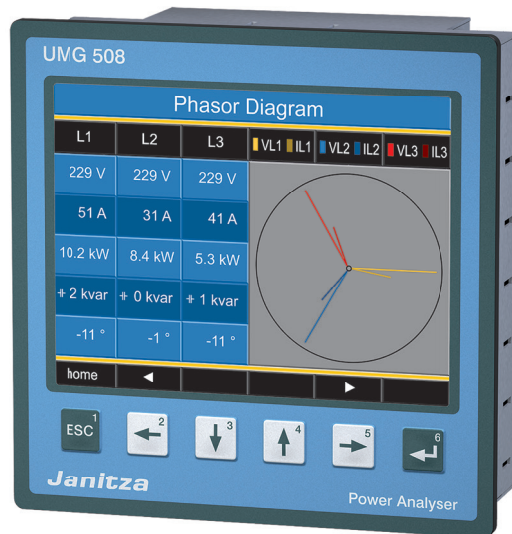
Качество электроэнергии/  
электросети



Ethernet-Соединение



Графическое  
программирование



Цветной графический  
экран



Шлюз Ethernet-  
Modbus



Управление аварийными  
сигналами

### Передача данных

- Profibus (DP/V0)
- Modbus (RTU, TCP, Gateway)
- TCP/IP
- BACnet (опционально)
- HTTP (Web-сервер)
- FTP (передача файлов)
- SNMP
- TFTP (автоматическая конфигурация)
- NTP (синхронизация времени)
- SMTP (функция электронной почты)
- DHCP

### Интерфейсы

- Ethernet
- Profibus / RS485 (DSUB-9)

### Точность измерения

- Энергии Класс 0.2S (... / 5 A)
- Ток: 0.2 %
- Напряжения: 0.1 %

### Качество электроэнергии/электросети

- Высшие гармоники до 40-ой гармоники
- Кратковременные прерывания (от 20 мс)
- Прибор регистрации переходных процессов (> 50 мкс)
- Пусковые токи (> 20 мс)
- Асимметрия
- Регистрация эффективных значений при полной амплитуде сигнала (до 4,5 мин.)

### Сети

- IT, TN, TT сети
- 3 и 4-фазные сети
- До 4 однофазных сетей

### Память измеренных данных

- 256 Мб Flash-память
- 32 Мб синхронное ДОЗУ

### Программирование ПЛК

- Графическое программирование
- Язык программирования Jasic®
- Программирование пороговых значений и т.п.

### 8 цифровых входов

- Импульсный вход
- Логический вход
- Контроль состояния
- Переключение HT/NT

### 5 цифровых выходов

- Импульсный выход кВт-ч/реакт. кВА-ч
- Коммутационный выход
- Выход для предельного значения
- Логический выход

### Оптимизация пиков нагрузки (опционально)

- До 64 ступеней отключения

### ПО системы визуализации электросети

- Бесплатный GridVis®-Basic

## Сферы применения



- Непрерывный контроль качества электроэнергии
- Система управления энергопотреблением (ISO 50001)
- Ведущий прибор со шлюзом Ethernet для ведомых точек измерения
- Визуализация энергоснабжения в низковольтных главных распределительных щитах
- Анализ электрических помех при проблемах качества электросети
- Анализ АСТУЭР
- Дистанционный контроль при управлении недвижимостью
- Использование в испытательных лабораториях (например, в университетах)

## Основные характеристики



**Высококачественные измерения с большой частотой выборки(20 кГц на канал)**

**Качество электроэнергии/электросети**

- Анализ высших гармоник до 40-ой гармоники
- Регистрация кратковременных прерываний
- Регистрация переходных процессов
- Отображение в виде волны (ток и напряжение)
- Асимметрия
- Векторная диаграмма



**Удобный цветной графический дисплей с интуитивным управлением**

- Графический дисплей с высоким разрешением
- Интуитивно-понятное управление
- Информативное и наглядное представление интерактивных графиков и других событий, относящихся к качеству электросети



**Современная архитектура связи с использованием Ethernet**

- Интерфейс Ethernet и web-сервер
- Быстрая, оптимизированная с точки зрения затрат, и надежная система связи
- Повышенная гибкость благодаря использованию открытых стандартов
- Интеграция в системы ПЛК и АСУЗ с помощью дополнительных интерфейсов
- Опционально доступен BACnet

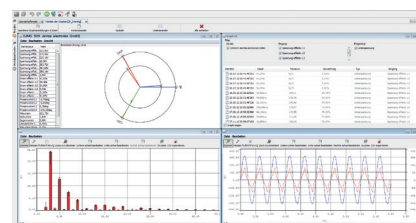


Рис.: GridVis® – Набор графиков

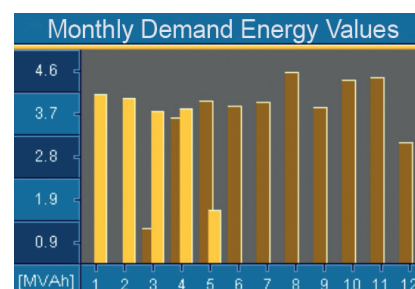


Рис.: Цветной экран, например ежемесячные значения потребления за 12 месяцев



### Функция шлюза Modbus

- Экономичное подключение приборов без интерфейса Ethernet
- Возможна интеграция приборов с интерфейсом Modbus-RTU
- Данные допускают запись и изменение
- Минимизация количества необходимых IP-адресов



### Графическое программирование

- Обширные возможности программирования (функциональность ПЛК)
- Программирование исходного кода Jasic®
- Поддержка функциональных расширений, выходящих за рамки чистых измерений
- Готовые приложения из библиотеки Janitza



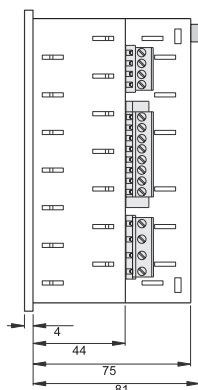
### Управление аварийными сигналами

- Графическое программирование или программирование исходного кода Jasic®
- Возможность использования всех значений измерений
- Любая математическая обработка
- Индивидуальное распространение путем отправки по электронной почте, подключения цифровых выходов, описания адресов Modbus и т.п.
- Приложение Watchdog
- Дальнейшие функции управления аварийными сигналами через службу управления аварийными сигналами GridVis®-Service

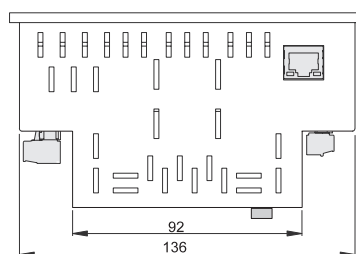


### Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах



Вид сбоку



Вид снизу

Cut out: 138<sup>+0,8</sup> x 138<sup>+0,8</sup> mm

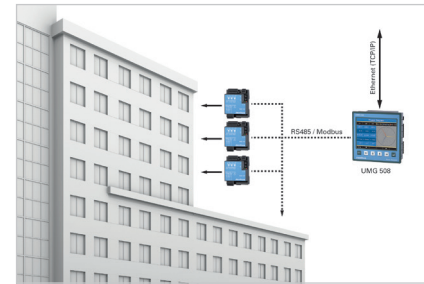
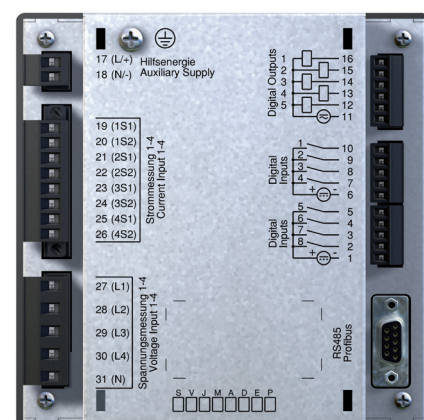


Рис.: GridVis® – вид топологии



Рис.: Управление аварийными сигналами своевременно уведомляет о возникающих событиях.

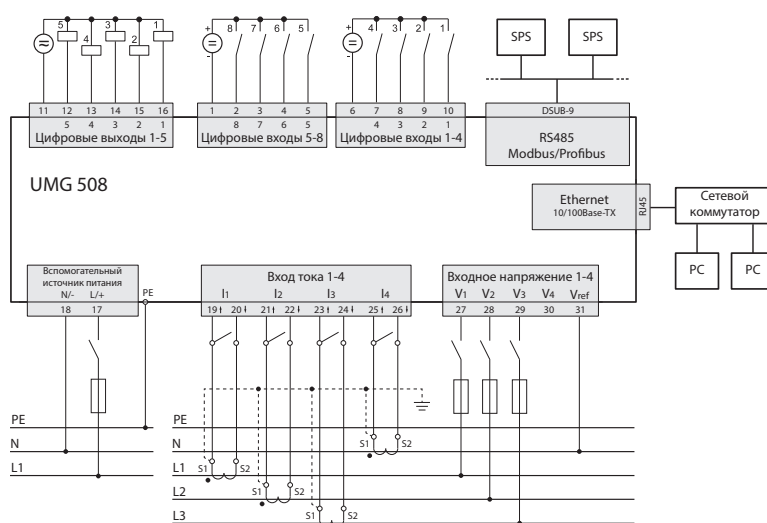


Ethernet-Соединение





## Типовое соединение



## Обзор прибора и технические данные

	UMG 508	
	52.21.001	52.21.002
Номер артикула	52.21.001	52.21.002
Напряжение источника питания перем. тока	95 ... 240 V AC	44 ... 130 V AC
Напряжение источника питания пост. тока	80 ... 340 V DC	48 ... 180 V DC
Номер артикула (UL)	52.21.011	52.21.012
Напряжение источника питания перем. тока	95 ... 240 V AC	44 ... 130 V AC
Напряжение источника питания пост. тока	80 ... 280 V DC	48 ... 180 V DC
Опции прибора		
Функция Emax (Оптимизация пиковых нагрузок)	52.21.080	52.21.080
ВАСnet передача данных	52.21.081	52.21.081

Общие данные	
Использование в сетях низкого, среднего и высокого напряжения	•
Точность измерения напряжения	0.1 %
Точность измерения тока	0.2 %
Точность измерения активной энергии (кВтч, .../5 A)	Класс 0.2S
Количество точек измерения за период	400
Непрерывное измерение	•
RMS - мгновенное значение	
Ток, напряжение, частота	•
Активная, реактивная и полная мощность / всего и на фазу	•
Коэффициент мощности / всего и на фазу	•
Измерение электроэнергии	
Активная, реактивная и полная энергия [L1, L2, L3, L4, Σ L1-L3, Σ L1-4]	•
Количество тарифов	8
Регистрация средних значений	
Напряжение, ток / текущее и максимальное значение	•
Активная, реактивная и полная мощность / текущее и максимальное значение	•
Частота / текущее и максимальное значение	•
Режим расчета потребности (биметалл) / термический	•
Другие измерения	
Измерение часов работы	•
Часы	•
Таймер по дням недели	Jasic*
Измерение качества электроэнергии/электросети	
Гармоники по порядку / ток и напряжение	1ая-40я
Гармоники по порядку / активная и реактивная мощность	1ая-40я

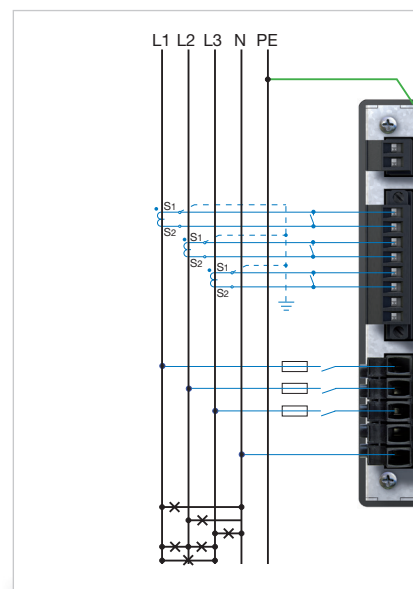


Рис.: Измерение тока и напряжения

Комментарий:  
Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus

• = включен - не включен

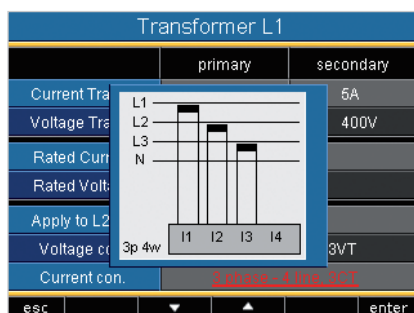


Рис.: Пример конфигурации измерения тока через 3 трансформатора тока в трехфазной 4-х проводной сети на дисплее UMG 508

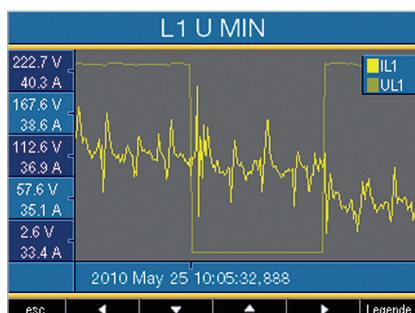


Рис.: Отображение эффективного значения при полной амплитуде сигнала в качестве события

Комментарий:  
Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

• = включен - = не включен

\*1 Опционально дополнительные функции с пакетами GridVis®-Professional, GridVis®-Service и GridVis®-Ultimate.

\*2 В UL-вариантах: 347/600 В

Коэффициент искажения THD-U в %	•
Коэффициент искажения THD-I в %	•
Асимметрия напряжения	•
Индикация вращающегося поля	•
Ток и напряжение, система нулевой, прямой и обратной последовательности фаз	•
Переходные процессы	> 50 µs
Функция регистратора сбоев / событий	•
Кратковременные прерывания	20 мс
Осциллографическая запись (форма волны U и I)	•
Эффективные значения при полной амплитуде сигнала (U, I, P, Q)	•
Регистрация пониженного и повышенного напряжения	•

<b>Запись данных измерения</b>	
Память (Flash)	256 Мб
Средние, минимальные, максимальные значения	•
Каналы данных измерения	8
Сигналы тревоги	•
Штамп времени	•
Интервал для среднего значения	определяется пользователем
Расчет среднеквадратичного значения (RMS), арифметический	•

<b>Индикация и входы / выходы</b>	
Цветной графический ЖК-дисплей 320 x 240, 256 цветов, 6 клавиш	•
Выбор языка	•
Цифровые входы	8
Цифровые выходы (в качестве коммутационного или импульсного выхода)	5
Входы для измерения напряжения и тока	по 4
Защита паролем	•
Управление пиками нагрузки (опционально 64 канала)	•

<b>Передача данных</b>	
<b>Интерфейсы</b>	
RS485: 9.6 – 921.6 кбит/с (DSUB 9-контактный штекер)	•
Profibus DP: 9.6 – 921.6 кбит/с (DSUB 9-контактный штекер)	•
Ethernet 10/100 Base-TX (гнездо RJ-45)	•

<b>Протоколы</b>	
Modbus RTU, ModbusTCP, Modbus RTU через Ethernet	•
Modbus Gateway для конфигурации Ведущий-Ведомый	•
Profibus DP V0	•
HTTP (настраиваемый Web-сервер)	•
SMTP (email)	•
NTP (синхронизация времени)	•
TFTP (автоматическая конфигурация)	•
FTP (передача-файлов)	•
SNMP	•
DHCP	•
TCP/IP	•
BACnet (опционально)	•
ICMP (Ping)	•

<b>ПО GridVis®-Basic*1</b>	
Графики в интерактивном режиме и архивные графики	•
Базы данных (Janitza DB, Derby DB); MySQL, MS SQL с более поздними версиями GridVis®)	•
Составленные вручную отчеты (энергия, качество электроэнергии)	•
Графическое программирование	•
Просмотр топологии	•
Считывание показаний измерительных приборов вручную	•
Наборы графиков	•

<b>Программирование / пороговые значения / управление аварийными сигналами</b>	
Свободное программирование для пользовательских программ	7
Графическое программирование	•
Программирование с помощью исходного кода Jasic®	•

<b>Технические данные</b>	
Тип измерения	Непрерывное измерение эффективных значений до 40-й гармоники
Номинальное напряжение, три фазы, 4-проводные (L-N, L-L)	417 / 720 V AC *2
Номинальное напряжение, три фазы, 3-проводные (L-L)	600 V AC
Измерение в квадрантах	4
Сети	TN, TT, IT
Измерение в одно-/многофазных сетях	1-фазн., 2-фазн., 3-фазн., 4-фазн. и до 4-х 1-фазн.
<b>Вход для напряжения измерения</b>	
Категория перенапряжения	600 В CAT III
Диапазон измерения, напряжение L-N, перем. ток (без трансформатора)	10 ... 600 В ср. кв.

Диапазон измерения, напряжение L-L, перем. ток (без трансформатора)	18 ... 1000 В ср. кв.
Разрешение	0.01 В
Полное сопротивление	4 МОм / фаза
Диапазон измерения частоты	40 ... 70 Гц
Потребляемая мощность	Прибл. 0,1 ВА
Частота сканирования	20 кГц / фаза
<b>Вход измеряемого тока</b>	
Номинальный ток	1 / 5 А
Разрешение	0.1 мА
Диапазон измерения	0.001 ... 8.5 А
Категория перенапряжения	300 В CAT III
Расчетное импульсное напряжение	4 кВ
Потребляемая мощность	Ок. 0,2 ВА (Ri = 5 МОм)
Перегрузка на 1 с	120 А (синусоида)
Частота сканирования	20 кГц
<b>Цифровые входы и выходы</b>	
Количество цифровых входов	8
Максимальный подсчет частот	20 Гц
Время реакции(программа Jasic®)	200 мс
Входной сигнал подан	18 ... 28 V DC (типично 4 мА)
Входной сигнал не подан	0 ... 5 V DC, ток < 0,5 мА
Количество цифровых выходов	5
Коммутируемое напряжение	макс. 60 V DC, 30 V AC
Коммутируемый ток	Макс. 50 мА эф. пер. ток / пост. ток
Выдача падений напряжения	20 мс
Импульсный выход (импульсы энергии)	макс. 20 Гц
Максимальная длина линии	До 30 м без экранирования, более 30 м требуется экранирование
<b>Технические свойства</b>	
Масса	1080 г
Размеры прибора в мм (Д x Ш x В)	144 x 144 x приблиз 81
Батарея	Тип VARTA CR1/2AA, 3 В, Li-Mn
Класс защиты согласно EN 60529	Передняя панель: IP40; задняя панель: IP20
Монтаж в соответствии с IEC EN 60999-1 / DIN EN 50022	Установка на переднюю панель
Подключаемые проводники (U / I), одножильные, многожильные, тонкие штифтовые	от 0.2 до 2.5 мм <sup>2</sup>
Кабельные наконечники, концевые зажимы	от 0.2 до 2.5 мм <sup>2</sup>
<b>Внешние условия</b>	
Диапазон температур	Эксплуатация: K55 (-10 ... +55 °C)
Относительная влажность воздуха	Эксплуатация: 0 ... 75 % отн. вл.
Высота, при которой допускается эксплуатация	0 ... 2 000 м над уровнем моря
Уровень загрязнения	2
Монтажное положение	определяется пользователем
<b>Электромагнитная совместимость</b>	
Электромагнитная совместимость оборудования	Директива 2004/108/EC
Электрооборудование, предназначенное для эксплуатации в определенных диапазонах напряжений	Директива 2006/95/EC
<b>Безопасность прибора</b>	
Правила техники безопасности для электрических измерительных, управляющих, регулирующих и лабораторных приборов – Часть 1: Общие требования	IEC/EN 61010-1
Часть 2-030: Особые требования для контрольных и измерительных цепей	IEC/EN 61010-2-030
<b>Помехоустойчивость</b>	
Класс А: Промышленная зона	IEC/EN 61326-1, EMV-ILA Версия 01-03
Электростатический разряд	IEC/EN 61000-4-2
Падения напряжения	IEC/EN 61000-4-11, EMV-ILA V01-03
<b>Выбросы</b>	
Класс В: Жилая зона	IEC/EN 61326-1, EMV-ILA Версия 01-03
Напряженность поля радиопомех 30 – 1000 МГц	IEC/CISPR11/EN 55011
Напряженность радиопомех 0,15 – 30 МГц	IEC/CISPR11/EN 55011
Напряженность излучаемых радиопомех 9 – 150 кГц	EMV-ILA V01-03
<b>Безопасность</b>	
Европа	Маркировка CE
США и Канада	Доступные UL-варианты
<b>Встроенное ПО</b>	
Обновление встроенного ПО	Обновление ПО через программу GridVis®. Загрузка встроенного ПО (бесплатно) с web-сайта: <a href="http://www.janitza.com">http://www.janitza.com</a>

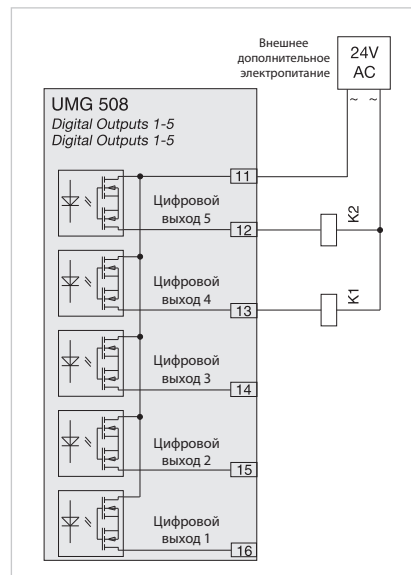


Рис.: Подключение двух электронных реле к цифровым выходам 4 и 5

Комментарий:  
Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

• = включен - = не включен

# UMG 509-PRO

Многофункциональный анализатор электросети с RCM

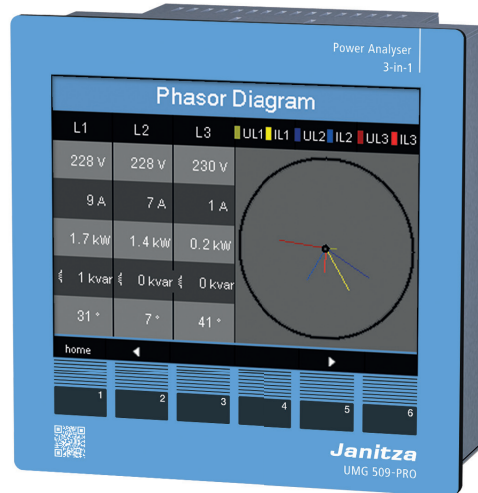
Качество электроэнергии/  
электросети



Ethernet-Соединение



Графическое  
программирование



Контроль  
дифференциального  
тока



Шлюз Ethernet-  
Modbus



Управление аварийными  
сигналами

## Передача данных

- Profibus (DP/V0)
- Modbus (RTU, TCP, Gateway)
- TCP/IP
- BACnet (опционально)
- HTTP (Web-сервер)
- FTP (передача файлов)
- SNMP
- TFTP (автоматическая конфигурация)
- NTP (синхронизация времени)
- SMTP (функция электронной почты)
- DHCP

## Интерфейсы

- Ethernet
- Profibus (DSUB-9)
- RS485 Modbus (клеммные колодки)

## Точность измерения

- Энергии Класс 0.2S (... / 5 A)
- Ток: 0.2 %
- Напряжения: 0.1 %

## Качество электроэнергии/ электросети

- Высшие гармоники до 63-й гармоники
- Кратковременные прерывания (от 20 мс)
- Прибор регистрации переходных процессов (> 50 мкс)
- Пусковые токи (> 20 мс)
- Асимметрия

## Сети

- IT, TN, TT сети
- 3 и 4-фазные сети
- До 4 однофазных сетей

## Память измеренных данных

- 256 Мб Flash-память
- 32 Мб синхронное ДОЗУ

## Программирование ПЛК

- Графическое программирование
- Язык программирования Jasic®
- Программирование пороговых значений и т.п.

## 2 цифровых входа

- Импульсный вход
- Логический вход
- Контроль состояния
- Переключение НТ/NT

## 2 цифровых выхода

- Импульсный выход кВт-ч/реакт. кВА-ч
- Коммутационный выход
- Выход для предельного значения
- Логический выход

## ПО системы визуализации электросети

- Бесплатный GridVis®-Basic

## Температурный вход

- PT100, PT1000, KTY83, KTY84

## RCM – Контроль дифференциального тока

- 2 входа дифференциального тока

## Сферы применения



- Непрерывный контроль качества электроэнергии
- Система управления энергопотреблением (ISO 50001)
- Ведущий прибор со шлюзом Ethernet для ведомых точек измерения
- Визуализация энергоснабжения в низковольтных главных распределительных щитах
- Анализ электрических помех при проблемах качества электросети
- Анализ АСТУЭР
- Дистанционный контроль при управлении недвижимостью
- Использование в испытательных лабораториях (например, в университетах)

## Основные характеристики

**Высококачественные измерения с большой частотой выборки (20 кГц на канал)**

### Качество электроэнергии/электросети



- Анализ высших гармоник до 63-й гармоники
- Регистрация кратковременных прерываний
- Регистрация переходных процессов
- Отображение в виде волны (ток и напряжение)
- Асимметрия
- Векторная диаграмма

### RCM (Контроль дифференциального тока)



- Непрерывный контроль за остаточным током (Контроль дифференциального тока - RCM)
- Сигнал тревоги в случае появления тока короткого замыкания
- Быстрая реакция по запуску мер противодействия
- Непрерывное измерение RCM тока для систем непрерывной работы без возможности отключения
- Идеально подходит для центральной точки заземления в системах TN-S

### Современная архитектура связи с использованием Ethernet



- Интерфейс Ethernet и web-сервер
- Быстрая, оптимизированная с точки зрения затрат, и надежная система связи
- Повышенная гибкость благодаря использованию открытых стандартов
- Интеграция в системы ПЛК и АСУЗ с помощью дополнительных интерфейсов
- Опционально доступен VACnet
- До 4 портов одновременно
- Универсальные IP протоколы

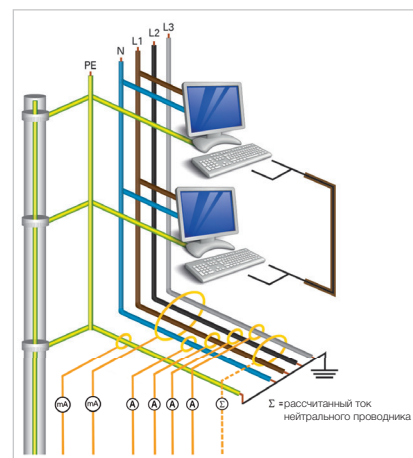


Рис.: Пример измерения дифференциального тока



### Функция шлюза Modbus

- Экономичное подключение приборов без интерфейса Ethernet
- Возможна интеграция приборов с интерфейсом Modbus-RTU
- Данные допускают запись и изменение
- Минимизация количества необходимых IP-адресов



### Графическое программирование

- Обширные возможности программирования (функциональность ПЛК)
- Программирование исходного кода Jasic®
- Поддержка функциональных расширений, выходящих за рамки чистых измерений
- Готовые приложения из библиотеки Janitza



### Управление аварийными сигналами

- Графическое программирование или программирование исходного кода Jasic®
- Возможность использования всех значений измерений
- Любая математическая обработка
- Индивидуальное распространение путем отправки по электронной почте, подключения цифровых выходов, описания адресов Modbus и т.п.
- Приложение для осуществления контроля Watchdog
- Дальнейшие функции управления аварийными сигналами через службу управления аварийными сигналами GridVis®-Service

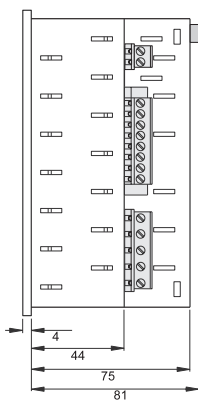
Erzeugt	Aktualisiert	Name	Eskalationsstufe
27.01.14 13:25:26937	27.01.14 13:46:09783	Spannungsüberwachung	1
27.01.14 12:03:48539	27.01.14 12:04:18644	Unterspannung	2
27.01.14 11:54:18644	27.01.14 12:03:48539	Unterspannung	1
27.01.14 11:51:00992	27.01.14 11:54:18644	Spannungsüberwachung	1
27.01.14 11:50:49147	27.01.14 11:51:00992	Unterspannungspenal	0
27.01.14 10:00:35455	27.01.14 11:50:49147	Unterspannung	1
27.01.14 10:46:09783	27.01.14 11:00:35455	Spannungsüberwachung	1
27.01.14 10:41:53302	27.01.14 10:46:09783	Spannungsüberwachung	1
27.01.14 10:38:53366	27.01.14 10:41:53302	Spannungsüberwachung	1

Рис.: GridVis® – Управление сигналами

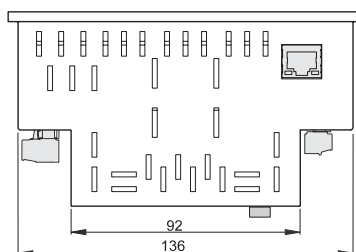


### Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах

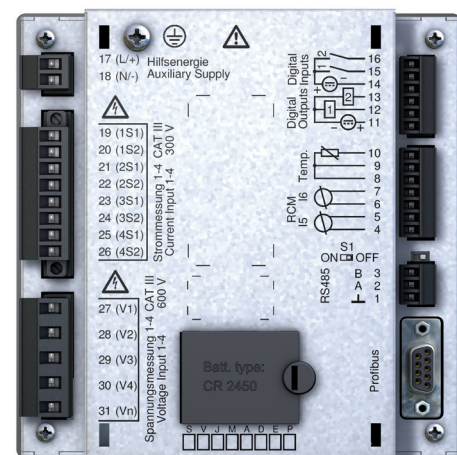


Вид сбоку



Вид снизу

Монтажное отверстие:  
138<sup>+0,8</sup> x 138<sup>+0,8</sup> мм

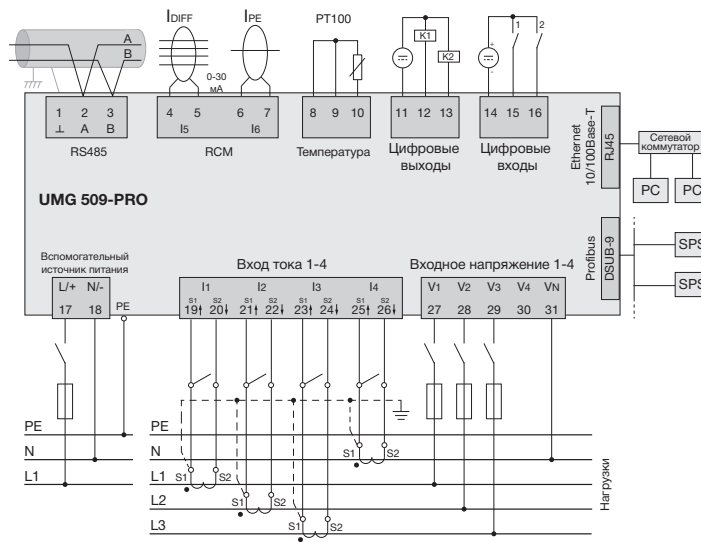


Ethernet-Соединение





## Типовое соединение



## Обзор прибора и технические данные

Номер артикула	UMG 509-PRO	
	52.26.001	52.26.003
Напряжение источника питания перем. тока	95 ... 240 V AC	48 ... 110 V AC
Напряжение источника питания пост. тока	80 ... 300 V DC	24 ... 150 V DC
<b>Опции прибора</b>		
ВАСnet передача данных	52.26.081	52.26.081
<b>Общие данные</b>		
Использование в сетях низкого, среднего и высокого напряжения		•
Точность измерения напряжения		0.1 %
Точность измерения тока		0.2 %
Точность измерения активной энергии (кВтч, .../5 A)		Класс 0.2S
Количество точек измерения за период		400
Непрерывное измерение		•
<b>RMS - мгновенное значение</b>		
Ток, напряжение, частота		•
Активная, реактивная и полная мощность / всего и на фазу		•
Коэффициент мощности / всего и на фазу		•
<b>Измерение электроэнергии</b>		
Активная, реактивная и полная энергия [L1, L2, L3, L4, Σ L1-L3, Σ L1-4]		•
Количество тарифов		8
<b>Регистрация средних значений</b>		
Напряжение, ток / текущее и максимальное значение		•
Активная, реактивная и полная мощность / текущее и максимальное значение		•
Частота / текущее и максимальное значение		•
Режим расчета потребности (биметалл) / термический		•
<b>Другие измерения</b>		
Измерение часов работы		•
Часы		•
Таймер по дням недели		Jasic <sup>®</sup>
<b>Измерение качества электроэнергии/электросети</b>		
Гармоники по порядку / ток и напряжение		1я-63я
Гармоники по порядку / активная и реактивная мощность		1я-63я
Коэффициент искажения THD-U в %		•
Коэффициент искажения THD-I в %		•

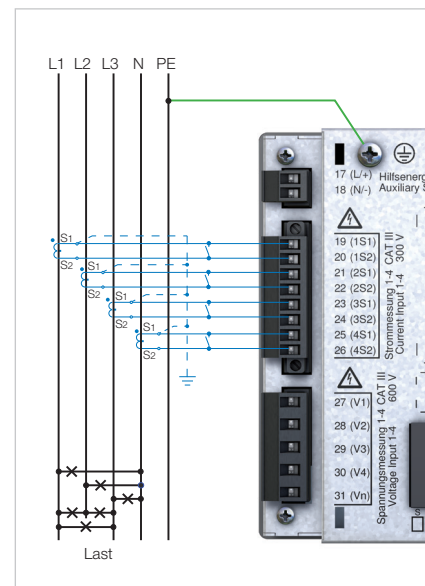


Рис.: Пример измерения тока

Комментарий:

Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus

• = включен - = не включен



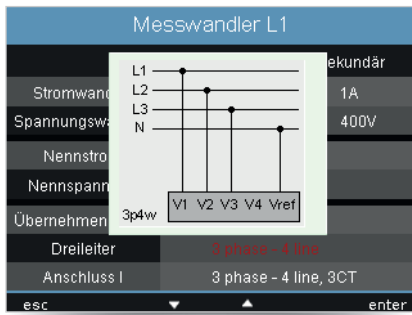


Рис.: Пример конфигурации измерения тока через 3 трансформатора тока в трехфазной 4-х проводной сети на дисплее UMG 509-PRO

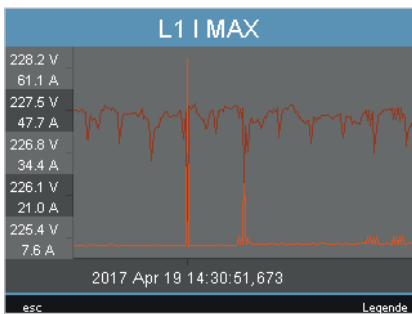


Рис.: Отображение эффективного значения при полной амплитуде сигнала в качестве события (падение напряжения)

Комментарий:  
Подробная техническая информация содержится в соответствующих в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus .

• = включен - = не включен

\*1 Опционально дополнительные функции с пакетами GridVis®-Professional, GridVis®-Service и GridVis®-Ultimate.

\*2В UL-вариантах: 347/600 В

Асимметрия напряжения	•
Индикация вращающегося поля	•
Ток и напряжение, система нулевой, прямой и обратной последовательности фаз	•
Переходные процессы	> 50 $\mu$ s
Функция регистратора сбоев / событий	•
Кратковременные прерывания	20 мс
Осциллографическая запись (форма волны U и I)	•
Эффективные значения при полной амплитуде сигнала (U, I, P, Q)	•
Регистрация пониженного и повышенного напряжения	•
<b>Запись данных измерения</b>	
Память (Flash)	256 Мб
Средние, минимальные, максимальные значения	•
Каналы данных измерения	10
Сигналы тревоги	•
Штамп времени	•
Интервал для среднего значения	определяется пользователем
Расчет среднеквадратичного значения (RMS), арифметический	•
<b>Индикация и входы / выходы</b>	
Цветной графический ЖК-дисплей 320 x 240, 256 цветов, 6 клавиш	•
Выбор языка	•
Цифровые входы	2
Цифровые выходы (в качестве коммутационного или импульсного выхода)	2
Входы для измерения напряжения и тока	по 4
Входы дифференциального тока	2
Температурный вход	1
Защита паролем	•
<b>Передача данных</b>	
<b>Интерфейсы</b>	
RS485: 9.6 – 921.6 Кбит/с (клемная панель)	•
Profibus DP: 9.6 – 921.6 кбит/с (DSUB 9-контактный штекер)	•
Ethernet 10/100 Base-TX (гнездо RJ-45)	•
<b>Протоколы</b>	
Modbus RTU, ModbusTCP, Modbus RTU через Ethernet	•
Modbus Gateway для конфигурации Ведущий-Ведомый	•
Profibus DP V0	•
HTTP (настраиваемый Web-сервер)	•
SMTP (email)	•
NTP (синхронизация времени)	•
TFTP (автоматическая конфигурация)	•
FTP (передача-файлов)	•
SNMP	•
DHCP	•
TCP/IP	•
BACnet (опционально)	•
ICMP (Ping)	•
<b>ПО GridVis®-Basic*1</b>	
Графики в интерактивном режиме и архивные графики	•
Базы данных (Janitza DB, Derby DB); MySQL, MS SQL с более поздними версиями GridVis®)	•
Составленные вручную отчеты (энергия, качество электроэнергии)	•
Графическое программирование	•
Просмотр топологии	•
Считывание показаний измерительных приборов вручную	•
Наборы графиков	•
<b>Программирование / пороговые значения / управление аварийными сигналами</b>	
Свободное программирование для пользовательских программ	7
Графическое программирование	•
Программирование с помощью исходного кода Jasic®	•

Технические данные	
Тип измерения	Непрерывное измерение эффективного значения до 63-й гармоники
Номинальное напряжение, три фазы, 4-проводные (L-N, L-L)	417 / 720 V AC <sup>2</sup>
Номинальное напряжение, три фазы, 3-проводные (L-L)	600 V AC
Измерение в квадрантах	4
Сети	TN, TT, IT
Измерение в одно-/многофазных сетях	1-фазн., 2-фазн., 3-фазн., 4-фазн. и до 4-х 1-фазн.
<b>Вход для напряжения измерения</b>	
Категория перенапряжения	600 В CAT III
Диапазон измерения, напряжение L-N, перем. ток (без трансформатора)	10 ... 600 В ср. кв.

## Глава 02 UMG 509-PRO

Диапазон измерения, напряжение L-L, перем. ток (без трансформатора)	18 ... 1000 В ср. кв.
Разрешение	0.01 В
Полное сопротивление	4 МОм / фаза
Диапазон измерения частоты	40 ... 70 Гц
Потребляемая мощность	Прибл. 0,1 ВА
Частота сканирования	20 кГц / фаза
<b>Вход измеряемого тока</b>	
Номинальный ток	1 / 5 А
Разрешение	0.1 мА
Диапазон измерения	0.001 ... 7 Ампер
Категория перенапряжения	300 В CAT III
Расчетное импульсное напряжение	4 кВ
Потребляемая мощность	Ок. 0,2 ВА (Ri = 5 МОм)
Перегрузка на 1 с	120 А (синусоида)
Частота сканирования	20 кГц
<b>Входы дифференциального тока/ температурные</b>	
Входы дифференциального тока	2
Диапазон измерения, входы дифференциального тока	0,05 ... 30 мА
Температурный вход	1
<b>Цифровые входы и выходы</b>	
Количество цифровых входов	2
Максимальный подсчет частот	20 Гц
Время реакции(программа Jasic®)	200 мс
Входной сигнал подан	18 ... 28 V DC (типично 4 mA)
Входной сигнал не подан	0 ... 5 V DC, ток < 0,5 mA
Количество цифровых выходов	2
Коммутируемое напряжение	макс. 60 V DC, 30 V AC
Коммутируемый ток	Макс. 50 mA эф. пер. ток / пост. ток
Выдача падений напряжения	20 мс
Импульсный выход (импульсы энергии)	макс. 20 Гц
Максимальная длина линии	До 30 м без экранирования, более 30 м требуется экранирование
<b>Технические свойства</b>	
Масса	1080 г
Размеры прибора в мм (Д x Ш x В)	144 x 144 x приблиз 81
Батарея	Тип CR2450, 3 V, Li-Mn
Класс защиты согласно EN 60529	Передняя панель: IP40; задняя панель: IP20
Монтаж в соответствии с IEC EN 60999-1 / DIN EN 50022	Установка на переднюю панель
Подключаемые проводники (U / I), одножильные, многожильные, тонкие штифтовые Кабельные наконечники, концевые зажимы	от 0.2 до 2.5 мм <sup>2</sup> от 0.2 до 2.5 мм <sup>2</sup>
<b>Внешние условия</b>	
Диапазон температур	Эксплуатация: K55 (-10 ... +55 °C)
Относительная влажность воздуха	Эксплуатация: 0 ... 75 % отн. вл.
Высота, при которой допускается эксплуатация	0 ... 2 000 м над уровнем моря
Уровень загрязнения	2
Монтажное положение	определяется пользователем
<b>Электромагнитная совместимость</b>	
Электромагнитная совместимость оборудования	Директива 2004/108/EC
Электрооборудование, предназначенное для эксплуатации в определенных диапазонах напряжений	Директива 2006/95/EC
<b>Безопасность прибора</b>	
Правила техники безопасности для электрических измерительных, управляющих, регулирующих приборов и лабораторных приборов - Часть 1: Общие требования	IEC/EN 61010-1
Часть 2-030: Особые требования для контрольных и измерительных цепей	IEC/EN 61010-2-030
<b>Помехоустойчивость</b>	
Класс А: Промышленная зона	IEC/EN 61326-1
Электростатический разряд	IEC/EN 61000-4-2
Падения напряжения	IEC/EN 61000-4-11
<b>Выбросы</b>	
Класс В: Жилая зона	IEC/EN 61326-1
Напряженность поля радиопомех 30 – 1000 МГц	IEC/CISPR11/EN 55011
Напряженность радиопомех 0,15 – 30 МГц	IEC/CISPR11/EN 55011
<b>Безопасность</b>	
Европа	Маркировка CE
США и Канада	Доступные UL-варианты
<b>Встроенное ПО</b>	
Обновление встроенного ПО	Обновление ПО через программу GridVis® . Загрузка встроенного ПО (бесплатно) с web-сайта: <a href="http://www.janitza.com">http://www.janitza.com</a>

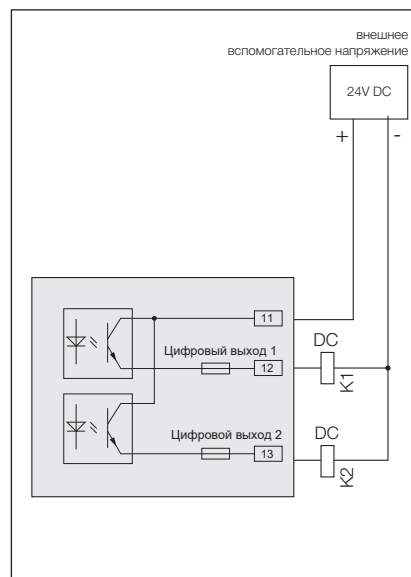


Рис. Пример двух подключенных электронных реле к цифровым выходам

Комментарий:  
Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

• = включен - = не включен

# UMG 511

## Анализатор качества электросети класса А



**Передача данных**

- Profibus (DP/V0)
- Modbus (RTU, TCP, Gateway)
- TCP/IP
- BACnet (опционально)
- HTTP (настраиваемый Web-сервер)
- FTP (передача файлов)
- TFTP (автоматическая конфигурация)
- NTP (синхронизация времени)
- SMTP (функция электронной почты)
- DHCP
- SNMP

**Интерфейсы**

- Ethernet
- Profibus / RS485 (DSUB-9)

**Точность измерения**

- Энергии Класс 0.2S (... / 5 A)
- Ток: 0.2 %
- Напряжения: 0.1 %

**Качество электроэнергии соответствует Классу А**

- Высшие гармоники до 63-й гармоники
- Измерение дозы фликера
- Кратковременные прерывания (от 20 мс)
- Прибор регистрации переходных процессов (> 50 мкс)
- Пусковые токи (> 10 мс)
- Асимметрия
- Запись эффективных значений полуволн (до 4,5 мин.)

**Networks**

- IT, TN, TT сети
- 3 и 4-фазные сети

**Память измеренных данных**

- 256 Мб Flash-память

**Язык программирования**

- Графическое программирование
- Jasic®
- Программирование ПЛК

**8 цифровых входов**

- Импульсный вход
- Логический вход
- Контроль состояния
- Переключение HT/NT

**5 цифровых выходов**

- Импульсный выход кВт-ч/реакт. кВА-ч
- Коммутационный выход
- Выход для предельного значения
- Логический выход

(возможность расширения с помощью внешних модулей ввода/вывода)

**Оптимизация пиков нагрузки (опционально)**

- До 64 ступеней отключения

**ПО системы визуализации электросети**

- Бесплатный GridVis®-Basic
- Генератор отчетов по качеству электросети

## Сферы применения



- Непрерывный контроль качества электроэнергии
- Анализ высших гармоник при возникновении проблем в электросети
- Проверка внутренней питающей электросети согласно EN 61000-4-7, EN 6100-4-15, EN 61000-4-3
- Анализ ошибок при возникновении проблем с энергоснабжением
- Ведение документации о качестве электросети для клиентов и органов надзора
- Шлюз Ethernet для подчиненных точек измерения
- Генерация отчетов по стандартам качества электросети: EN 50160, IEE519, ITIC ...
- Генератор отчетов по потреблению энергии
- Панель индикации энергии
- Дистанционный контроль критических процессов



## Основные характеристики



### Качество электроэнергии/электросети

- Анализ высших гармоник до 63-ей гармоники, четные/нечетные (U, I, P, Q)
- Промежуточные гармоники (U, I)
- Коэффициент искажения THD-U / THD-I / TDD
- Измерение нулевой/прямой/обратной последовательности фаз
- Асимметрия
- Направление поля вращения
- Пик-фактор напряжения
- Измерение резких перепадов (фликеров) в соответствии со стандартом DIN EN 61000-4-15
- Измерение и сохранение в памяти переходных процессов (> 50 мкс)
- Кратковременные прерывания (от 20 мс)
- Контроль пусковых процессов

### Высококачественное измерение

- Непрерывное измерение эффективных значений
- Процесс измерения соответствует IEC 61000-4-30
- Сертифицированная точность измерений согласно классу A
- Непрерывное сканирование входов для измерения напряжения и тока с частотой 20000 Гц
- 400 точек измерения за период
- Регистрация более 2 000 значений за цикл измерения
- Точность измерения активной энергии: Класс 0.2S
- Высокая скорость измерения позволяет регистрировать переходные напряжения от 50 мкс
- Регистрация токов и напряжения (15 – 440 Гц)


**Certificate of Conformity**  
IEC 61000-4-30 Class A  
Janitza UMG511


IEC 61000-4-30 Ed. 2  
230V, 50/60 Hz, L-N U<sub>m</sub>

61000-4-30 Section	Power Quality Parameter	Class A Compliance	Class B Compliance	Class B Compliance	Remarks
5.1	Power frequency	Yes	Yes	Yes	
5.2	Magnitude of the supply voltage	Yes	Yes	Yes	
5.3	Flicker voltage dip and swell	Yes	Yes	(N/A)	
5.4	Supply voltage dips and swells	Yes	Yes	Yes	
5.5	Voltage interruptions	Yes	Yes	Yes	
5.7	Supply voltage unbalance	Yes	Yes	Yes	
5.8	Voltage harmonics	Yes	Yes	Yes	
5.9	Voltage interharmonics	Yes	Yes	Yes	
5.10	Main signalling voltage	Yes	Yes	Yes	
5.12	Under-voltage and over-voltage	Yes	(N/A)	(N/A)	
4.4	Measurement approximation (interval)	Yes	Yes	Yes	
4.6	Time-clock uncertainty	Yes	Yes	Yes	
4.9	Logging	Yes	Yes	Yes	
6.1	Transient influence quantities	Yes	(N/A)	(N/A)	

Not for sale - Not to be separated from the header

This certificate summarizes the results of the PSL IEC 61000-4-30 Power Quality Measurement Methods Compliance Report, document # PSL JANITZA-001, dated 26 January 2011. PSL tested one sample, Model UMG511, IEC 61000-4-30 at 230VAC, 50/60 Hz. Manufacturer states that this sample is representative of the Janitza UMG511 series.



  
 Alex McEachern    26 January 2011  
[Alex@PowerStandards.com](mailto:Alex@PowerStandards.com)

Measurement of IEC 61000-4-30 Compliance

Рис.: Сертификат класса A UMG 511



### Удобный цветной графический дисплей с интуитивным управлением

- Цветной графический дисплей с высоким разрешением 320 x 240, 256 цветов, 6 клавиш
- Интуитивно-понятное управление
- Фоновая подсветка позволяет работать даже при плохой освещенности
- Отображение значений измерения в числовом формате, в виде столбцовых диаграмм или линейных графиков
- Информативное и наглядное представление интерактивных графиков и событий, относящихся к качеству электросети
- Поддержка различных языков: Немецкий, английский, русский, испанский, китайский, французский, японский, турецкий ...

### Различные характеристики

- 4 входа измерения напряжения и 4 входа измерения тока, т. е. возможна регистрация N и / или PE
- 8 цифровых входов, например, как регистраторы данных для счетчика S0
- 5 цифровых выходов для аварийных сообщений, например, для подключения АСУЗ или ПЛК
- Возможность свободного выбора имен для цифровых входов/ выходов, например при использовании в качестве регистратора данных

### Обширные возможности для обмена данными и подключения

- Modbus
- Profibus
- Ethernet (TCP/IP)
- Цифровые входы/выходы
- BACnet (опционально)
- Конфигурируемый Firewall



### Современная архитектура связи с использованием Ethernet

- Простая интеграция в сеть Ethernet
- Надежная и оптимизированная с точки зрения затрат структура обмена данными
- Идеальный вариант для структур Master-Slave (ведущий-ведомый)
- Повышенная гибкость благодаря использованию открытых стандартов
- Интеграция в системы ПЛК и АСУЗ с помощью дополнительных интерфейсов
- Различные IP-протоколы: SNMP, ICMP (Ping), NTP, FTP ...

Transients (1..8)		
Phase	Reason	Date/Time
L1	delta	2011 Mar 16 15:33:07,122
L4	delta	2011 Mar 16 15:32:29,826
L3	delta	2011 Mar 16 15:32:29,819
L2	delta	2011 Mar 16 15:32:29,813
L2	delta	2011 Mar 16 15:32:29,806
L1	delta	2011 Mar 16 15:32:29,799
L4	delta	2011 Mar 16 15:32:29,793
L3	delta	2011 Mar 16 15:32:29,786

Рис.: Список переходных напряжений

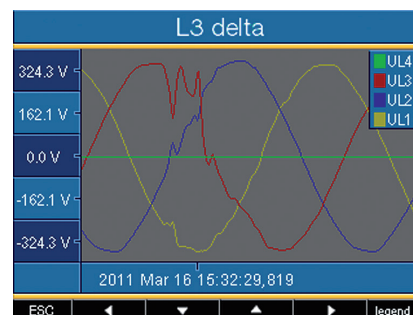


Рис.: Графическое представление переходного процесса





### Web-сервер измерительных приборов

- Web server на измерительном приборе, т.е. собственная Web-сервер прибора
- Возможно функциональное расширение с помощью дополнительных приложений
- Дистанционное управление дисплеем прибора через главную страницу
- Большое количество результатов измерений, включая КЭ (переходные процессы, события ...)
- Дистанционное управление дисплеем прибора через главную страницу, архивными данными - через приложение по контролю измеренных значений, 51.00.245



Рис.: Отображение архивных данных через главную страницу



### Протокол BACnet для обмена данными в здании

- Оптимальная функциональная совместимость с приборами разных изготовителей
- Заданные BIBB (BACnet функциональная совместимость структурных элементов)
- BACnet опционально предлагается для UMG 511
- UMG 511 поддерживает тип прибора B-SA с BIBBs DS-RP-B и DS-WP-B
- Дополнительно поддерживаются BIBBs DS-COV-B и DM-UTC-B

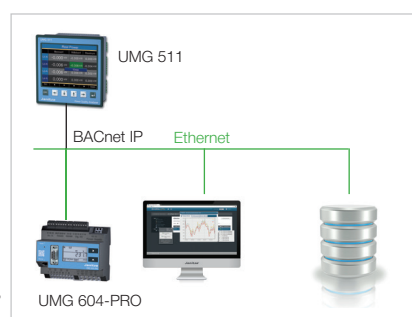


Рис.: BACnet технология



### Функция шлюза Modbus

- Бюджетная интеграция ведомых измерительных приборов без интерфейса Ethernet
- Возможно подключение приборов с интерфейсом Modbus-RTU (необходимо соответствие формата данных и кодов функций)
- Данные допускают запись и изменение
- Минимизация количества необходимых IP-адресов
- Апробированное, интегрированное решение без дополнительного оборудования



### Программирование / функции ПЛК

- Обработка данных измерений в измерительном приборе(локальный интеллект)
- Легко программируемые функции контроля и аварийных сигналов
- Поддержка функциональных расширений, выходящих за рамки чистых измерений
- Обширные возможности программирования с помощью
  - Программирование исходного кода Jasic®
  - Графическое программирование
- Готовые приложения из библиотеки Janitza



### Большая память результатов измерений

- Объем памяти 256 Мб
- Срок сохранения в памяти до 2 лет (в зависимости от конфигурации)
- Отдельно конфигурируемые записи

- Свободный выбор времени записи и расчета среднего значения
- Сконфигурированные шаблоны для записи данных о качестве электросети для общепринятых стандартов (например, EN 50160)
- Возможность удобной сегментации памяти



#### Управление аварийными сигналами

- Информацию можно оперативно получать по электронной почте
- Передача информации персоналу техобслуживания через высокоскоростной web-сервер прибора
- Через цифровые выходы, адреса Modbus, программу GridVis®
- Программирование с использованием Jasic® или путем графического программирования
- Дальнейшие функции управления аварийными сигналами через службу управления аварийными сигналами GridVis®-Service



#### Представление пиковых нагрузок и управление ними

- Отображение 3 максимальных пиковых характеристик за месяц на ЖК-дисплее (P, Q, S)
- Перемещаемая гистограмма пиковых характеристик за 3 года на ЖК-дисплее (P, Q, S)
- Поясняющий текст на ЖК-дисплее (P)



#### GridVis®-Basic power quality analysis software

- Поддержка различных языков
- Считывание показаний измерительных приборов вручную
- Составление отчетов вручную (отчеты о качестве электросети и потреблении энергии)
- Обширный анализ КЭ с помощью индивидуальных графиков
  - Онлайн графики
  - Архивные графики
  - Наборы графиков
- Встроенные базы данных (Janitza DB, Derby DB)
- Графическое программирование
- Просмотр топологии
- Большой диапазон памяти

#### Качество сертифицировано независимыми организациями

- ISO 9001
- Управление энергией сертифицировано согласно ISO 50001
- Сертификат класса A (IEC 61000-4-30)
- Сертификат UL
- Проверенный с точки зрения ЭМС продукт

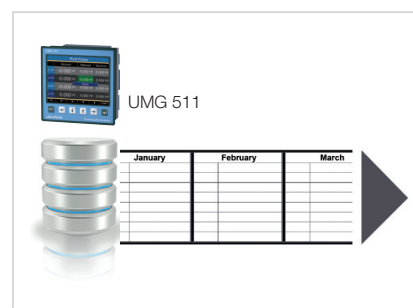


Рис.: Большая память результатов измерений

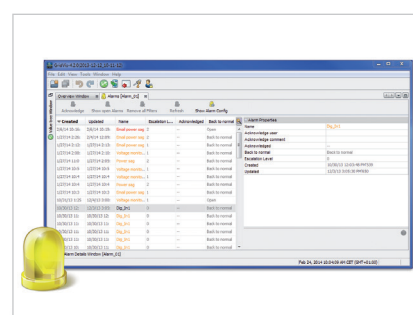


Рис.: GridVis®, список сигналов (журнал учета)

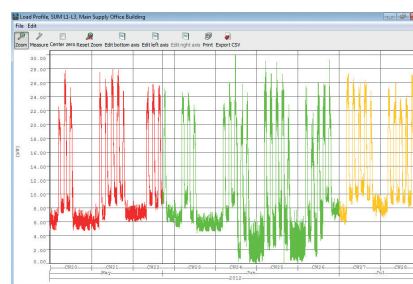


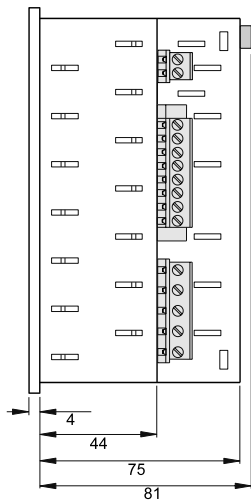
Рис.: Профиль нагрузки GridVis®, основной инструмент СЭМ



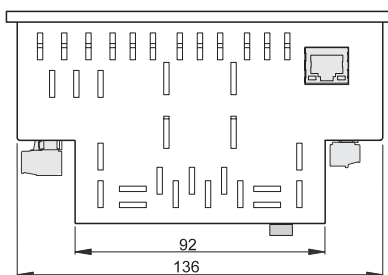


## Размерные чертежи

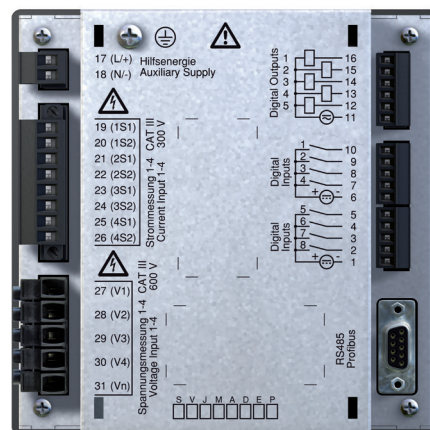
Все размеры указаны в миллиметрах



Вид сбоку



Вид снизу

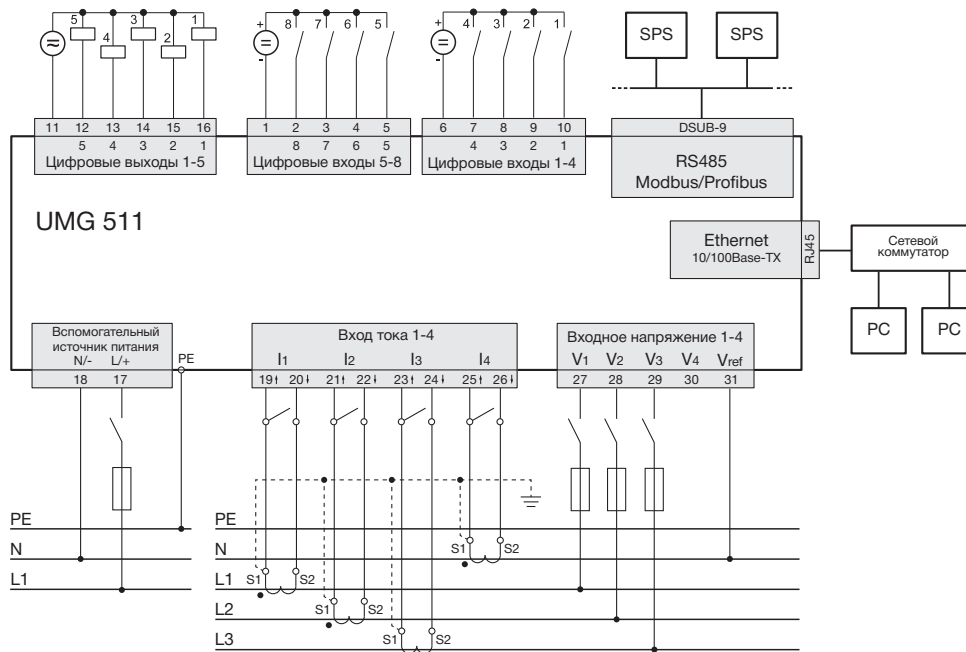


Вид сзади

Cut out: 138<sup>+0,8</sup> x 138<sup>+0,8</sup> mm



## Типовое соединение





## Обзор прибора и технические данные

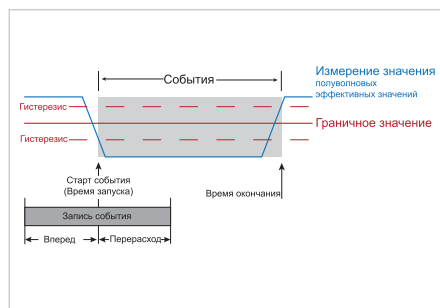


Рис.: Запись события содержит среднее значение, минимальное или максимальное значение, время начала и окончания.

UMG 511		
<b>Номер артикула</b>	<b>52.19.001</b>	<b>52.19.002</b>
Напряжение источника питания перем. тока	95 ... 240 V AC	44 ... 130 V AC
Напряжение источника питания пост. тока	80 ... 340 V DC	48 ... 180 V DC
<b>Номер артикула (UL)</b>	<b>52.19.011</b>	<b>52.19.012</b>
Напряжение источника питания перем. тока	95 ... 240 V AC	44 ... 130 V AC
Напряжение источника питания пост. тока	80 ... 280 V DC	48 ... 180 V DC
<b>Опции прибора</b>		
Функция Emax (Оптимизация пиковых нагрузок)	<b>52.19.080</b>	<b>52.19.080</b>
VACnet передача данных	<b>52.19.081</b>	<b>52.19.081</b>

Общая информация	
Использование в сетях низкого, среднего и высокого напряжения	•
Точность измерения напряжения	0.1 %
Точность измерения тока	0.2 %
Точность измерения активной энергии (кВтч, .../5 A)	Класс 0.2S
Количество точек измерения за период	400
Непрерывное измерение	•
<b>RMS - мгновенное значение</b>	
Ток, напряжение, частота	•
Активная, реактивная и полная мощность / всего и на фазу	•
Кoeffициент мощности / всего и на фазу	•
<b>Измерение электроэнергии</b>	
Активная, реактивная и полная энергия [L1, L2, L4, L3, Σ L1-L3, Σ L1-4]	•
Количество тарифов	8
<b>Регистрация средних значений</b>	
Напряжение, ток / текущее и максимальное значение	•
Активная, реактивная и полная мощность / текущее и максимальное значение	•
Частота / текущее и максимальное значение	•
Режим расчета потребности (биметалл) / термический	•
<b>Другие измерения</b>	
Измерение часов работы	•
Часы	•
Таймер по дням недели	Jasic®
<b>Измерение качества электроэнергии/электросети</b>	
Гармоники по порядку / ток и напряжение	1я- 63я
Гармоники по порядку / активная и реактивная мощность	1я- 63я
Кoeffициент искажения THD-U в %	•
Кoeffициент искажения THD-I в %	•
Асимметрия напряжения	•
Ток и напряжение, система нулевой, прямой и обратной последовательности фаз	•
Фликер	•
Переходные процессы	> 50 μs
Функция регистратора сбоев / событий	•
Кратковременные прерывания	20 мс
Функция осциллографической записи (форма волны U и I)	•
Сигнал пульсации напряжения	•
Регистрация пониженного и повышенного напряжения	•
<b>Запись данных измерения</b>	
Память (Flash)	256 Мб
Средние, минимальные, максимальные значения	•
Каналы данных измерения	8
Сигналы тревоги	•
Штамп времени	•
Интервал для среднего значения	определяется пользователем
Расчет среднеквадратичного значения (RMS), арифметический	•

Комментарий:  
Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

• = включен - = не включен

Индикация и входы / выходы	
Цветной графический ЖК-дисплей 320 x 240, 256 цветов, 6 клавиш	•
Выбор языка	•
Цифровые входы	8
Цифровые выходы (в качестве коммутационного или импульсного выхода)	5
Входы для измерения напряжения и тока	по 4
Защита паролем	•
Управление пиками нагрузки (опционально 64 канала)	•
Передача данных	
Интерфейсы	
RS485: 9.6 – 921.6 кбит/с (DSUB 9-контактный штекер)	•
Profibus DP: До 12 Мбит/с (разъем DSUB-9)	•
Ethernet 10/100 Base-TX (гнездо RJ-45)	•
Протоколы	
Modbus RTU, ModbusTCP, Modbus RTU через Ethernet	•
Modbus Gateway для конфигурации Ведущий-Ведомый	•
Profibus DP V0	•
HTTP (настраиваемый Web-сервер)	•
SMTP (email)	•
NTP (синхронизация времени)	•
TFTP (автоматическая конфигурация)	•
FTP (передача файлов)	•
SNMP	•
DHCP	•
TCP/IP	•
BACnet (опционально)	•
ICMP (Ping)	•
ПО GridVis®-Basic*1	
Графики в интерактивном режиме и архивные графики	•
Базы данных (Janitza DB, Derby DB); MySQL, MS SQL с более поздними версиями GridVis®)	•
Составленные вручную отчеты (энергия, качество электроэнергии)	•
Графическое программирование	•
Просмотр топологии	•
Считывание показаний измерительных приборов вручную	•
Наборы графиков	•
Программирование / пороговые значения / управление аварийными сигналами	
Свободное программирование для пользовательских программ	7
Графическое программирование	•
Программирование с помощью исходного кода Jasic®	•
Технические данные	
Тип измерения	Непрерывное измерение эффективных значений до 63-ей гармоники
Номинальное напряжение, три фазы, 4-проводные (L-N, L-L)	417 / 720 V AC <sup>2</sup>
Номинальное напряжение, три фазы, 3-проводные (L-L)	600 V AC
Измерение в квадрантах	4
Сети	TN, TT, IT
Измерение в одно-/многофазных сетях	1-фазн., 2-фазн., 3-фазн., 4-фазн. и до 4-х 1-фазн.
Вход для напряжения измерения	
Категория перенапряжения	600 В CAT III
Диапазон измерения, напряжение L-N, перем. ток (без трансформатора)	10 ... 600 В ср. кв.
Диапазон измерения, напряжение L-L, перем. ток (без трансформатора)	18 ... 1000 В ср. кв.
Разрешение	0.01 В
Полное сопротивление	4 МОм / фаза
Диапазон измерения частоты	15 ... 440 Hz
Потребляемая мощность	Прибл. 0,1 ВА
Частота сканирования	20 кГц / фаза
Вход измеряемого тока	
Номинальный ток	1 / 5 А
Разрешение	0.1 mA
Диапазон измерения	0.001 ... 8.5 А
Категория перенапряжения	300 В CAT III
Расчетное импульсное напряжение	4 кВ
Потребляемая мощность	Ок. 0,2 ВА (Ri = 5 МОм)
Перегрузка на 1 с	120 А (синусоида)
Частота сканирования	20 кГц

Комментарий:

Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

• = включен - = не включен

\*1 Опционально дополнительные функции с пакетами GridVis®-Professional, GridVis®-Service и GridVis®-Ultimate.

\*2 В UL-вариантах: 347/600 В

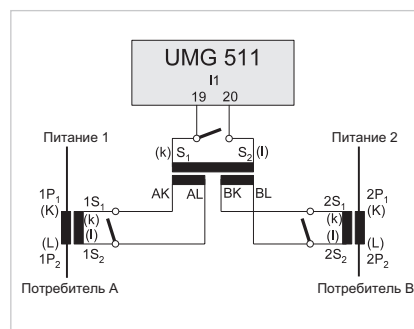


Рис.: Пример, измерение тока через суммирующий трансформатор тока

Цифровые входы и выходы	
Количество цифровых входов	8
Максимальный подсчет частот	20 Гц
Время реакции(программа Jasic®)	200 мс
Входной сигнал подан	18 ... 28 V DC (типично 4 mA)
Входной сигнал не подан	0 ... 5 V DC, ток < 0,5 mA
Количество цифровых выходов	5
Коммутируемое напряжение	макс. 60 V DC, 30 V AC
Коммутируемый ток	Макс. 50 mA эф. пер. ток / пост. ток
Выдача падений напряжения	20 мс
Импульсный выход (импульсы энергии)	макс. 20 Гц
Максимальная длина линии	До 30 м без экранирования, более 30 м требуется экранирование
Технические свойства	
Масса	1080 г
Размеры прибора в мм (Д x Ш x В)	144 x 144 x приближ 81
Батарея	Тип VARTA CR1/2AA, 3 V, Li-Mn
Класс защиты согласно EN 60529	Передняя панель: IP40; задняя панель: IP20
Монтаж в соответствии с IEC EN 60999-1 / DIN EN 50022	Установка на переднюю панель
Подключаемые проводники (U / I), одножильные, многожильные, тонкие штифтовые	от 0.2 до 2.5 мм <sup>2</sup>
Кабельные наконечники, концевые зажимы	от 0.25 до 2.5 мм <sup>2</sup>
Внешние условия	
Диапазон температур	Эксплуатация: K55 (-10 ... +55 °C)
Относительная влажность воздуха	Эксплуатация: от 0 до 95 % отн. влажности
Высота, при которой допускается эксплуатация	0 ... 2 000 м над уровнем моря
Уровень загрязнения	2
Монтажное положение	определяется пользователем
Электромагнитная совместимость	
Электромагнитная совместимость оборудования	Директива 2004/108/EC
Электрооборудование, предназначенное для эксплуатации в определенных диапазонах напряжений	Директива 2006/95/EC
Безопасность прибора	
Правила техники безопасности для электрических измерительных, управляющих, регулирующих и лабораторных приборов –Часть 1: Общие требования	IEC/EN 61010-1
Часть 2-030: Особые требования для контрольных и измерительных цепей	IEC/EN 61010-2-030
Помехоустойчивость	
Класс А: Промышленная зона	IEC/EN 61326-1
Электростатический разряд	IEC/EN 61000-4-2
Падения напряжения	IEC/EN 61000-4-11
Выбросы	
Класс В: Жилая зона	IEC/EN 61326-1
Напряженность поля радиопомех 30 – 1000 МГц	IEC/CISPR11/EN 55011
Напряженность радиопомех 0,15 – 30 МГц	IEC/CISPR11/EN 55011
Безопасность	
Европа	Маркировка CE
США и Канада	Доступные UL-варианты
Встроенное ПО	
Обновление встроенного ПО	Обновление ПО через программу GridVis® . Загрузка встроенного ПО (бесплатно) с веб-сайта: <a href="http://www.janitza.com">http://www.janitza.com</a>

Комментарий:  
Подробная техническая информация содержится в соответствующих в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus .

• = включен - = не включен

Версия прошивки

Серийный номер прибора

Закрепленный MAC адрес прибора

Установка IP адреса

Установить адрес шлюза

Дата и время

Настройка пароля

Сброс данных

Рис.: Удобные настройки IP-адресов, даты, времени и пароля

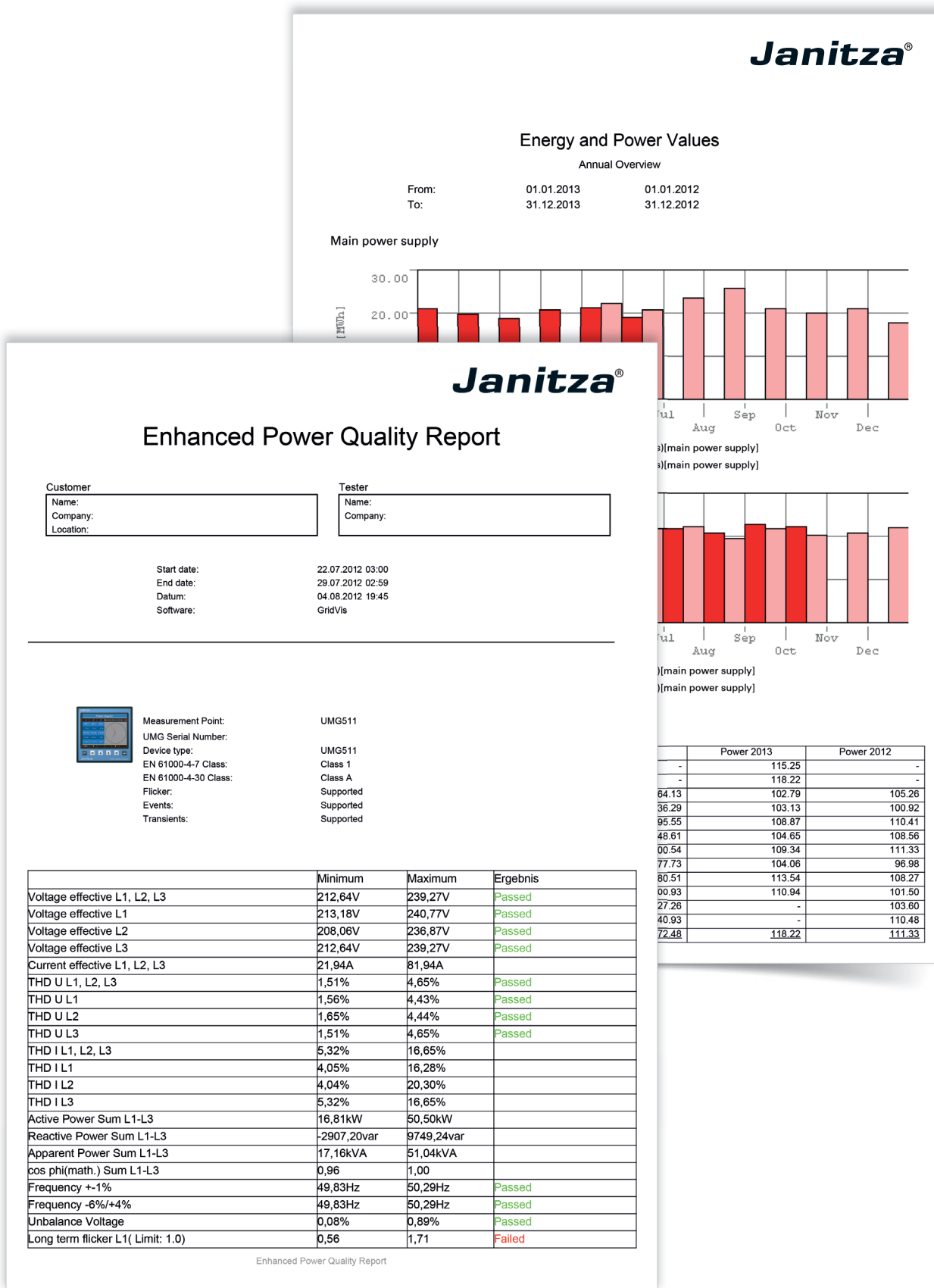


Рис.: Расширенный отчет о качестве напряжения и энергии

**Сертифицирован**

# UMG 512-PRO

Анализатор качества электроэнергии с RCM



**Класс А**  
Class A  
..-4-30

**Генерация отчетов**

**Гармоники**  
63.

**Контроль дифференциального тока**

**Управление аварийными сигналами**

**Качество напряжения**

### Передача данных

- Profibus (DP/V0)
- Modbus (RTU, TCP, Gateway)
- TCP/IP
- BACnet (опционально)
- HTTP
- FTP (передача файлов)
- TFTP (автоматическая конфигурация)
- NTP (синхронизация времени)
- SMTP (функция электронной почты)
- DHCP
- SNMP

### Интерфейсы

- Ethernet
- Profibus (DSUB-9)
- RS485 Modbus (клеммные колодки)

### Точность измерения

- Энергии Класс 0.2S (... / 5 A)
- Ток: 0.1 %
- Напряжения: 0.1 %

### Сети

- IT, TN, TT сети
- 3 и 4-фазные сети

### Качество электроэнергии/ электросети

- Высшие гармоники до 63-ей гармоники, четные/нечетные
- Измерение дозы фликера
- Кратковременные прерывания (от 10 мс)
- Прибор регистрации переходных процессов (> 39 мкс)
- Пусковые токи (> 10 мс)
- Дисбаланс
- Запись эффективных значений полуволн (до 11 мин.)
- События могут отображаться в волновой форме

### Память измеренных данных

- 256 Мб Flash-память
- 32 Мб синхронное ДОЗУ

### Язык программирования

- Графическое программирование
- Jasic®
- Программирование ПЛК

### ПО системы визуализации электросети

- Бесплатный GridVis®-Basic

### 2 цифровых входа

- Импульсный вход
- Логический вход
- Контроль состояния
- Переключение НТ/NT

### 2 цифровых выхода

- Импульсный выход кВт-ч/ реакт. кВА-ч
- Коммутационный выход
- Выход для предельного значения
- Логический выход

### Температурный вход

- PT100, PT1000, KTY83, KTY84

### RCM – Контроль дифференциального тока

- 2 входа дифференциального тока

## Сферы применения



- Непрерывный контроль качества электроэнергии
- Анализ высших гармоник при возникновении проблем в электросети
- Проверка внутренней питающей электросети согласно EN 61000-4-7, EN 6100-4-15, EN 61000-4-3
- Анализ ошибок при возникновении проблем с энергоснабжением
- Ведение документации о качестве электросети для клиентов и органов надзора
- Шлюз Ethernet для подчиненных точек измерения
- Генерация отчетов по стандартам качества электросети: EN 50160, IEE519, EN61000-2-4, ITIC ...
- Генератор отчетов по потреблению энергии
- Панель индикации энергии
- Дистанционный контроль критических процессов

## Основные характеристики



### Качество электроэнергии/электросети

- Анализ высших гармоник до 63-ей гармоники, четные/нечетные (U, I, P, Q)
- Промежуточные гармоники (U, I)
- Коэффициент искажения THD-U / THD-I / TDD
- Измерение нулевой/прямой/обратной последовательности фаз
- Асимметрия
- Направление поля вращения
- Пик-фактор напряжения
- Измерение резких перепадов(фликеров) в соответствии со стандартом DIN EN 61000-4-15
- Измерение и сохранение в памяти переходных процессов (> 39 мкс)
- Кратковременные прерывания (от 10 мс)
- Контроль пусковых процессов

### Высококачественное измерение

- Непрерывное измерение эффективных значений
- Процесс измерения соответствует IEC 61000-4-30
- Сертифицированная точность измерений согласно классу A
- Непрерывное сканирование входов для измерения напряжения и тока с частотой 25,6 кГц
- 512 точек измерения за период
- Регистрация более 2 000 значений за цикл измерения
- Точность измерения активной энергии: Класс 0.2S
- Высокая скорость измерения позволяет регистрировать переходные напряжения от 39 мкс
- Регистрация токов и напряжения (15 – 440 Гц)

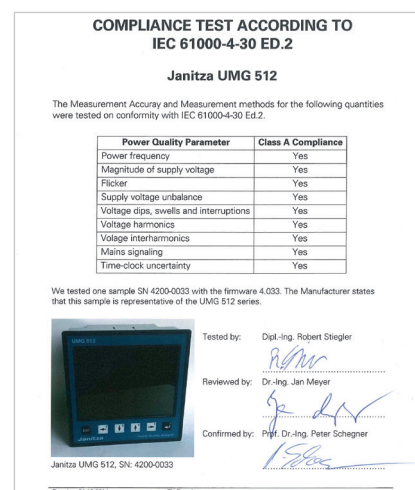


Рис.: Сертифицированный UMG 512-PRO Класс А





### RCM (Контроль дифференциального тока)

- Непрерывный контроль дифференциальных токов (Контроль дифференциального тока - RCM)
- Сигнал тревоги в случае появления тока короткого замыкания
- Быстрая реакция по запуску мер противодействия
- Непрерывное измерение RCM тока для систем непрерывной работы без возможности отключения
- Идеально подходит для центральной точки заземления в системах TN-S



### Удобный цветной графический дисплей с интуитивным управлением

- Цветной графический дисплей с высоким разрешением 320 x 240, 256 цветов, 6 клавиш
- Интуитивно-понятное управление
- Фоновая подсветка позволяет работать даже при плохой освещенности
- Отображение значений измерения в числовом формате, в виде столбчатых диаграмм или линейных графиков
- Информативное и наглядное представление интерактивных графиков и событий, относящихся к качеству электросети
- Поддержка различных языков: Немецкий, английский, русский, китайский, французский, турецкий ...

### Различные характеристики

- 4 входа измерения напряжения и 6 входов измерения тока
- 2 цифровых входа, например, как регистраторы данных для счетчика S0
- 2 цифровых выхода для аварийных сообщений, например, для подключения АСУЗ или ПЛК
- Возможность свободного выбора имен для цифровых входов/выходов, например при использовании в качестве регистратора данных

### Обширные возможности для обмена данными и подключения

- Modbus
- Profibus
- Ethernet (TCP/IP)
- Цифровые входы/выходы
- ВАСnet (опционально)
- Конфигурируемый Firewall

Ereignisse (1..8)		
Phase	Art	Datum/Uhrzeit
L1	U MIN	2017 May 3 12:19:00,625
L1	I MAX	2017 Apr 19 14:30:51,673
L1	I MAX	2017 Apr 19 13:50:04,705
L1	I MAX	2017 Apr 19 13:49:34,695
L1	I MAX	2017 Mar 16 16:20:19,123
L3	U MIN	2017 Feb 24 02:50:38,935
L2	U MIN	2017 Jan 21 13:27:40,437
L1	I MAX	2016 Dec 4 04:22:15,115

Рис.: Список событий

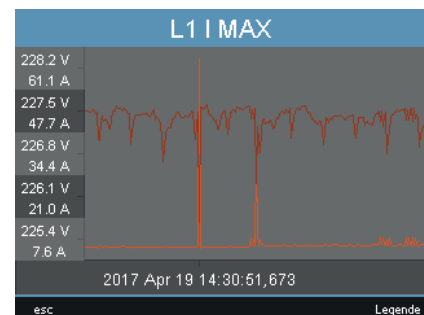
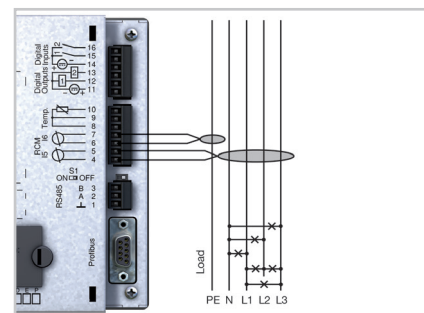


Рис.: Графическое отображение событий (падение напряжения)



Сокр.: Пример подключения контроля дифференциального тока и PE через трансформаторы тока



### Современная архитектура связи с использованием Ethernet

- Простая интеграция в сеть Ethernet
- Надежная и оптимизированная с точки зрения затрат структура обмена данными
- Идеальный вариант для структур Master-Slave (ведущий-ведомый)
- Повышенная гибкость благодаря использованию открытых стандартов
- Интеграция в системы ПЛК и АСУЗ с помощью дополнительных интерфейсов
- Различные IP-протоколы: SNMP, ICMP (Ping), NTP, FTP ...
- До 4 портов одновременно

### Web-сервер измерительных приборов



- Web сервер на измерительном приборе, т.е. собственный Web-сервер прибора
- Возможно функциональное расширение с помощью дополнительных приложений
- Дистанционное управление дисплеем прибора через главную страницу
- Большое количество результатов измерений, включая КЭ (переходные процессы, события ...)
- Дистанционное управление дисплеем прибора через главную страницу, архивными данными - через приложение по контролю измеренных значений, 51.00.245

### Протокол BACnet для обмена данными в здании



- Оптимальная функциональная совместимость с приборами разных изготовителей
- Заданные BIBB (BACnet функциональная совместимость структурных элементов)
- BACnet опционально предлагается для UMG 512-PRO
- UMG 512-PRO поддерживает тип прибора B-SA с BIBBs DS-RP-B и DS-WP-B
- Дополнительно поддерживаются BIBBs DS-COV-B и DM-UTC-B

### Функция шлюза Modbus



- Бюджетная интеграция ведомых измерительных приборов без интерфейса Ethernet
- Возможно подключение приборов с интерфейсом Modbus-RTU (необходимо соответствие формата данных и кодов функций)
- Данные допускают запись и изменение
- Минимизация количества необходимых IP-адресов
- Апробированное, интегрированное решение без дополнительного оборудования

### Программирование / функции ПЛК



- Обработка данных измерений в измерительном приборе (локальный интеллект)
- Легко программируемые функции контроля и аварийных сигналов
- Поддержка функциональных расширений, выходящих за рамки чистых измерений
- Широкие возможности программирования с помощью
  - Программирование исходного кода Jasic®
  - Графическое программирование
- Готовые приложения из библиотеки Janitza



Рис.: Отображение архивных данных через домашнюю страницу (приложение для контроля за измерениями)

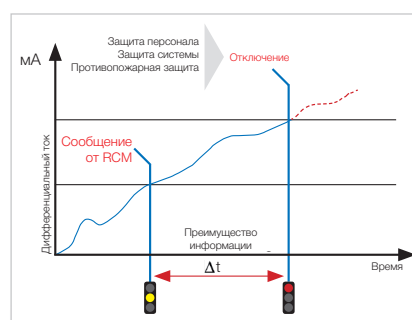
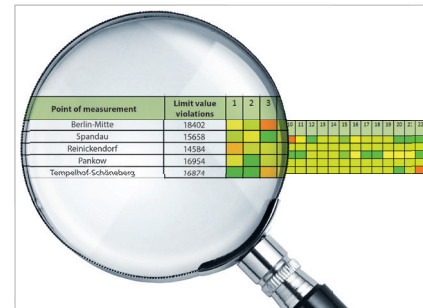


Рис.: Отчет перед отключением - главная цель контроля дифференциального тока



### Большая память результатов измерений

- Объем памяти 256 Мб
- Срок сохранения в памяти до 2 лет (в зависимости от конфигурации)
- Отдельно конфигурируемые записи
- Свободный выбор времени записи и расчета среднего значения
- Сконфигурированные шаблоны для записи данных о качестве электросети для общепринятых стандартов (например, EN 50160)
- Возможность удобной сегментации памяти



Сокр.: Тепловая карта - общее число перебоев EN 50160



### Управление аварийными сигналами

- Информацию можно оперативно получать по электронной почте
- Передача информации персоналу техобслуживания через высокоскоростной web-сервер прибора
- Через цифровые выходы, адреса Modbus, программу GridVis®
- Программирование с использованием Jasic® или путем графического программирования
- Дальнейшие функции управления аварийными сигналами через службу управления аварийными сигналами GridVis®-Service

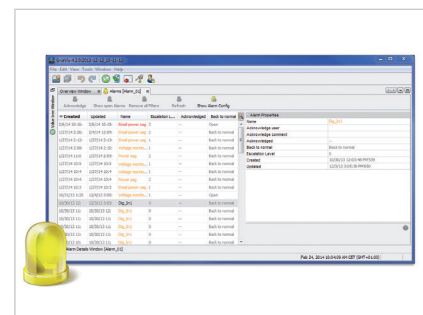


Рис.: GridVis®, список сигналов (журнал учета)



### Представление пиковых нагрузок

- Отображение 3 максимальных пиковых характеристик за месяц на ЖК-дисплее (P, Q, S)
- Перемещаемая гистограмма пиковых характеристик за 3 года на ЖК-дисплее (P, Q, S)
- Поясняющий текст на ЖК-дисплее (P)

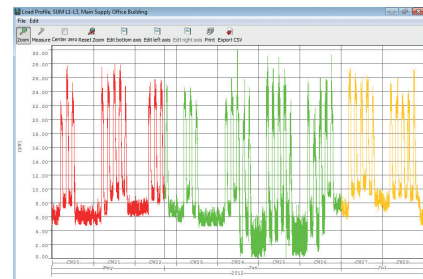


Рис.: Профиль нагрузки GridVis®, основной инструмент СЭМ



### GridVis®-Basic – программа для анализа качества электросети

- Поддержка различных языков
- Считывание показаний измерительных приборов вручную
- Составление отчетов вручную (отчеты о качестве электросети и потреблении энергии)
- Обширный анализ КЭ с помощью индивидуальных графиков
  - Онлайн графики
  - Архивные графики
  - Наборы графиков
- Встроенные базы данных (Janitza DB, Derby DB)
- Графическое программирование
- Просмотр топологии
- Большой диапазон памяти

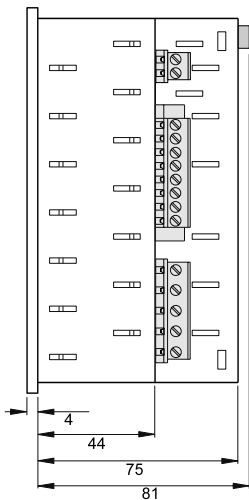
### Качество сертифицировано независимыми организациями

- ISO 9001
- Управление энергией сертифицировано согласно ISO 50001
- Сертификат класса A (IEC 61000-4-30)
- Сертификат UL
- Проверенный с точки зрения ЭМС продукт

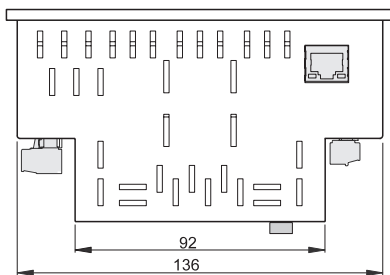


## Размерные чертежи

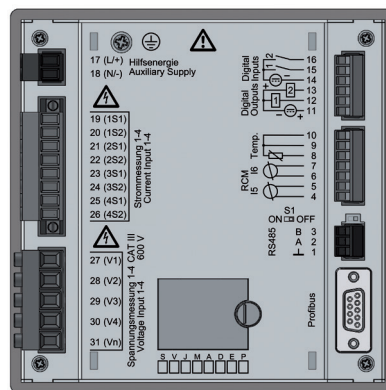
Все размеры указаны в миллиметрах



Вид сбоку



Вид снизу

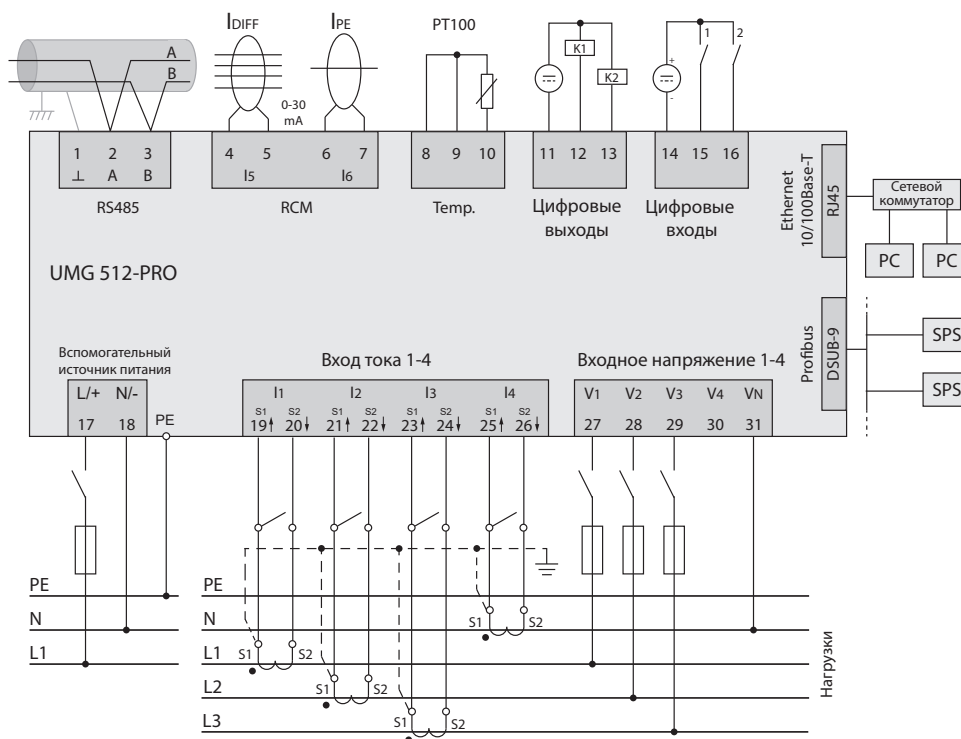


Вид сзади

**Монтажное отверстие:**  
**138<sup>+0,8</sup> x 138<sup>+0,8</sup> мм**



## Типовое соединение





## Обзор прибора и технические данные

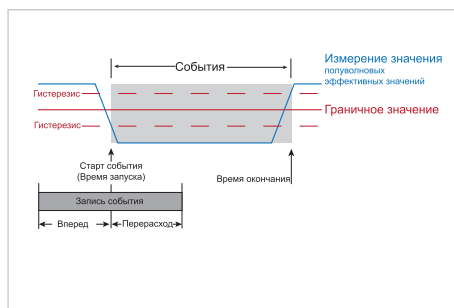


Рис.: Запись события содержит среднее значение, минимальное или максимальное значение, время начала и окончания.

	UMG 512-PRO	
Номер артикула	52.17.011	52.17.003
Напряжение источника питания перем. тока	95 ... 240 V AC	48 ... 110 V AC
Напряжение источника питания пост. тока	80 ... 300 V DC	24 ... 150 V DC
<b>Опции прибора</b>		
VACnet передача данных	52.17.081	52.17.081

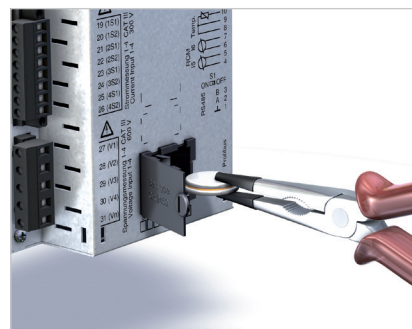
<b>Общая информация</b>	
Использование в сетях низкого, среднего и высокого напряжения	•
Точность измерения напряжения	0.1 %
Точность измерения тока	0.1 %
Точность измерения активной энергии (кВтч, .../5 A)	Класс 0.2S
Количество точек измерения за период	512
Непрерывное измерение	•
<b>RMS - мгновенное значение</b>	
Ток, напряжение, частота	•
Активная, реактивная и полная мощность / всего и на фазу	•
Коэффициент мощности / всего и на фазу	•
<b>Измерение электроэнергии</b>	
Активная, реактивная и полная энергия [L1, L2, L4, L3, Σ L1-L3, Σ L1-4]	•
Количество тарифов	8
<b>Регистрация средних значений</b>	
Напряжение, ток / текущее и максимальное значение	•
Активная, реактивная и полная мощность / текущее и максимальное значение	•
Частота / текущее и максимальное значение	•
Режим расчета потребности (биметалл) / термический	•
<b>Другие измерения</b>	
Измерение часов работы	•
Часы	•
Таймер по дням недели	Jasic*
<b>Измерение качества электроэнергии/электросети</b>	
Гармоники по порядку / ток и напряжение	1я– 63я
Гармоники по порядку / активная и реактивная мощность	1я– 63я
Коэффициент искажения THD-U в %	•
Коэффициент искажения THD-I в %	•
Асимметрия напряжения	•
Ток и напряжение, система нулевой, прямой и обратной последовательности фаз	•
Фликер	•
Переходные процессы	> 39 мкс
Функция регистратора сбоев / событий	•
Кратковременные прерывания	10 мс
Функция осциллографической записи (форма волны U и I)	•
Сигнал пульсации напряжения	•
Регистрация пониженного и повышенного напряжения	•
<b>Запись данных измерения</b>	
Память (Flash)	256 Мб
Средние, минимальные, максимальные значения	•
Каналы данных измерения	10
Сигналы тревоги	•
Штамп времени	•
Интервал для среднего значения	определяется пользователем
Расчет среднеквадратичного значения (RMS), арифметический	•

Комментарий:  
Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

• = включен - = не включен

## Глава 02 UMG 512-PRO

Индикация и входы / выходы	
Цветной графический ЖК-дисплей 320 x 240, 256 цветов, 6 клавиш	•
Выбор языка	•
Цифровые входы	2
Цифровые выходы (в качестве коммутационного или импульсного выхода)	2
Входы для измерения напряжения и тока	по 4
Входы дифференциального тока	2
Температурный вход	1
Защита паролем	•
Передача данных	
Интерфейсы	
RS485: 9.6 – 921.6 Кбит/с (клемная панель)	•
Profibus DP: До 12 Мбит/с (разъем DSUB-9)	•
Ethernet 10/100 Base-TX (гнездо RJ-45)	•
Протоколы	
Modbus RTU, ModbusTCP, Modbus RTU через Ethernet	•
Modbus Gateway для конфигурации Ведущий-Ведомый	•
Profibus DP V0	•
HTTP (настраиваемый Web-сервер)	•
SMTP (email)	•
NTP (синхронизация времени)	•
TFTP (автоматическая конфигурация)	•
FTP (передача файлов)	•
SNMP	•
DHCP	•
TCP/IP	•
BACnet (опционально)	•
ICMP (Ping)	•
ПО GridVis®-Basic*1	
Графики в интерактивном режиме и архивные графики	•
Базы данных (Janitza DB, Derby DB)	•
Составленные вручную отчеты (энергия, качество электроэнергии)	•
Графическое программирование	•
Просмотр топологии	•
Считывание показаний измерительных приборов вручную	•
Наборы графиков	•
Программирование / пороговые значения / управление аварийными сигналами	
Свободное программирование для пользовательских программ	7
Графическое программирование	•
Программирование с помощью исходного кода Jasic®	•



Сокр.: Замена аккумулятора с помощью длинногубцев

Технические данные	
Тип измерения	Непрерывное измерение эффективных значений до 63-ей гармоники
Номинальное напряжение, три фазы, 4-проводные (L-N, L-L)	417 / 720 V AC *2
Номинальное напряжение, три фазы, 3-проводные (L-L)	600 V AC
Измерение в квадрантах	4
Сети	TN, TT, IT
Измерение в одно-/многофазных сетях	1-фазн., 2-фазн., 3-фазн., 4-фазн. и до 4-х 1-фазн.
Вход для напряжения измерения	
Категория перенапряжения	600 В CAT III
Диапазон измерения, напряжение L-N, перем. ток (без трансформатора)	10 ... 600 В ср. кв.
Диапазон измерения, напряжение L-L, перем. ток (без трансформатора)	18 ... 1000 В ср. кв.
Разрешение	0.01 В
Полное сопротивление	4 МОм / фаза
Диапазон измерения частоты	15 ... 440 Hz
Потребляемая мощность	Прибл. 0,1 ВА
Частота сканирования	25,6 кГц / фаза
Вход измеряемого тока	
Номинальный ток	1 / 5 А
Разрешение	0.1 мА
Диапазон измерения	0.001 ... 7 Ампер
Категория перенапряжения	300 В CAT III
Расчетное импульсное напряжение	4 кВ
Потребляемая мощность	Ок. 0,2 ВА (Ri = 5 МОм)
Перегрузка на 1 с	120 А (синусоида)
Частота сканирования	25,6 кГц

Комментарий:  
Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

• = включен - = не включен

\*1 Опционально дополнительные функции с пакетами GridVis®-Professional, GridVis®-Service и GridVis®-Ultimate.

\*2 В UL-вариантах: 347/600 В

Цифровые входы и выходы	
Количество цифровых входов	2
Максимальный подсчет частот	20 Гц
Время реакции (программа Jasic®)	200 мс
Входной сигнал подан	18 ... 28 V DC (типично 4 mA)
Входной сигнал не подан	0 ... 5 V DC, ток < 0,5 mA
Количество цифровых выходов	2
Коммутируемое напряжение	макс. 60 V DC, 30 V AC
Коммутируемый ток	Макс. 50 mA эф. пер. ток / пост. ток
Выдача падений напряжения	20 мс
Импульсный выход (импульсы энергии)	макс. 20 Гц
Максимальная длина линии	До 30 м без экранирования, более 30 м требуется экранирование
Технические свойства	
Масса	1080 г
Размеры прибора в мм (Д x Ш x В)	144 x 144 x приблиз 81
Батарея	Тип Li-Mn CR2450, 3 В (допущена к применению согласно UL 1642)
Класс защиты согласно EN 60529	Передняя панель: IP40; задняя панель: IP20
Монтаж в соответствии с IEC EN 60999-1 / DIN EN 50022	Установка на переднюю панель
Подключаемые проводники (U / I), одножильные, многожильные, тонкие штифтовые	от 0.2 до 2.5 мм <sup>2</sup>
Кабельные наконечники, концевые зажимы	от 0.25 до 2.5 мм <sup>2</sup>
Внешние условия	
Диапазон температур	Эксплуатация: K55 (-10 ... +55 °C)
Относительная влажность воздуха	Эксплуатация: от 0 до 95 % отн. влажности
Высота, при которой допускается эксплуатация	0 ... 2 000 м над уровнем моря
Уровень загрязнения	2
Монтажное положение	определяется пользователем
Электромагнитная совместимость	
Электромагнитная совместимость оборудования	Директива 2004/108/EC
Электрооборудование, предназначенное для эксплуатации в определенных диапазонах напряжений	Директива 2006/95/EC
Безопасность прибора	
Правила техники безопасности для электрических измерительных, управляющих, регулирующих и лабораторных приборов – Часть 1: Общие требования	IEC/EN 61010-1
Часть 2-030: Особые требования для контрольных и измерительных цепей	IEC/EN 61010-2-030
Помехоустойчивость	
Класс А: Промышленная зона	IEC/EN 61326-1
Электростатический разряд	IEC/EN 61000-4-2
Падения напряжения	IEC/EN 61000-4-11
Выбросы	
Класс В: Жилая зона	IEC/EN 61326-1
Напряженность поля радиопомех 30 – 1000 МГц	IEC/CISPR11/EN 55011
Напряженность радиопомех 0,15 – 30 МГц	IEC/CISPR11/EN 55011
Безопасность	
Европа	Маркировка CE
США и Канада	Доступные UL-варианты
Встроенное ПО	
Обновление встроенного ПО	Обновление ПО через программу GridVis®. Загрузка встроенного ПО (бесплатно) с web-сайта: <a href="http://www.janitza.com">http://www.janitza.com</a>

Комментарий:  
Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

• = включен - = не включен

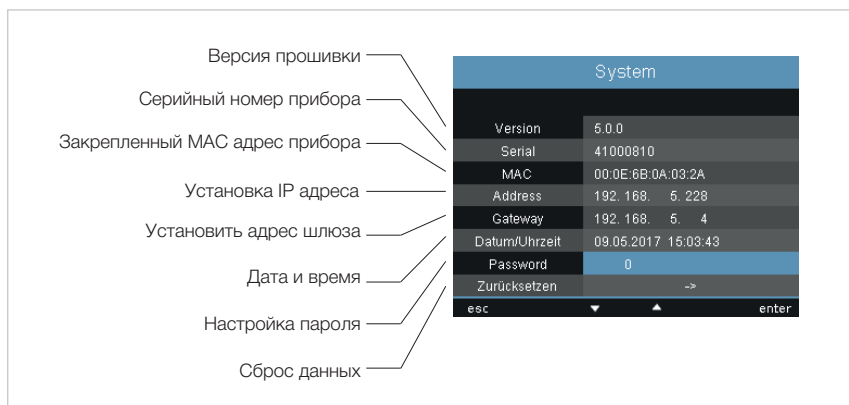
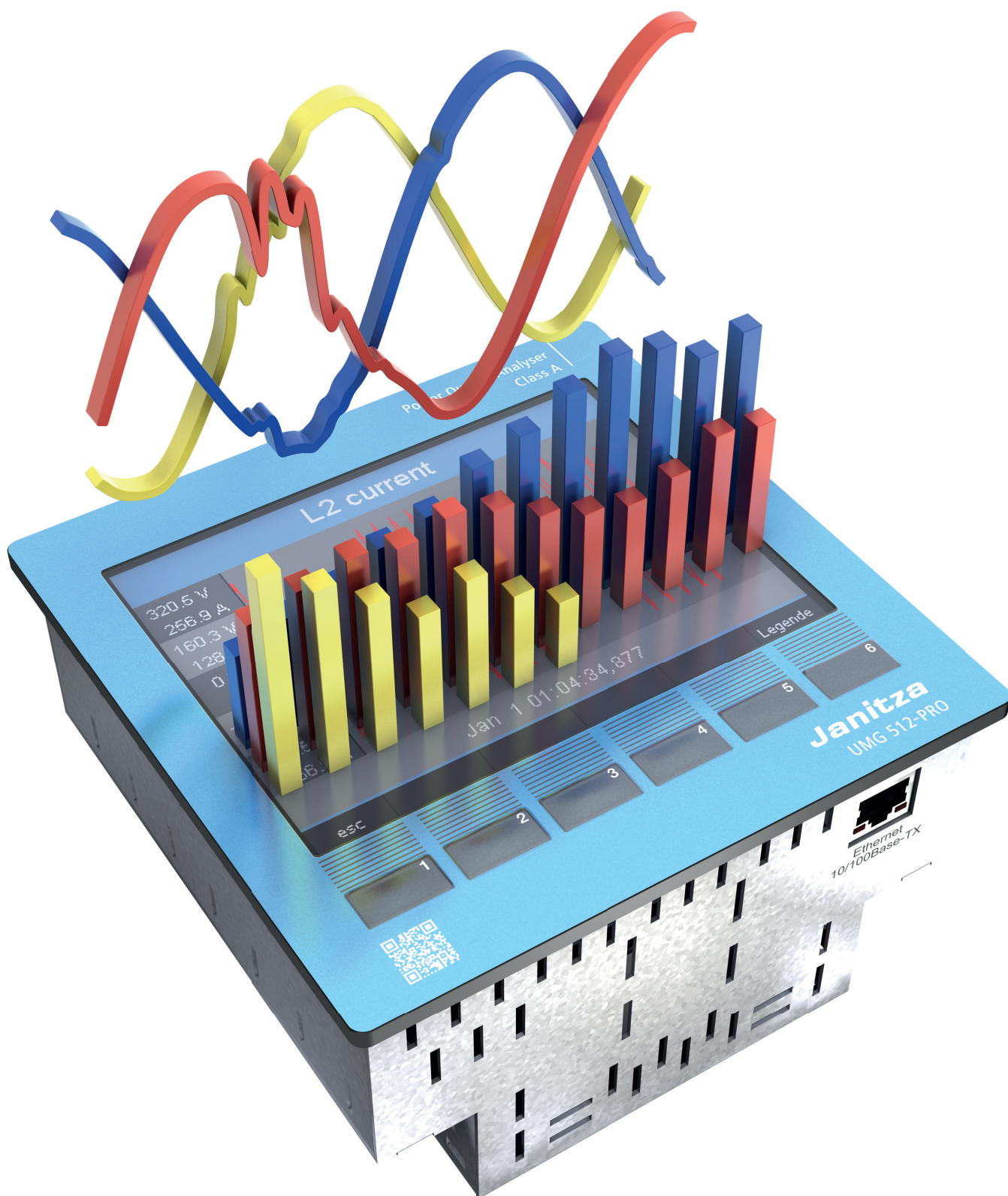


Рис.: Удобные настройки IP-адресов, даты, времени и пароля





# MRG 96RM-E RCM Flex & MRG 512-PRO PQ Flex

Качество электроэнергии/  
электросети



Генерация отчетов



События



Переходные процессы



Web-сервер



Графическое  
программирование

### Передача данных

- Modbus через TCP/IP
- BACnet (опционально)
- HTTP
- FTP (передача-файлов)
- TFTP (автоматическая конфигурация)
- NTP (Синхронизация времени)
- SMTP (функция электронной почты)
- DHCP
- SNMP

### Интерфейсы

- Ethernet 10/100Base-TX

### RCM – Контроль дифференциального тока

- 2 входа дифференциального тока

### Качество электроэнергии/ электросети

- Высшие гармоники до 40-ой гармоники (MRG 96RM-E) или 63-й гармоники (MRG 512-PRO)
- Коэффициент искажения THD-U / THD-I / TDD
- Измерение системы прямой/обратной/нулевой последовательности фаз (только MRG 512-PRO)
- Направление поля вращения
- Регистрация кратковременных прерываний
- Регистратор переходных процессов, 39 мкс (только MRG 512-PRO)
- Токи включения (от 20 мс)
- Асимметрия (только MRG 512-PRO)
- Измерение дозы фликера согл. EN 61000-4-15 (только MRG 511 Flex)
- Индикация в виде волны (только MRG 512-PRO)

### Буферный бесперебойный источник питания (только MRG 512-PRO)

- До 3 часов

### Программирование ПЛК ( только для MRG 512-PRO)

- Графическое программирование
- Язык программирования Jasic®

### Сети

- TN, TT сети
- 3 и 4-фазные сети
- До 4 однофазных сетей

### ПО системы визуализации электросети

- Бесплатный GridVis®-Basic

### Пояс Роговского (300 мм)

- 100 – 4000 А
- Область измерения 250 А, 500 А, 1000 А, 2000 А, 4000 А

## Сферы применения



- Высококачественный сетевой анализ на уровне класса А (IEC 61000-4-30)
- Временное измерение, например, для расчета установок компенсации реактивной мощности
- Анализ электрических помех при проблемах в сети
- Анализ ошибок при проблемах с качеством электроэнергии в сети
- Высококачественное сравнительное измерение приборов для измерения энергии и счетчиков
- Калибровка измерительных приборов (аудит ISO 50001)
- Регистрация прохождения остаточного тока через внешний трансформатор тока (не входит в комплект)

## Основные характеристики

- Контроль качества электроэнергии
- Регистрация всех параметров качества электроэнергии (высших гармоник, кратковременных прерываний, асимметрии и т.п.)
- Удаленный доступ через Ethernet и встроенный web-сервер
- Программа для анализа параметров качества электросети GridVis®
- Стандартные отчеты о качестве электросети, в зависимости от версии: EN 50160, IEEE519, ITIC, EN 61000-2-4
- Отчет места возникновения затрат
- Большая (128 / 256 Мб) внутренняя память для записи данных измерений
- АБП работающий до 3 часов



### MRG 512-PRO PQ Flex: Удобный цветной графический дисплей с интуитивным управлением

- Графический дисплей с высоким разрешением
- Интуитивно-понятное управление
- Информативное и наглядное представление интерактивных графиков и других событий, относящихся к качеству электросети



### Современная архитектура связи с использованием Ethernet

- Интерфейс Ethernet и web-сервер
- Быстрая, оптимизированная с точки зрения затрат, и надежная система связи
- Повышенная гибкость благодаря использованию открытых стандартов



### Большая память результатов измерений

- 256 Мб
- Срок сохранения в памяти до 2-х лет в зависимости от записи конфигурации
- Свободная конфигурация записи в память



Рис.: MRG 512-PRO PQ Flex – Портативный анализатор качества электроэнергии с измерением дифференциального тока-RCM (Аналогичное изображение)



Рис.: MRG 96RM-E RCM Flex - Портативный прибор для измерения энергии с измерением дифференциального тока-RCM (Аналогичное изображение)



### RCM (Контроль дифференциального тока)

- Непрерывный контроль остаточного тока (Контроль дифференциального тока - RCM)
- Сигнал тревоги в случае появления тока короткого замыкания
- Быстрая реакция по запуску мер противодействия
- Непрерывное измерение RCM тока для систем непрерывной работы без возможности отключения
- Идеально подходит для центральной точки заземления в системах TN-S

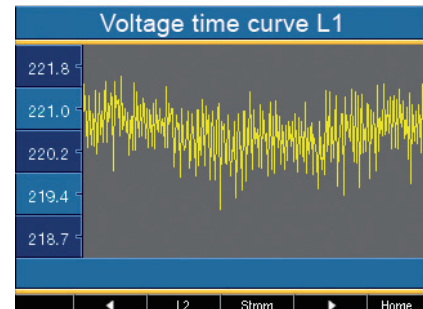


Рис.: Цветной графический дисплей MRG 512-PRO PQ Flex - Пример кривой напряжения



### Графическое программирование (только MRG 512-PRO)

- Обширные возможности программирования (функциональность ПЛК)
- Программирование исходного кода Jasic®
- Поддержка функциональных расширений, выходящих за рамки чистых измерений
- Готовые приложения из библиотеки Janitza

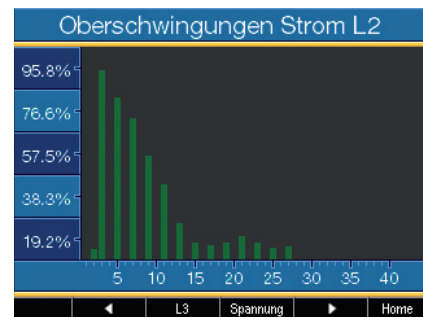


Рис.: Цветной графический дисплей MRG 512-PRO PQ Flex - Пример высших гармоник

### Комплект поставки анализаторов серии MRG

- Компактный, прочный пластиковый корпус с анализатором сети и всеми разъемами для подключения
- АБП работающий до 3 часов
- Дополнительное описание для конкретного анализатора сети
- Руководство по эксплуатации к соответствующему прибору
- DVD-диск со следующим содержимым:
  - ПО для программирования GridVis®-Basic
  - Функциональное описание GridVis®
- Сумка для переноски принадлежностей
- Кабель для подключения к сети
- 1 кросс-кабель, CAT5e
- 1 набор измерительных проводов с предохранителями (коричневый, черный, серый, голубой, зеленый/желтый)
- Отводы напряжения
- 2 соединительных кабеля 3 м для измерения остаточного тока с штекером
- Вкл. Пояс Роговского Ø 95 мм (MRG 96RM-E RCM Flex), Ø 175 мм (MRG 512-PRO PQ Flex); длина 300 мм



Рис.: Разъемы для подключения трансформатора тока и напряжения; вспомогательное напряжение и подключение к ethernet

### Дополнительно в качестве принадлежностей:

Трансформаторы дифференциального тока по запросу





## Обзор прибора и технические данные

	MRG 96RM-E RCM Flex	MRG 512-PRO PQ Flex
<b>Номер артикула</b>	52.16.906	52.16.905
<b>Интерфейсы</b>		
Ethernet 10/100 Base-TX (гнездо RJ-45)	•	•
<b>Контроль качества электроэнергии/электросети</b>		
Гармоники по порядку / ток и напряжение	1. – 40.	1. – 63.
Гармоники по порядку / активная и реактивная мощность	1. – 40.	1. – 63.
Промежуточные гармоники - ток / напряжение	-	•
Фликер: Кратковременный, долговременный, текущий	-	•
<b>Запись данных измерения</b>		
Память (Flash)	256 Мб	256 Мб
<b>Вход для напряжения измерения</b>		
Категория перенапряжения	600 V CAT III	600 V CAT III
<b>Индикация и входы / выходы</b>		
ЖК-дисплей	ЖК-дисплей с подсветкой, 2 кнопки	Цветной графический дисплей 320 x 240,
	256 цветов, 6 кнопок	
<b>Общие данные</b>	<b>MRG 96RM-E RCM Flex</b>	<b>MRG 512-PRO PQ Flex</b>
Использование в сетях низкого и среднего напряжения	•	•
Точность измерения для напряжения	0.2 %	0.1%
Точность измерения для тока	0.2 %	0.1%
Точность измерения для активной энергии (кВтч, .../5 А)	Класс 0.5S	Класс 0.2S
Количество точек измерения за период	426	512
Непрерывное измерение	•	•
<b>RMS - мгновенное значение</b>		
Ток, напряжение, частота	•	•
Активная, реактивная и полная мощность / всего и на фазу	•	•
Коэффициент мощности / всего и на фазу	•	•
<b>Измерение электроэнергии</b>		
Активная, реактивная и полная энергия [L1, L2, L3, L4, Σ L1-3, Σ L1-4]	•	•
<b>Регистрация средних значений</b>		
Напряжение, ток / текущее и максимальное значение	•	•
Активная, реактивная и полная мощность / текущее и максимальное значение	•	•
Частота / текущее и максимальное значение	•	•
Режим расчета потребности (биметалл) / термический	•	•
<b>Другие измерения</b>		
Измерение часов работы	•	•
Часы	•	•
<b>Контроль качества электроэнергии/электросети</b>		
Коэффициент искажения THD-U в %	•	•
Коэффициент искажения THD-I в %	•	•
Ток и напряжение, система нулевой, прямой и обратной последовательности фаз	•	•
Переходные процессы	-	> 39 мкс
Функция регистратора сбоев / событий	•	•
Кратковременные прерывания	•	•
Функция осциллографической записи (форма волны U и I)	-	•
Регистрация пониженного и повышенного напряжения	•	•
<b>Запись данных измерения</b>		
Средние, минимальные, максимальные значения	•	•
Сигналы тревоги	•	•
Штамп времени	•	•
Интервал для среднего значения	определяется пользователем	определяется пользователем
Расчет среднеквадратичного значения (RMS), арифметический	•	•
<b>Индикация и входы / выходы</b>		
Аналоговые входы (RCM, аналоговый)	•	•
Входы для измерения напряжения и тока	L1, L2, L3 + N	every 4
Защита паролем	•	•

Комментарий:  
 Подробная техническая информация содержится в руководстве по эксплуатации и в таблице адресов Modbus

• = предусмотрено  
 - = не предусмотрено



Рис.: Пояс Роговского с измерительным преобразователем



Рис.: Отводы для измерения напряжения

Комментарий:  
Подробная техническая информация содержится в руководстве по эксплуатации и в таблице адресов Modbus.

- = предусмотрено
- = не предусмотрено

\*1 Опционально дополнительные функции в пакетах GridVis®-Professional, GridVis®-Service and GridVis®-Ultimate.

	MRG 96RM-E RCM Flex	MRG 512-PRO PQ Flex
<b>Протоколы</b>		
ModbusTCP, Modbus RTU через Ethernet	•	•
HTTP (настраиваемый Web-сервер)	•	•
SMTP (email)	•	•
NTP (синхронизация времени)	•	•
TFTP (автоматическая конфигурация)	•	•
FTP (передача файлов)	•	•
SNMP	•	•
DHCP	•	•
TCP/IP	•	•
BACnet (опционально)	•	•
ICMP (Ping)	•	•
<b>Программа GridVis® Basic *1</b>		
Онлайн графики	•	•
Архивные графики	•	•
Базы данных (Janitza DB, Derby DB)	•	•
Составленные вручную отчеты (энергия, качество электроэнергии)	•	•
Графическое программирование	-	•
Просмотр топологии	•	•
Считывание показаний измерительных приборов вручную	•	•
Наборы графиков	•	•
<b>Программирование / пороговые значения / управление аварийными сигналами</b>		
Свободное программирование для пользовательских программ	-	7
Графическое программирование	-	•
Программирование с помощью исходного кода Jasic®	-	•
Компараторы (5 групп, в каждой по 10 компараторов)	•	-
<b>Технические данные</b>		
Номинальное напряжение, три фазы, 4-проводные (L-N, L-L)	277 / 480 V AC	417 / 720 V AC
Номинальное напряжение, три фазы, 3-проводные (L-L)	480 V AC	600 V AC
Измерение в квадрантах	4	4
Сети	TN, TT, IT	TN, TT
Измерение в одно-/многофазных сетях	1-фазн., 2-фазн., 3-фазн., 4-фазн.	1-фазн., 2-фазн., 3-фазн., 4-фазн. и до четырех 1-фазн.
<b>Вход для напряжения измерения</b>		
Диапазон измерения, напряжение L-N, перем. ток ( без трансформатора )	10 ... 300 В ср. кв.	10 ... 600 В ср. кв.
Диапазон измерения, напряжение L-L, перем. ток ( без трансформатора )	18 ... 520 В ср. кв	18 ... 1000 В ср. кв.
Разрешение	0.01 В	0.01 В
Полное сопротивление	3 МОм / фаза	4 МОм / фаза
Диапазон измерения частоты	45 - 65 Гц	15 ... 440 Hz
Потребляемая мощность	Прибл. 0,1 ВА	Прибл. 0,1 ВА
<b>Вход измеряемого тока</b>		
Номинальный ток	5 А	5 А
Разрешение	0.1 мА	0.1 мА
Диапазон измерения	0.001 - 6 Ампер	0.001 - 7 Ампер
Категория перенапряжения	300 В CAT II	300 В CAT III
Расчетное импульсное напряжение	2 кВ	6 кВ
Потребляемая мощность	Ок. 0,2 ВА (Ri = 5 МОм)	прибл. 0.1 ВА (Ri = 5 МОм)
Перегрузка на 1 с	120 А (синусоида)	120 А (синусоида)
Частота выборки	20 кГц	25,6 кГц
<b>Технические свойства</b>		
Масса	прибл. 3,4 кг	прибл. 14,5 кг
Размеры прибора в мм (Д x Ш x В)	350 x 295 x 150	са. 500 x 390 x 230
Класс защиты согласно EN 60529	Передняя панель: IP40; Задняя панель: IP20	Передняя панель: IP40; Задняя панель: IP20
<b>Безопасность</b>		
Европа	Маркировка CE	Маркировка CE

## 03 Управление энергопотреблением

Счетчик электроэнергии MID	Страница 129
<ul style="list-style-type: none"><li>• Электронные импульсные датчики или обмен данными на уровне полевой шины</li><li>• Измерение потребления активной и реактивной энергии</li><li>• Сертификат MID</li></ul>	
Приложение Emax- оптимизация пиков нагрузки	Страница 138
<ul style="list-style-type: none"><li>• Программы отключения при пиковых нагрузках для контроля максимальных значений (EMAX).</li><li>• Может быть реализовано до 64 ступеней выключения (в зависимости от оборудования).</li><li>• Конфигурация и контроль осуществляется через web-сайт прибора.</li></ul>	
Регистратор данных ProData®	Страница 139
<ul style="list-style-type: none"><li>• Компактный и универсальный регистратор данных</li><li>• Регистрация характеристик электроэнергии и других параметров</li><li>• Функциональность шлюза Modbus-Ethernet позволяет интеграцию ведомых приборов</li></ul>	





## СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ MID СЕРИИ ECSEM





## Сферы применения

- Управление энергопотреблением
- Анализ АСТУЭР
- Счетчик значений измерений для систем управления с ПЛК или инженерных систем управления (ИСУ)
- Для перерасчета потребления электроэнергии

## Основные характеристики

- Обмен данными: Modbus, M-Bus, импульсные выходы S0
- Прямое измерение до 65 А или измерение с помощью трансформатора до 6 А, вторичное (свободно регулируемый коэффициент трансформации тока)
- 1 или 2 тарифа
- Измерение в 4 квадранта
- Активная энергия Класс 1
- MID и IEC откалиброваны на заводе
- Пломбируемая крышка клемм
- Измеряемые характеристики: Активная энергия, реактивная энергия, активная мощность, реактивная мощность
- Класс точности 1 для активной энергии

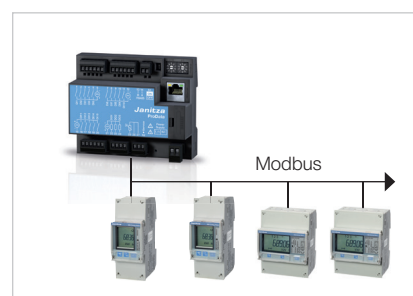


Рис.: Измеренные значения передаются через встроенный интерфейс связи Modbus RTU.

## Области применения

- Регистрация активной и реактивной энергии
- Пропорциональные скорости потока энергии импульсные выходы S0 могут быть подключены к системе управления ПЛК, системе SCADA или к регистратору данных
- Во встроенном интерфейсе предусмотрены такие протоколы, как M-Bus или Modbus RTU
- Измерения в 1- и 3-фазных системах с напряжением L-N 230 В перем. тока / L-L 400 В перем. тока
- Измерение входов тока путем прямого подключения или через трансформатор тока(.../1 А или.../5 А)
- Монтаж на DIN-рейке

# Счетчик электроэнергии MID B21 – Однофазный счетчик электроэнергии, 65 А

## Однофазный счетчик электроэнергии (1 + N)

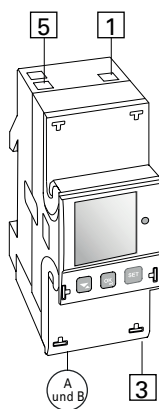
- Прямое подключение до 65 А
- С измеряемыми характеристиками и функцией аварийных сигналов
- Ширина, 2 DIN модуля
- Протестировано и подтверждено согласно MID\*1 и IEC
- С импульсным выходом



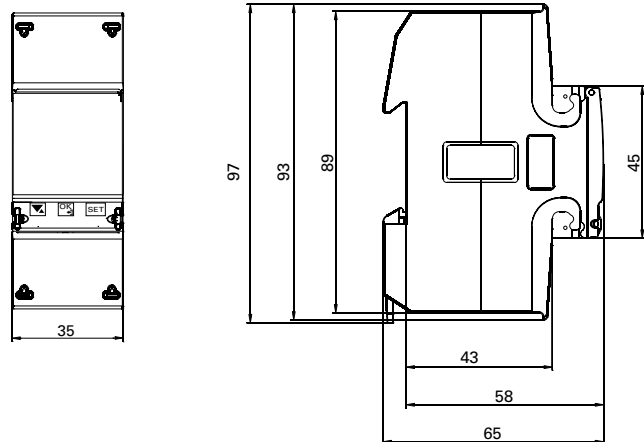
\*1 В разных регионах Швейцарии требования отличаются в связи с различными MID счетчиками электроэнергии.

Напряжение В	Класс точности	Входы / Выходы	Передача данных	Тип	Арт. №	Масса
1 x 230 В перем. тока	Активная энергия: В (Класс 1)	2 выхода, 2 входа	Импульсный выход	B21 311-10J	14.01.353	0,14
	Реактивная энергия: класс 2		Импульсный выход, RS-485	B21 312-10J	14.01.354	0,15
			Импульсный выход, M-Bus	B21 313-10J	14.01.355	0,15

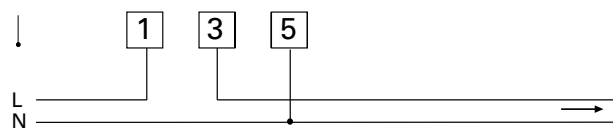
MID отчеты о калибровке счетчика электроэнергии MID, арт. № 14.01.200



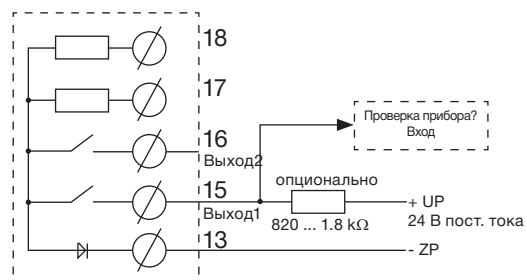
Размеры в мм



Соединительные клеммы B21



Импульсный выход S0



# Счетчик электроэнергии MID B23 – Трехфазный счетчик электроэнергии, прямое измерение, 65 А

## Трехфазный счетчик электроэнергии, прямое измерение (3 + N)

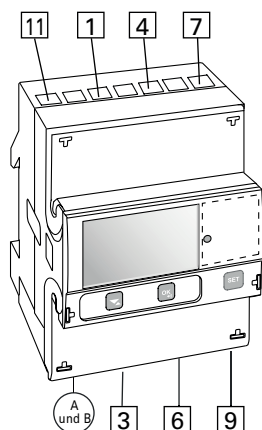
- Прямое подключение до 65 А
- С измеряемыми характеристиками и функцией аварийных сигналов
- Для 3-проводникового и 4-проводникового подключения
- Ширина, 4 DIN модуля
- Протестировано и подтверждено согласно MID\*1 и IEC
- С импульсным выходом



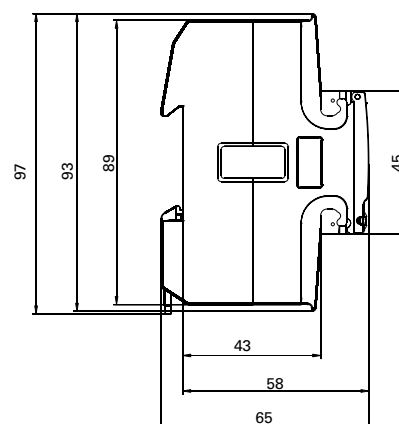
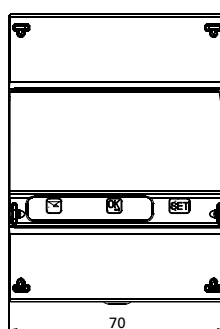
\*1 В разных регионах Швейцарии требования отличаются в связи с различными MID счетчиками электроэнергии.

Напряжение В	Класс точности	Входы / Выходы	Передача данных	Тип	Арт. №	Масса
3 x 230/400 В перем. тока	Активная энергия: В (Класс 1) Реактивная энергия: класс 2	2 outputs, 2 inputs	Импульсный выход	B23 311-10J	14.01.356	0.33
			Импульсный выход, RS-485	B23 312-10J	14.01.357	0.34
			Импульсный выход, M-Bus	B23 313-10J	14.01.358	0.35

MID отчеты о калибровке счетчика электроэнергии MID, арт. № 14.01.200

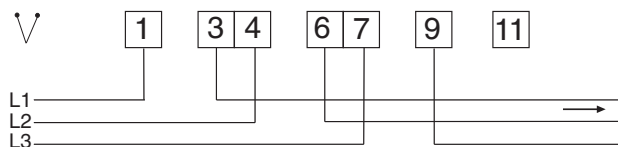


Размеры в мм

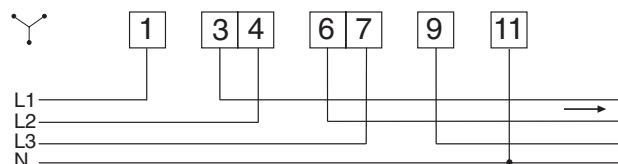


### Соединительные клеммы B23

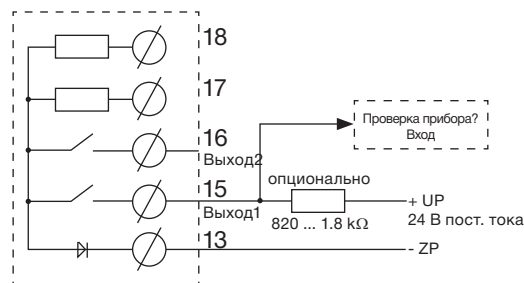
3-проводниковое соединение с 2 измерительными приборами



4-проводниковое соединение с 3 измерительными приборами



### Импульсный выход S0



# Счетчик электроэнергии MID B24 – Трехфазный счетчик электроэнергии, КТ измерение 6А

## Трехфазный счетчик электроэнергии, КТ измерение (3 + N)

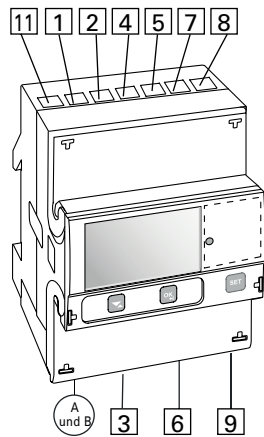
- Трансформатор тока, 1 (6) А
- Коэффициент трансформации свободно регулируется до 9999 / 1-6
- С измеряемыми характеристиками и функцией аварийных сигналов
- Для 3-проводникового и 4-проводникового подключения
- Ширина, 4 DIN модуля
- Протестировано и подтверждено согласно MID\*1 и IEC
- С импульсным выходом



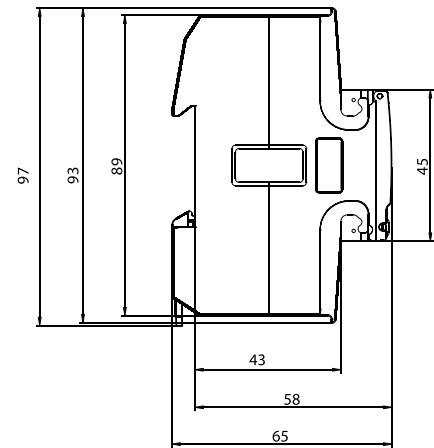
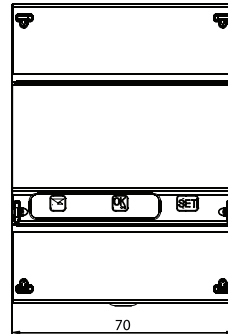
\*1 В разных регионах Швейцарии требования отличаются в связи с различными MID счетчиками электроэнергии.

Напряжение В	Класс точности	Входы / Выходы	Передача данных	Тип	Арт. №	Масса
3 x 230/400 В перем. тока	Активная энергия: В (Класс 1) Реактивная энергия: класс 2	2 выхода, 2 входа	Импульсный выход	B24 311-10J	14.01.359	0.27
			Импульсный выход, RS-485	B24 312-10J	14.01.360	0.27
			Импульсный выход, M-Bus	B24 313-10J	14.01.361	0.29

MID отчеты о калибровке счетчика электроэнергии MID, арт. № 14.01.200

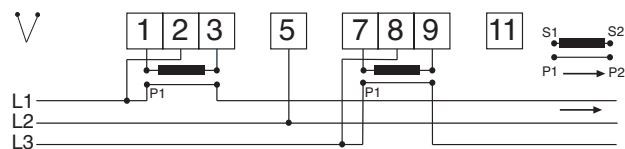


Размеры в мм

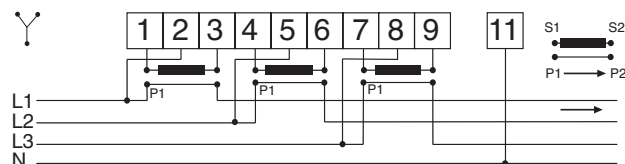


### Соединительные клеммы B24

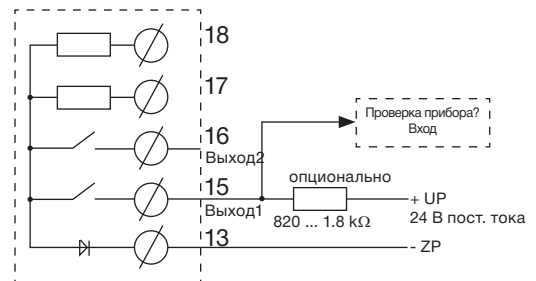
3-проводниковое соединение с 2 измерительными приборами



4-проводниковое соединение с 3 измерительными приборами



### Импульсный выход S0





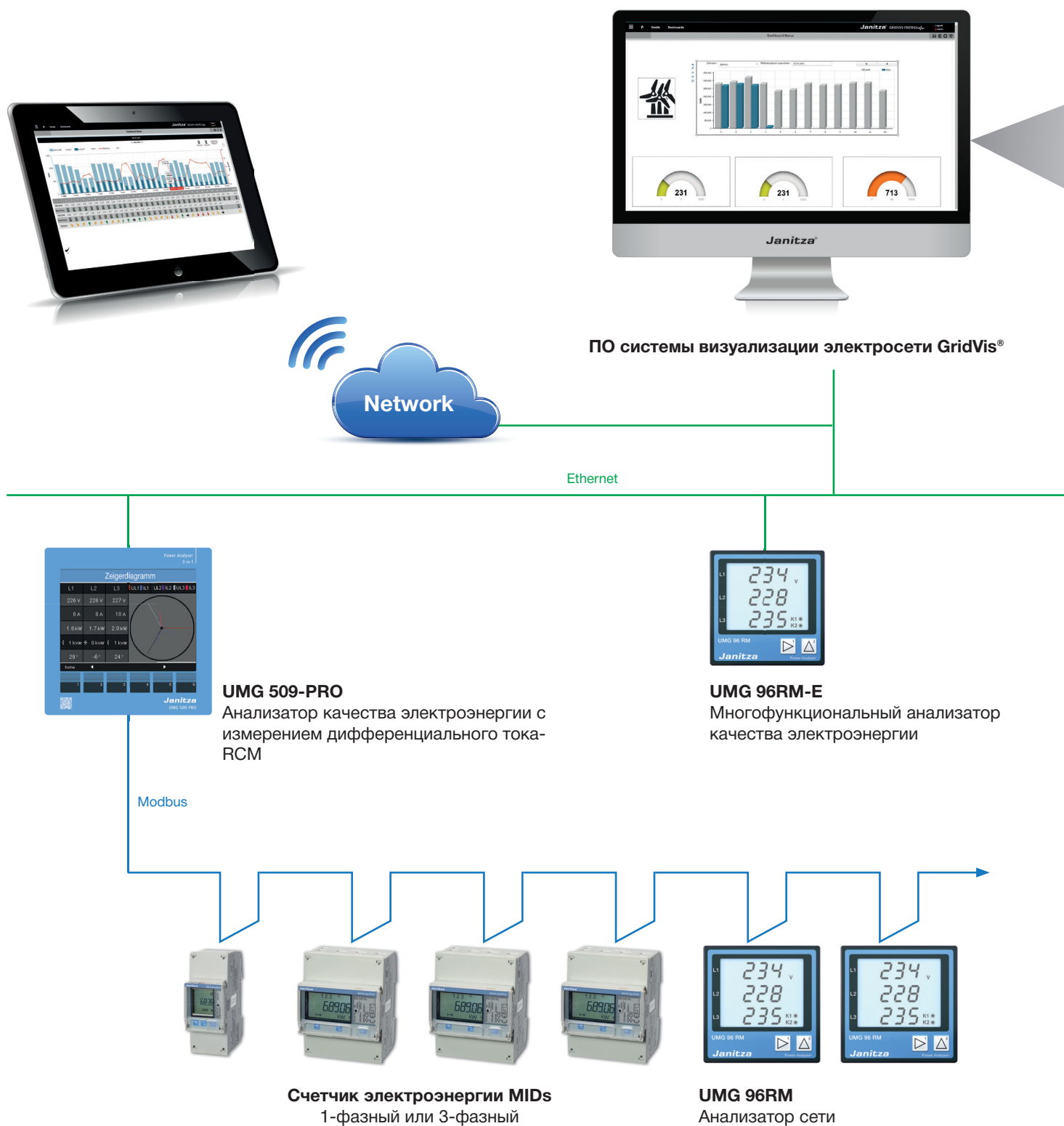
## Обзор прибора и технические данные

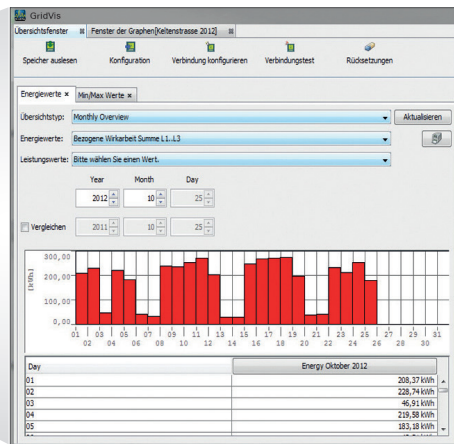
	<b>B21 Однофазный счетчик электроэнергии</b>	<b>B23 Трехфазный счетчик электроэнергии, прямое измерение</b>	<b>B24 Трехфазный счетчик электроэнергии, КТ измерение</b>
<b>Входы для измерения напряжения/тока</b>			
Номинальное напряжение	230 В перем. тока	3 x 230/400 В перем. тока	3 x 230/400 В перем. тока
Диапазон напряжения	220 – 240 В перем. тока (-20% – +15%)	3 x 220 – 240 В перем. тока (-20% – +15%)	3 x 220 – 240 В перем. тока (-20% – +15%)
Мощность потерь, цепи напряжения	1,0 ВА (0,4 Вт) всего	1.6 ВА (0.7 Вт) всего	1.6 ВА (0.7 Вт) всего
Мощность потерь, цепи тока	0.007 ВА (0.007 В) при 230 В перем. тока и $I_b$	0.007 ВА (0.007 В) за фазу при 230 В перем. тока и $I_b$	0.007 ВА (0.007 В) за фазу при 230 В перем. тока и $I_b$
Ток опорного сигнала $I_{ref}$	5 А	5 А	1 А
Переходный ток $I_{tr}$	0.5 А	0.5 А	0.05 А
Макс. сила тока $I_{max}$	65 А	65 А	6 А
Мин. сила тока $I_{min}$	0.25 А	0.25 А	0.02 А
Стартовый ток $I_{st}$	< 20 мА	< 20 мА	< 1 мА
Сечение клемм	1 – 25 мм <sup>2</sup>	1 – 25 мм <sup>2</sup>	0.5 – 10 мм <sup>2</sup>
Рекомендуемый момент затяжки клемм	3 Нм	3 Нм	1,5 Нм
<b>Коэффициент трансформации</b>			
Регулируемый коэффициент трансформации тока (СТ)	–	–	9999/1-6
<b>Светодиодный индикатор (LED)</b>			
Частота импульсов	1000 имп./кВт.ч	1000 имп./кВт.ч	5000 имп./кВт.ч
Длина импульса	40 мс	40 мс	40 мс
<b>Общая информация</b>			
Частота	50 или 60 Гц ± 5%	50 или 60 Гц ± 5%	50 или 60 Гц ± 5%
Класс точности	В (класс 1) и реактивная энергия класс 2	В (класс 1) и реактивная энергия класс 2	В (класс 1) и реактивная энергия класс 2
Активная энергия	1%	1%	0,5%, 1%
Индикатор энергии	ЖК-дисплей с 6-ю знаками	ЖК-дисплей с 6-ю знаками	ЖК-дисплей с 6-ю знаками
<b>Окружающие условия</b>			
Рабочая температура	-40 °С – +70 °С	-40 °С – +70 °С	-40 °С – +70 °С
Температура хранения	-40 °С – +85 °С	-40 °С – +85 °С	-40 °С – +85 °С
Влажность воздуха	75% среднегодовая, 95% при 30 дней в году	75% среднегодовая, 95% при 30 дней в году	75% среднегодовая, 95% при 30 дней в году
Огнеупорность и теплостойкость	Клемма 960 °С, крышка 650 °С (IEC 60695-2-1)	Клемма 960 °С, крышка 650 °С (IEC 60695-2-1)	Клемма 960 °С, крышка 650 °С (IEC 60695-2-1)
Стойкость к воздействию воды и пыли	IP20 на клеммном блоке без защитного корпуса, IP51 в защитном корпусе согласно IEC 60529	IP20 на клеммном блоке без защитного корпуса, IP51 в защитном корпусе согласно IEC 60529	IP20 на клеммном блоке без защитного корпуса, IP51 в защитном корпусе согласно IEC 60529
Механическое воздействие	Класс M1 в соотв. с директивой о средствах измерений (MID). (2004/22/EC)	Класс M1 в соотв. с директивой о средствах измерений (MID). (2004/22/EC)	Класс M1 в соотв. с директивой о средствах измерений (MID). (2004/22/EC)
Электромагнитная среда	Класс E2 в соответствии с директивой о средствах измерения (MID), (2004/22/EC)	Класс E2 в соответствии с директивой о средствах измерения (MID), (2004/22/EC)	Класс E2 в соответствии с директивой о средствах измерения (MID), (2004/22/EC)

Цифровые выходы			
Ток	2 - 100 мА	2 - 100 мА	2 - 100 мА
Напряжение	24 В перемен. тока – 240 В перемен. тока, 24 В пост. тока – 240 В пост. тока. Для счетчиков с 1 выходом, 5 - 40 В пост. тока	24 В перемен. тока – 240 В перемен. тока, 24 В пост. тока – 240 В пост. тока. Для счетчиков с 1 выходом, 5 - 40 В пост. тока	24 В перемен. тока – 240 В перемен. тока, 24 В пост. тока – 240 В пост. тока. Для счетчиков с 1 выходом, 5 - 40 В пост. тока
Частота имп. выхода	Программируемая: 1 - 999999 имп/кВтч, имп/МВтч	Программируемая: 1 - 999999 имп/кВтч, имп/МВтч	Программируемая: 1 - 999999 имп/кВтч, имп/МВтч
Длина импульса	10 – 990 мс	10 – 990 мс	10 – 990 мс
Сечение клемм	0,5 – 1 мм <sup>2</sup>	0,5 – 1 мм <sup>2</sup>	0,5 – 1 мм <sup>2</sup>
Рекомендуемый момент затяжки клемм	0,25 Нм	0,25 Нм	0,25 Нм
Цифровые входы			
Напряжение	0 - 240 В перем./пост. тока	0 - 240 В перем./пост. тока	0 - 240 В перем./пост. тока
ВЫКЛ.	0 - 12 В перем. тока /пост. тока	0 - 12 В перем. тока /пост. тока	0 - 12 В перем. тока /пост. тока
ВКЛЮЧ.	57 - 240 В перем. тока /24 - 240 В пост. тока	57 - 240 В перем. тока /24 - 240 В пост. тока	57 - 240 В перем. тока /24 - 240 В пост. тока
Минимальная длина импульса	30 мс	30 мс	30 мс
Сечение клемм	0,5 – 1 мм <sup>2</sup>	0,5 – 1 мм <sup>2</sup>	0,5 – 1 мм <sup>2</sup>
Рекомендуемый момент затяжки клемм	0,25 Нм	0,25 Нм	0,25 Нм
Электромагнитная совместимость			
Испытание скачком напряжения	6 кВ 1.2/50 мкс (IEC 60060-1)	6 кВ 1.2/50 мкс (IEC 60060-1)	6 кВ 1.2/50 мкс (IEC 60060-1)
Испытание перенапряжением	4 кВ 1.2/50 мкс (IEC 61000-4-5)	4 кВ 1.2/50 мкс (IEC 61000-4-5)	4 кВ 1.2/50 мкс (IEC 61000-4-5)
Ускор. испыт. на разрыв в переходном режиме	4 кВ (IEC 61000-4-4)	4 кВ (IEC 61000-4-4)	4 кВ (IEC 61000-4-4)
Помехозащищенность от электромагнитных высокочастотных полей	80 МГц - 2 ГГц (IEC 61000-4-6)	80 МГц - 2 ГГц (IEC 61000-4-6)	80 МГц - 2 ГГц (IEC 61000-4-6)
Помехозащищенность к кондукт. помехам	150 кГц - 80 МГц, (IEC 61000-4-6)	150 кГц - 80 МГц, (IEC 61000-4-6)	150 кГц - 80 МГц, (IEC 61000-4-6)
Помехозащищенность к гармоникам	2 кГц-150 кГц	2 кГц-150 кГц	2 кГц-150 кГц
Радиочастотная излучения	EN 55022, Класс В (CISPR22)	EN 55022, Класс В (CISPR22)	EN 55022, Класс В (CISPR22)
Электростатический разряд	15 кВ (IEC 61000-4-2)	15 кВ (IEC 61000-4-2)	15 кВ (IEC 61000-4-2)
Стандарты	IEC 62052-11, IEC 62053-21 Класс 1 & 2, IEC 62053-22 Класс 0,5S, IEC 62053-23 Класс 2, IEC 62054-21, GB/T 17215.211-2006, GB/T 17215.312-2008 Класс 1 & 2, GB/T 1725.322-2008 Класс 0.5S, GB 4208-2008, EN 50470-3 категория А, В & С		
Механические хар-ки			
Материал	Поликарбонат-фронтальная прозрачная панель, корпус и клеммные крышки		
Размеры	35 x 97 x 65 мм (Г x В x Ш)	70 x 97 x 65 мм (Г x В x Ш)	70 x 97 x 65 мм (Г x В x Ш)
Кол-во DIN-модулей	2	4	4



## Дистанционный вывод показателей на высокопроизводительные ПК





Отчеты об электроэнергии в таблице

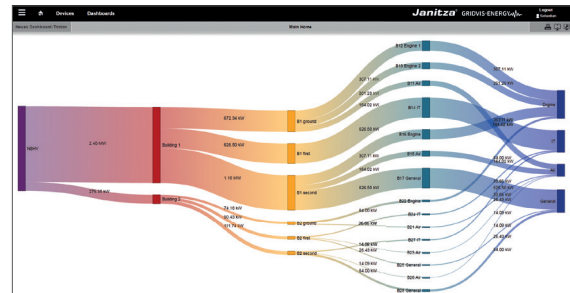
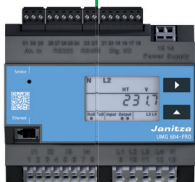


Диаграмма Санкей (тепловых потоков)



Редактор панели управления



**UMG 604-PRO**  
Анализатор качества электроэнергии

Modbus



**Счетчик электроэнергии MIDs**  
1-фазный или 3-фазный



**Регистратор данных ProData®**  
Шлюз для счетчика энергии

Импульсный вход



**Счетчик электроэнергии MIDs**  
1-фазный или 3-фазный

## Приложение Emax- оптимизация пиков нагрузки

- В приложение входят программы отключения при пиковых нагрузках для контроля максимальных значений (EMAX).
- Может быть реализовано до 64 ступеней выключения (в зависимости от оборудования).
- Конфигурация и контроль осуществляется через web-сайт прибора.
- Операции сброса могут быть выполнены через модули FBM (как один из вариантов), PROFIBUS или Modbus.
- Приложение требует подключения Emax на приборе (при условии покупки)!

Описание	Номер артикула
Приложение Emax <sup>*1</sup>	51.00.235
Включение Emax	52.16.080

<sup>\*1</sup> Только при вводе в эксплуатацию и подключении Emax (арт. №: 52.16.080)



# ProData® РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ



The image shows a Janitza ProData data logger. It has a blue front panel with a display screen showing a waveform. The panel is labeled with various input and output ports: DI1-DI15, DO1-DO3, RS485, and Power Supply. There are also several terminal blocks on the top and bottom of the device.

- Ethernet** (Icon: Network symbol)
- Шлюз Modbus-Ethernet** (Icon: Modbus symbol)
- Память 32 Мб** (Icon: Memory chip, 32 MB)
- Импульсные входы и импульсные выходы** (Icon: Pulse symbol)
- Температурный вход** (Icon: Thermometer symbol)
- Контроль предельных значений** (Icon: Waveform with limits symbol)

#### Умные и компактные:

#### Экономия затрат на электроэнергию благодаря использованию универсальных регистраторов данных

- Основа для масштабной системы энергоменеджмента (ISO 50001)
- Отображение всех данных о расходе энергоносителей и технологической информации (электричество, вода, газ, пар, давление и т. д.)
- Контроль состояния включения (например, силовых выключателей и т. п.)
- Анализ потребления энергии и часов работы
- Гибкая интеграция в вышестоящие системы (шлюз Modbus-Ethernet)
- Долгосрочное сохранение данных с помощью запоминающего устройства объемом 32 Мб
- Сохранение 24 дифференциальных значений энергии за месяц, а также максимальных значений энергии – для каждого из пятнадцати входов отдельно
- Прямое считывание и анализ данных с помощью программы GridVis®
- Свободное программирование 64 независимых таймеров по дням недели
- Преобразование тарифов: Каждому цифровому выходу можно присвоить один из восьми тарифов

#### Универсальный регистратор данных для всех потребляемых носителей

- 15 цифровых / импульсных входов
- 3 цифровых входа, включаются через Modbus, таймер по дням недели, контроль предельных значений и температуры
- Вход измерения температуры
- Интерфейс Ethernet (Modbus TCP/IP, NTP...)
- RS485 (Modbus RTU, ведомый прибор, до 115 кбит/с)
- Флеш-память 32 Мб
- Функция часов и памяти
- 64 таймера по дням недели
- Контроль предельных значений
- Функциональность шлюза Modbus-Ethernet
- Сохранение минимальных и максимальных значений (со штампом времени)
- Конфигурируемые записи, считываются через RS485 и Ethernet

#### Области применения

- EnMS согласно ISO 50001
- Интеграция уже установленных импульсных счетчиков в EnMS
- Регистрация неэлектрических значений
- Создание показателей производительности (ключевые показатели)
- Ввод и контроль сообщений о статусе
- Выдача аварийных сообщений
- Шлюз Ethernet-Modbus-Slave

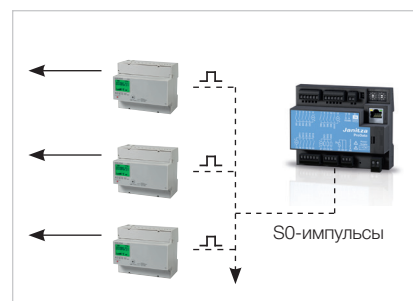


Рис.: Простая интеграция существующих счетчиков



Рис.: Объединение различных направлений потребления

### Ethernet с функциональностью шлюза

- Обмен данными через Ethernet и Modbus RS485
- Легкая интеграция в сеть LAN
- Быстрый и надежный обмен данными
- Данные измерений можно вызывать по разным каналам

### Простая интеграция уже существующих счетчиков

- Через шлюз Modbus-Ethernet можно легко подключать ведомые приборы Modbus (например, счетчики электричества) и считывать с них показания
- Показания счетчика любого производителя можно без проблем считывать через импульсный выход S0

### Конструкция и функциональность продуманы до мельчайших деталей

- Встроенные часы предоставляют точную информацию о дате и времени для записей результатов и событий
- Непрерывная работа часов благодаря встроенной аварийной батарее
- Батарея сменная; ее легко можно заменить

### Регистратор ProData – прекрасно зарекомендовал себя на практике

- Широкодиапазонный блок питания (20 – 250 В перем. тока, 20 – 300 В пост. тока)
- Автоматическое распознавание интерфейса связи
- Резьбовые штепсельные клеммы
- Адрес Modbus легко настраивается извне
- Быстрый монтаж на DIN-рейке

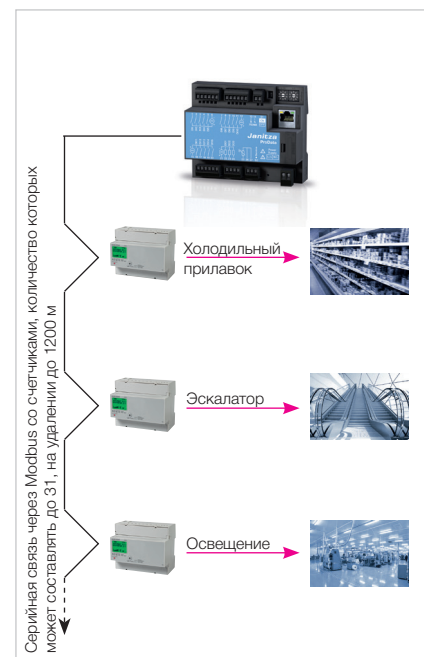


Рис.: Простое объединение счетчиков Modbus

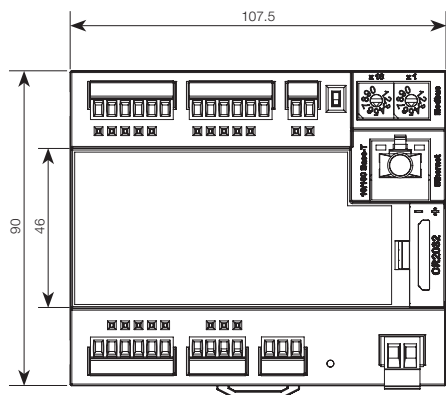


Рис.: Легкая замена батареи во время работы

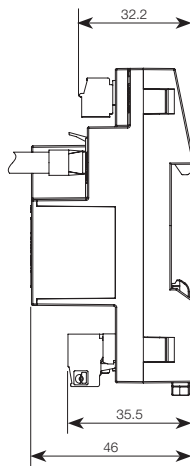


## Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах



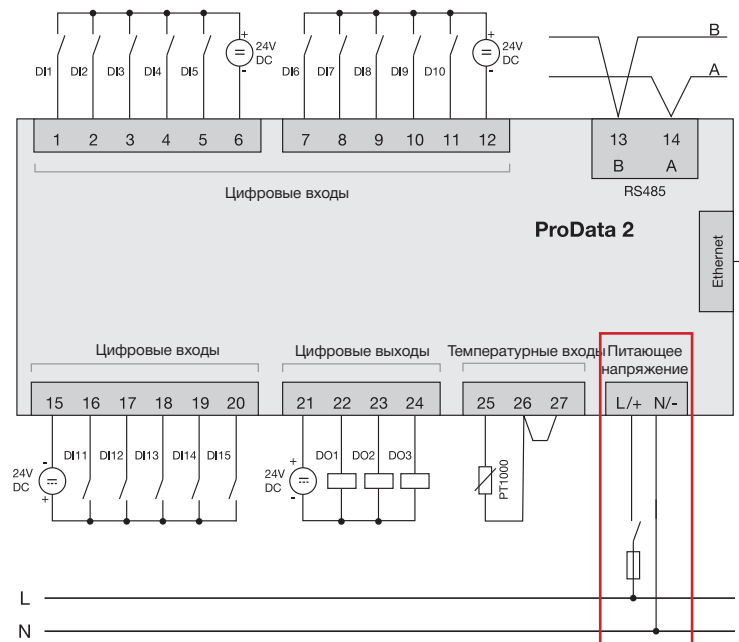
Вид спереди



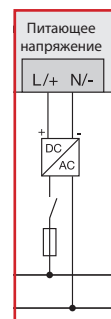
Вид сбоку



## Типовое соединение



или



Пример подключения через  
внешний источник питания





## Обзор прибора и технические данные

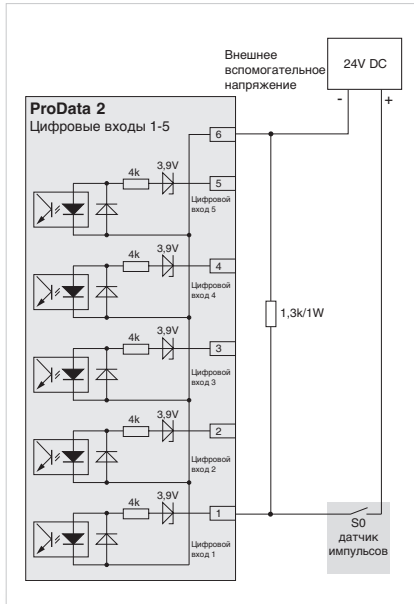


Рис.: Импульсный выход S0 с внешним напряжением питания и внешним штекерным модулем сопротивления<sup>3</sup>

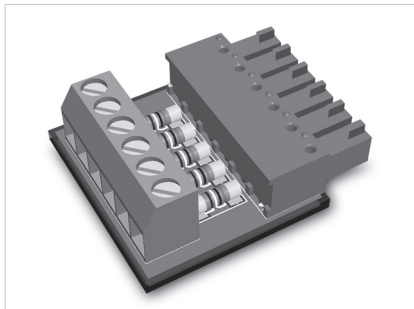


Рис.: Штекерный модуль S0 (арт. №: 52.24.111)

Комментарий: Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

• = включен - = не включен

<sup>1</sup> Использование в качестве ведомого прибора ModbusRTU в этом режиме невозможно. ProData может только перенаправлять на ведомый прибор Modbus запросы; он не может самостоятельно запрашивать ведомые приборы Modbus.

<sup>2</sup> Опционально дополнительные функции с пакетами GridVis®-Professional, GridVis®-Enterprise и GridVis®-Service.

<sup>3</sup> Необходим внешний штекерный модуль S0 сопротивления для подключения к импульсному датчику S0 (арт. №: 52.24.111)

ProData	
<b>Номер артикула</b>	<b>52.24.011</b>
Напряжение питания	20 – 250 В перем. тока или 20 – 300 В пост. тока
Категория перенапряжения	300 В CAT II
Потребляемая мощность	макс. 4 ВА / 2 Вт

Общие данные	
Использование в сетях низкого напряжения	•
Другие измерения	
Измерение часов работы	•
Часы	•
Регистрация данных	
Память (Flash)	32 Мб
Средние, минимальные, максимальные значения	•
Сигналы тревоги	•
Контроль предельных значений	•
Штамп времени	•
Входы / Выходы	
Цифровые входы	15
Цифровые выходы (в качестве коммутационного или импульсного выхода)	3
Вход измерения температуры	1
Защита паролем	•
Передача данных	
Интерфейсы	
RS485: 9.6 – 115.2 кБ/с	•
Ethernet 10/100 Base-TX (гнездо RJ-45)	•
Протоколы	
Modbus RTU, ModbusTCP	•
Шлюз Modbus для конфигурации Master-Slave*1	•
NTP (синхронизация времени)	•
DHCP	•
TCP/IP	•
ICMP (Ping)	•
ПО GridVis®-Basic*2	
Графики в интерактивном режиме и архивные графики	•
Базы данных (Janitza DB, Derby DB); MySQL, MS SQL с более поздними версиями GridVis®)	•
Составленные вручную отчеты (электроэнергия)	•
Просмотр топологии	•
Считывание вручную	•
Наборы графиков	•

Технические данные	
Цифровые входы и выходы	
Количество цифровых входов	15
Напряжение питания	20 – 30 В пост. тока (SELV- или PELV-питание)
Импульсный выход(S0), максимальная частота считывания показаний	25 Гц
Входной сигнал подан	> 18 В пост. тока (типично 4 мА при 24 В)
Входной сигнал не подан	0 ... 5 В, постоянного тока
Количество цифровых выходов	3
Напряжение питания	20 – 30 В пост. тока (SELV- или PELV-питание)
Коммутируемое напряжение	макс. 60 В пост. тока
Коммутируемый ток	макс. 50 mAeff пост. тока
Импульсный выход (импульсы энергии)	макс. 20 Гц
Максимальная длина линии	До 30 м без экранирования, более 30 м требуется экранирование
Вход измерения температуры	1
Длительность обновления	1 с
Подключаемые датчики температуры	PT100, PT1000, КТУ83, КТУ84
Полное сопротивление (датчик и линия)	Макс. 4 кОм

## Глава 03

### Регистратор данных ProData®

Механические характеристики и др.	
Масса	200 г
Размеры прибора в мм (Д x Ш x В)	90 x 107. 5 x приблиз. 46
Батарея	Литиевая, тип CR2032, 3 В (допущена к применению согласно стандарту UL 1642)
Класс защиты согласно EN 60529	IP20
Монтаж в соответствии с IEC EN 60999-1 / DIN EN 50022	Монтаж на DIN-рейке
Совместимость клемм с кабелями (цифровые входы и выходы, входы для измерения температуры) жесткие / гибкие	
Гибкие с концевыми зажимами без пластмассовой втулки	От 0,2 до 1,5 мм <sup>2</sup>
Гибкие с концевыми зажимами с пластмассовой втулкой	От 0,2 до 1,5 мм <sup>2</sup>
Совместимость клемм с кабелями Последовательный интерфейс одножильные, многожильные, тонкие штифтовые кабельные наконечники, концевые зажимы	От 0,2 до 1,5 мм <sup>2</sup> От 0,2 до 1,5 мм <sup>2</sup>
Внешние условия	
Диапазон температур	Эксплуатация: K55 (-40 ... +70 °C)
Относительная влажность воздуха	Эксплуатация: от 0 до 95 % отн. влажности
Высота, при которой допускается эксплуатация	0 ... 2 000 м над уровнем моря
Степень загрязнения	2
Положение при монтаже	любое
Электромагнитная совместимость	
Электромагнитная совместимость рабочего оборудования	Директива 2004/108/EC
Электрооборудование, предназначенное для эксплуатации в определенных диапазонах напряжений	Директива 2006/95/EC
Безопасность прибора	
Правила техники безопасности для электрических измерительных, управляющих, регулирующих и лабораторных приборов – Часть 1: Общие требования	IEC/EN 61010-1
Особые требования для Контрольных и измерительных цепей	IEC/EN 61010-2-030
Помехоустойчивость	
Класс А: Промышленная зона	IEC/EN 61326-1
Электростатический разряд	IEC/EN 61000-4-2
Электромагнитные поля 80 – 1000 МГц	IEC/EN 61000-4-3, EMV-ILA V01-03
Электромагнитные поля 1000 – 2700 МГц	IEC/EN 61000-4-3, EMV-ILA V01-03
Быстрые переходные напряжения	IEC/EN 61000-4-4, EMV-ILA V01-03
Импульсные напряжения	IEC/EN 61000-4-5, EMV-ILA V01-03
Высокочастотные помехи, передаваемые по проводам 0/15 – 80 МГц	IEC/EN 61000-4-6, EMV-ILA V01-03
Падения напряжения, краткосрочные прерывания, колебания напряжения и изменение частоты	IEC/EN 61000-4-11, EMV-ILA V01-03
Выбросы	
Класс В: Жилая зона	IEC/EN 61326-1
Напряженность поля радиопомех 30 – 1000 МГц	IEC/CISPR11/EN 55011
Напряженность радиопомех 0,15 – 30 МГц	IEC/CISPR11/EN 55011
Напряженность радиопомех 9 – 150 МГц	EMV-ILA V01-03
Безопасность	
Европа	Маркировка CE
США и Канада	Маркировка UL
Встроенное ПО	
Обновление встроенного ПО	Обновление ПО через программу GridVis® . Загрузка встроенного ПО (бесплатно) с web-сайта: <a href="http://www.janitza.com/downloads/">http://www.janitza.com/downloads/</a>

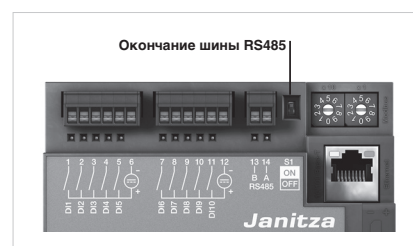


Рис.: Прекращение действия Modbus / RS485

Комментарий: Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

• = включен - = не включен



## 04 ПО и ИТ-решения

<b>ПО и ИТ решения Janitza</b>	<b>Страница 147</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Настройка веб-страницы универсальных измерительных приборов и приложений</li><li>• Энергетические портал</li><li>• ПО GridVis®</li></ul>	
<b>Программа для сетевой визуализации – GridVis®</b>	<b>Страница 149</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Программа для создания системы контроля качества электроэнергии и напряжения</li><li>• Управление всеми результатами измерений, данными об электроэнергии / напряжении / качестве электроэнергии/ дифференциальном токе-RCM</li><li>• Программирование и настройка сетевых анализаторов и измерительных приборов</li></ul>	
<b>Язык программирования Jasic® (Программирование ПЛК)</b>	<b>Страница 173</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Специальный язык программирования / сценариев для комбинированных измерительных приборов</li><li>• Индивидуальное расширение функций измерительного прибора</li><li>• Доступно до 7 программ, определяемых пользователем</li></ul>	
<b>Приложения – расширение с использованием ноу-хау</b>	<b>Страница 177</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Расширения (приложения) для различных комбинированных измерительных приборов</li><li>• Приложения позволяют дополнять и визуализировать встроенные в прибор функции, а также управлять ими</li><li>• Управление и установка с помощью программы для сетевой визуализации GridVis®</li></ul>	
<b>Web-сервер прибора</b>	<b>Страница 182</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Онлайн управление энергопотреблением и анализ качества электроэнергии</li><li>• Установка программного обеспечения не требуется</li><li>• Получение оперативных, архивных данных, графиков событий и т. п. непосредственно с web-сервера прибора</li></ul>	
<b>Энергоменеджмент осуществляется с помощью “облака” - <a href="http://www.Energy-Portal.com">www.Energy-Portal.com</a></b>	<b>Страница 189</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Облачное решение разработано специально для данных об энергии</li><li>• Доступ к данным из любой точки мира при помощи ПК или планшета через сайт <a href="http://www.Energy-Portal.com">www.Energy-Portal.com</a></li><li>• Оценка и отображение данных по энергии с комбинированных измерительных приборов</li></ul>	
<b>Сервер OPC</b>	<b>Страница 193</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Стандартный интерфейс между комбинированными измерительными приборами и изолированными системами визуализации</li><li>• Объединение и архивация различных данных измерений</li><li>• Интеграция в инженерные системы управления или в автоматизированные системы (ПЛК)</li></ul>	
<b>Готовый сервер с GridVis® и базой данных</b>	<b>Страница 197</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Мощный сервер в виде комплексного решения</li><li>• Предварительно сконфигурированный сервер обеспечивает моментальную готовность к использованию</li><li>• Легко интегрируется в существующую сеть</li></ul>	



# ПО И ИТ РЕШЕНИЯ JANITZA





Рис.: Страница устройства



Рис.: Энергетический портал



Рис.: ПО GridVis®

## ПО & ИТ решения Janitza

### Комбинированные измерительные приборы - Web-сервер и приложения

- Отображение значений измерений через Web-сервер прибора
- Расширения (приложения) для различных комбинированных измерительных приборов

### Энергетический портал

- Управление энергией с помощью "облака"
- Не требует инвестиций в ПО, базы данных и ИТ-инфраструктуру
- Простой доступ к обобщенным данным по энергии из любой точки мира

### GridVis®-Базовый

- Бесплатная базовая версия

### GridVis®-Professional

- Все функции GridVis®-Basic, но с перечисленными ниже дополнительными свойствами:
- Автоматическое считывание показаний измерительных приборов
- Виртуальное устройство
- Драйвер баз данных MySQL / MS-SQL
- Управление пользователями

### GridVis®-Service

- Все функции GridVis®-Professional, но с перечисленными ниже дополнительными свойствами:
- Служба (активно работает в фоновом режиме для автоматического считывания данных)
- Регистрация значений измерений в интерактивном режиме
- Интерфейс REST (обеспечивает внешним приложениям доступ к сохраненным значениям)
- Управление аварийными сигналами

### GridVis®-Ultimate

- Все функции GridVis®-Service, но с перечисленными ниже дополнительными свойствами:
- Включает в себя web-интерфейс GridVis®-Energy
- Расширенное управление пользователями
- Создавайте собственные панели и шаблоны
- Обзор всех приборов
- Загружайте собственные изображения с помощью диспетчера изображений

# GridVis® – Программа для сетевой визуализации







## ПО GridVis®

### Базовый элемент для систем управления энергопотреблением и контроля качества электросетей

- Анализ и визуализация данных энергетических измерений, качества мощности и электрических данных
- Бесперебойная регистрация важных данных измерений
- Хронологическое расположение высших гармоник, перепады напряжения или сбои электропитания, например
- Своевременное определение нестабильности электропитания предотвращает производственные простои и оптимизирует использование рабочего оборудования
- Внедрение мер по повышению энергоэффективности за счет анализа профилей нагрузки и потребления
- Создание базовых условий для систем управления эксплуатационной энергией (ISO 50001)
- Программные и аппаратные компоненты обеспечивают большую прозрачность и надежность регистрации питания энергии
- Системы управления энергопотреблением служат поддержкой экономического, экологического и оптимизированного использования энергии в компаниях

### Продвижение систем управления энергией в Германии

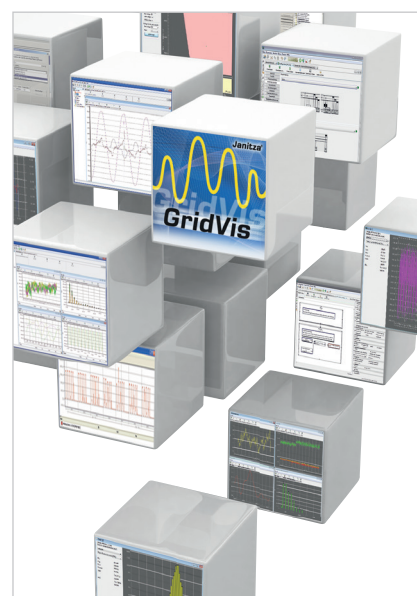
- В принципе, все компании, расположенные в Германии или имеющие филиалы в Германии, имеют право подать заявку
- Права на подачу заявления лишены следующие предприятия:
  - принявшие “Особые условия регулирования согласно § 40 и положениям последующих статей Закона о возобновляемых источниках энергии” и подтвердившие этот факт сертификацией согласно § 41 абз. 1 пункт 2 Закона о возобновляемых источниках энергии;
  - получающие компенсацию, предусмотренную в рамках 10 Закона о налоге на электроэнергию и § 55 Закона о налоге на энергоносители.
- Размер субсидий составляет:
  - На первичную сертификацию системы энергоменеджмента согласно DIN EN ISO 50001 максимум 80 % от приемлемых расходов, но не более 8 000 евро
  - На первичную сертификацию системы энергетического контроля максимум 80 % от приемлемых расходов, но не более 1500 евро
  - На приобретение измерительного оборудования для систем энергетического менеджмента максимум 20 % от приемлемых расходов, но не более 8 000 евро
  - На приобретение программного обеспечения для систем энергетического менеджмента максимум 20 % от приемлемых расходов, но не более 4 000 евро
  - Общий размер субсидии ограничен суммой 20 000 евро на одно предприятие в течение 36 месяцев
- Подробную актуальную информацию см. по адресу [www.bafa.de/bafa/de/energie/energiemanagementsysteme/index.html](http://www.bafa.de/bafa/de/energie/energiemanagementsysteme/index.html)

### Ваши преимущества

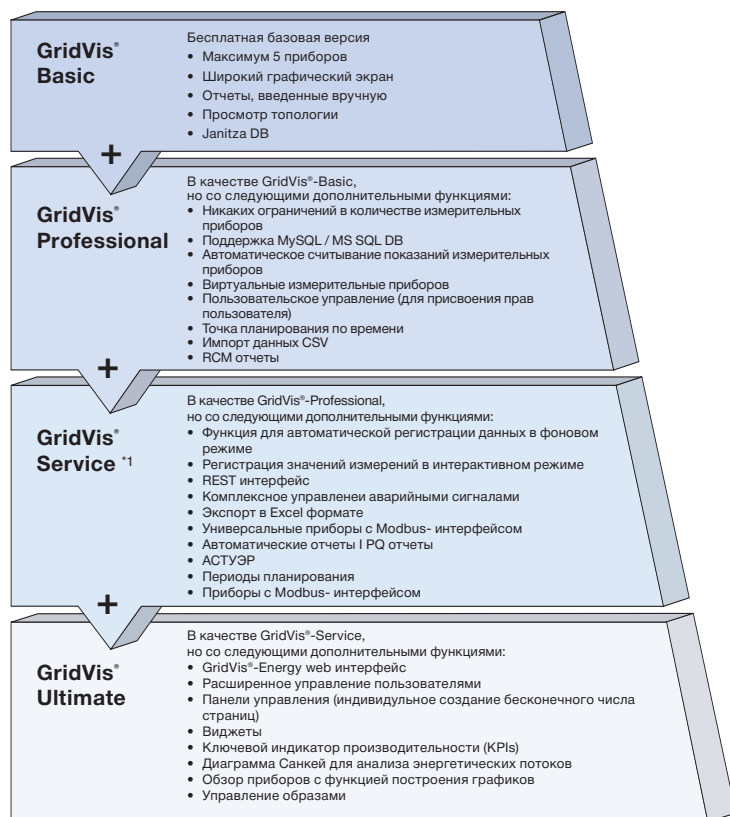
- Снижение затрат на энергию
- Льготы по налогу на энергоносители в связи с установкой системы энергетического менеджмента (например, в Германии)
- Прозрачность динамики потребления электроэнергии в отдельных подразделениях
- Повышение надежности энергоснабжения
- Охрана окружающей среды, поддержание имиджа (экологическая ответственность)
- Улучшение энергетического баланса
- Оптимизация энергетических контрактов
- Привлечение внимания сотрудников к вопросам энергетической эффективности и охране климата
- Управление местами возникновения затрат: Присвоение и расчет затрат на энергию местам их возникновения
- Повышение конкурентоспособности

## Основные характеристики GridVis®

- AMR (Система автоматического считывания результатов измерений)
- Конфигурация системы контроля и измерительных приборов UMG
- Управление измерительными приборами
- Автоматическое или ручное считывание результатов измерений приборов
- Графическое отображение результатов текущих измерений и архивных данных
- Отображение минимальных, средних и максимальных значений на одном графике
- Статистический анализ
- Обширные функции экспорта, например, в файл Excel
- Управление приложениями (пользовательские приложения / программы)
- Сохранение данных в базе данных, управление базами данных (например, MySQL / MS SQL / Derby DB / Janitza DB)
- Топологическая структура (конфигурируемые, графические интерфейсы пользователя с выбором уровня регистра)
- Индивидуальное составление временных графиков (например, создание отчетов, считывания из памяти и т. п.)
- Использование виртуальных устройств, например, для суммирования значений нескольких приборов
- Универсальный прибор с Modbus-интерфейсом для интеграции приборов, не принадлежащих к “семейству Janitza”
- Генераторы отчетов позволяют составлять и конфигурировать отчеты (затраты на энергию и качество электроэнергии)
- Масштабное управление аварийными сигналами с процедурой эскалации и функцией журнала
- Управление пользователями



### GridVis® лицензионная модель / варианты ПО



\*1 Некоторые функции доступны только при установке GridVis® на стационарный компьютер.

См. таблицу вариантов на странице 174 для более детальной информации

## Конфигурация приборов

### Установка и настройка сетевых анализаторов и измерительных приборов

- Комплексная регулировка и параметры настройки
- Удобное внедрение, настройка параметров и конфигурация UMG приборов
- Определение значений запуска для измерения событий и переходных процессов
- Сохранение индивидуально определенных значений измерений, включая интервалы их сохранения
- С помощью компараторов можно программировать пороговые значения для функции контроля
- Внешние термодатчики обеспечивают регистрацию температуры трансформатора или окружающей среды
- Соответствие результатов различным точкам измерения с помощью сервера единого времени (NTP)

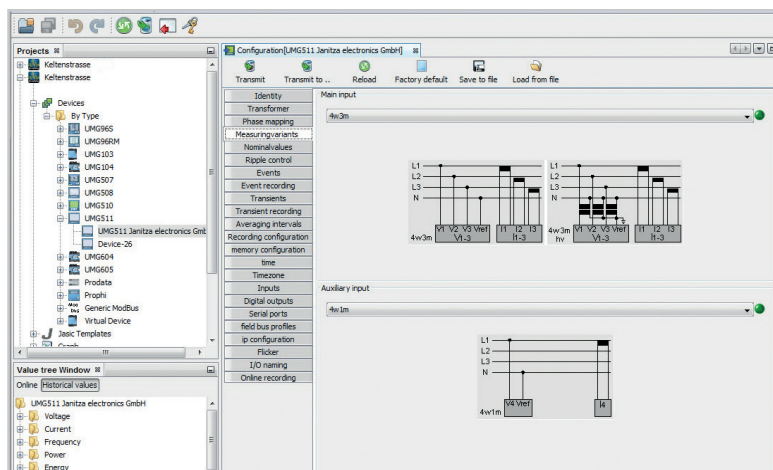


Рис.: Конфигурация измерительных приборов в ПО GridVis®

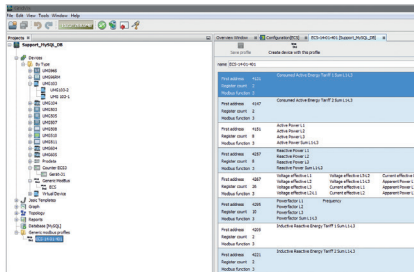


Рис.: Пример шаблона ECS для счетчика Modbus

Measuring value	Averaging time(Seconds)	Current Average
Voltage effective L1	900s	221.41V
Voltage effective L2	900s	223.73V
Voltage effective L3	900s	221.22V

Рис.: Контроль связи с помощью встроенной функции статистики

## Универсальные приборов с Modbus- интерфейсом

### Modbus RTU, Modbus TCP/IP

- Упрощенное подключение внешних приборов с помощью Modbus RTU или Modbus TCP/IP

Необходимые условия:

- Внешние приборы, не относящиеся к Janitza, поддерживают протокол Modbus RTU или Mod / TCP
- Формат данных соответствует рекомендации Modbus или предоставленным форматам (протоколы Modbus-ASCII не поддерживаются)

- Подключение внешних приборов выполняется через ведущий комбинированный измерительный прибор или, в случае Mod/TCP, также через произвольный шлюз Mod/TCP
- Альтернативно значения могут считываться непосредственно с помощью программы GridVis® (Modbus TCP/IP через Ethernet)
- С помощью профилей подключаются внешние приборы, затем они сохраняются в GridVis® в качестве шаблонов
- Предусмотрен экспорт шаблонов
- Создание и редактирование профилей непосредственно в GridVis®
- Считанные значения измерений внешних приборов можно проанализировать в топологии
- Программа GridVis®-Service позволяет сохранять в интерактивном режиме значения измерений, а также средние значения
- Значения измерений опрашиваются циклически
- Контроль связи с помощью встроенной функции статистики

### Обзор функций

- Скорость передачи данных 9,6; 19,2; 38,4; 57,6 ... 115,2 кбит/с
- Интеграция приборов через RS232, RS485, Modbus (Ethernet)
- Поддерживаемые функциональные коды: Read coil status (fc = 1), Read holding registers (fc = 3), Read input status (fc = 2), Read input registers (fc = 4), а также форматы с плавающей запятой (32 бит, 64 бит) согл. IEEE 754, такие как Short (16 бит), Unsigned Short (16 бит), Integer (32 бит), Unsigned Integer (32 бит) и Integer (64 бит)
- Профили можно настраивать произвольным образом
- Возможно сохранение значений в интерактивном режиме
- Значения: Вода, газ, тепло, энергия и т. п.
- Возможен импорт и экспорт значений
- Значения считываются по блокам

## Топологическая структура (визуализация)

- Быстрый обзор распределения энергии
- Локализация сбоев в сети и проверка заданных допусков путем сравнения отдельных точек измерения
- Скорость и облегчение реализации индивидуальных решений для клиентов путем сохранения данных графиков с коммутационными схемами, производственными линиями и т. п., а также интеграции соответствующих измерительных приборов (технология “Drag-and-drop”)
- Индикация превышения пороговых значений, а также состояний входов и выходов
- Выделение нарушений пороговых значений цветом
- Возможность вызова изображения каждого подключенного измерительного прибора к сети
- Выбранные данные измерений (для конкретных приборов) можно вызвать в интерактивном режиме путем дистанционного доступа

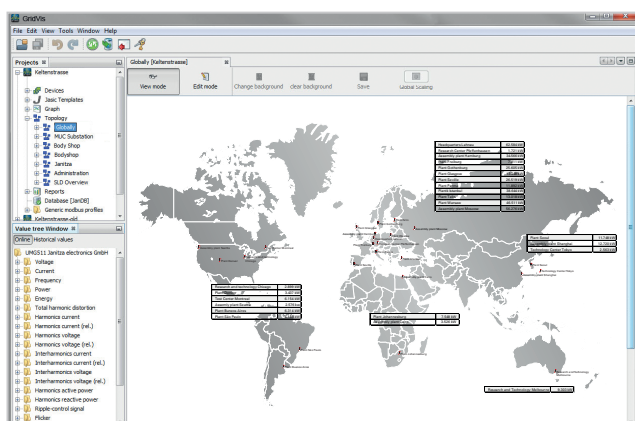


Рис.: Полный обзор распределения энергии путем просмотра топологии

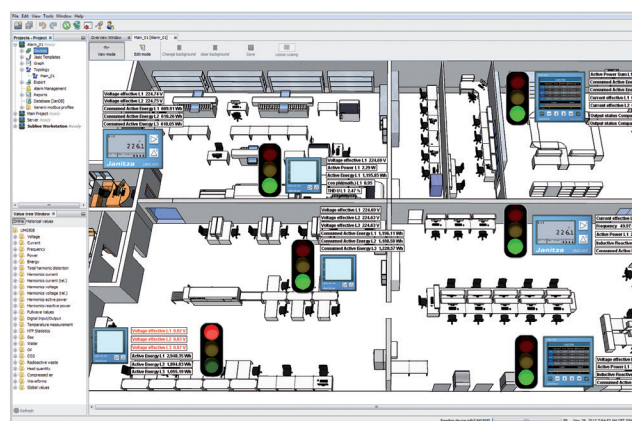


Рис.: Предупреждающее сообщение определенного этапа производства

## Анимация в топологии

- Зависящее от значений отображение, например, возможно изменение цвета
- Возможно изменение параметров отображения в разных окнах в зависимости от значений измерений
- Например, при превышении номинального напряжения можно активировать красный сигнал светофора или отметить срабатывание силового выключателя

## Гиперссылки в топологии

- В топологической структуре можно установить гиперссылки для следующих элементов:
  - URL, т. е. вызов произвольных Интернет-страниц
  - Других топологических представлений
  - Сохраненных графиков
  - Документов, например, проверки или отчетов о качестве электросети
  - Выполнения программ
- Доступа к проверочным сертификатам, руководствам по эксплуатации, аналитическим отчетам в Excel или произвольным домашним страницам
- Запуска фоновых заданий или других программ



## Оперативные и архивные результаты измерений



Рис.: Представление профиля нагрузки Активная мощность L1–L3, загрузка профиля в качестве основного инструмента управления потреблением энергии



Рис.: Экран GridVis® с анализом архивных данных

### Оперативные данные (онлайн данные измерений)

- Все значения, зарегистрированные измеряющими приборами в режиме реального времени
- Управление данными всех точек измерения
- Измеренные значения доступны в виде линейных графиков или столбчатых диаграмм в режиме интерактивного измерения
- Линейные графики всегда поддерживаются в актуальном состоянии (устаревшие данные удаляются, принцип FIFO)
- Возможно отображение двух у-осей для данных измерений с двумя единицами измерений (например, ток и напряжение с синхронизацией по времени)
- Для каждой единицы возможна визуализация на одном графике произвольного количества данных измерений, полученных от нескольких измерительных приборов
- Индивидуальное изменение цвета графика

### Архивные данные измерений

- Значения измерений, которые сохраняются по определенным правилам в приборах или в базе данных после опроса приборов и могут использоваться для дальнейшей обработки
- Каждому значению присваивается штамп времени, а также соответствующий идентификатор приборов
- Управление сохраненными в базе данными, отсортированными по параметрам, году, месяцу и дню
- Обеспечивается селективный выбор данных
- Интересующие пользователя периоды можно увеличить с помощью функции масштабирования и оценить с помощью функции измерения
- Присвоение названий столбчатым диаграммам / линейным графикам с надписями и комментариями
- Отображение переходных процессов и событий в браузере переходных процессов или событий
- Отсутствие данных измерений на протяжении определенного периода или неправдоподобная информация об измерениях отображаются с помощью флажков
- Настройка профилей нагрузки (например, для создания точных анализов потребности для оптимизированных договоров на поставку тока)
- Функция статистики (напряжение и т.п.)

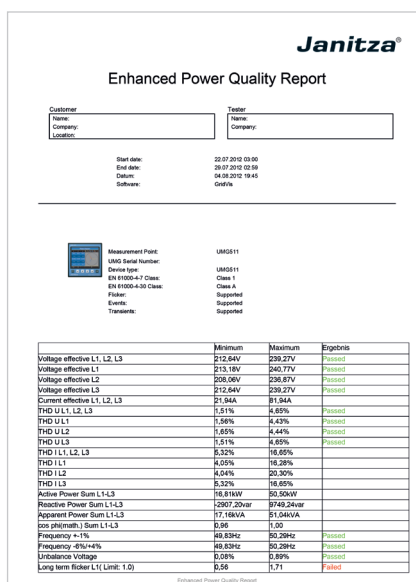


Рис.: Отчеты о качестве электросети

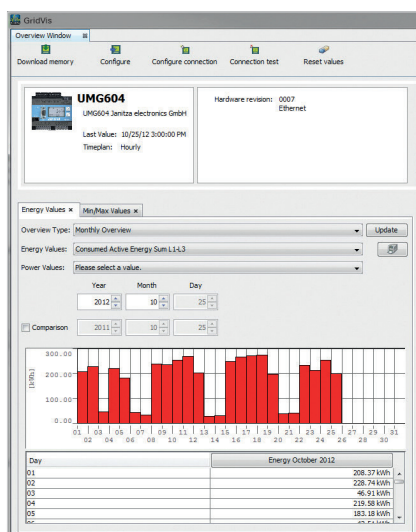


Рис.: Отображение профиля нагрузки по месяцам

## Генерация отчетов

### Качество электроэнергии/электросети

- Важной составной частью сетевого анализа является создание отчетов GridVis®
- Быстрое и наглядное определение качества электросети в отношении соответствия стандарту за рассматриваемый период времени
- Дополнительные инструменты для определения причин возникновения проблем
- Отчеты о качестве электросети ориентированы на международные стандарты
  - EN 50160
  - EN 61000-2-4
  - NeQual
  - IEEE 519
  - ITIC (СВЕМА) (только вручную, не автоматически)
- Отчеты могут составляться с управлением по времени
- Составление отчетов вручную в определенных случаях
- Автоматическая генерация отчетов
- Индивидуально настраиваемые графики

### Управление энергопотреблением

- Измерение и контроль важных параметров электроснабжения
- Визуализация данных, полученных измерительными приборами (мгновенные оперативные значения или архивные значения)
- Встроенный генератор отчетов позволяет выполнять анализ поступивших данных
- В зависимости от потребности или настройки отчеты могут содержать разную информацию
- Передача отчетов о местах возникновения затрат по значениям энергии и мощности
- Возможно отображение показаний приборов учета электроэнергии, а также анализ других энергоносителей (газ, вода и т. п.)
- Анализ профилей нагрузки позволяет получить обзор пикового потребления на протяжении указанного периода времени
- Автоматическое создание отдельных отчетов по индивидуальному графику или создание отчетов пользователем вручную
- Печать отчетов на бумаге или их сохранение в электронной форме (HTML, XML, Excel, Word или PDF)



# Экспорт

## Вручную и автоматически по графику

- Управляемый по времени, автоматический экспорт данных в Excel (.xls, .csv, .pdf)
- Свободный выбор данных или специализированный выбор энергии
- Заполнение данными с помощью программы GridVis® документов Excel, состоящих из нескольких листов
- Данные измерений, временной диапазон и различные измерительные приборы выбираются пользователем GridVis® и содержат данные из базы данных, а также расчетные данные (электроэнергия)
- Предусмотрено три варианта экспорта:  
Перезапись существующих данных, создание новых данных с датой или изменение существующих данных
- Опции экспорта также управляются по времени, график составляет пользователь
- Удобный анализ
- Возможность анализа по индивидуальным запросам клиента

Year	Month	Consumed Active Energy L1 (kWh)	Consumed Active Energy L2 (kWh)	Consumed Active Energy L3 (kWh)	Consumed Active Energy Sum L1-L3 (kWh)	Active Power Max (kW)
2012	January	204,05	1744,79	695,62	2644,46	0,14
2012	February	188,21	1462,07	593,52	2243,80	0,05
2012	March	248,17	1758,79	719,36	2726,32	0,22
2012	April	228,99	1722,12	695,29	2646,40	0,43
2012	May	248,48	1929,26	719,44	2897,18	0,38
2012	June	242,03	1945,34	695,55	2882,92	0,25
2012	July	249,29	2160,34	719,77	3129,40	0,58
2012	August	249,26	2229,89	719,26	3198,41	0,47
2012	September	242,35	2084,79	719,48	2946,62	0,63
2012	October	255,25	1944,26	697,56	2897,07	0,43
2012	November	244,66	1877,07	698,23	2819,96	0,43
2012	December	249,38	1882,44	698,70	2830,52	0,14
2013	January	249,53	1882,34	697,29	2829,16	0,38
2013	February	228,48	1895,74	695,46	2819,68	0,38
2013	March	255,62	1848,62	693,37	2797,61	0,58

Рис.: Экспорт данных из GridVis® в файл Excel

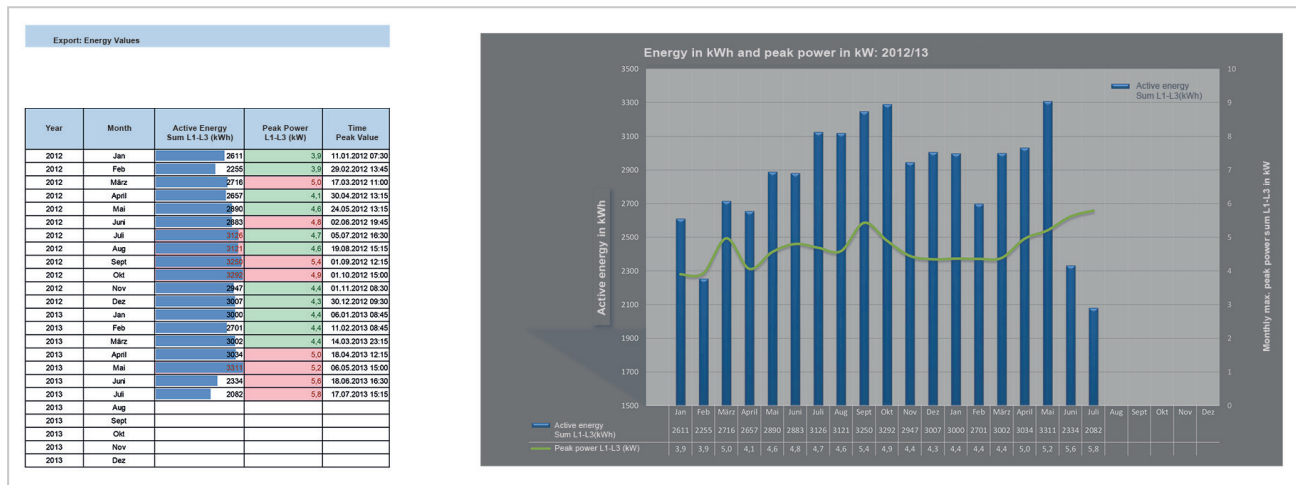


Рис.: Определяемый пользователем анализ в Excel эффективности и работы на основе автоматического экспорта в Excel

## Управление базами данных

- Интеграция баз данных в GridVis®-Desktop и -Service
- Резервирование данных в базе данных при считывании памяти измерительных приборов
- Предусмотрены следующие базы данных: Apache Derby, MySQL, MS SQL и/или Janitza DB
- В качестве программы установки предоставляются GridVis®-Desktop, GridVis®-Service и их комбинация
- Считывание приборов в определенный момент всегда осуществляется в точности одной программой GridVis® или одним Service

### GridVis®-Desktop

- Установка выполняется локально на настольном ПК или централизованно на виртуальной машине
- Для считывания данных должна быть активна программа GridVis®
- В соответствии с этим можно управлять приборами, считывать с них данные и конфигурировать их
- Созданные данные записываются в базу, связанную с соответствующим проектом GridVis® Project

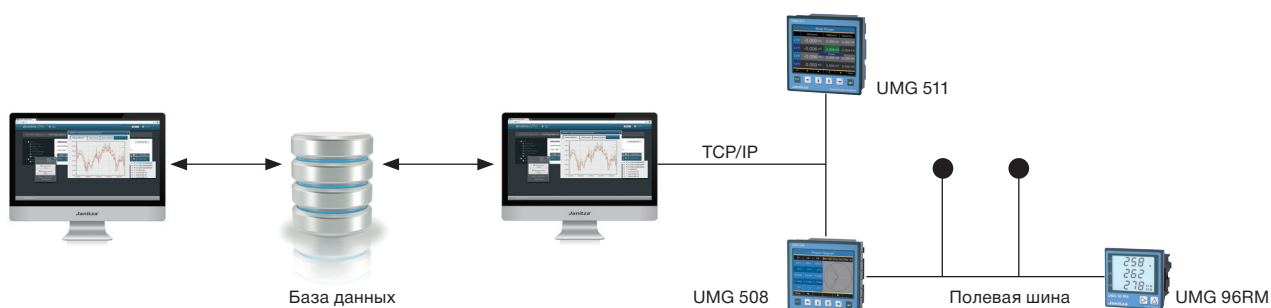


Рис.: GridVis®-Desktop

### GridVis®-Service

- Функционирует через системную службу на удаленном сервере
- Системная служба может постоянно считывать данные с измерительных приборов без входа в GridVis® -Desktop
- Благодаря подобной установке возможно параллельное использование несколькими клиентами
- Конфигурация комбинированных измерительных приборов или проектов выполняется с помощью программного интерфейса пользователя GridVis®-Desktop
- Затем происходит передача прав на прибор службе GridVis® Service
- Служба GridVis® настраивается через web браузер
- Графический и статистический анализ продолжает выполняться через GridVis® -Desktop

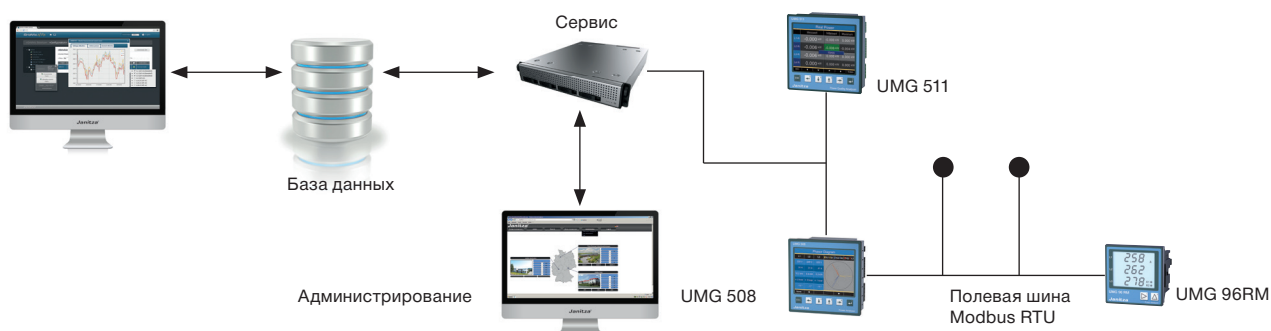


Рис: GridVis®-Service

## Janitza DB

- Начиная с версии GridVis® # 4.1 используется база данных Janitza “Janitza DB”
- Эту базу данных можно выбрать при создании нового проекта
- Создание базы данных с помощью GridVis®
- Данная БД специально оптимизирована для GridVis®
- Невероятная скорость
- Обмен данными с другими программными платформами, домашними страницами и т.д. через интерфейс REST
- Поставляется вместе со всеми выпусками GridVis®
- Без дополнительных затрат
- Без дополнительных усилий на установку

**Примечание:** При работе с базой данных Janitza DB невозможен доступ к Janitza DB нескольких клиентов! К одной и той же базе данных Janitza DB можно подключить только установленную на “одном” компьютере или сервере GridVis® -Desktop и GridVis® -Service!

## Обмен данными

- Обеспечение простоты интеграции системы через многочисленные интерфейсы и протоколы (Modbus, M-Bus)
- Возможно объединение в сеть всех приборов для измерения электросети
- Обмен данными между GridVis® и измерительными приборами осуществляется через Modbus RTU или Modbus TCP (или с помощью других протоколов TCP/IP)
- Автоматическое считывание данных измерений через полевую шину
- Данные измерений предоставляются для дальнейшего использования через центральный сервер данных
- Обмен данными через опорную сеть Ethernet TCP/IP позволяет снизить затраты на установку
- Быстрая, оптимизированная с точки зрения затрат и надежная связь благодаря интеграции в архитектуру Ethernet
- Программы ПЛК, АСУЗ или SCADA могут обращаться непосредственно по адресу Modbus
- Предусмотрена альтернативная возможность интеграции комбинированных измерительных приборов через Profibus в среду ПЛК
- Обмен данными между разными системами в процессе автоматизации зданий через BACnet (опционально)

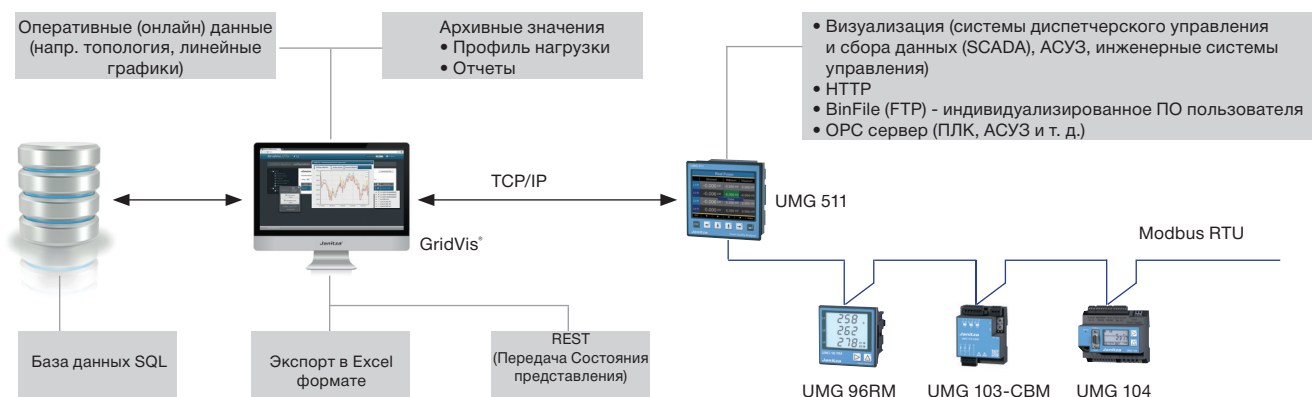


Рис.: Обзор различных возможностей подключения к программным средам высшего уровня

## Виртуальные измерительные приборы (места возникновения затрат, показатели)

- Виртуальные измерительные приборы для математических расчетов благодаря GridVis®
- Объединение всех областей путем суммирования различных точек измерения (управление местами затрат)
- Расчет ключевых показателей, например, для оценки энергетической эффективности в центрах обработки данных
- Расчет текущих и архивных значений с помощью имеющихся баз данных
- Предусмотрены следующие операции: Сложение, деление, вычитание, умножение
- Расчет процентных значений на основании числовых постоянных
- Дополнительные значения измерений в базе данных не сохраняются
- Расчет выполняется во время работы GridVis®
- Для расчетов неэлектрических сред предусмотрены различные конечные точки данных (например, регистратор данных ProData®)
- Возможность подключения внешних приборов с помощью универсальной опции Modbus GridVis® (может потребоваться комплексное испытание)
- Опционально, с помощью виртуальных измерительных приборов можно обрабатывать значения измерений глобальных переменных

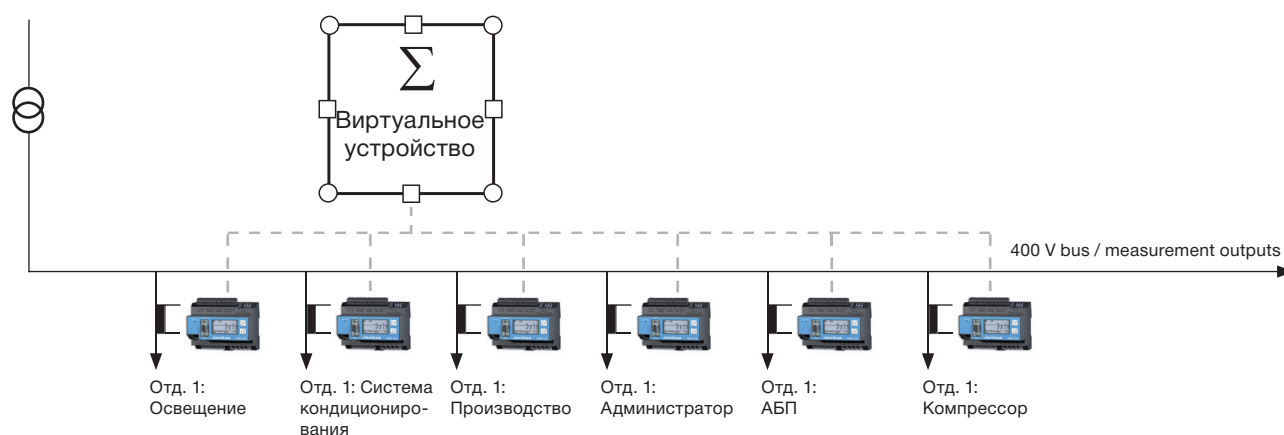


Рис.: Виртуальное измерительное устройство рассчитывает общее потребление в питающей линии

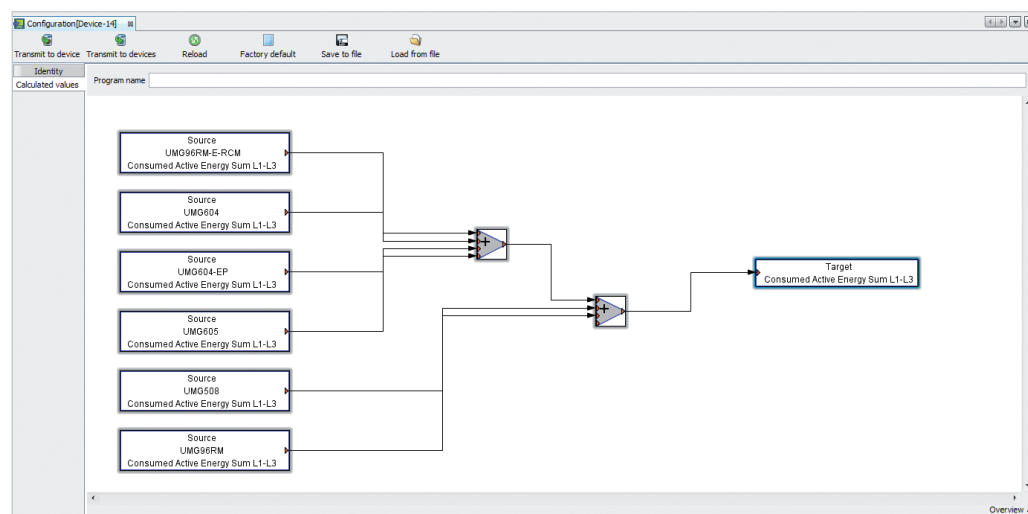


Рис.: Конфигурация виртуального устройства: Здесь суммируется активная энергия 6 различных точек измерения

## Анализ качества электросети

- Параллельно с мониторингом энергии GridVis® осуществляет контроль качества электросети
- Назначение пороговых значений через GridVis®
- Автоматическое документирование с упреждением и задержкой сетевых событий, таких как повышенное и пониженное напряжение, кратковременные прерывания, токи перегрузки и переходные процессы
- Предусмотрены сконфигурированные списки параметров для регистрации согласно EN 50160 и EN 61000-2-4

### GridVis® предоставляет целый ряд функций для анализа качества электросети:

- Функция осциллографа для текущих волновых форм показателей тока и напряжения
- Топологическая структура с контролем предельных значений онлайн значений
- Обзор переходных процессов и событий на панели управления измерительных приборов
- Наборы графиков с произвольным выбором параметров измерений
- Автоматическое создание отчетов о КЭ (качестве электросети) по заданному графику
- Отчеты о КЭ для различных стандартов: NeQual, EN 50160, EN 61000-2-4, IEEE 519
- Многочисленные статистические функции
- Кривая ITI (СВЕМА)
- Браузер событий с использованием списков и графического представления для детального анализа
- Браузер переходных процессов с использованием списков и графического представления для детального анализа

## События и переходные процессы

- События и кратковременные повышения и провалы напряжения или кратковременное прерывание (например, из-за птиц или короткого замыкания)
- Выявление и анализ причин колебаний качества электроэнергии с помощью удобных для пользователя инструментов
- Браузеры и события переходных процессов – это удобные инструменты для выявления и классификации различных процессов
- Вызов, увеличение / уменьшение масштаба, вывод на печать или экспорт (формат PDF или Excel) графика непосредственно из списка
- Оптимальное использование возможностей приборов благодаря GridVis®
- Стабильная регистрация и обработка событий, начиная с 20 мс, и переходных процессов, начиная с 50 мкс, благодаря, например, UMG 511 и UMG 605-PRO

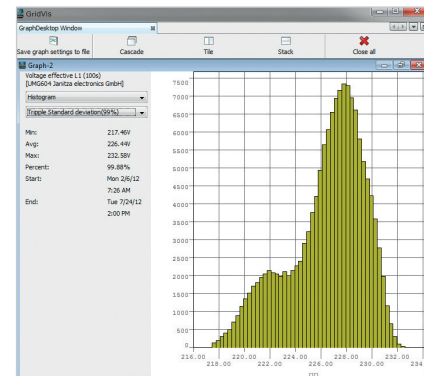


Рис.: Функция статистики с гистограммой, например, с тройным среднеквадратичным отклонением (99 %), для анализа колебаний напряжения в определенной точке измерения в зависимости от времени

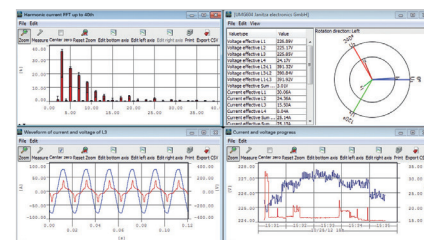


Fig.: Graph set with freely configurable PQ measurement values

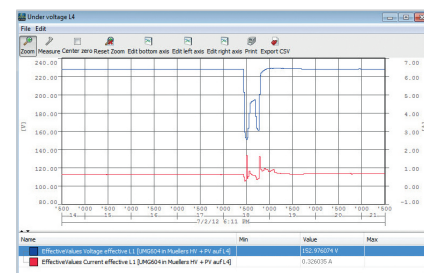


Рис.: Браузер событий предоставляет оперативную информацию о перепадах напряжения с указанием даты и времени, а также длительности и глубины перепадов напряжения

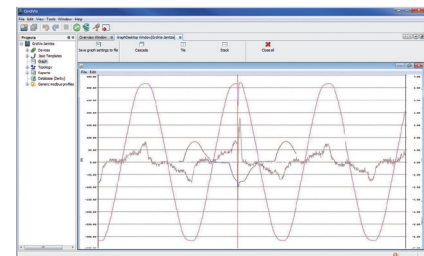


Рис.: Детализированный анализ критических падений напряжения

## Пользовательское управление

### Разнообразные профили пользователей

- Обычно назначается один пользователь (администратор), не имеющий ограничений в рамках GridVis®
- Администратор может также управлять пользователями, добавлять или удалять приборы / топологии и т.д.
- Предусмотрено целенаправленное присвоение или удаление прав каждого пользователя в отдельности
- С помощью прав можно задать определенные полномочия доступа
- Создание пользователей и предоставление им прав или распределение пользователей по группам также осуществляется с помощью этой функции
- Управление пользователями можно утвердить и настроить в качестве активной функции в рамках определенного проекта
- Для каждого проекта можно определить только одно управление пользователями
- Все пользователи, пароли, роли и права хранятся в базе данных (каталог пользователей)
- Один каталог пользователей может использоваться для нескольких проектов
- Отдельные права пользователей объединяются в заданные роли (группы полномочий)
- Роли (группы полномочий) обладают аддитивной функцией, т.е. полномочия пользователей, относящихся к разным ролям, суммируются
- Если в проекте предусмотрено управление пользователями, для работы в проекте требуется регистрация
- Использование функции управления пользователями в рамках GridVis® доступно во всех версиях (начиная с GridVis® 4.0), базовой версии

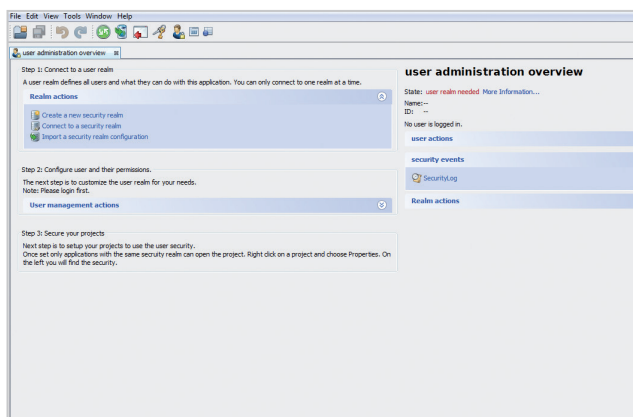


Рис.: Обзор управления пользователями

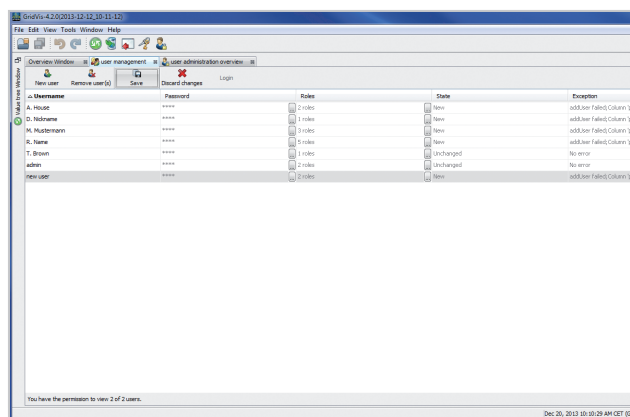


Рис.: Редактор пользователей

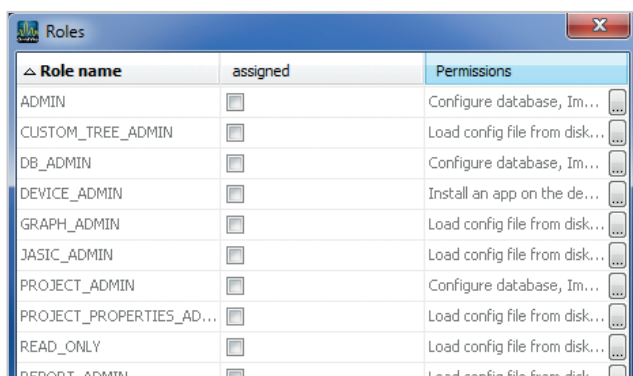


Рис.: Присвоение ролей

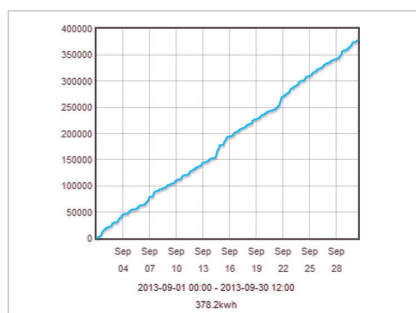


Рис.: Графическое отображение энергетических значений через интерфейс REST из GridVis®

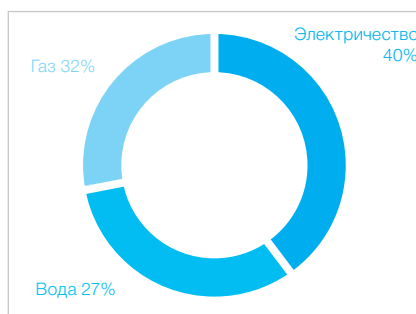


Рис.: Распределение затрат

## REST интерфейс с использованием GridVis®-Service

### Поддержка оперативных и архивных данных

- Простой и быстрый расчет энергетических данных
- Интерфейс REST (Representational State Transfer) описывает стандартный запрос измеряемых значений или дополнительной информации об URL-адресе
- Благодаря открытой системной архитектуре данные измерений можно интегрировать во внешние приложения различными способами
- Интеграция данных из GridVis® в другую программную среду, напр. SCADA or BMS
- Дальнейшая обработка данных, например, для получения ключевых показателей
- Результаты запросов через URL записываются в документы JSON / XML с запрошенными значениями измерений / информации
- Очень полезны для интеграции данных измерений в собственные программные решения, системы визуализации или домашние страницы
- Чрезвычайно быстрый интерфейс
- Запрос и передача оперативных и архивных данных
- Интерфейс REST доступен только с помощью GridVis® версии "GridVis®-Service"

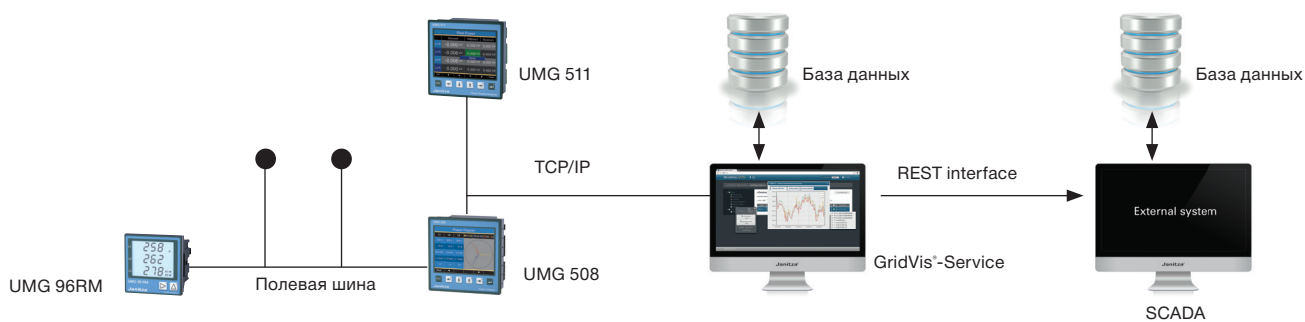


Рис.: Обмен данными между GridVis®-Service и внешней системой через интерфейс REST





## Управление аварийными сигналами

### Интеллектуальное управление аварийными сигналами

- Систематизированное управление аварийными сигналами в области мониторинга качества электроэнергии, RCM и сети
- Контроль всех параметров измерения измерительных приборов серии UMG
- Эффективное управление аварийными сигналами (начиная с GridVis® Release 4.2, Edition GridVis®-Service)
- Быстрое и надежное оповещение о сбоях (например, о разрыве связи между измерительными приборами и серверами данных измерений, выходе за пределы диапазона измерения и т. п.)
- Допустимо автоматическое оповещение об ошибке большого количества получателей сразу же после возникновения ошибки по разным каналам
- Сигнал тревоги определяется как событие, на которое должна последовать незамедлительная реакция ответственного менеджера по энергетике или ответственного за эксплуатацию
- Многочисленные опции позволяют индивидуальную адаптацию к требованиям эксплуатирующей организации

Created	Updated	Name	Escalation Level	Acknowledged	Back to normal
1/27/14 2:26:32 PM 497	1/27/14 2:29:00 PM 044	Voltage monitoring	1	--	Back to normal
1/27/14 2:12:32 PM 475	1/27/14 2:13:24 PM 407	Power sag	2	--	Back to normal
1/27/14 2:08:37 PM 767	1/27/14 2:10:17 PM 579	Power sag	1	--	Back to normal
1/27/14 11:00:06 AM 485	1/27/14 2:05:44 PM 058	Voltage monitoring	1	--	Back to normal
1/27/14 10:56:03 AM 782	1/27/14 10:56:43 AM 596	Email power sag	0	--	Open
1/27/14 10:46:09 AM 783	1/27/14 10:47:49 AM 598	Voltage monitoring	1	--	Back to normal
1/27/14 10:41:53 AM 302	1/27/14 10:44:33 AM 131	Power sag	1	--	Back to normal
1/27/14 10:38:53 AM 366	1/27/14 10:39:33 AM 108	Power sag	1	--	Back to normal
1/27/14 10:12:32 AM 366	1/27/14 10:13:24 AM 108	Voltage monitoring	1	--	Back to normal

### Большой спектр услуг

- Прямая, быстрая и надежная информация для обслуживающего персонала
- Удобное управление сотрудниками и действиями
- Функция квитирования
- Управление эскалацией; при отсутствии подтверждений информация направляется следующему сотруднику
- Функция журнала, список аварийных сигналов с квитированными и не квитированными сигналами
- Функции сортировки и фильтрации

### Эффективные возможности контроля

- Оперативные (онлайн) значения: Контроль предельных значений (абсолютные значения, данные о потреблении за определенное время)
- Архивные значения: Контроль предельных значений (абсолютные значения, данные о потреблении за определенное время)
- Контроль доступности точек измерения (комбинированные измерительные приборы - UMG) в плане обмена данными
- Контроль последнего момента времени для синхронизированных данных

# Отчеты о КЭ

## Свободно настраиваемые предельные значения, годовой отчет. EN50160, тепловая карта и функции оценки

- 4 новых отчета (тепловая карта, матрица, технические данные прибора и таблица) с похожей структурой конфигурации
- Выгрузка данных в формате PDF или XLS, а также специальном формате, вкл. логотип компании и собственную подпись
- Функция шаблона для набора пороговых значений
- Оптимизированные ежемесячные и годовые отчеты
- EN50160-2-4 и EN61000-2-4 шаблоны

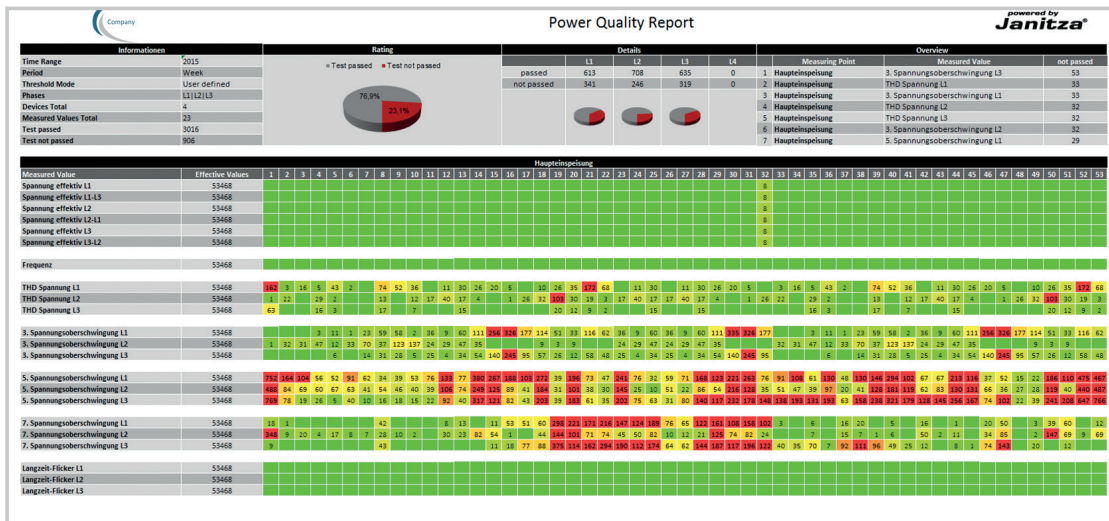


Рис.: Тепловая карта отчета о КЭ (качестве электросети)

# RCM отчеты

## Анализ и оценка сбоев дифференциального тока

- 4 предельных значения
- Поддержка динамических пределов (RCM-измерительные приборы)
- Оптимизация для дифференциального тока
- Разнообразии двух разных проектов отчетов
- Функция подсветки
- Выделение результатов
- Выгрузка данных в формате PDF и XLS

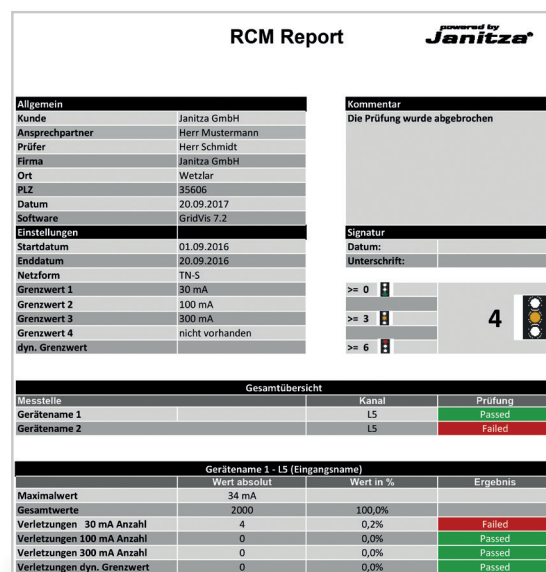
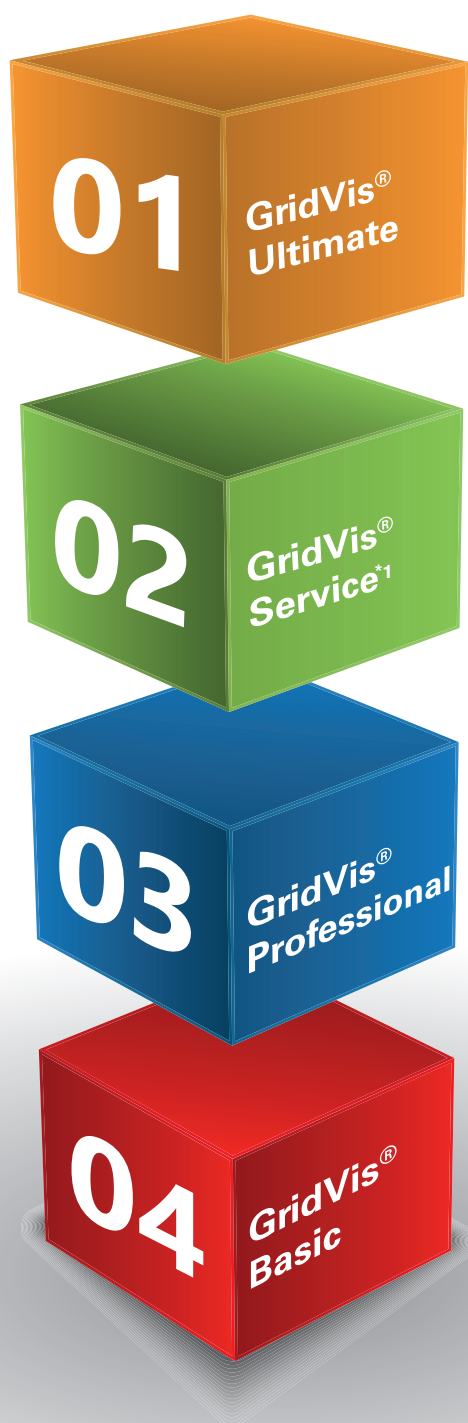


Рис.: RCM отчеты

## GridVis® версии – разнообразие возможностей



### GridVis®-Ultimate

51.00.190

Все функции GridVis®-Service, но с перечисленными ниже дополнительными свойствами:

#### НОВИНКА: GridVis®-Energy web интерфейс

- Расширенное управление пользователями
- Панели управления (индивидуальное создание бесконечного числа страниц)
- Виджеты
- Ключевой индикатор производительности (KPIs)
- Диаграмма Санкей для анализа энергетических потоков
- Обзор приборов с функцией построения графиков
- Управление образцами

### GridVis®-Service

51.00.180

Все функции GridVis®-Professional, но с перечисленными ниже дополнительными свойствами:

- Функция (фоновый процесс) для автоматической регистрации данных в фоновом режиме
- Регистрация значений измерений в интерактивном режиме
- REST интерфейс
- Комплексное управление аварийными сигналами
- Экспорт в Excel формате
- Универсальные приборы с Modbus- интерфейсом
- Автоматические отчеты
- АСТУЭР
- Периоды планирования
- Отчеты о КЭ

### GridVis®-Professional

51.00.160

Все функции GridVis®-Basic, но с перечисленными ниже дополнительными свойствами:

- Никаких ограничений в количестве измерительных приборов
- Поддержка MySQL / MS SQL DB
- Автоматическое считывание показаний измерительных приборов
- Виртуальные измерительные приборов
- Пользовательское управление (для присвоения прав пользователя)

### GridVis®-Basic – free basic variant

51.00.116

- Максимум 5 приборов
- Широкий графический экран
- Отчеты, введенные вручную
- Просмотр топологии
- Janitza DB

\*1 Некоторые функции доступны только при установке GridVis® на стационарный компьютер.

## НОВИНКА: Web визуализация GridVis®-Energy с версией ПО GridVis®-Ultimate Артикул № 51.00.190

### Регистрация и отображение энергетических данных, снижение затрат

- Индивидуальное web-решение для управления потребления энергии и визуализации энергетических данных
- Высокие стандарты прозрачности и гибкости в распределении ресурсов вашей компании
- Сравнение энергетических данных на основе ключевых показателей эффективности или диаграмм массового расхода
- Всеобъемлющая и простая в использовании конфигурация всех измерительных приборов Janitza
- Контроль потоков энергии и качества электросети
- Графики, таблицы, диаграммы, ключевые показатели, диаграмма Сэнки и т.д. могут быть созданы и свободно размещены на так называемых «панелях управления»
- Прозрачность для вашего потребления или выработки электроэнергии
- Контроль в режиме реального времени или отображение измеренных архивных значений в любое время через web-браузер
- Управление пользователями
- Интеллектуальная работа



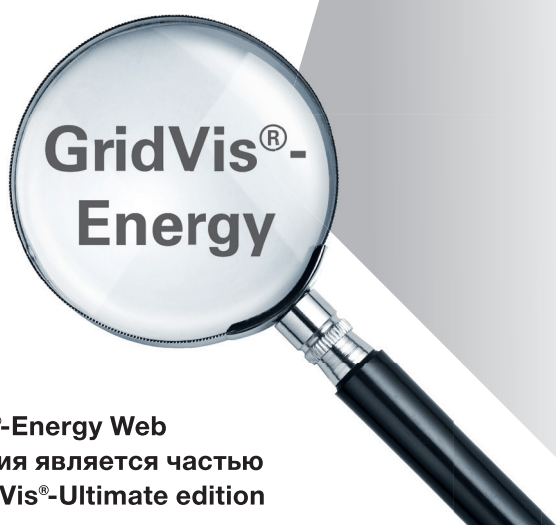
3в1

- Управление энергопотреблением (в соответствии с DIN EN ISO 50001)
- Контроль и анализ качества электросети
- Контроль дифференциального тока (RCM)

## Внутренний список функций

### Ultimate edition

- Управление аварийными сигналами
- Функции отчета (автоматические и в ручном режиме), выгрузка в форматах .xls, .csv, .pdf
- Измерительные приборы (автоматические и в ручном режиме)
- Управление базами данных (автоматическое и в ручном режиме)
- Управление измерительными приборами (прямой доступ к настройкам и памяти измерительных приборов)
- Автоматические системы учета энергоресурсов (виртуальные устройства позволяют вам просматривать места возникновения затрат)
- Контроль качества электросети (EN 50160 & EN 61000-2-4)
- Сервис (оптимизированный для сервера фоновый процесс)
- Регистрация данных онлайн (постоянная регистрация измеренных значений, даже для устройств без функции памяти)
- Интерфейс REST (web-API для прямого доступа к архивным и актуальным значениям)
- Web-интерфейс



The GridVis®-Energy Web  
визуализация является частью  
версии GridVis®-Ultimate edition

### Детальный обзор функций Grid-Vis®-Energy web интерфейс

- Программное обеспечение для визуализации в Интернете
- Ключевые показатели эффективности (Ключевые показатели / Сравнительный анализ)
- Диаграмма Сэнки (графическое представление массового расхода)
- TÜV-сертификация согласно
- ISO 50001 (учет энергопотребления и система энергетического управления)
- Сравнение и сопоставление местоположений и объектов (оценить потенциал для оптимизации)
- Анализ данных энергии и измерений (возможен простой и комплексный анализ)
- Без ограничений по точкам данных (свободный и неограниченный доступ ко всем данным измерений)
- Получите доступ к визуализации независимо от местоположения (нет необходимости в отдельной клиентской установке, доступ к ним напрямую через web-браузер)
- Настройка панели управления (создайте обзоры для удовлетворения ваших собственных требований, четкие и простые инженерные усилия)
- Пользовательское управление (управление правами доступа пользователя)
- Оценка актуальных и архивных значений измерений (прямой доступ к измерительным приборам и базе данных)
- Анимационные виджеты (схемы, диаграммы, таблицы, ключевые индикаторы производительности, диаграмма Сэнки и многие другие)
- Управление образами (простое управление графиками и образами)



## Панели управления

Индивидуальный дизайн web-страниц с 17 различными виджетами

- 17 виджетов
- Пользовательские web-страницы
- Редактор панели управления
- Ссылки
- Увеличение
- Функция печати
- Группирование
- Шаблоны



## Ключевой индикатор производительности (KPIs)

Сопоставимость потребления, экономических показателей или количеств

- Ключевой индикатор производительности
- Оценка
- Сравнение
- Виджет
- Направление



# GRIDVIS-ENERGY

## Диаграмма Санкей

### Графическое представление массового расхода

- Массовый расход
- Свободно настраиваемый
- Виджет
- Актуальные значения
- Архивные значения



## Пользовательское управление

### Индивидуальные права доступа и простое пользовательское управление

- Интуитивное
- Права пользователя
- Профиль пользователя
- Индикатор состояния
- Пользовательское управление

User data			Roles					Actions	
id	username	email	view	create	update	delete	manage	edit	delete
1	admin	--	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	luis.fingert	luis.fingert@janitza.de	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	max.mustermann	max.mustermann@janitza.de	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Nadine.Haller	Nadine.Haller@janitza.de	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	nils.mueller	nils.mueller@janitza.de	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	thomas.schmidt	thomas.schmidt@janitza.de	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Edit "max.mustermann"

**Profile**

Dashboards:

Username:

Name:

E-Mail:

Start Dashboard:

password:

Repeat password:

Language:

User can change his own profile:



## Обзор устройства

Обзор устройств в виде  
структурного списка и таблицы

- Структурная
- Таблица
- Информация
- Шаблон

state	name	description	IP Address	type	sn	Managed by	last data download	next data download
✓	Water consumption	Energy management	192.168.11.104	ProData II	1400-0029	GridVis Service	05.04.16 10:30	05.04.16 11:30
✓	Water consumption			MI		Janitza KUC Server	01.04.16 08:21	...
✓	Quantities of water	Energy management	192.168.11.103	ProData II	1400-0027	GridVis Service	05.04.16 10:30	05.04.16 11:30
✓	Quantities of water			MI		Janitza KUC Server	01.04.16 08:19	...
✓	Administration building thermal	Energy management	192.168.11.209.90	UMG512	4200-0766	GridVis Service	05.04.16 10:29	05.04.16 11:30
✓	Administration building LSV	Energy management	192.168.11.211.90	UMG512	4200-0679	GridVis Service	05.04.16 10:28	05.04.16 11:30
✓	Administration building heating	Energy management	192.168.11.207.90	UMG512	4200-0771	GridVis Service	05.04.16 10:30	05.04.16 11:30
✓	Administration building central	Energy management	192.168.11.205.90	UMG512	4200-0774	GridVis Service	05.04.16 10:29	05.04.16 11:30
✓	UV sector B	Sankyu Energy distribution		VO		Janitza KUC Server	05.04.16 10:29	...
✓	UV foyer	Sankyu Energy distribution		VO		Janitza KUC Server	05.04.16 10:29	...
✓	Sales €	Monthly sales volume		MI		Janitza KUC Server	31.03.16 13:50	...
✓	Sales \$	Monthly sales volume		MI		Janitza KUC Server	31.03.16 08:53	...
✓	UMG 512 monitoring	Janitza electronics GmbH	192.168.11.85.90	UMG512	4200-0201	GridVis Service	05.04.16 10:30	05.04.16 11:30
✓	Oven	Energy management	192.168.11.89.90	UMG504	7001-0340	GridVis Service	05.04.16 10:29	05.04.16 11:30
✓	SMD machine	Energy management	192.168.11.68.90	UMG504	7001-0309	GridVis Service	05.04.16 10:29	05.04.16 11:30
✓	Temperature measurement	Energy management	192.168.11.90.90	UMG504	7000-0077	GridVis Service	05.04.16 10:29	05.04.16 11:30

## Управление образами

Управление собственными  
образами, значками и графическими  
материалами

- Добавьте в приложение свои собственные образы, значки и графическими материалами
- Принимаются все распространенные графические форматы
- Рекомендован SVG формат

Vorschau	Name	Größe	Aktionen
	arrow_right_green - Kopie - Kopie.png	7.61 kB	✗
	battery_warning - Kopie - Kopie.png	13.13 kB	✗
	Breaker Closed horizontal.bmp	15.24 kB	✗
	Breaker empty.png	0.12 kB	✗
	Breaker Open horizontal - Kopie - Kopie.bmp	13.97 kB	✗
	Breaker Open horizontal small - Kopie - Kopie.bmp	9.72 kB	✗
		0.96 kB	✗
		12.09 kB	✗
		12.09 kB	✗
		0.36 kB	✗



## Обзор версий GridVis®

Атрибут	Basic	Professional	Service	NEW Ultimate
Установка (на стационарный ПК)	1	3	5	5
Установки (сервер услуг / виртуальный сервер)	0	0	2	2
Количество устройств	5	Неограниченно	Неограниченно	Неограниченно
Период обновления	Неограниченно	1 год	1 год	1 год
Поддержка в телефонном режиме	Неограниченно	Неограниченно	Неограниченно	Неограниченно
Графики	•	•	• <sup>*2</sup>	• <sup>*2</sup>
База данных Janitza DB / Derby DB	•	•	•	•
Отчеты, введенные вручную	•	•	• <sup>*2</sup>	• <sup>*2</sup>
Графическое программирование	•	•	• <sup>*2</sup>	• <sup>*2</sup>
Топология	•	•	• <sup>*2</sup>	• <sup>*2</sup>
Поддержка баз данных MS SQL / MySQL <sup>*1</sup>	-	•	•	•
Автоматическое считывание	-	•	•	•
Виртуальное устройство	-	•	•	•
Управление пользователями	-	•	•	•
Точки планирования по времени	-	•	•	•
Импорт данных CSV	-	•	•	•
RCM отчеты	-	•	•	•
Периоды планирования	-	-	•	•
Отчеты о КЭ	-	-	•	•
Автоматический экспорт в формате Excel	-	-	•	•
Универсальные приборы с Modbus- интерфейсом	-	-	•	•
Модуль графического программирования (чтение / запись Modbus)	-	-	• <sup>*2</sup>	• <sup>*2</sup>
Автоматические отчеты	-	-	• <sup>*2</sup>	• <sup>*2</sup>
Онлайн регистрация	-	-	•	•
Сервис	-	-	•	•
Управление аварийными сигналами	-	-	•	•
REST интерфейс	-	-	•	•
GridVis®-Energy web визуализация	-	-	-	•
<b>Номер артикула</b>	<b>51.00.116</b>	<b>51.00.160</b>	<b>51.00.180</b>	<b>51.00.190</b>
<b>Номер артикула для расширения обновления (на год)</b>	-	<b>51.00.161</b>	<b>51.00.181</b>	<b>51.00.191</b>
<b>Номер артикула для перехода на более продвинутый пакет программ</b>	-	<b>51.00.162</b>	<b>51.00.182</b>	-

\*1 SQL база данных не включена в комплектацию.

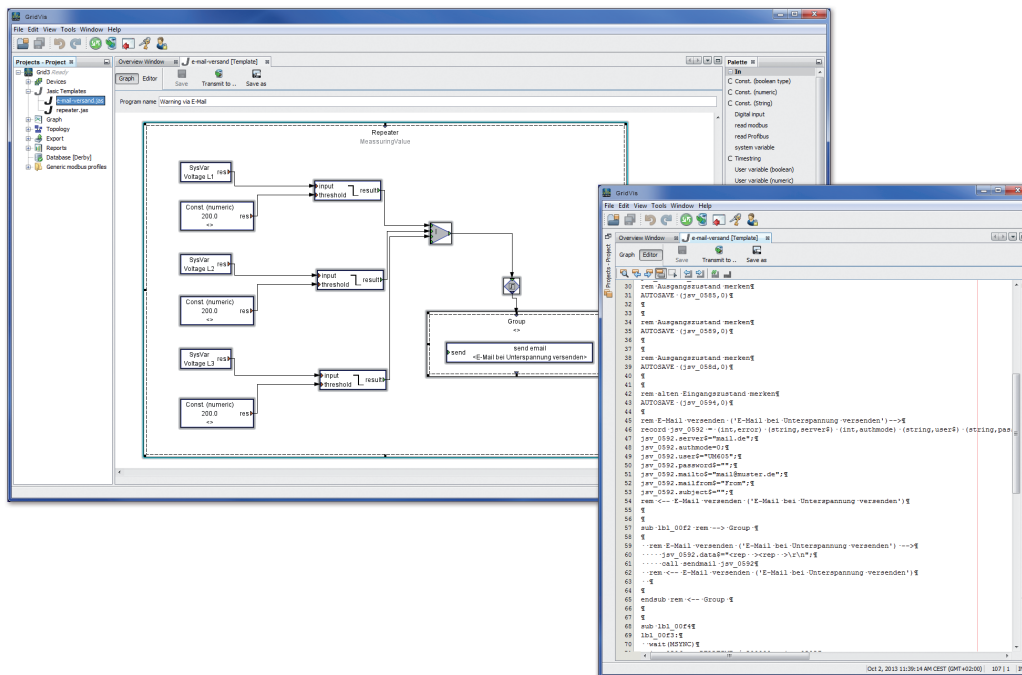
\*2 Данная функция доступна только при установке GridVis® на стационарный компьютер.

Количество устройств: Максимальное количество одновременно загруженных устройств (например, в базовой версии: проект с 5 устройствами или 5 проектов с одним устройством).

Период обновления: Период, за который новые версии могут быть установлены бесплатно.  
Автоматическое считывание: Устройство способно считывать данные в соответствии со свободно конфигурируемыми временными планами.  
Онлайн регистрация: Данные измерений с устройств без функции памяти будут усреднены в ПО GridVis®.

Услуги: ПО GridVis® работает в фоновом режиме и запускается автоматически. Устройства могут считываться автоматически и независимо от времени. Необходима установка на стационарный ПК для конфигурации и обработки данных.

# ЯЗЫК ПРОГРАММИРОВАНИЯ Jasic®



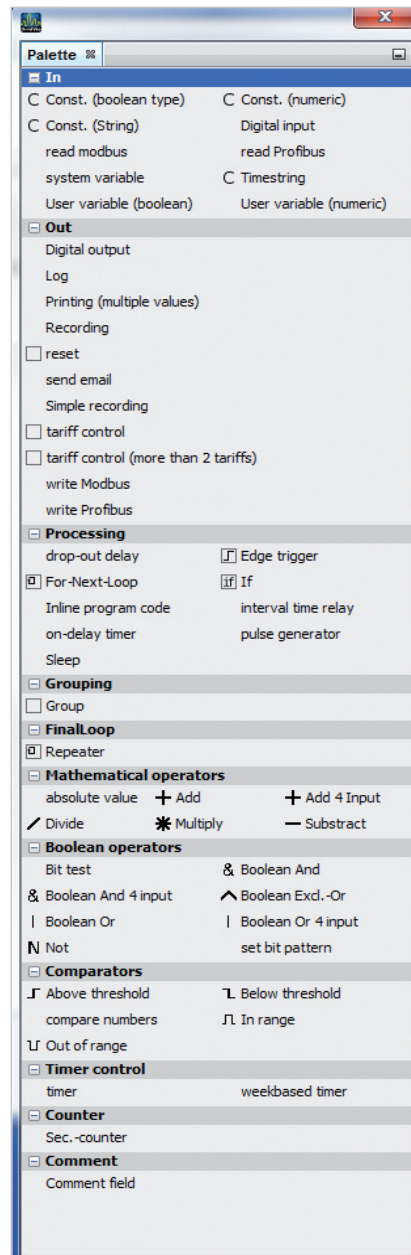
## Разнообразные возможности программирования

- Специальный язык программирования / скриптов для измерительных устройств UMG 604-PRO / UMG 605-PRO / UMG 508 / UMG 509-PRO / UMG 511 and UMG 512-PRO
- Возможности пользователя больше не ограничиваются предусмотренной в измерительном устройстве функциональностью, теперь устройства можно дополнять функциями, удовлетворяющими индивидуальные требования
- Графическое программирование позволяет создавать и настраивать математические функции и логические связи
- Оно позволяет использовать собственные цифровые выходы устройства
- Данные цифровых входов можно легко анализировать
- С помощью Modbus можно редактировать и описывать регистры отдельных устройств
- Доступно внедрение свободной конфигурации превышения заданных предельных значений, функций включения по времени или регистрации особых значений
- Созданные программы можно сохранять в виде файлов или непосредственно передавать на измерительное устройство
- Для сохранения программ выделено 7 ячеек памяти размером по 128 кбайт
- Допустимо одновременное исполнение всех 7 программ
- Удобное для пользователя графическое программирование
- Свободное программирование пользователем исходного кода Jasic®

```

1 REM Storage for selected View, 0=None,1:P HT,2P NT, 3 0
2 REM Low Word = View A
3 REM High Word = View B
4 global (INT,_bas_selectedView,1,0,"",1)
5 REM Save Selecte Currency
6 global (FLOAT,_bas_currency,0,0,"",0)
7 REM Storage for price for effective energy HT
8 global (FLOAT,_bas_effenergy_ht,0,0,"Cost/kWh",1)
9 REM Storage for price for effective energy NT
10 global (FLOAT,_bas_effenergy_nt,0,0,"Cost/kWh",1)
11 REM Storage for price for reactive energy
12 global (FLOAT,_bas_reactenergy_ht,0,0,"Cost/kWh",1)
13 REM Number of devices displayed and polled.
14 global (FLOAT,_bas_numdevices,29,0,"",1)
15 REM Modbus error
16 global (FLOAT,_bas_failure{0..30},0,0,"",0)
17 REM Max Devices, can't be changed after record starts.
18 global (INT,_bas_MaxDevices,31,0,"",1)
19 REM Um den benutzer über Fehler bei init rec zu informieren
20 global (INT,_bas_init_rec_error,0,0,"",1)
21 REM Demomodus
22 global (int,_bas_demoode,0,0,"",0)
    REM Mittelungszeit fuer die Abspicherung der UMG103 Messwerte 1h = 60*60
    global (FLOAT,_bas_mit,3600,0,"",1)
    REM Marker ob EGG installiert
    global (FLOAT,_costsleave_install,123,0,"",0)
    
```

Рис.: Исходный код Jasic®

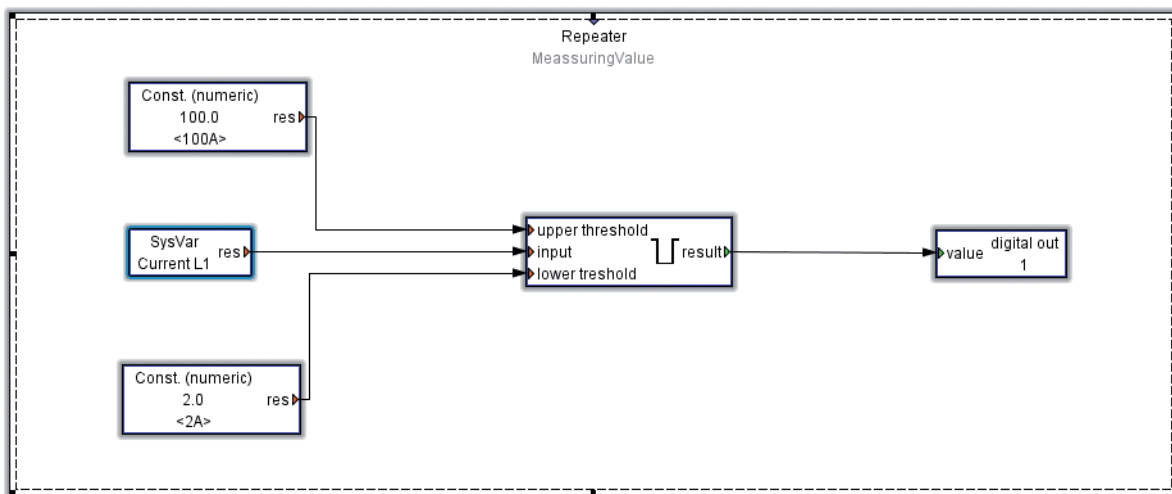


## Графическое программирование: Примеры

### Примеры контроля пороговых значений (компаратор)

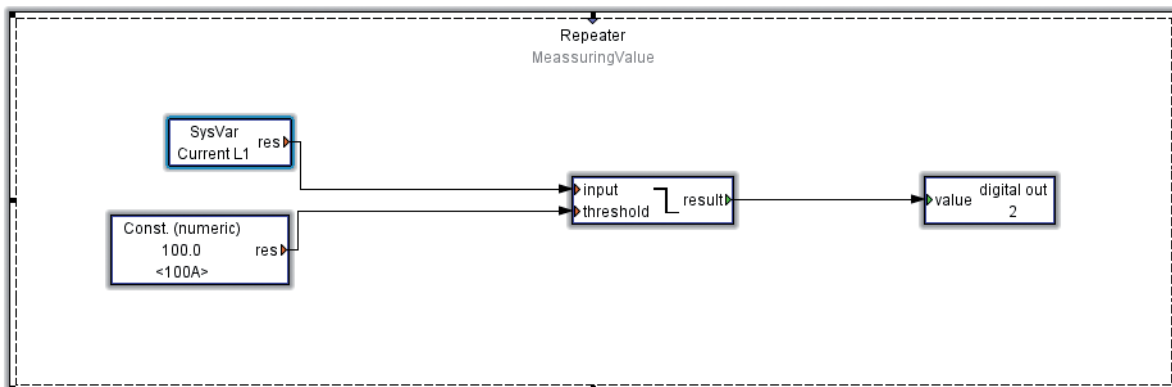
#### Пример 1

- Контроль тока L1: Назначение пороговых значений с помощью постоянных, нижних границ - 2 А, верхних границ - 100 А
- Цифровой выход 1 сообщает о превышении заданных значений



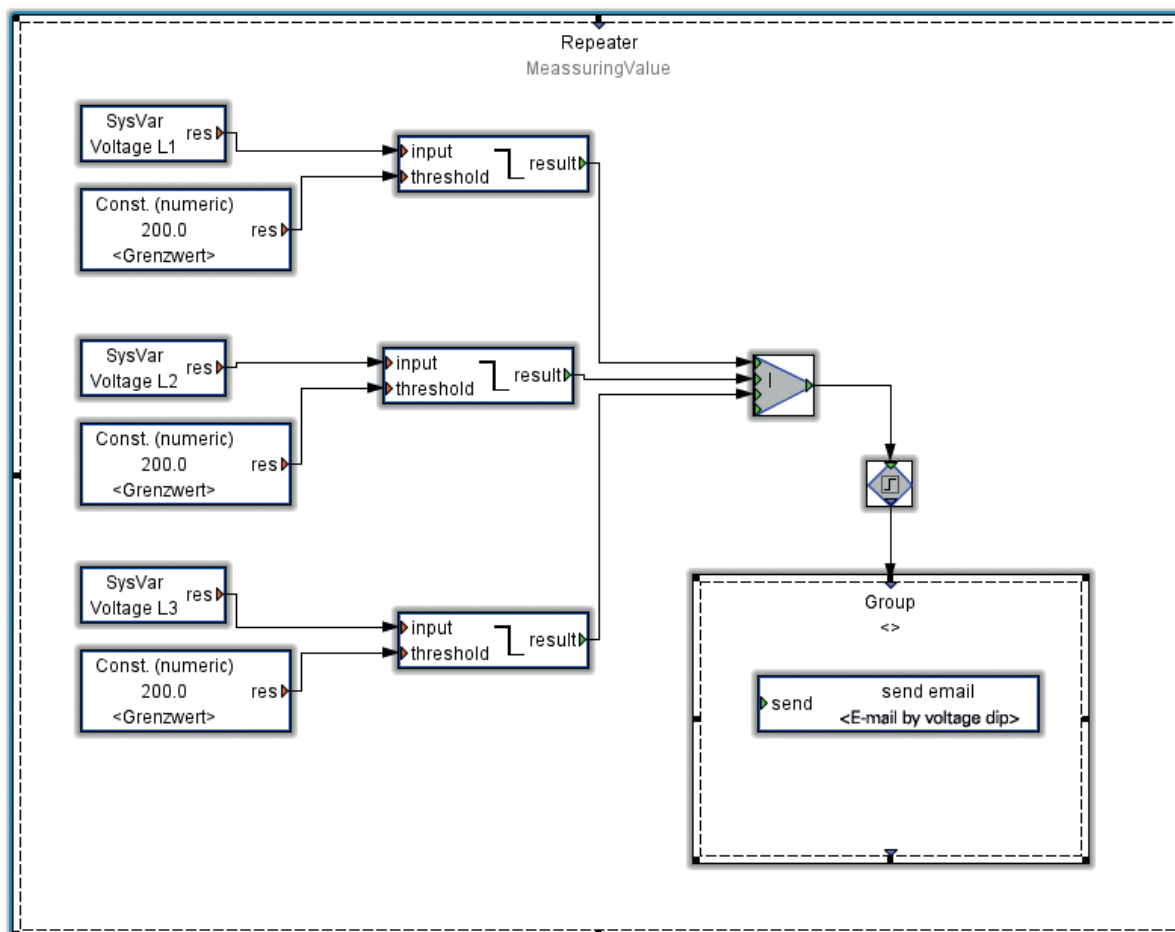
#### Пример 2

- Контролируется только нижняя граница (в данном случае 100 А)
- При силе тока ниже 100 А активируется цифровой выход 2



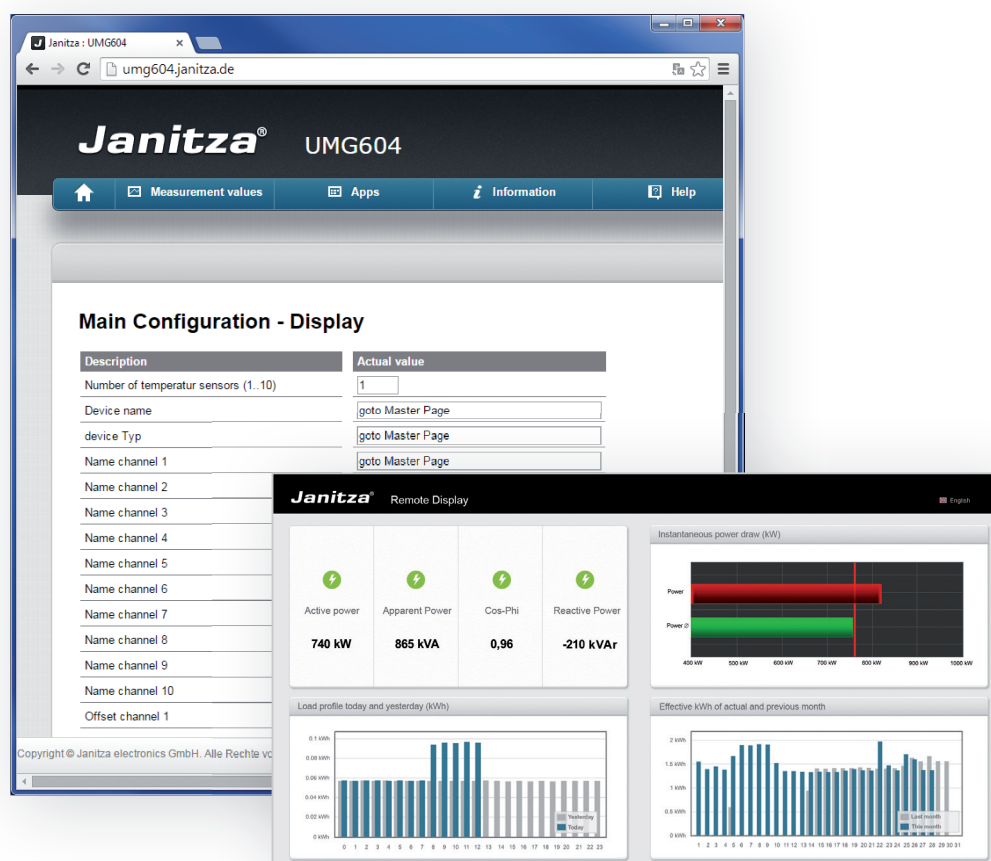
Пример 3

- При превышении заданных значений отправляется сообщение электронной почты
- В данном примере сообщение отправляется при напряжении < 200 В в фазах L1, L2 или L3
- Дополнительная информация: Значения напряжения 3 фаз на момент пониженного напряжения



# ПРИЛОЖЕНИЯ –

Программное расширение функций  
измерительных приборов





## Программные расширения для измерительных устройств

- Приложения позволяют дополнять и визуализировать встроенные в прибор функции, а также управлять ими
- В зависимости от приложения, состоящего из нескольких файлов Jasic®, Flash и файлов домашней страницы (администрирование и установка, реализованные с помощью ПО GridVis®)
- Язык программирования для создания приложений - Jasic®
- Альтернативно возможно графическое программирование с помощью GridVis®
- Предусмотрена разработка пользователями и другими производителями новых приложений для измерительных приборов
- Создание приложений требует, в зависимости от приложения, знания языков программирования Jasic®, JAVA Script, JSON, AJAX или Action Script

Обзор вариантов продуктов		
Описание	Подходит для	Номер артикула
<b>Мессенджер аварийных сигналов<sup>6</sup></b> Настраиваемая программа Jasic® для отправки сообщений о сбоях по электронной почте	UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512 и серия PRO	51.00.209
<b>EN50160 Watchdog<sup>6</sup></b> Интегрированная функция «Watchdog»(схема обеспечения безопасности) для непрерывного контроля по EN 50160	UMG 605 / UMG 512	51.00.264
<b>FBM10PT1000<sup>2</sup></b> Через аппаратное расширение, благодаря интерфейсу RS485 можно подключить до 10 дополнительных температурных входов	UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512 и серия PRO	51.00.211
<b>Синхронизация с GPS</b> Синхронизация времени работы устройства с помощью цифрового входа. Для использования приложения необходим GPS ресивер, артикул № 15.06.240	UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 and и серия PRO	51.00.291
<b>Датчик влажности / температуры JFTF-I<sup>3</sup></b> Может обрабатывать и записывать значения измерений до 8 датчиков влажности / температуры	UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512 и серия PRO	15.06.337
<b>IEC61000-2-4 Watchdog<sup>6</sup></b> Интегрированная функция «Watchdog»(схема обеспечения безопасности) для непрерывного контроля по IEC 61000-2-4	UMG 605 / UMG 512	51.00.265
<b>IEC61000-2-4 Watchdog Light<sup>6</sup></b> Интегрированная функция «Watchdog»(схема обеспечения безопасности) для непрерывного контроля по IEC 61000-2-4	UMG 604 / UMG 509	51.00.309
<b>Монитор отображения измерений<sup>4 6</sup></b> Отображение текущих и архивных значений измерений в форме диаграмм на домашней странице устройства	UMG 96RM-E	51.00.246
<b>Мини-приложение энергетического менеджмента<sup>6</sup></b> Отображение текущих и архивных измеренных значений в виде чисел и диаграмм с ведущего устройства и макс.15 UMG без функции памяти, на собственной домашней странице устройства	UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512 и серия PRO	51.00.266
<b>Мультиач<sup>1</sup></b> Чтение 30 измеренных значений и макс. 31 ведомого устройства через RS485	UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512 и серия PRO	51.00.207
<b>Приложение Push-Service<sup>5 6</sup></b> Передача данных непосредственно с прибора на сервер без дополнительного ПО с 10 ведомыми устройствами	UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512	51.00.238
<b>Push Service + UMG 20CM<sup>5 6</sup></b> Передача данных непосредственно с прибора на сервер без дополнительного ПО Для UMG 20CM поисковые запросы через: UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512 и серию PRO	UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512 и серия PRO	51.00.285
<b>SNMP</b> Текущий контроль пороговых значений с функцией аварийного сигнала (SNMP-прерывание)	UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512 и серия PRO	51.00.310

<sup>1</sup> Также необходимо для VASnet, если ведомые устройства должны быть визуализированы через RS485.

<sup>2</sup> Бесплатное приложение для арт. № 15.06.077.

<sup>3</sup> Бесплатное приложение для арт. № 15.06.074.

<sup>4</sup> Без установки приложения; необходима активация устройства

<sup>5</sup> Push Service приложения интегрирован в аппаратное средство измерительного устройства UMG 96RM-EL (нешифрованного).

<sup>6</sup> Необходим серийный номер

## Приложение для сообщения о сбоях Арт. № 51.00.209

- Настраиваемая программа Jasic® для отправки сообщений о сбоях по электронной почте
- В зависимости от выбранной конфигурации отправка сообщений о сбоях происходит в следующих случаях: Превышение общего коэффициента гармоник напряжения, обнаружение кратковременных прерываний или переходных процессов
- Сообщение о событиях и переходных процессах записывается в регистр Modbus
- Опция контроля дополнительно измеренных значений через интерфейс (не включена)
- Может отправляться Email\*1 с перечислением значений потребления за день, неделю и месяц (необходим нешифрованный почтовый сервер)
- Необходим серийный номер

**Подходит для:** UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512  
и серия PRO

## ПРИЛОЖЕНИЕ FBM10 PT1000 Арт. № 51.00.211

- Благодаря интерфейсу RS485 можно подключить до 10 дополнительных температурных входов
- Для этого необходимо дополнительное оборудование FBM10 PT1000 – модуль с DIN-рейкой с 10 PT1000- входами - подходящее для этого приложение

**Подходит для:** UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512  
и серия PRO

## Приложение датчик влажности / температуры JFTF-I Арт. № 15.06.337

- Может обрабатывать и записывать значения измерений до 8 датчиков влажности / температуры (арт. № 15.06.074)
- Значения измерений отображаются на домашней странице после установки приложения или в GridVis® через глобальные переменные
- Во второй программе Jasic® значения измерений можно сохранять путем графического программирования
- Датчик влажности / температуры JFTF-I выдает два аналоговых выходных сигнала 4 - 20 мА, которые обрабатываются функциональным модулем FBM DI8AI8 (арт. № 15.06.079)

**Подходит для:** UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512  
и серия PRO

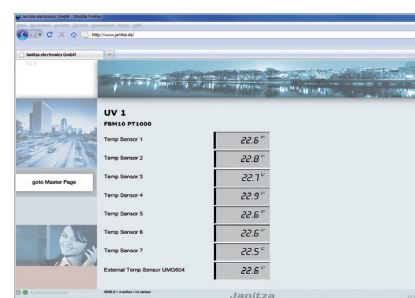


Рис.: Отображение измеренного значения через главную страницу устройства



Рис.: Приложение датчик влажности / температуры JFTF

# APP EN 50160 Watchdog

Арт. № 51.00.264 и 51.00.305

Интегрированная функция “Watchdog” для продолжительного контроля качества электросети на EN 50160. Качество электросети по показателям питания должно соответствовать EN 50160. Этот стандарт описывает различные параметры качества электросети для распределения электроэнергии в общественной энергосистеме. EN 50160 относится к сетевому напряжению, то есть напряжению, измеренному в точке подключения к электросети. Во время контроля качества электроэнергии по стандарту EN 50160 все алгоритмы (в том числе для значений 95% и 100%) встроены в измерительное устройство.

**Вспомогательное напряжение устройства должно буферизоваться, чтобы гарантировать, что сбои питания могут быть надежно обнаружены как события.**

- Интегрированная функция watchdog (схема обеспечения безопасности)
- Нет необходимости передавать большие объемы измеренных данных с измерительных приборов на главную систему
- Экономия на расходах на связь для приложений с удаленными пользователями
- Простой анализ возможен благодаря встроенному цветному дисплею на основе системы «светофора»
- Возможно проводить анализ качества электросети даже без особых знаний в данной области
- Отсутствие функций аварийного сигнала
- Необходим серийный номер

**Арт. № 51.00.264 подходит для:**  
UMG 605 и UMG 512

**Арт. № 51.00.305 подходит для:**  
UMG605-PRO и UMG 512-PRO

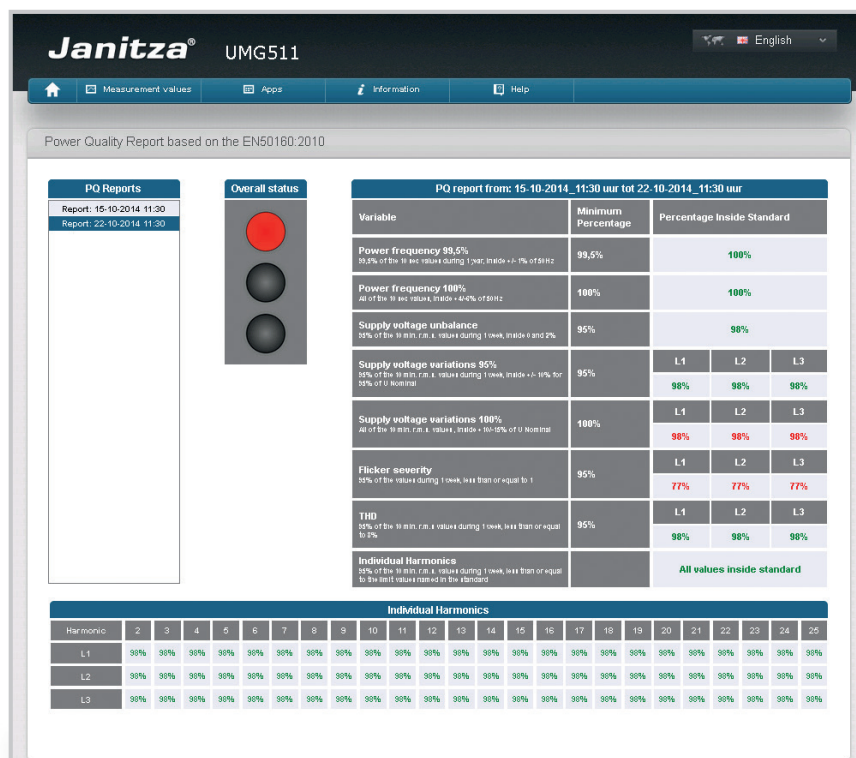


Рис.: Приложение отчета о качестве электросети (КЭ) основано на EN 50160

## APP IEC 61000-2-4 Watchdog

Арт. № 51.00.265 / 51.00.306 / 51.00.309 / 51.00.308

Интегрированная функция “Watchdog” для продолжительного контроля качества электросети на IEC 61000-2-4. Стандарт IEC 61000-2-4 определяет численные пределы для промышленных и частных систем распределения электроэнергии при номинальном напряжении до 35 кВ. Для потребителя стандарт IEC 61000-2-4 должен применяться со ссылкой на качество электросети. Поэтому качество электросети во всех технических системах должно постоянно контролироваться в соответствии с IEC 61000-2-4, чтобы обеспечить безотказную работу установленной системы.

**Вспомогательное напряжение устройства должно буферизоваться, чтобы гарантировать, что сбои питания могут быть надежно обнаружены как события.**

- Интегрированная функция watchdog в соответствии со стандартом IEC 61000-2-4
- Нет необходимости передавать большие объемы измеренных данных с измерительных приборов на главную систему
- Экономия на расходах на связь для приложений с удаленными пользователями
- Простой анализ возможен благодаря встроенному цветному дисплею на основе системы «светофора»
- Возможно проводить анализ качества электросети даже без особых знаний в данной области
- Отсутствие функций аварийного сигнала
- Необходим серийный номер

**Арт. № 51.00.265 подходит для:**  
UMG 605 и UMG 512

**Арт. № 51.00.306 подходит для:**  
UMG 605-PRO и UMG 512-PRO

**Арт. № 51.00.309 подходит для:**  
UMG 604 и UMG 509

**Арт. № 51.00.308 подходит для:**  
UMG 604-PRO и UMG 509-PRO



Рис.: Приложения анализа качества электросети согласно IEC 61000-2-4

## Монитор измерительных приложений Арт. № 51.00.246

Приложение «Монитор измеряемых величин» позволяет отображать текущие и архивные измеренные значения в виде диаграмм на web-сервере устройства Janitza UMG. Удобные средства управления означают, что вы можете создавать диаграммы быстро и легко.

- Полная web-интеграция, вам нужен только web-браузер
- Может работать на стационарных компьютерах, ноутбуках, планшетах и т.д.
- Доступ к наиболее важным текущим и архивным измеренным значениям
- Простота в переносе данных
- До 6 измеренных значений на диаграмме (2 оси Y)
- До 60 000 точек данных на диаграмме (10 000 на измеренное значение)
- Необходим серийный номер

Подходит для: UMG 96RM-E

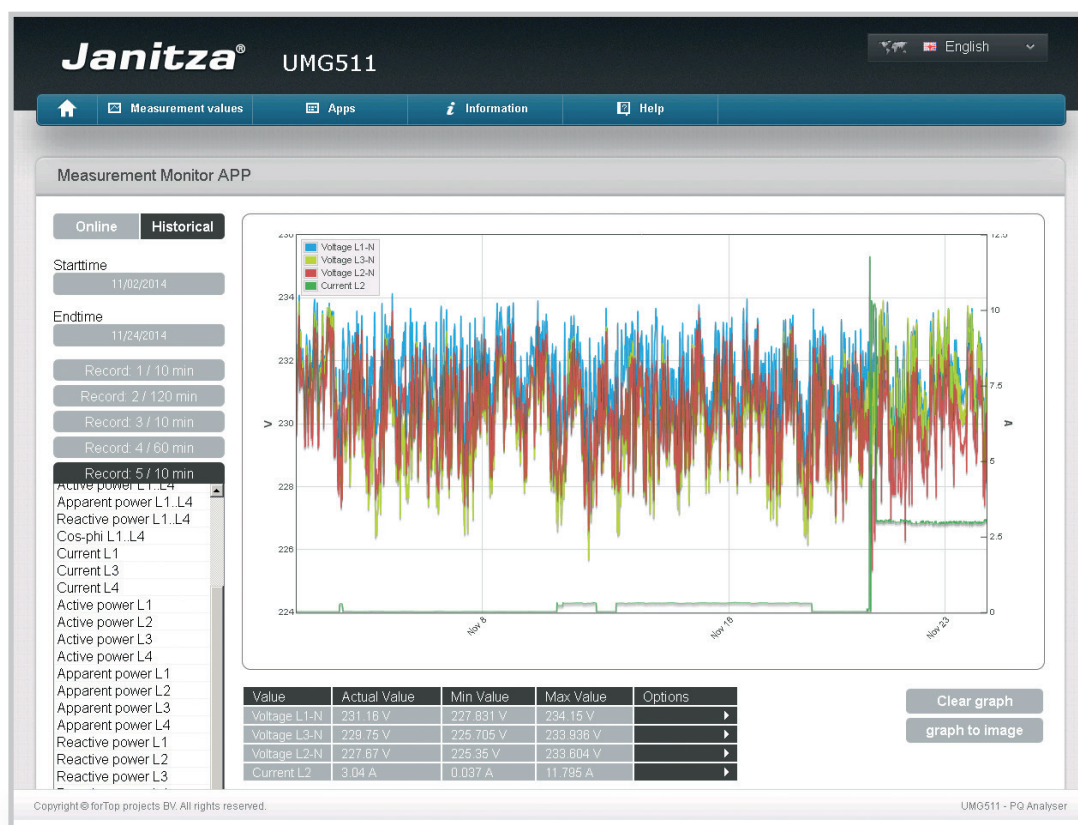


Рис.: Приложение Монитор измерения



## Приложение Multitouch Арт. № 51.00.207 и 51.00.293

- Считывает 30 измеренных значений (фиксированное значение по умолчанию) от 31 ведомых приборов (настраиваемых) через RS485
- Подача измеренных значений в ведущих приборах в глобальных переменных или в точках данных BACnet
- Отображение измеренных значений осуществляется с помощью сенсорной панели JPC35 или с web-сервера устройства (необходим web-браузер с FLASH-плагином)
- Расширение для отображения актуальных значений
- Интегрированная функция шлюза BACnet (опция, Арт. № 52.16.083)
- BACnet-ID можно изменить с помощью web-сервера
- Программа устанавливает программу управления
- Возможная неисправность связи (RS485-Bus), отображаемая непосредственно через статус-дисплей
- Количество приборов и описаний устройств можно настроить с помощью web-сервера прибора
- Ведущий прибор автоматически распознается и вводится в поле «Тип устройства»
- Конфигурация BACnet также реализуется через главную страницу устройства
- Каждому устройству может быть присвоен свой собственный BACnet-ID
- EDE-файл для импорта точек данных BACnet в BACnet-GLT включен в перечень развертываемых приложений

Арт. № 51.00.207 подходит для: UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512 и серию PRO

Арт. № 51.00.207 подходит для запросов через UMG 20CM: UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512 и серию PRO

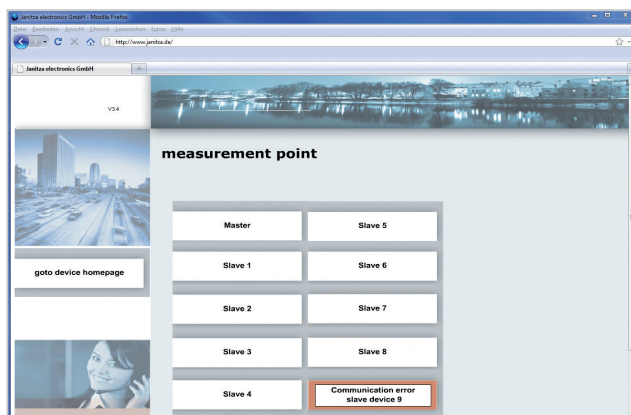


Рис.: Multitouch Приложение: Обзор ведомых приборов на домашней странице ведущего устройства, например, до 31 UMG Modbus-ведомого устройства могут отображаться через ведущее-устройство UMG 604-PRO

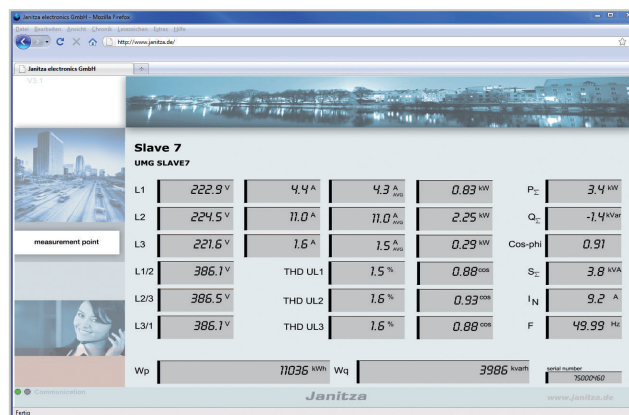


Рис.: Отображение измеренных значений для отдельного ведомого устройства

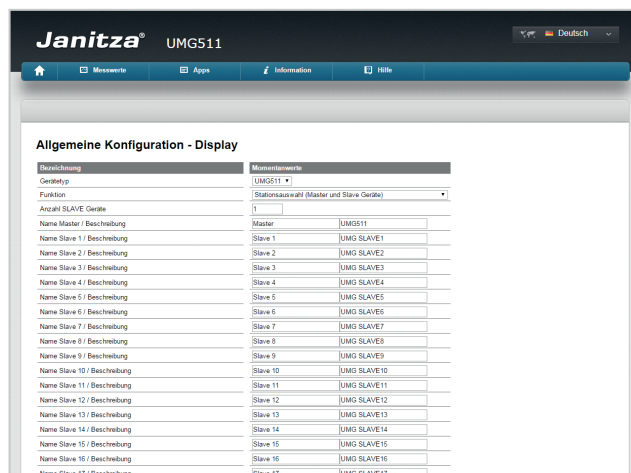


Рис.: Общая конфигурация ведущего / ведомого устройства мониторинга

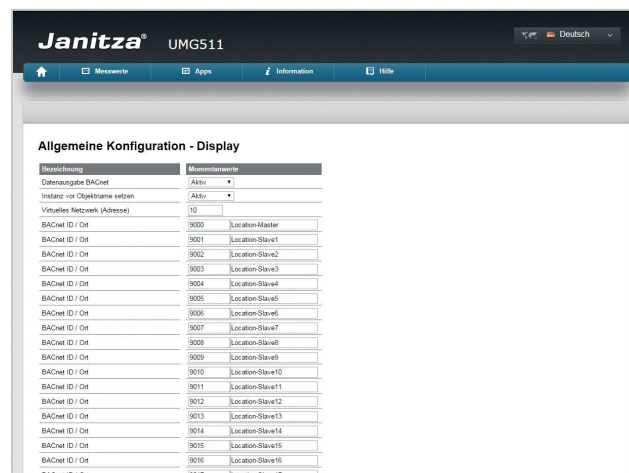


Рис.: Общая конфигурация BACnet

## Приложение Push Service 2.0 | Арт. № 51.00.238 и 51.00.307

### Приложения

- Отправка данных непосредственно с устройства на энергетический портал (без дополнительного ПО)
- Передача данных осуществляется через порт 80
- Данные могут быть сохранены в базе данных MySQL автоматически
- Данные можно визуализировать через web-сервер с помощью web-браузера
- Приложение должно быть установлено на каждом приборе
- Поддерживаются только Jasic-совместимые приборы (UMG 604-PRO / UMG 605-PRO / UMG 508 / UMG 509-PRO / UMG 511 / UMG 512-PRO)
- Поддержка UMG 96RM-EL с интегрированной функцией Push App
- Prodata и UMG 20CM - только через устройства, поддерживающие Jasic®

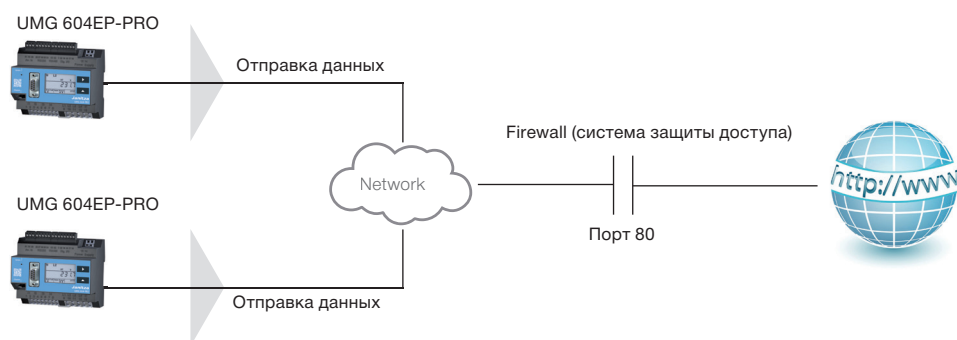


Рис.: Отправка содержимого памяти для web-приложения

### Свойства

- Возможна одновременная отправка до 25 значений измерений
- Передача последних средних значений из кольцевого буфера
- Приложение автоматически определяет, какие данные в кольцевом буфере с каким временем расчета среднего значения сохраняются, и предлагает их на выбор
- Подлежащие отправке значения измерения можно выбрать на web-сервере
- Средние значения автоматически синхронизируются со временем прибора
- Время отправки для буфера передачи можно настраивать. Разрыв сетевого подключения не приводит к потере передаваемых данных, если время разрыва меньше, чем время буфера передачи
- Просмотр статуса на web-сервере с последними переданными данными
- Настройка ежедневного электронного сообщения о статусе для отслеживания бесперебойности процесса передачи (по выбору)

### Преимущества

- Меньший трафик данных
- Возможна одновременная передача данных с нескольких приборов
- Цепочка отправляемых данных легко настраивается в соответствии с индивидуальными критериями
- Таким образом, существует возможность отправки данных программ внешних производителей
- Отправка данных осуществляется через порт 80 (обычно включен при наличии firewall)
- Децентрализация, приводящая к большей устойчивости к сбоям
- Передачу данных можно ранжировать, чтобы не происходило наложение
- Простая конфигурация



### Обзор основной информации о приложении PUSH-Service 2.0

- Отправка до 25 значений измерений в программу “ПО как сервис”
- Периодичность настраивается через порт 80 (через HTTP/Json)
- Конфигурация через web-страницу прибора
- Приложение поставляется, шифруется, привязывается к индивидуальному серийному номеру UMG-прибора (предоставление необходимого серийного номера)
- Необходим серийный номер

**Арт. № 51.00.238 подходит для:** UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 and UMG 512

**Арт. № 51.00.307 подходит для:** UMG 604-PRO / UMG 605-PRO / UMG 509-PRO and UMG 512-PRO

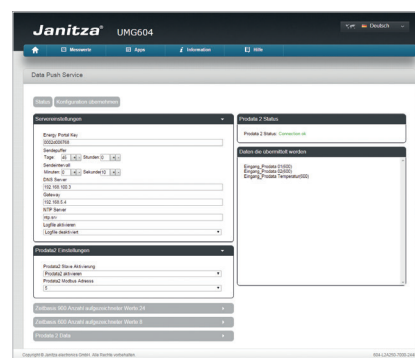


Рис.: PUSH-Service 2.0 UMG 604-PRO

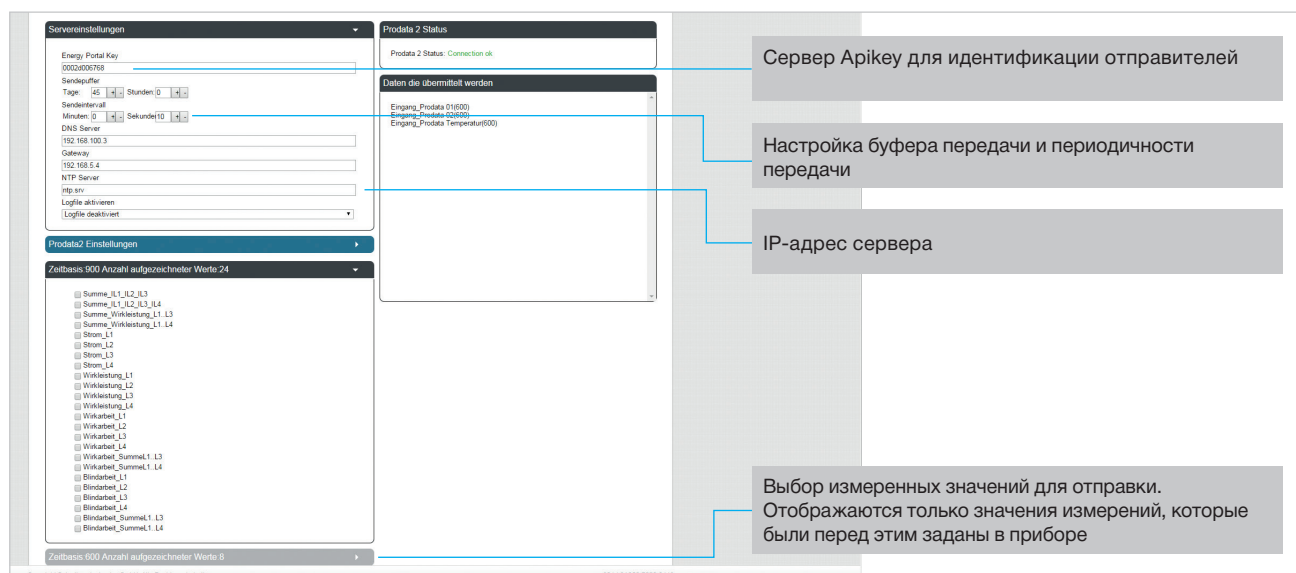


Рис.: Удобная конфигурация Приложение Push Service 2.0

## GPS Sync Арт. № 51.00.291

- Синхронизация времени работы устройства с помощью цифрового входа
- Нет необходимости в NTP-сервере
- Легкость установки
- Точность +/-1 с на GPS синхронизацию
- Необходим GPS приемник (арт. № 15.06.240), доступный в качестве аксессуара
- Этот Приложение не требуется для UMG 512-PRO, поскольку приемник GPS может быть подключен к цифровому входу 1 без наличия приложения на UMG 512-PRO

**Подходит для:** UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 и PRO серия

## SNMP Арт. № 51.00.291

- Приложение «Аварийные сигналы предельных значений через SNMP» контролирует настройки, сделанные на web-странице и в GridVis®, и отправляет SNMP прерываени, когда они превышены.
- Свободно настраиваемый номер прерывания
- При установке двух хост-систем

**Подходит для:** UMG 604 / UMG 605 / UMG 508 / UMG 509 / UMG 511 / UMG 512 и серию PRO

SNMP Konfiguration

#	SNMP Host Adresse	Aktiv	Kommunikation
0	192.168.5.147	<input checked="" type="checkbox"/> AN	<span style="color: green;">●</span>
1	192.168.5.148	<input type="checkbox"/> AUS	<span style="color: red;">●</span>

**Grenzwerte**

	Minimalwert	Maximalwert
Leistung	100 kW	200 kW
Frequenz	49 Hz	51 Hz

**Traps**

Nummer: 1 (1..16) Logik:  ODER

- Spannungsausfall<sup>1</sup>
- Überspannung<sup>1</sup>
- Frequenzverletzung<sup>2</sup>
- Leistungsverletzung<sup>2</sup>
- Unterspannung<sup>1</sup>
- Überstrom<sup>1</sup>
- Transiente<sup>1</sup>
- Heartbeat-Watchdog<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Konfiguration in GridVis  
<sup>2</sup>Konfiguration auf dieser Seite  
<sup>3</sup>Heartbeat zu jeder vollen 5. Minute (Gerätezeit) - nicht konfigurierbar

Version: 1.2.0

Рис.: Страница конфигурации на UMG без функции RCM

SNMP Konfiguration

#	SNMP Host Adresse	Aktiv	Kommunikation
0	192.168.5.147	<input checked="" type="checkbox"/> AN	<span style="color: green;">●</span>
1		<input type="checkbox"/> AUS	<span style="color: red;">●</span>

**Grenzwerte**

	Minimalwert	Maximalwert
Leistung	0 kW	0 kW
Frequenz	49 Hz	51 Hz

**Traps**

Nummer: 1 (1..16) Logik:  ODER

- Spannungsausfall<sup>1</sup>
- Überspannung<sup>1</sup>
- Frequenzverletzung<sup>2</sup>
- Leistungsverletzung<sup>2</sup>
- RCM<sup>1</sup>
- Unterspannung<sup>1</sup>
- Überstrom<sup>1</sup>
- Transiente<sup>1</sup>
- Heartbeat-Watchdog<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Konfiguration in GridVis  
<sup>2</sup>Konfiguration auf dieser Seite  
<sup>3</sup>Heartbeat zu jeder vollen 5. Minute (Gerätezeit) - nicht konfigurierbar

Version: 1.2.0

Рис.: Страница конфигурации на UMG с функцией RCM

## Приложение Мини EnMs Арт. № 51.00.266

С Приложением «Mini EnMs» вы можете настроить небольшую локальную систему управления энергией через интернет для максимум 16 устройств Janitza без поддержки памяти. Онлайн-и архивные данные с ведущего и ведомого устройств отображаются через веб-интерфейс пользователя. Ведущее устройство также действует как сборщик данных для ведомых устройств.

- Оптимизирован для использования на настольных компьютерах, ноутбуках или планшетах
- Выбор измеряемых переменных для ведущего и ведомых устройств с помощью функции перемещения
- Выберите нужное временное окно со встроенной функцией календаря
- Основные переменные ведомых устройств Modbus хранятся и отображаются на «основном измерительном приборе»,
- Не требуется внешний сервер или программный пакет; достаточно обычного браузера
- Максимум 16 ведомых устройств (UMG 103-CBM, UMG 104 или UMG 96RM)
- Переменные памяти для ведомых устройств
  - Ток L1, L2, L3
  - Общая полезная мощность
  - Общая полная мощность
  - Общая эффективная энергия
- Ведущий прибор собирает данные и представляет их на web-сервере своего устройства. Приложение было разработано для небольших приложений, где GridVis® не используется.
- Необходим серийный номер

### Подходит для:

UMG 604-PRO / UMG 605-PRO / UMG 508 / UMG 509-PRO / UMG 511 / UMG 512-PRO

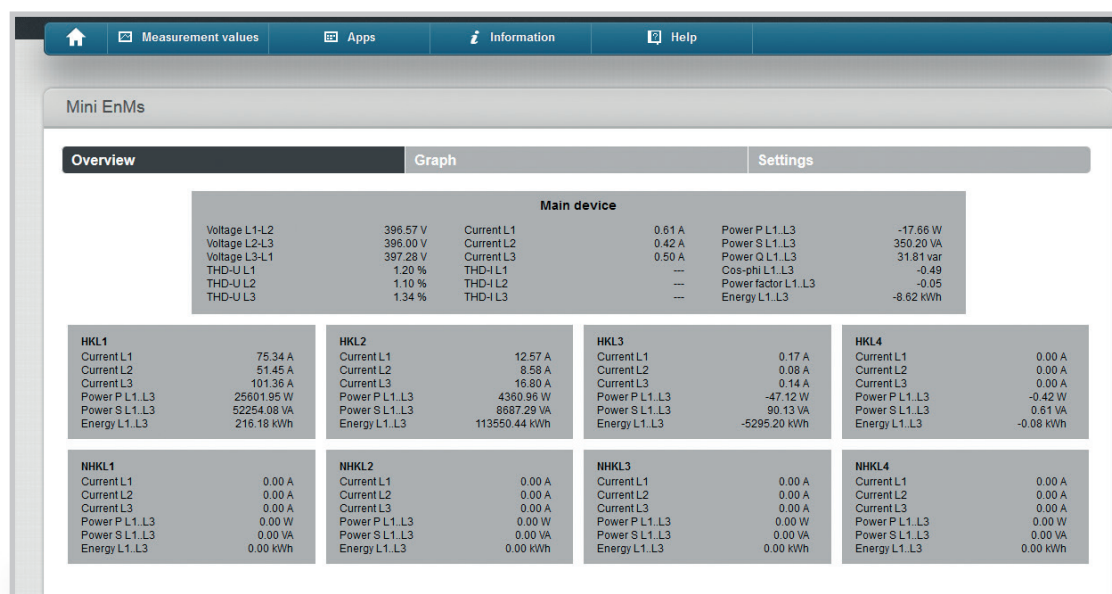


Рис.: Мини-приложение энергетического менеджмента-Mini EnMS

## Web-сервер прибора

Онлайн управление энергопотреблением и анализ качества электроэнергии

Web-сервер прибора для измерительных приборов идеально подходит для пользователей или целевых групп внутри компании, которые не хотят устанавливать программное обеспечение GridVis® или в этом нет необходимости.

Для доступа пользователю просто требуется обычный web-браузер и Ethernet-соединение (или локальный соединительный кабель). Экраны были пересмотрены в плане графики и теперь стали еще более удобными для пользователя. Каждый измерительный прибор имеет встроенный web-сервер, который делает доступной страницу с защитой паролем. Возможность управлять прибором так же, как через дисплей устройства. Кроме того, могут быть вызваны обширные онлайн- и архивные данные измерений (стандарты энергопотребления), включая анализ качества электросети. Также возможность дистанционного управления измерительным прибором и настраивать его с помощью индикаций дисплея. Поскольку в дополнение к бесчисленным стандартным электрическим значениям может отображаться множество измеренных значений качества электросети, для многих пользователей Web-сервер измерительного прибора составляет базовую конфигурацию для системы контроля.

- Доступ к функциональному web-серверу счетчика электроэнергии через web-браузер
- Не требуется установка ПО
- Данные в реальном времени, архивные данные и т.д., непосредственно доступные через главную страницу счетчика
- Возможность расширения спектра функций через приложения
- Дистанционный контроль дисплея прибора через web-сервер
- Возможна защита паролем

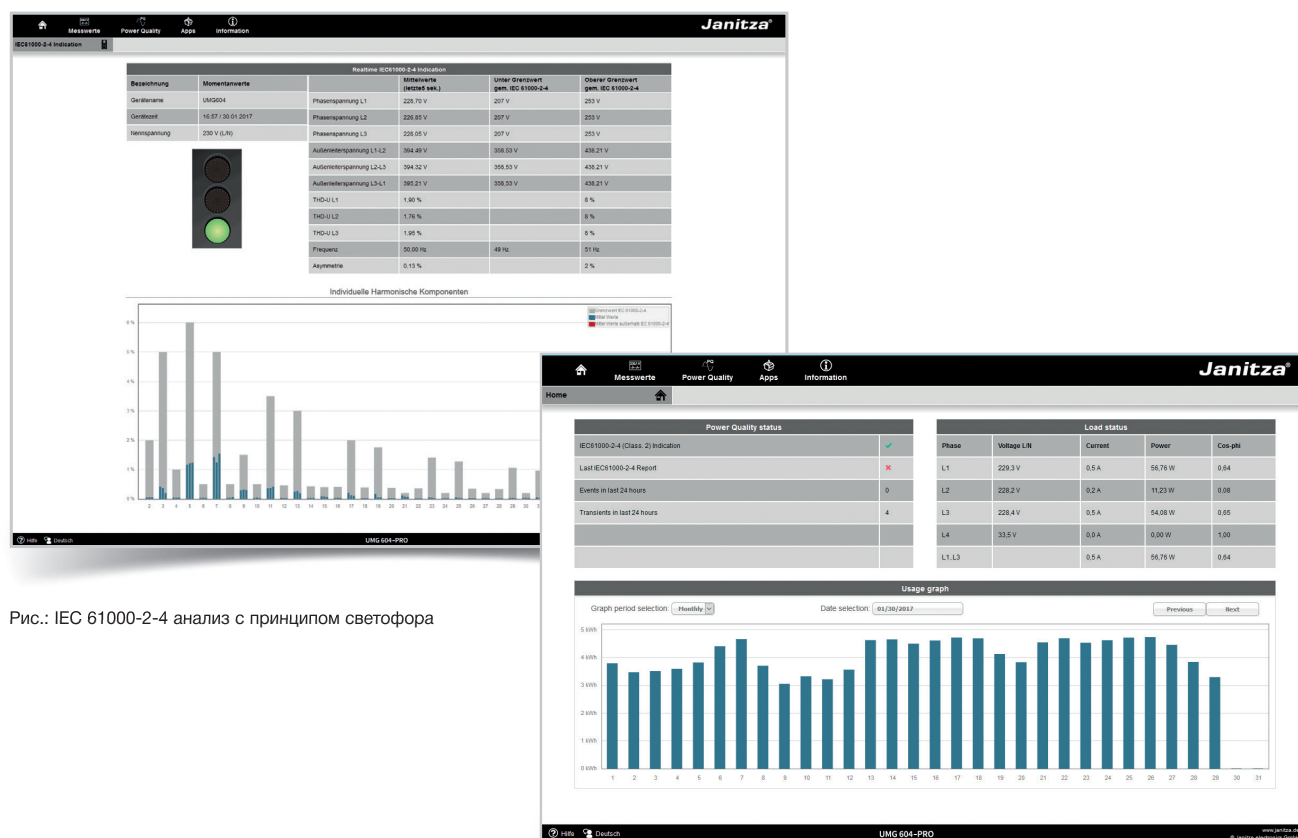


Рис.: IEC 61000-2-4 анализ с принципом светофора

Сокр.: Обзор состояния качества электросети

www.Energy-Portal.com



## Энергетический портал

### Облачное решение для энергетического менеджмента

- Облачное решение разработано специально для данных об энергии
- Доступ к данным из любой точки мира при помощи ПК или планшета через сайт [www.energy-portal.com](http://www.energy-portal.com)
- Анализ и отображение энергетических данных с измерительных приборов UMG без использования ИТ-инфраструктуры или дорогостоящего программного обеспечения
- Данные энергии могут быть перенесены непосредственно в Energy-Portal из одного места или из нескольких мест.
- Измеренные значения фиксируются одновременно из разных мест
- Экономия на высоких затратах на приобретение и эксплуатацию программного обеспечения, базы данных, сервера, ввода в эксплуатацию и обслуживания программного обеспечения
- Интуитивная работа
- Высочайшая степень защиты данных (HTTPS)
- Чрезвычайно экономичное и удобное решение
- Уменьшение объема данных благодаря функции push



### Характеристики приложения Push Service 2.0

- На измерительный прибор одновременно может быть отправлено до 25 измеренных значений
- После установки приложения и настройки памяти устройства измеренные значения, необходимые для отправки, можно выбрать на главной странице измерительного прибора.
- Через каждую учетную запись можно управлять до 50 измерительными приборами.
- На измерительный прибор одновременно может быть отправлено до 25 измеренных значений
- Можно выбрать средние значения  $\geq 10$  минут.
- На каждую учетную запись возможно до 100 панелей управления
- Приложение Push Service 2.0 автоматически отправляет измеренные данные на сервер «[www.energy-portal.com](http://www.energy-portal.com)» в виде циклов. Приложение Push Service 2.0 автоматически отправляет измеренные данные на «[www.energy-portal.com](http://www.energy-portal.com)» в виде циклов.
- Затем измеренные данные можно проанализировать из любой точки мира с помощью любого web-браузера.
- Перенос последних измеренных значений из циклического буфера UMG
- Приложение автоматически определяет, какие данные в кольцевом буфере с каким временем расчета среднего значения сохраняются, и предлагает их на выбор
- Подлежащие отправке значения измерения можно выбрать на web-сервере измерительного прибора UMG
- Средние значения автоматически синхронизируются со временем прибора
- Для буфера передачи возможна настройка времени отправки (1 час - 100 дней). Разрыв сетевого соединения не приводит к потере передаваемых данных, если время разрыва меньше, чем время буфера передачи
- Настраиваемый интервал передачи (1 секунда - 30 минут)
- Индикатор состояния на web-сервере показывает последние переданные измеренные данные





Что включает в себя решение?

- Емкость сервера, скорость обработки (IaaS)
- Возможности хранилища баз данных
- Резервное копирование данных
- Приложение Push Service 2.0 устанавливается на измерительных приборах UMG
- ПО как услуга (SaaS): Предоставление соответствующего стандартизованного ПО для анализа энергопотребления
- Простой и быстрый доступ к обобщенным данным по энергии из любой точки мира



Рис.: Пример панели управления с линейной диаграммой (профиль нагрузки) и значением мощности, отображаемым с помощью дисплея аналогового указателя.

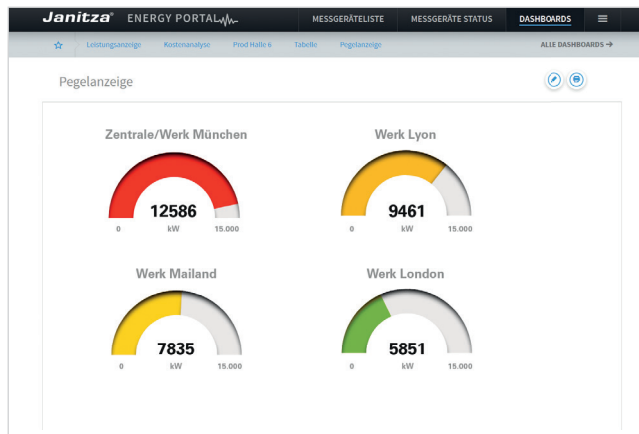


Рис.: Контрольный показатель для производственных объектов с отображением каждого уровня.



Рис.: Тепловая карта (спектральный анализ) для определения пиковых нагрузок, которые приводят к издержкам. Полоса прокрутки в области заголовка диаграммы может использоваться для индивидуальной настройки пороговых значений.

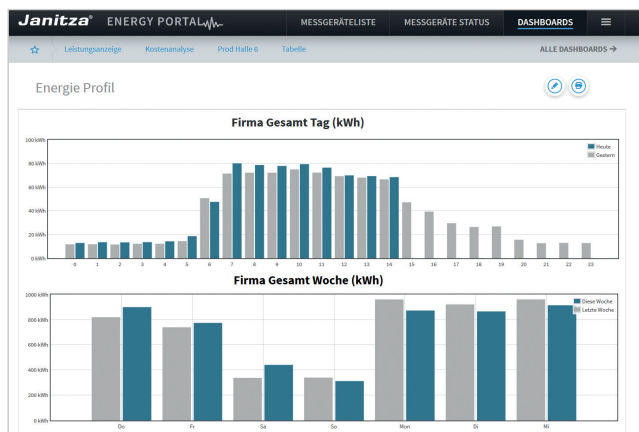
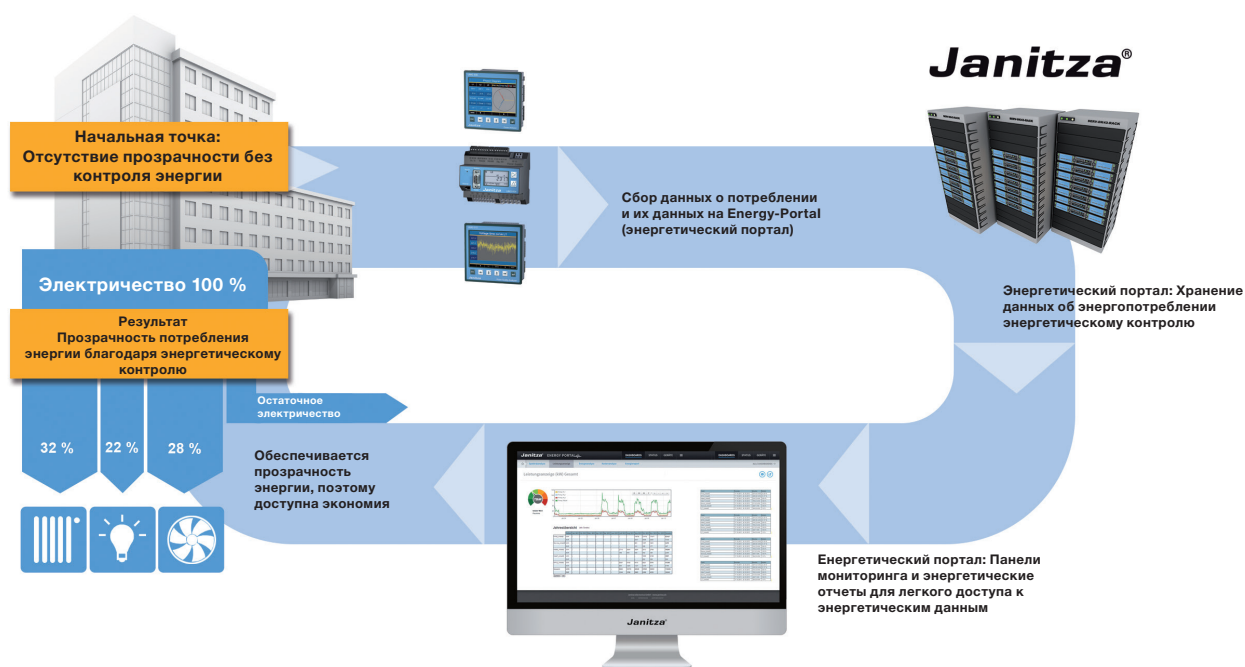


Рис.: Пример панели инструментов с двумя гистограммами для сравнения значений электроэнергии текущего дня с предыдущим днем или текущей неделей с предыдущей неделей.

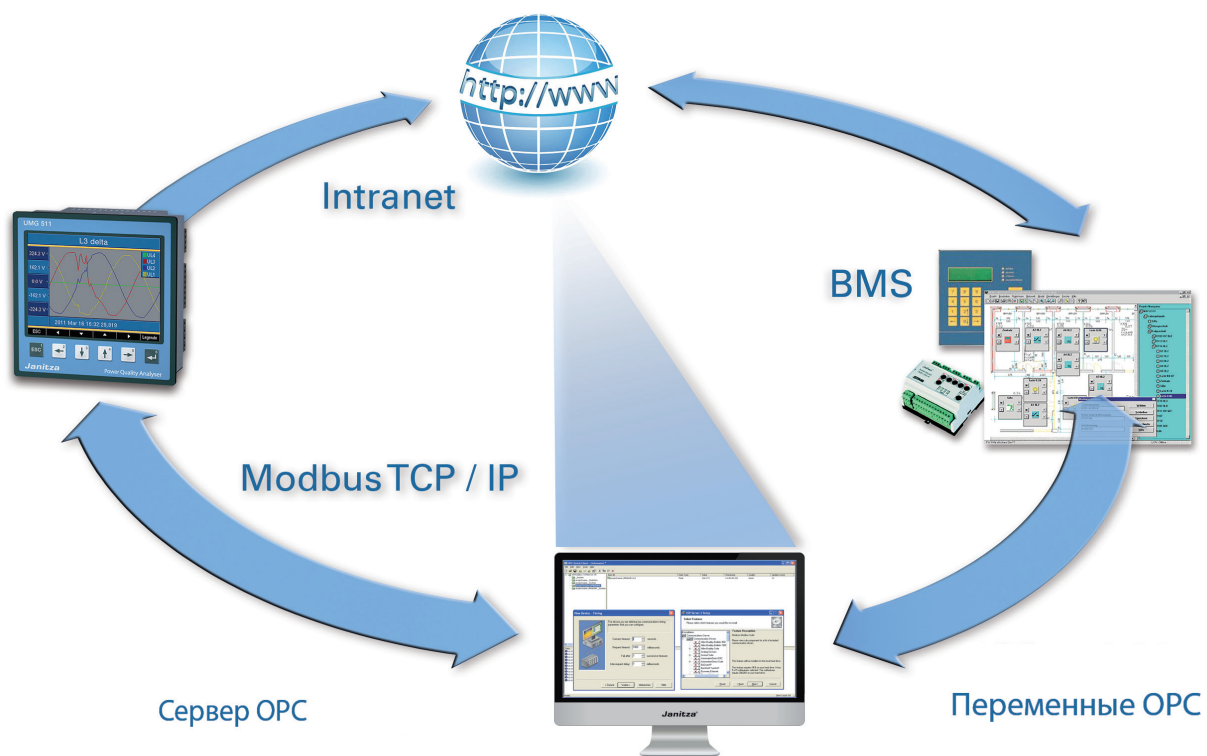


Description		Арт. №
Приложение Push Service 2.0 <sup>1</sup> (на измерительный прибор)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Передаёт данные (до 25 значений измерений от ведущего устройства на энергетический портал www.energy-portal.com) через порт 80 (HTTP / Json) за настраиваемые интервалы времени.</li> <li>– Кроме того, отправляются еще 12 измеренных значений (ток L1, L2, L3, PF L1, L2, L3, THD L1, L2, L3, общая полная мощность, общая полезная мощность и активная энергия до 10 ведомых устройств). Время усреднения составляет 15 минут.</li> <li>– Конфигурация выполняется на web-сайте устройства.</li> <li>– Резервная копия (SaaS = ПО как сервис) не входит в объем поставки.</li> <li>– Приложение поставляется в зашифрованном виде. (Укажите серийный номер)</li> <li>Применяется для основных UMG: 604-PRO / 605-PRO / 508 / 509-PRO / 511 / 512-PRO</li> <li>Применимо для ведомых приборов: ProData2, UMG 96RM, UMG 96RM-E, UMG 103-CBM, MID счетчики</li> </ul>	51.00.238
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Передаёт данные (до 25 значений измерений от ведущего устройства на энергетический портал www.energy-portal.com) через порт 80 (HTTP / Json) за настраиваемые интервалы времени.</li> <li>– Дополнительно отправляется 128 измерительных величин (ввод тока 1...20, активная мощность 1...20, реактивная энергия 1...20, напряжение L1 / N, L2 / N, L3 / N, частота до 2 ведомых прибора UMG 20CM)</li> <li>Время усреднения составляет 15 минут.</li> <li>– Конфигурация выполняется на web-сайте устройства.</li> <li>– Резервная копия (SaaS = ПО как сервис) не входит в объем поставки.</li> <li>– Приложение поставляется в зашифрованном виде. (Укажите серийный номер)</li> <li>Применяется для ведущих UMG: 604-PRO / 605-PRO / 508 / 509-PRO / 511 / 512-PRO применяется для ведомых: UMG 20CM</li> </ul>	51.00.285
Энергетический портал Janitza (ПО в качестве услуги) - интернет-решение	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Анализ энергетических данных через интернет</li> <li>– Договор „ПО-как-сервис“ заключается между Поставщиком (Janitza electronics GmbH) и Заказчиком (Клиентом). Договор „Энергетический портал как сервис“ можно запросить, указав номер документа 2.353.010.0</li> <li>– Архивация данных: 3 года (опционально 5 лет, 51.00.258)</li> <li>– Цена за год <ul style="list-style-type: none"> <li>- до 50 UMG измерительных приборов</li> <li>- до 100 UMG измерительных приборов</li> <li>- до 150 UMG измерительных приборов</li> <li>- до 200 UMG измерительных приборов</li> <li>- до 250 UMG измерительных приборов</li> <li>- до 300 UMG измерительных приборов</li> <li>- от 300 UMG измерительных приборов</li> </ul> </li> </ul>	51.00.255 51.00.xxx 51.00.xxx 51.00.xxx 51.00.xxx 51.00.xxx
Создание панели управления Заказчика	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Создание панели управления заказчика из доступных модулей индикации</li> <li>– Привязка модулей индикации к измеренным переменным</li> <li>– Пакет поставки не включает программирование новых модулей индикации</li> <li>– Поставщик заранее проверит, можно ли предоставить ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ под уникальный запрос Заказчика</li> <li>– Цена в час</li> </ul>	51.00.256
Расширение срока архивации данных с 3 до 5 лет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Расширение срока архивации данных с 3 до 5 лет</li> <li>– Данные, хранящиеся более 5 лет, будут удалены автоматически</li> </ul>	51.00.258

<sup>1</sup> Приложение Push Service 2.0 интегрировано в аппаратное средство измерительного устройства UMG 96RM-EL (не шифровано).



# СЕРВЕР OPC



## Сервер OPC

### Значение OPC

- OPC означает “OLE для управления технологическими процессами”
- Стандартизованный интерфейс для систем автоматизации
- Преимущества: Универсальная возможность для оптимального взаимодействия между промышленными системами шин и протоколами
- Удобная для пользователя и простая интеграция драйверов OPC в системы контроля и управления любого размера

### Большой мир автоматизации

- Интеграция значений измерений сетевых анализаторов во “внешние” системы визуализации через сервер OPC
- OPC-драйвера предоставляют стандартизованный интерфейс для простого обмена данными, не требующий подробной информации о коммуникационных возможностях “оппонента”
- Связь данных измерений с данными других устройств, а также архивация данных в структуры баз данных систем комплексного управления
- OPC-драйвера для управляющей техники предоставляются практически всеми изготовителями систем автоматизации зданий

### Modbus Suite TOP Server Арт. № 51.00.150

- Janitza electronics GmbH советует использовать хорошо зарекомендовавший себя, экономичный OPCTop-Server с Modbus-Suite производства компании Toolbox ([www.software-toolbox.com](http://www.software-toolbox.com))
- В этом случае компания Janitza electronics GmbH гарантирует поддержку при его использовании с измерительными приборами

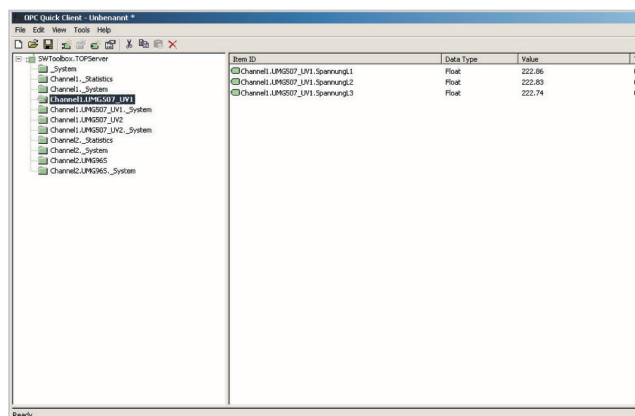


Рис.: OPC Quick Client

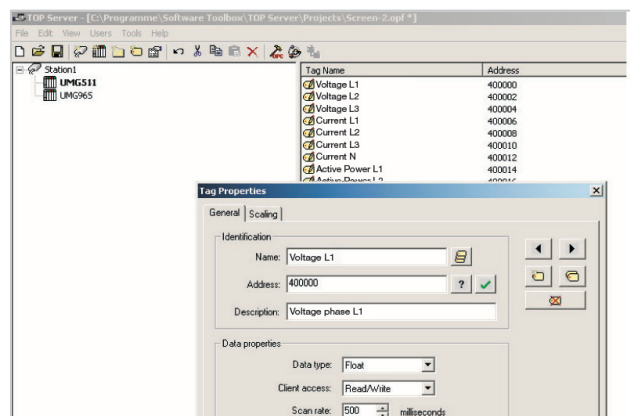


Рис.: Определение переменных OPC

### Принцип действия OPC-сервера

- OPC – это программный драйвер, он должен быть установлен на каждом компьютере в сети
- Установка гарантирована, если:
  - Операционная система совместима с OPC
  - Установленная программа автоматизации имеет достаточный резерв производительности
  - Данное ПО бесперебойно работает на компьютере
- OPC-сервер также работает в системах с уже установленной программой GridVis® (предполагается соответствующий запас производительности)
- Программный драйвер включает Modbus TCP/IP или Modbus через ведущий прибор TCP/IP и OPC-сервер
- Данные считываются через интерфейс Ethernet (порт 502 или порт 8000) и передаются на OPC-сервер
- Передача данных на OPC-клиент внешней программы
- Одновременный доступ до 4 программных приложений к порту UMG 604E-PRO / UMG 604EP-PRO
- К дополнительно подключенным измерительным приборам (через RS485) возможен одновременный доступ еще 2 приложений
- Таким образом, данные измерений синхронно считываются GridVis® и OPC-сервером

### Конфигурация OPC сервера

- Настройка с помощью удобного интерфейса пользователя
- Необходимо знание типов файлов (Word, Float и т.п.) и техники использования общей шины
- Индивидуальная адаптация настроек связи для каждого канала
- Поддерживаются следующие типы данных: Char, Byte, Long, Float, Word, Double (как Big-Endian и Little-Endian)
- Быстрый интерактивный контроль данных через OPC Quick Client
- Автоматический перенос и отображение данных из таблицы конфигурации
- Функции статистики помогают в поиске ошибок

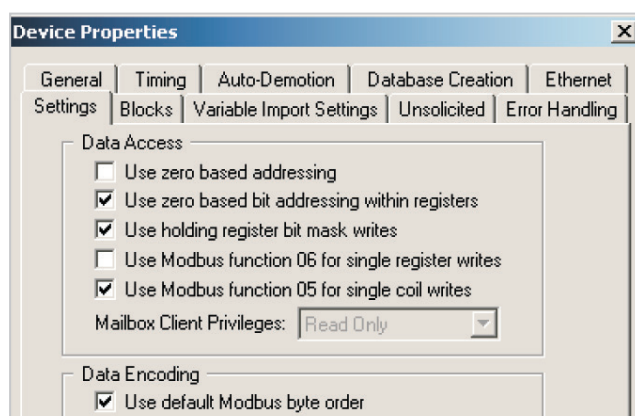


Рис.: Установки обмена данными

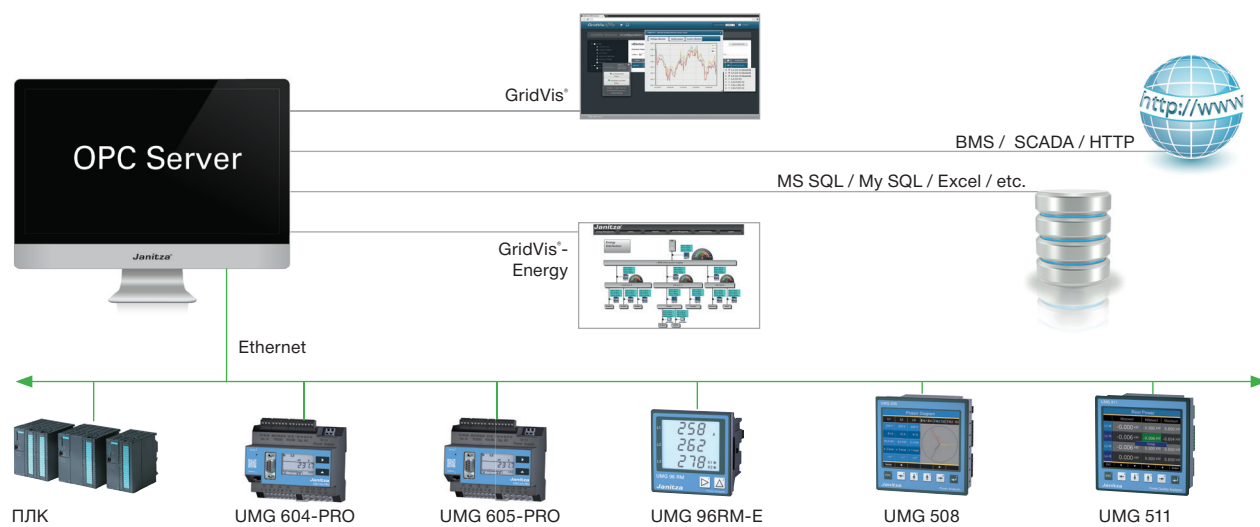


Рис.: Пример использования для среды OPC

# СЕРВЕР БАЗЫ ДАННЫХ



## Сервер базы данных

### Для масштабного анализа значений измерений необходимы мощные решения для серверов

- Janitza electronics GmbH предлагает высокопроизводительный сервер в виде комплексного решения
- Немедленное, бесперебойное использование гарантировано
- Простая и быстрая интеграция сконфигурированного сервера в уже существующую сеть
- ПО GridVis® уже установлено на сервере базы данных
- Доступные базы данных: Janitza DB, MS SQL или MySQL
- Использование мощного сервера Tower или Rack производства компании Dell
- Сервер Dell PowerEdge обеспечивает высокое качество и надежность при максимальных возможностях расширения
- Максимальная степень защиты данных гарантирована использованием систем RAID-10 с жесткими дисками hot-plug

### Гарантированный комплексный сервис

- Доступ к серверу базы данных благодаря системе диагностики и устранения неисправностей при обслуживании Janitza (только при наличии разрешения)
- Быстрая диагностика и быстрое устранение проблем
- Высочайшая степень защиты: Использование широко распространенных решений для дистанционного обслуживания с трехступенчатой кодировкой, отвечающей промышленным стандартам

### Для больших проектов в настоящий момент рекомендована следующая конфигурация:

- Современный процессор Intel
- 16 ГБ ОЗУ
- RAID-контроллер
- RAID 10 с 4 жесткими дисками емкостью по 1 ТБ
- DVD-привод
- Windows 2008 Server с 5 клиентскими лицензиями для сервера, 64 бит (немецкая или английская версия)
- Программа GridVis® и драйвер базы данных для SQL-сервера
- Базы данных MySQL / MS SQL предоставляются клиентом
- Интеграцию сервера в сеть компании осуществляет системный администратор клиента



Рис.: Сервер (tower)



Рис.: Сервер (rack)



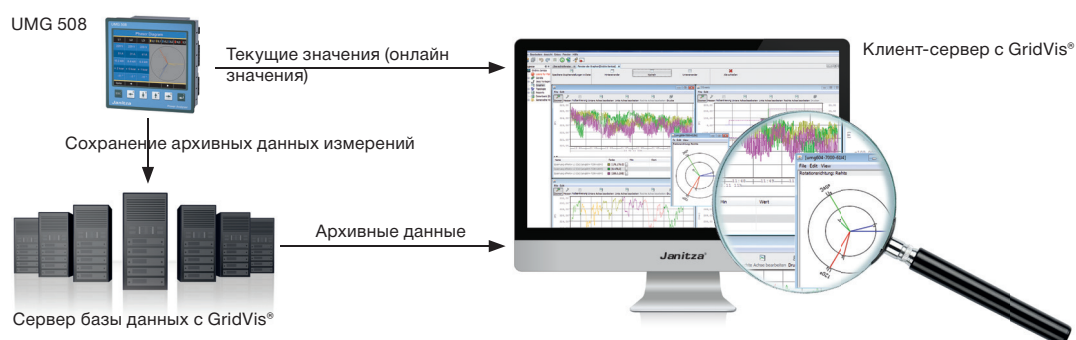


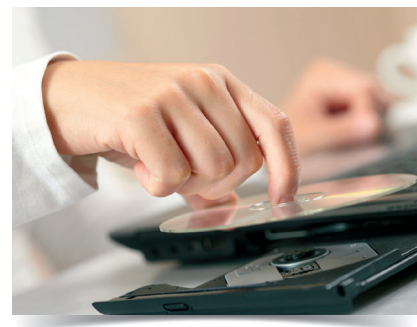
Рис.: UMG 508 имеет в настоящее время 6 портов связи. Два из них выполнены как шлюзы (порт 8000) для подключенных RS485-приборов.

### Сферы применения

- Для масштабных систем контроля электросети и большого числа измерительных приборов
- Для приложений, требующих высокую степень защиты данных и максимальную производительность
- Для предприятий, системы которых должны увеличиваться и расширяться

### Применение

- GridVis® работает как служба на сервере
- Для автоматической фиксации данных не требуется регистрация пользователя
- Для анализа значений измерений компьютеры-клиенты обращаются по сети к серверу
- Доступ к данным измерений в рамках базы данных возможен через произвольное количество клиентских систем
- Отображение онлайн значений измерений в зависимости от количества портов на устройство, т. е. визуализация архивных данных через базу данных, текущие результаты поступают непосредственно с прибора



Обзор продукта		
Описание		Item no.
Сервер (tower)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Современный процессор Intel</li> <li>• 16 ГБ ОЗУ</li> <li>• RAID-контроллер</li> <li>• RAID 10 с 4 жесткими дисками емкостью по 1 ТБ</li> <li>• DVD-привод</li> <li>• Включая мышь и клавиатуру с немецкой раскладкой</li> <li>• Windows 2012 Server с 5 клиентскими лицензиями для сервера, 64 бит (немецкая или английская версия)</li> </ul>	<b>15.06.352</b>
	<p><b>Примечание:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПО GridVis® и драйвер базы данных для SQL-сервера</li> <li>• Базы данных MySQL / MS SQL предоставляются клиентом</li> <li>• Интеграцию сервера в сеть компании осуществляет системный администратор клиента</li> <li>• Гарантия от Dell GmbH</li> </ul>	(Windows, немецкая версия)  <b>15.06.353</b> (Windows, английская версия)
Сервер (rack)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Современный процессор Intel</li> <li>• 16 ГБ ОЗУ</li> <li>• RAID-контроллер</li> <li>• RAID 10 с 4 жесткими дисками емкостью по 1 ТБ</li> <li>• DVD-привод</li> </ul>	<b>15.06.354</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows 2012 Server с 5 клиентскими лицензиями для сервера, 64 бит (немецкая или английская версия)</li> </ul> <p><b>Примечание:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПО GridVis® и драйвер базы данных для SQL-сервера</li> <li>• Базы данных MySQL / MS SQL предоставляются клиентом</li> <li>• Интеграцию сервера в сеть компании осуществляет системный администратор клиента</li> <li>• Гарантия от Dell GmbH</li> </ul>	(Windows, немецкая версия)  <b>15.06.355</b> (Windows, английская версия)
Пакет настройки 1 MS SQL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Монтаж жестких дисков</li> <li>• Установка операционной системы</li> <li>• Конфигурация RAID (RAID 10)</li> <li>• Выполнение обновления</li> <li>• Установка MS SQL Server*</li> <li>• Установка GridVis®</li> </ul>	<b>51.01.018</b>
Пакет настройки 2 My SQL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Монтаж жестких дисков</li> <li>• Установка операционной системы</li> <li>• Конфигурация RAID (RAID 10)</li> <li>• Выполнение обновления</li> <li>• Установка MySQL Server*</li> <li>• Установка GridVis®</li> </ul>	<b>51.01.019</b>
Пакет настройки 3 для Базы данных JanDB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Монтаж жестких дисков</li> <li>• Установка операционной системы</li> <li>• Конфигурация RAID (RAID 10)</li> <li>• Выполнение обновления</li> <li>• Установка базы данных JanDB</li> <li>• Установка GridVis®</li> <li>• Установка пользователя RTP</li> </ul>	<b>51.01.023</b>



Рис.: Сервер (tower)



Рис.: Сервер (rack)

\* Базу данных MS SQL или MySQL предоставляет клиент. ПО GridVis® и драйвер базы данных являются отдельными позициями. Интеграцию сервера в сеть компании осуществляет системный администратор клиента. Гарантия на оборудование от компании Dell GmbH.

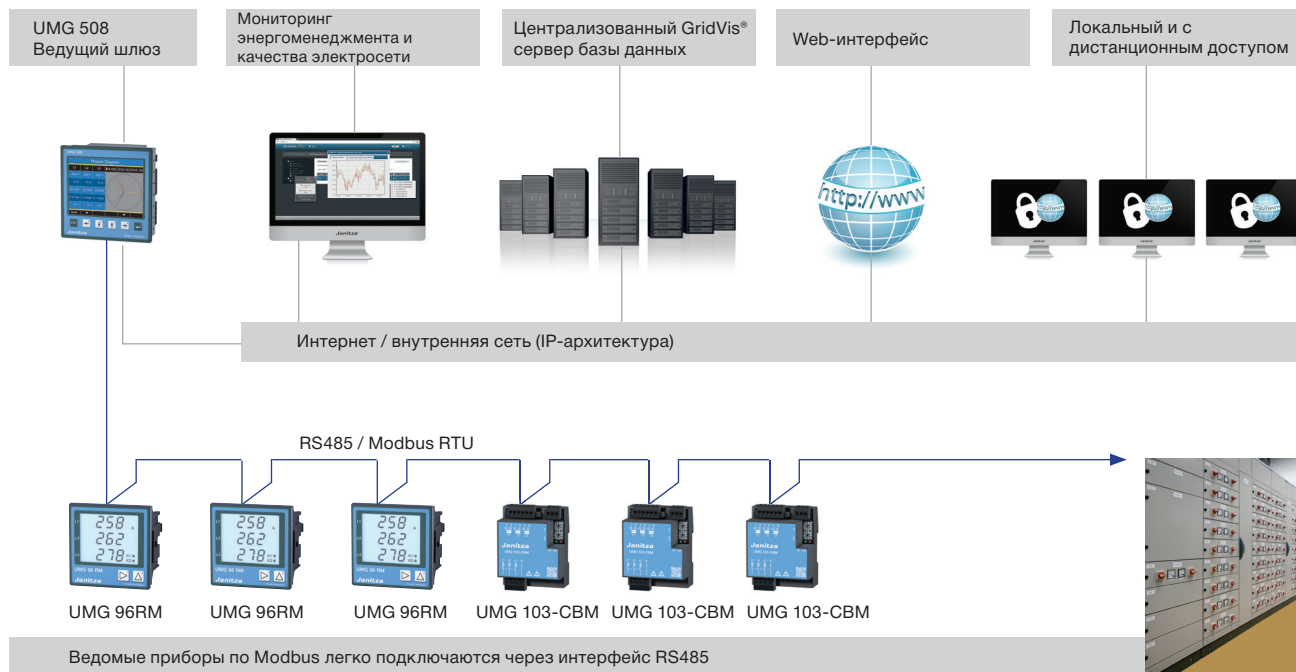


Рис.: Архитектура связи ведущий - ведомый

## 05 Трансформаторы тока / напряжения и датчики

### Трансформаторы тока

Страница 207

- Трансформаторы тока в литом корпусе класса 1 ... / 5 A
- Трансформаторы тока в литом корпусе класса 0,5 ... / 5 A
- Трансформаторы тока в литом корпусе класса 0,2S ... / 5 A
- Калибруемые трансформаторы тока в литом корпусе класса 0,5 ... / 5 A
- Суммирующие трансформаторы тока класса 1 и 0,5 для трансформаторов в литом корпусе (проходных) и разъемных типа CTs
- Суммирующие трансформаторы тока класса 1 для разъемных кабельных (KUW) трансформаторов
- Разъемные кабельные трансформаторы тока
- Трансформаторы тока для DIN-рейки с переключателем напряжения и входным предохранителем
- Компактные трансформаторы тока CT27 класса 1
- Гибкий трансформатор тока

### Трансформатор дифференциального тока для RCM мониторинга

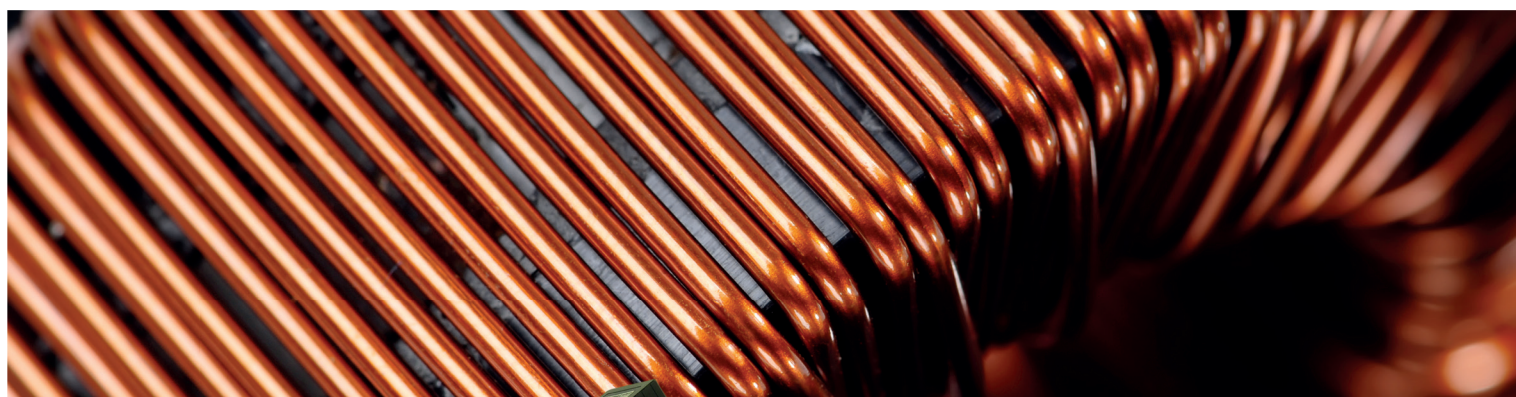
Страница 227

- Разъемные трансформатор дифференциального тока, серия KBU, прямоугольная форма
- Трансформатор дифференциального тока, серия CT-AC
- Проходной трансформатор дифференциального тока, серия JZ, круглая форма
- Проходной трансформатор тока до 63 A, класс 1, CT20
- Разъемные трансформаторы тока, серия SC-CT-20 and SC-CT-21
- Блок из 6 трансформаторов тока на DIN-рейке CT-6-20 20CM
- Разъемные трансформаторы с рабочим током до 600 A для UMG 20CM

### Принадлежности

Страница 235

- Трансформатор напряжения
- Переключатель напряжения с и без встроенного предохранителя
- Клеммная сборка для трансформатора тока с возможностью закорачивания, измерения и калибровки
- Датчик влажности и температуры JFTF-I



# ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА / НАПРЯЖЕНИЯ И ДАТЧИКИ



## Обзор трансформаторов тока

Трансформатор тока в литом корпусе (проходного типа) класса 1 и 0,5 ... / 5 A*1	Калибруемый трансформатор тока в литом корпусе класса 0,5 ... / 5 A
--	---



Тип	IPA 40	IPA 40.5	6A315.3	7A412.3	8A512.3	9A615.3	EIPA30.5	E6A315.3	E7A412.3	E9A615.3
Провод круглого сечения в мм	30	30	28	33	42	53	23	28	33	53
Первичная сборная шина в мм	40 x 10 30 x 15 25 x 20	40 x 10 30 x 15 25 x 20 20 x 20	30 x 15 20 x 20	40 x 12 2 x 30 x 10	50 x 12 2 x 40 x 10	63 x 15 2 x 50 x 10	30,5 x 10,5 25,5 x 25,5 10,5 x 30,5	33 x 16 23 x 23 16 x 33	40,5 x 13 31 x 31 13 x 40,5	64 x 16 54 x 32 42 x 42 32 x 54 16 x 64
Первичный ток в А	50									
	60									
	64									
	75									
	100									
	125									
	150									
	200									
	250									
	300									
	400									
	500									
	600									
	750									
800										
1000										
1250										
1500										
1600										
2000										
2500										
Детали:										
Страница			230				232			

■ = 1 А ■ = 5 А

\*1 Другие варианты по запросу





## Обзор трансформаторов тока

### Суммирующий трансформатор тока\*1 для разъемных кабельных трансформаторов



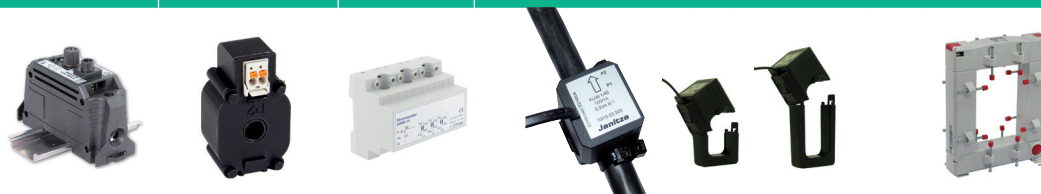
Тип	STS20	STS30	STS40	STS50	STS60	STS21	STS31	STS41	STS51	STS61
Коэффициент преобразования	1+1	1+1+1	1+1+1+1	1+1+1+1+1	1+1+1+1+1+1	Customer-specific	Customer-specific	Customer-specific	Customer-specific	Customer-specific
Первичный ток в А	1									
	5									
Детали: Страница	237									

### Суммирующий трансформатор для проходных трансформаторов с литым корпусом и разъемных трансформаторов



Тип	IPS20	IPS30	IPS40	IPS21	IPS31	IPS41
Коэффициент преобразования	1+1	1+1+1	1+1+1+1	Customer-specific	Customer-specific	Customer-specific
Первичный ток в А	1					
	5					
Details: Страница	236					

	Трансформатор тока на DIN-рейке	Трансформатор тока ... / 1 А	Трехфазные трансформаторы	Разъемные кабельные трансформаторы (для использования с изолированными кабелями)
--	---------------------------------	------------------------------	---------------------------	--



Тип	35 / 1 А	64 / 1 А	CT27-35	CT27-64	ASRD 14	KUW 1 / 30	KUW 1 / 40	KUW 2 / 40	KUW 4 / 60	KUW 4.2 / 60	KBU 58	KBU 812
Провод круглого сечения в мм	-	-	7.5	7.5		18	18	28	42	2 x 42	-	-
Первичная сборная шина в мм	-	-	-	-		-	-	-	-	-	85 x 55	125 x 85
Первичный ток в А	35											
	50											
	60											
	64											
	75											
	100											
	125											
	150											
	200											
	250											
	300											
	400											
	500											
600												
750												
800												
1000												
1250												
Детали: Страница	243		244		242	238					241	

■ = 1 А ■ = 5 А

\*1 Другие варианты по запросу

# ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА



# Трансформаторы в литом корпусе, класс 1 и 0.5 ... / 5 А

### Повышенная надежность

- Половины корпуса надеваются друг на друга с наложением, а не встык
- Небьющийся пластмассовый корпус из полиамида
- Негорючие согл. UL 94 VO и самозатухающие

### Защитные колпачки для крепежных винтов первичных шин

- Резьбовые шпильки клемм первичных шин можно изолировать с помощью опциональных защитных колпачков
- Защита от случайного прикосновения

### Подключение к контактам вторичной обмотки

- Подключение вторичной обмотки к соединительным клеммам через прямоугольное отверстие с лицевой и обратной стороны
- Подключение вторичной обмотки выполняется с помощью кабельных наконечников через боковые прорези

### Расширенная крышка клемм вторичной обмотки

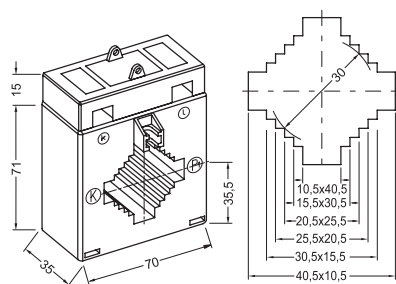
- В дополнение к обычной крышке клемм предоставляются опциональные защитные колпачки
- Закрытие передних и задних разъемов для подключения к клеммам вторичной обмотки



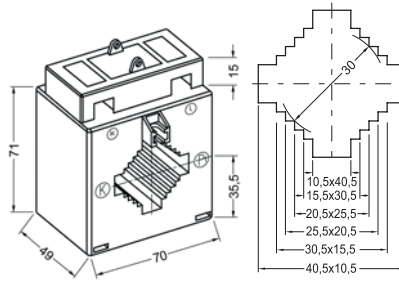
## Размерные чертежи

Все размеры в миллиметрах

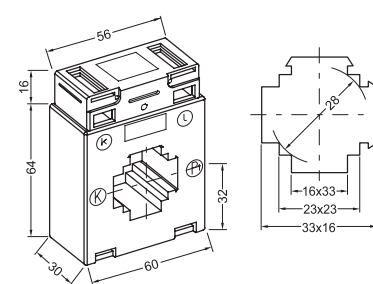
IPA40



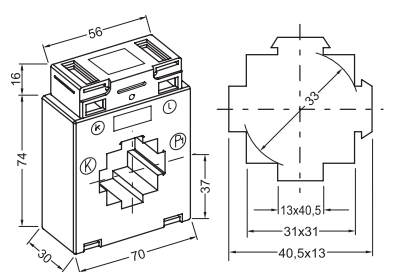
IPA40.5



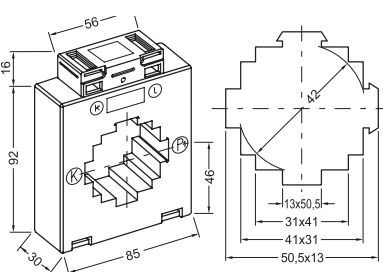
6A315.3



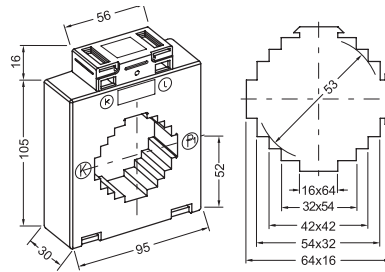
7A412.3



8A512.3



9A615.3



### Общие механические характеристики

- Номинальная частота 50 – 60 Гц
- Класс изоляции E (другие классы по запросу)
- Номинальный ток термической стойкости  $I_{th} = 60 \times I_N/1с$
- Номинальный импульсный ток  $I_{dyn} = 2,5 \times I_{th}$ , но не менее 100 кА
- Максимальное напряжение для оборудования  $U_m = 0,72 \text{ кВ}$
- Расчетное напряжение на изоляции (тестирующее напряжение) 4 кВ / 1 мин (согл. EN 61869-2)
- Предел перегрузки по току FS5 или FS10
- Высшие гармоники до 50-ой гармоники



## Технические данные

### Обзор приборов, трансформатор тока в литом корпусе 1 ... / 5 А Вторичный ток\*

Тип	Первичный ток в А	Мощность в ВА	Первичная обмотка (шина)	Провод круглого сечения в мм	Ширина в мм	Масса (кг)	Арт. №
IPA40	75	2	40 x 10; 30 x 15; 25 x 20	30	70	0.4	09.05.348
6A315.3	100	2.5	30 x 15 ; 20 x 20	28	60	0.3	09.00.404
6A315.3	150	5	30 x 15; 20 x 20	28	60	0.3	09.00.452
6A315.3	200	5	30 x 15, 20 x 20	28	60	0.3	09.00.424
6A315.3	250	5	30 x 15; 20 x 20	28	60	0.3	09.00.425
6A315.3	300	5	30 x 15; 20 x 20	28	60	0.3	09.00.426
6A315.3	400	5	30 x 15; 20 x 20	28	60	0.3	09.00.427
6A315.3	500	5	30 x 15; 20 x 20	28	60	0.3	09.00.428
6A315.3	600	5	30 x 15; 20 x 20	28	60	0.3	09.00.429
7A412.3	800	5	40 x 12; 2 x 30 x 10	33	70	0.4	09.00.981
7A412.3	1,000	5	40 x 12; 2 x 30 x 10	33	70	0.4	09.00.982
8A512.3	1,250	5	50 x 12; 2 x 40 x 10	42	85	0.5	09.01.412
8A512.3	1,500	5	50 x 12; 2 x 40 x 10	42	85	0.5	09.01.413
9A615.3	1,500	5	63 x 15; 2 x 50 x 10	53	95	0.5	09.01.900
9A615.3	1,600	10	63 x 15; 2 x 50 x 10	53	95	0.5	09.01.901
9A615.3	2,000	10	63 x 15; 2 x 50 x 10	53	95	0.5	09.01.902
9A615.3	2,500	10	63 x 15; 2 x 50 x 10	53	95	0.5	09.01.903

### Обзор приборов, трансформатор тока в литом корпусе 0,5 ... / 5 А Вторичный ток\*

Тип	Первичный ток в А	Мощность в ВА	Первичная обмотка (шина)	Провод круглого сечения в мм	Ширина в мм	Масса (кг)	Арт. №
IPA40.5	60	2	40 x 10; 30 x 15; 25 x 20	30	70	0.6	09.05.349
IPA40.5	75	2	40 x 10; 30 x 15; 25 x 20	30	70	0.6	09.05.350
IPA40.5	100	2.5	30 x 15 ; 20 x 20	30	70	0.5	09.05.351
IPA40.5	150	10	30 x 15; 20 x 20	30	70	0.6	09.05.236
6A315.3	200	3.75	30 x 15, 20 x 20	28	60	0.3	09.00.360
6A315.3	250	5	30 x 15; 20 x 20	28	60	0.3	09.00.361
6A315.3	300	5	30 x 15; 20 x 20	28	60	0.3	09.00.362
6A315.3	400	5	30 x 15; 20 x 20	28	60	0.3	09.00.363
6A315.3	500	5	30 x 15; 20 x 20	28	60	0.3	09.00.364
6A315.3	600	5	30 x 15; 20 x 20	28	60	0.3	09.00.365
7A412.3	800	5	40 x 12; 2 x 30 x 10	33	70	0.4	09.00.887
7A412.3	1,000	5	40 x 12; 2 x 30 x 10	33	70	0.4	09.00.888
8A512.3	1,250	5	50 x 12; 2 x 40 x 10	42	85	0.4	09.01.339
9A615.3	1,500	5	63 x 15; 2 x 50 x 10	53	95	0.5	09.01.820
9A615.3	1,600	10	63 x 15; 2 x 50 x 10	53	95	0.5	09.01.821
9A615.3	2,000	10	63 x 15; 2 x 50 x 10	53	95	0.5	09.01.822
9A615.3	2,500	10	63 x 15; 2 x 50 x 10	53	95	0.5	09.01.823

### Принадлежности

Клеммные зажимы	на DIN-рейку EN 50022-35, подходит для 9A615.3, модели IPA40, 1 пара	0.01	09.09.000
Клеммные зажимы	на DIN-рейку EN 50022-35, подходит для модели 6A315.3, 7A412.3, 8A512.3 и 9A615.3, 1 пара	0.01	09.09.001
Клеммные зажимы	на DIN-рейку EN 50022-35, подходит для модели IPA40.5, 1 пара	0.01	09.09.002

\*\* Трансформатор для тока вторичной цепи... / 1 А, а также другие типы по запросу.

Базовую информацию об использовании трансформаторов тока можно найти в главе 10.

## Трансформаторы тока для биллинга в литом корпусе класса 0,5 ... / 5 А

### Повышенная безопасность

- Половины корпуса надеваются друг на друга с наложением, а не встык
- Пластиковый корпус из полиамида с защитой от воспламенения
- Негорючие согл. UL 94 VO и самозатухающие

### Защитные колпачки для крепежных винтов рейки

- Резьбовые шпильки клемм первичных шин можно изолировать с помощью опциональных защитных колпачков
- Защита от случайного прикосновения

### Линия вторичной обмотки

- Подключение вторичной обмотки к соединительным клеммам через прямоугольное отверстие с лицевой и обратной стороны
- Во время установки, например, за защитной полосой, вторичное соединение осуществляется посредством кабельных наконечников через боковые прорези

### Расширенная крышка клемм вторичной обмотки

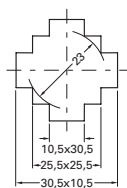
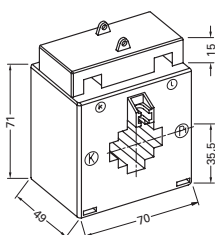
- В дополнение к обычной крышке клемм предоставляются опциональные защитные колпачки
- Закрытие передних и задних разъемов для подключения к клеммам вторичной обмотки



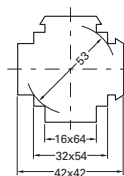
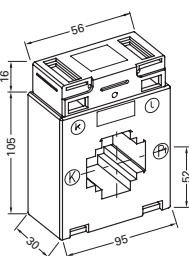
## Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах

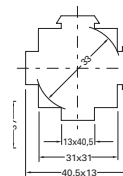
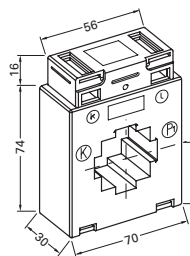
E1PA30.5



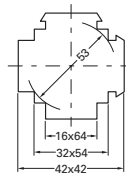
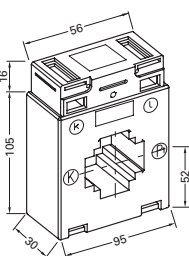
E6A315.3



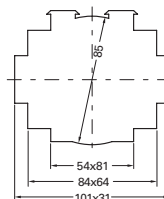
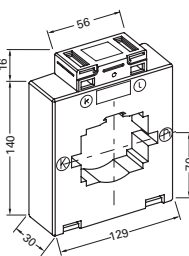
E7A412.3



E9A615.3



E13A1030.3



**Общие механические характеристики**

- Номинальная частота 50 – 60 Гц
- Класс изоляции E (другие классы по запросу)
- Номинальный ток термической стойкости  $I_{th} = 60 \times I_N/1с$
- Номинальный импульсный ток  $I_{dyp} = 2,5 \times I_{th}$ , но не менее 100 кА со всеми вставными трансформаторами тока
- Максимальное напряжение для оборудования  $U_m = 0,72 \text{ кВ}$
- Расчетное напряжение на изоляции (тестирующее напряжение) 4 кВ / 1 мин (согл. EN 61869-2)
- Предел перегрузки по току FS5 или FS10
- Высшие гармоники до 50-ой гармоники

**Технические данные****Обзор приборов, калибруемый вставной трансформатор тока класса 0,5 ... / 5 А Вторичный ток\***

Тип	Первичный ток в А	Мощность в ВА	Первичная обмотка (шина)	Провод круглого сечения в мм	Ширина в мм	Масса (кг)	Арт. №
E1PA30.5	50	1.25	30.5 x 10.5; 25.5 x 25.5; 10.5 x 30.5	23	70	0.4	09.14.810
E1PA30.5	75	2.5	30.5 x 10.5; 25.5 x 25.5; 10.5 x 30.5	23	70	0.4	09.14.812
E1PA30.5	100	2.5	30.5 x 10.5; 25.5 x 25.5; 10.5 x 30.5	23	70	0.3	09.14.811
E6A315.3	200	2.5	33 x 16; 23 x 23, 16 x 33	28	60	0.3	09.10.340
E6A315.3	250	5	33 x 16; 23 x 23, 16 x 33	28	60	0.3	09.10.367
E6A315.3	300	5	33 x 16; 23 x 23, 16 x 33	28	60	0.3	09.10.366
E6A315.3	400	5	33 x 16; 23 x 23, 16 x 33	28	60	0.3	15.02.907
E6A315.3	500	5	33 x 16; 23 x 23, 16 x 33	28	60	0.3	09.10.364
E6A315.3	600	5	33 x 16; 23 x 23, 16 x 33	28	60	0.3	09.11.365
E7A412.3	800	5	40.5 x 13; 31 x 31, 13 x 40.5	33	70	0.3	09.10.390
E7A412.3	1.000	5	40.5 x 13; 31 x 31, 13 x 40.5	33	70	0.4	09.10.888
E9A615.3	1.500	5	64 x 16; 54 x 32; 42 x 42; 32 x 54; 16 x 64	53	95	0.4	09.10.387
E13A1030.3	1.600	5	101 x 31; 84 x 64; 54 x 81	85	129	0.5	09.12.887
E13A1030.3	2.000	5	101 x 31; 84 x 64; 54 x 81	85	129	0.5	09.12.888
E13A1030.3	2.500	5	101 x 31; 84 x 64; 54 x 81	85	129	0.5	09.12.889

Описание	Арт. №
Сертификат соответствия с поправками	09.50.011

\* Эти трансформаторы не находятся в наличии и будут заказываться по запросу клиента, продукты возврату не подлежат. Трансформаторы с другими токами первичной или вторичной цепи по запросу.

Базовую информацию об использовании трансформаторов тока можно найти в главе 10.

# Трансформаторы тока для биллинга в литом корпусе класса 0,2S / 0,5S

## Трансформатор тока для биллинга

Трансформатор тока для биллинга с постоянной достаточной нагрузкой. Если коротко, благодаря нему осуществляется соблюдение действующих правил для приборов измерения кВтч. Каждый трансформатор тока индивидуально измеряется, и отчеты об испытаниях можно просмотреть в режиме онлайн. Гибкость, компактный дизайн и безопасность - уникальные конкурентные преимущества данной линейки. Все трансформаторы оснащены встроенной запираемой клеммной крышкой, изготовленной из поликарбоната.

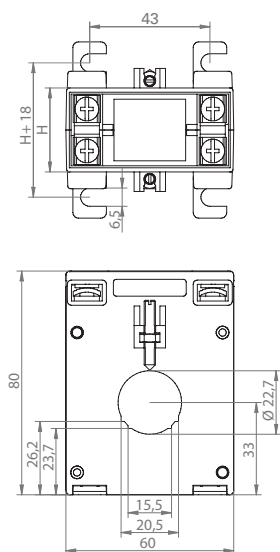
Трансформаторы тока поставляются с крепежным инструментом для монтажа на рейках, кабелях или сборных пластинах. Трансформаторы могут быть заказаны также с зажимами, которые позволяют осуществлять монтаж на DIN-рейку.



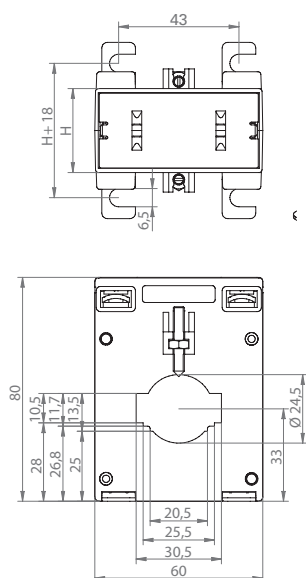
## Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах

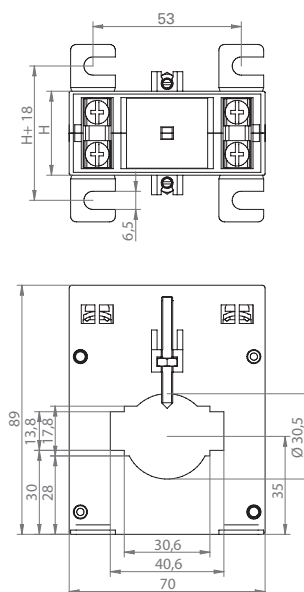
ERM60-E2A



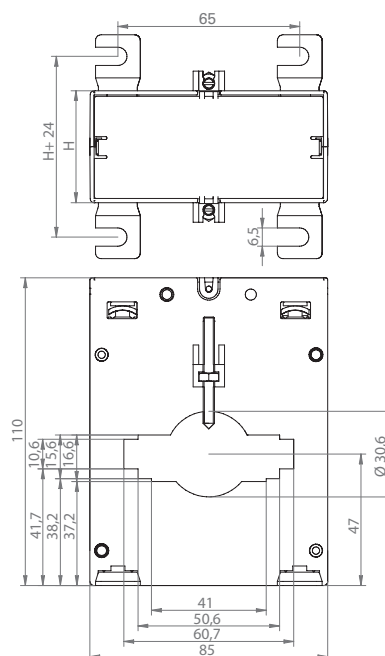
ERM60-E3A



ERM70-E4A



ERM85-E6A





**Общие характеристики**

- Номинальная частота 50 – 60 Гц
- Класс изоляции E
- Номинальный ток термической стойкости  $I_{th} = 60 \times I_N / 1c$
- Термический ток длительной нагрузки  $1.2 \times I_N$
- Номинальный импульсный ток  $I_{dyp} = 2,5 \times I_{th}$ , но не менее 100 кА со всеми вставными трансформаторами тока
- Максимальное напряжение для оборудования  $U_m = 0,72$  кВ
- Расчетное напряжение на изоляции (тестирующее напряжение) 3 кВ / 1 мин (согл. IEC 61869-2)
- Предел перегрузки по току FS5 с макс. мощностью или FS10 с мин. мощностью
- Высшие гармоники до 50-ой гармоники
- Доступен протокол испытаний
- Интервал температур от - 25 до 55°C
- Другие параметры трансформатора по запросу

**Технические данные**

Обзор прибора - калибруемый трансформатор тока в литом корпусе, класса 0,2S / 0,5S									
Тип	Первичный ток в А	Класс	Мощность в ВА	Коэффициент преобразования	Провод первичной обмотки	Провод круглого сечения в мм	Ширина в мм	Масса (кг)	Арт. №
ERM60-E3A	150	0.2S	1 VA	150/5 A	30 x 10	24,5	60	0,4	09.06.212
ERM60-E3A	200	0.2S	2 VA	200/5 A	30 x 10	24,5	60	0,4	09.06.213
ERM60-E3A	250	0.2S	2,5 VA	250/5 A	30 x 10	24,5	60	0,4	09.06.214
ERM70-E4A	300	0.2S	2,5 VA	300/5 A	40 x 10	30,5	70	0,4	09.06.215
ERM70-E4A	400	0.2S	5 VA	400/5 A	40 x 10	30,5	70	0,4	09.06.216
ERM70-E4A	500	0.2S	5 VA	500/5 A	40 x 10	30,5	70	0,4	09.06.217
ERM70-E4B	600	0.2S	5 VA	600/5 A	40 x 10	30,5	70	0,5	09.06.218
ERM70-E4B	750	0.2S	5 VA	750/5 A	40 x 10	30,5	70	0,5	09.06.219
ERM85-E6A	1000	0.2S	5 VA	1000/5 A	60 x 10	30,6	85	0,6	09.06.220

Эти трансформаторы не находятся в наличии и будут заказываться по запросу клиента, продукты возврату не подлежат.

Базовую информацию об использовании трансформаторов тока можно найти в главе 10.

## Суммирующий трансформаторы тока класса 1 и 0,5 для сквозных и разъемных трансформаторов

### Беспотенциальное измерение

- Суммирование вторичных токов нескольких силовых трансформаторов
- Благодаря этому возможен доступ для измерения всего одним прибором
- На выходе выдается нормированный сигнал измерения
- После сложения входных токов сумма делится на количество входов
- Различия для трансформаторов с одинаковым или разным током в первичной цепи



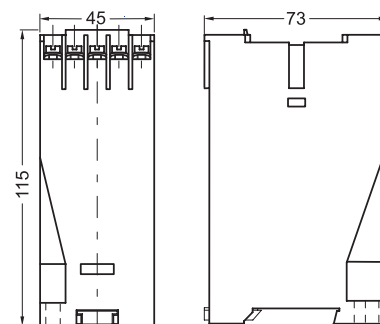
### Общие механические характеристики

- Небьющийся пластмассовый корпус из ABS, IP40
- Негорючие согл. UL 94 VO, самозатухающие
- Никелированные клеммы с винтами для “плюса” и “минуса”
- Встроенная защита от прикосновения, IP10
- Номинальная частота 50 – 60 Гц
- Класс изоляции E (другие классы по запросу)
- Номинальный ток термической стойкости  $I_{th} = 60 \times I_N / 1c$
- Номинальный импульсный ток  $I_{dyp} = 2,5 \times I_N$
- Максимальное рабочее напряжение  $U_m = 0,72 \text{ кВ} \cdot 1$
- Расчетное напряжение на изоляции (тестирующее напряжение)  $3 \text{ кВ} / 1 \text{ мин} \cdot 1$
- Предел перегрузки по току FS5 или FS10
- Максимальное сечение провода: 2.5 Ø твердой части, 1.5 Ø гибкой части



### Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах



## Технические данные

Суммирующие трансформаторы тока класса 1							
Тип	Первичный ток в А	Вторичный ток в А	Мощность в ВА	Коэффициент преобразования	Размеры в мм (Д x Ш x В)	Масса (кг)	Арт. №
IPS20	5+5	5	15	1:1	115 x 45 x 73	0,4	15.02.510
IPS30	5+5+5	5	15	1:1:1	115 x 45 x 73	0,4	15.02.515
IPS40	5+5+5+5	5	15	1:1:1:1	115 x 45 x 73	0,5	15.02.520
IPS20	1+1	1	15	1:1	115 x 45 x 73	0,5	09.05.306
IPS30	1+1+1	1	15	1:1:1	115 x 45 x 73	0,5	09.05.316
IPS40	1+1+1+1	1	15	1:1:1:1	115 x 45 x 73	0,5	09.05.326
IPS21	5+5	5	15	по запросу	115 x 45 x 73	0,4	15.02.526
IPS31	5+5+5	5	15	по запросу	115 x 45 x 73	0,4	15.02.521
IPS41	5+5+5+5	5	10	по запросу	115 x 45 x 73	0,5	15.02.525

Суммирующие трансформаторы тока класса 0,5							
Тип	Первичный ток в А	Вторичный ток в А	Мощность в ВА	Коэффициент преобразования	Размеры в мм (Д x Ш x В)	Масса (кг)	Арт. №
IPS20	5+5	5	15	1:1	115 x 45 x 73	0,5	15.02.511
IPS30	5+5+5	5	15	1:1:1	115 x 45 x 73	0,5	15.02.516
IPS40	5+5+5+5	5	15	1:1:1:1	115 x 45 x 73	0,5	15.02.519

Не использовать в сочетании с разъемным кабельным трансформатором.

\*1 Другой ток по запросу.

## Суммирующий трансформатор тока класса 1 для разъемных кабельных трансформаторов

### Бескомпромиссное индивидуальное измерение

- Высокая точность измерения
- Простая технология закрепления с помощью пружинных клемм
- Прекрасно взаимодействуют с разъемными кабельными трансформаторами тока серии KUW



### Технические данные

Суммирующие трансформаторы тока класса 1							
Тип	Первичный ток в А	Вторичный ток в А	Мощность в ВА	Коэффициент трансформации	Размеры в мм (Д x Ш x В)	Масса (кг)	Арт. №
STS20	1+1	1	0.2	1:1	80 x 30 x 60	0.2	15.02.560
STS30	1+1+1	1	0.2	1:1:1	80 x 30 x 60	0.2	15.02.561
STS40	1+1+1+1	1	0.2	1:1:1:1	80 x 55 x 60	0.4	15.02.562
STS50	1+1+1+1+1	1	0.2	1:1:1:1:1	80 x 55 x 60	0.4	15.02.563
STS60	1+1+1+1+1+1	1	0.2	1:1:1:1:1:1	80 x 55 x 60	0.4	15.02.564
STS21	1+1	1	0.2	Customer-specific	80 x 30 x 60	0.2	15.02.570
STS31	1+1+1	1	0.2	Customer-specific	80 x 30 x 60	0.2	15.02.571
STS41	1+1+1+1	1	0.2	Customer-specific	80 x 55 x 60	0.4	15.02.572
STS51	1+1+1+1+1	1	0.2	Customer-specific	80 x 55 x 60	0.4	15.02.573
STS61	1+1+1+1+1+1	1	0.2	Customer-specific	80 x 55 x 60	0.4	15.02.574

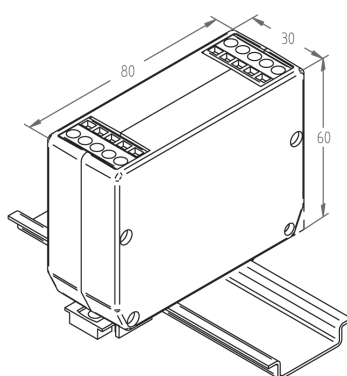
В силовых трансформаторах с разным током в первичной обмотке отношение максимального первичного тока к минимальному не должно превышать 10:1



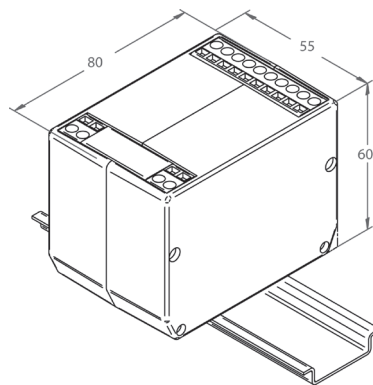
### Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах

STS20 / STS30 / STS21 / STS31



STS40 / STS50 / STS60 / STS41 / STS51 / STS61



Базовую информацию об использовании трансформаторов тока можно найти в главе 10.

## Разъемные кабельные трансформаторы тока

### Инновационные и надежные

- Специально для электронных измерительных приборов
- Очень быстрый монтаж
- Для установки на изолированных кабелях макс. 2 x 42 мм
- Коэффициенты трансформации 60 ... 1000 / 1 А или 150 ... 1 000 / 5 А
- С проводами вторичной обмотки с цветовой маркировкой
- Дополнительная фиксация трансформатора с помощью двух входящих в комплект кабельных хомутов, устойчивых к УФ излучениям.
- Допускают установку в готовые системы, т.к. не требуют размыкания первичного контура
- Идеальны для использования в ограниченных пространственных условиях



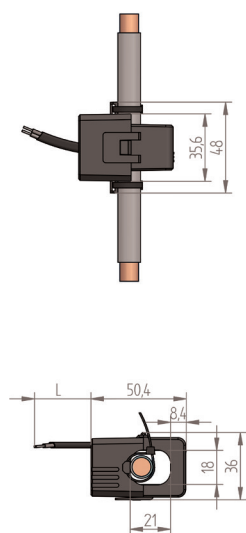
Рис.: Тип KUW4.2/60



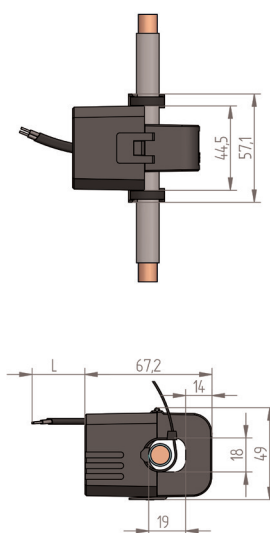
### Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах

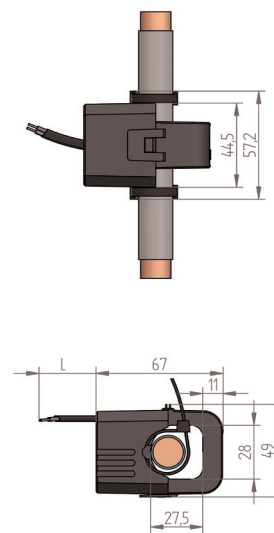
KUW1/30



KUW1/40



KUW2/40

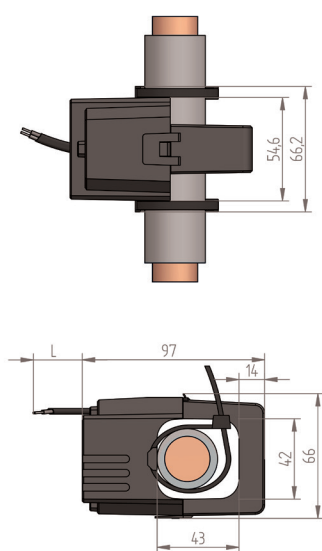




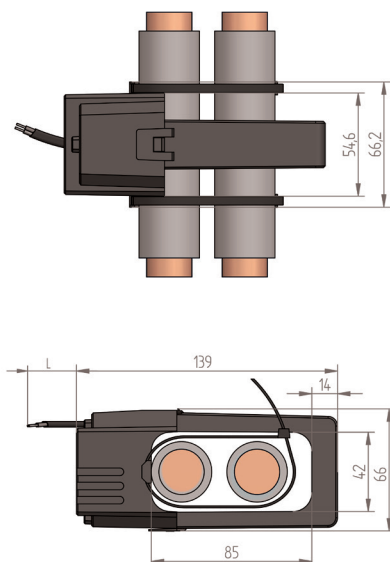
## Технические данные

Внешние условия	
Место монтажа	В помещениях, только для изолированных проводов
Температура окружающего воздуха	-10 ... +55 °C
Относительная влажность воздуха	5 ... 85 % (отсутствие конденсата)
Степень защиты	IP20
Условия применения	
Стандарт	IEC 61869-2
Термический кратковременный номинальный ток	60 x I <sub>n</sub> / 1 s
Термический ток длительной нагрузки	100 %
Расчетное напряжение на изоляции	0.72 / 3 / кВ
Номинальная частота	50 / 60 Гц
Класс изоляции	E (120 °C)
Отверстие для кабеля	Для проводов с макс. Ø 18 / 28 / 42 или 2 x 42 мм
Вторичная обмотка	... / 1 A: 0.5 мм <sup>2</sup> ... / 5 A: 1.5 мм <sup>2</sup>

KUW4/60



KUW4.2/60



Базовую информацию об использовании трансформаторов тока можно найти в главе 10.

## Глава 05

### Разъемные кабельные трансформаторы тока

Серия KUW1 для изолированных кабелей, макс. диаметр 18 мм								
Тип	Первичный ток в А	Вторичный ток в А	Мощность в ВА (в конце линии)	Класс	Длина провода в м	Диаметр провода первичной обмотки в мм	Масса (кг)	Арт. №
KUW1/30-60	60	1	0.2	3	3	18	0.3	15.03.510
KUW1/30-75	75	1	0.2	3	3	18	0.3	15.03.511
KUW1/30-100	100	1	0.2	3	3	18	0.3	15.03.512
KUW1/30-125	125	1	0.2	3	3	18	0.3	15.03.513
KUW1/30-150	150	1	0.2	3	3	18	0.3	15.03.514
KUW1/30-200	200	1	0.2	1	3	18	0.3	15.03.515
KUW1/30-250	250	1	0.2	1	3	18	0.3	15.03.317
KUW1/40-100	100	1	0.2	1	3	18	0.4	15.03.320
KUW1/40-125	125	1	0.2	1	3	18	0.4	15.03.321
KUW1/40-150	150	1	0.2	1	3	18	0.4	15.03.322
KUW1/40-200	200	1	0.2	0.5	3	18	0.4	15.03.325
KUW1/40-250	250	1	0.2	0.5	3	18	0.4	15.03.326
KUW1/40-150	150	5	1	1	0.5	18	0.4	15.03.329
KUW1/40-200	200	5	1	1	0.5	18	0.4	15.03.330
KUW1/40-250	250	5	1	0.5	0.5	18	0.4	15.03.331

Серия KUW2 для изолированных кабелей, макс. диаметр 28 мм								
Тип	Первичный ток в А	Вторичный ток в А	Мощность в ВА (в конце линии)	Класс	Длина провода в м	Диаметр Провод первичной обмотки в мм	Масса (кг)	Арт. №
KUW2/40-200	200	1	0.2	1	3	28	0.3	15.03.351
KUW2/40-250	250	1	0.2	1	3	28	0.3	15.03.352
KUW2/40-300	300	1	0.2	1	3	28	0.3	15.03.354
KUW2/40-400	400	1	0.2	1	3	28	0.4	15.03.356
KUW2/40-500	500	1	0.2	0.5	3	28	0.4	15.03.358
KUW2/40-250	250	5	1	1	0.5	28	0.3	15.03.353
KUW2/40-300	300	5	1	1	0.5	28	0.3	15.03.355
KUW2/40-400	400	5	1	1	0.5	28	0.3	15.03.357
KUW2/40-500	500	5	1	1	0.5	28	0.3	15.03.359

Серия KUW4/60 для изолированных кабелей, макс. диаметр 42 мм								
Тип	Первичный ток в А	Вторичный ток в А	Мощность в ВА (в конце линии)	Класс	Длина провода в м	Диаметр Провод первичной обмотки в мм	Масса (кг)	Арт. №
KUW4/60-250	250	1	0.5	1	5	42	0.6	15.03.565
KUW4/60-300	300	1	0.5	1	5	42	0.6	15.03.566
KUW4/60-400	400	1	0.5	0.5	5	42	0.6	15.03.568
KUW4/60-500	500	1	0.5	0.5	5	42	0.6	15.03.570
KUW4/60-600	600	1	0.5	0.5	5	42	0.6	15.03.572
KUW4/60-750	750	1	0.5	0.5	5	42	0.6	15.03.574
KUW4/60-800	800	1	0.5	0.5	5	42	0.6	15.03.576
KUW4/60-1000	1,000	1	0.5	0.5	5	42	0.6	15.03.578
KUW4/60-300	300	5	0.5	1	3	42	0.6	15.03.367
KUW4/60-400	400	5	0.5	1	3	42	0.5	15.03.369
KUW4/60-500	500	5	0.5	1	3	42	0.6	15.03.371
KUW4/60-600	600	5	0.5	0.5	3	42	0.5	15.03.373
KUW4/60-750	750	5	0.5	0.5	3	42	0.6	15.03.375
KUW4/60-800	800	5	0.5	0.5	3	42	0.6	15.03.377
KUW4/60-1000	1,000	5	0.5	0.5	3	42	0.6	15.03.379

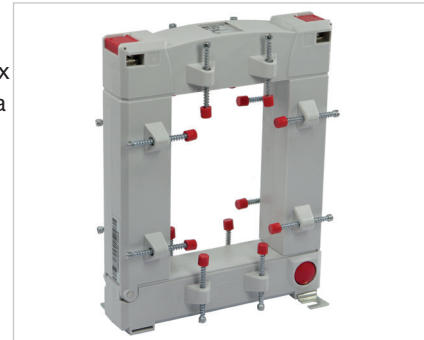
  

Серия KUW4.2/60 для изолированных кабелей, макс. диаметр 2 x 42 мм								
Тип	Первичный ток в А	Вторичный ток в А	Мощность в ВА (в конце линии)	Class	Длина провода в м	Диаметр Провод первичной обмотки в мм	Масса (кг)	Арт. №
KUW4.2/60-250	250	1	0.5	1	5	42 x 84	0.7	15.03.580
KUW4.2/60-300	300	1	0.5	1	5	42 x 84	0.8	15.03.581
KUW4.2/60-400	400	1	0.5	0.5	5	42 x 84	0.7	15.03.583
KUW4.2/60-500	500	1	0.5	0.5	5	42 x 84	0.8	15.03.585
KUW4.2/60-600	600	1	0.5	0.5	5	42 x 84	0.7	15.03.587
KUW4.2/60-750	750	1	0.5	0.5	5	42 x 84	0.8	15.03.589
KUW4.2/60-800	800	1	0.5	0.5	5	42 x 84	0.8	15.03.591
KUW4.2/60-1000	1,000	1	0.5	0.5	5	42 x 84	0.8	15.03.593
KUW4.2/60-300	300	5	0.5	1	3	42 x 84	0.7	15.03.382
KUW4.2/60-400	400	5	0.5	1	3	42 x 84	0.8	15.03.384
KUW4.2/60-500	500	5	0.5	1	3	42 x 84	0.6	15.03.386
KUW4.2/60-600	600	5	0.5	0.5	3	42 x 84	0.7	15.03.388
KUW4.2/60-750	750	5	0.5	0.5	3	42 x 84	0.8	15.03.390
KUW4.2/60-800	800	5	0.5	0.5	3	42 x 84	0.8	15.03.392
KUW4.2/60-1000	1,000	5	0.5	0.5	3	42 x 84	0.8	15.03.394

## Кабельный разъёмный трансформатор тока, типа KBU

### Характеристики / преимущества

- Идеально подходит для ретроспективной установки в существующих системах
- Простое и надежное крепление - слышен звук защелкивания трансформатора
- Доступен с вторичным током 5 А / 1 А
- Также доступен с точностью класса 0,5
- Четыре различные конфигурации
- Диапазон рабочих температур:  $-5^{\circ}\text{C} < T < +50^{\circ}\text{C}$
- Диапазон температур хранения  $-25^{\circ}\text{C} < T < +70^{\circ}\text{C}$
- Тепловой номинальный непрерывный ток  $I_{cth}$ :  $1,0 \times I_N$
- Тепловой номинальный кратковременный ток  $I_{th}$ :  $60 \times I_N$ , 1 сек.
- Макс. питающее напряжение  $U_m$ : 0,72 кВ
- Испытательное напряжение изоляции: 3 кВ,  $U_{eff}$ , 50 Гц, 1 мин.
- Номинальная частота: 50 Гц
- Класс изоляции: E
- Применяемые технические стандарты: DIN EN 61869, часть 1 + 2



### Технические данные

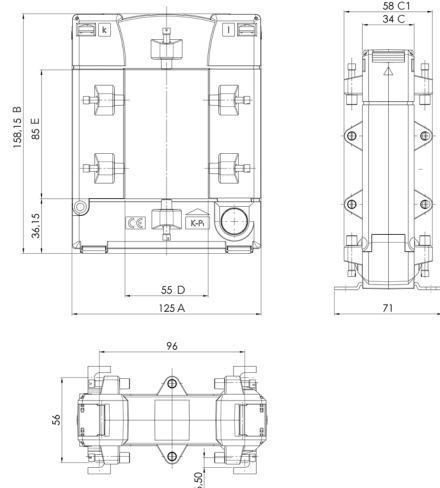
Кабельный разъёмный трансформатор тока, типа KBU												
Тип	Первичный ток в А	Вторичный ток в А	Мощность в ВА	Класс	Размеры в мм					Масса (кг)	Арт. №	
						B	C / C1	D	E			
KBU 58	250	5	1.5	1	125	158	34 / 58	55	85	0.9	15.02.316	
KBU 58	400	5	1	0.5	125	158	34 / 58	55	85	0.9	15.02.868	
KBU 58	500	5	2.5	0.5	125	158	34 / 58	55	85	0.9	15.02.819	
KBU 58	600	5	2.5	0.5	125	158	34 / 58	55	85	1.0	15.02.315	
KBU 58	1000	5	5	0.5	125	158	34 / 58	55	85	1.0	15.02.320	
KBU 812	600	5	2.5	0.5	155	198	34 / 58	85	125	1.3	15.02.869	
KBU 812	800	5	2.5	0.5	155	198	34 / 58	85	125	1.3	15.02.870	
KBU 812	1000	5	5	0.5	155	198	34 / 58	85	125	1.3	15.02.871	
KBU 812	1250	5	7,5	0.5	155	198	34 / 58	85	125	1.3	15.02.328	



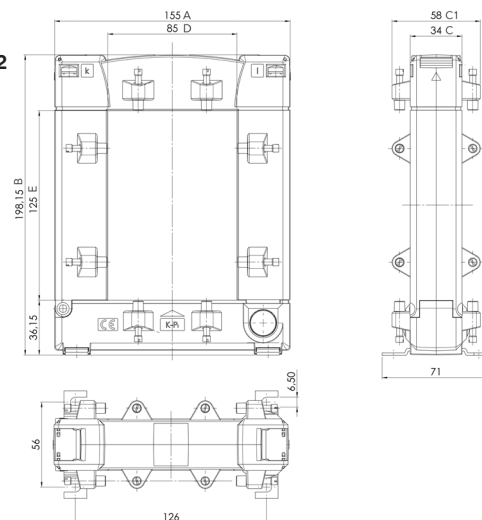
### Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах

KBU 58



KBU 812



Базовую информацию об использовании трансформаторов тока можно найти в главе 10.



## Трёхфазный трансформатор тока типа ASRD 14

### Трёхфазный трансформатор тока с вторичной обмоткой 5 А

- Первичный ток 100 А
- Вторичный ток 5 А
- Сквозной проводник диаметром 13,5 мм на фазу
- Для подключения к токовым измерительным системам с входным сигналом 5 А



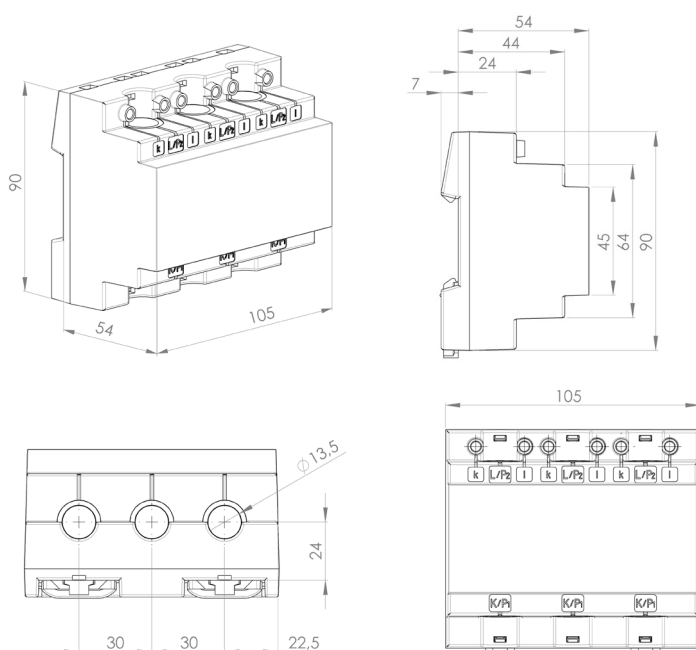
## Технические данные

Трёхфазный трансформатор тока типа ASRD 14								
Тип	Первичный ток в А	Вторичный ток в А	Мощность в ВА	Класс	Проводник круглого поперечного сечения в мм	Размеры в мм (Д x Ш x В)	Масса (кг)	Арт. №
ASRD 14	50	5	1	1	13.5	105 x 90 x 54	0.5	15.03.403
ASRD 14	75	5	1.5	1	13.5	105 x 90 x 54	0.5	15.03.404
ASRD 14	100	5	2.5	1	13.5	105 x 90 x 54	0.5	15.03.405
ASRD 14	125	5	2.5	0.5	13.5	105 x 90 x 54	0.5	15.03.406
ASRD 14	150	5	2.5	0.5	13.5	105 x 90 x 54	0.5	15.03.407



## Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах



## Трансформаторы тока для DIN-рейки с переключателем напряжения и входным предохранителем

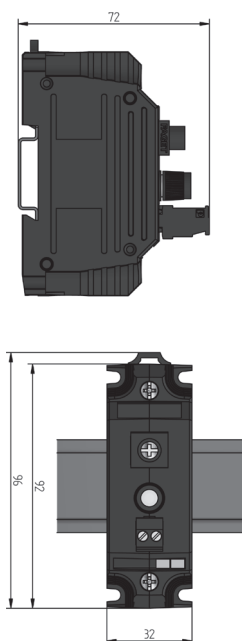
### Экономия времени и места

- Точное измерение тока и напряжения
- Соединительная клемма с встроенным трансформатором тока и защищенным предохранителем отводом напряжения =
- Предотвращение ошибок подключения
- Специально разработаны для изменения тока до 64 А
- Коэффициенты трансформации 35/1 и 64/1 А
- С отметкой о техническом контроле KEMA-KEUR



### Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах



### Технические данные

Технические данные	
<b>Общие данные</b>	
Максимальное напряжение	690 В, U <sub>imp</sub> 6 кВ
Напряжение изоляции	1890 В / 50 Гц 1 мин
Номинальный ток	35 / 64 А
Макс. ток (16 мм <sup>2</sup> )	42 / 76 А
Степень защиты	E (макс. 120 °)
Степень защиты	IP20
Температура окружающего воздуха	-5 ... +40 °C
Корпус	ПА, 30 % стекла
Резьбовое соединение	Крестообразный шлиц DIN 7962-H2
<b>Клеммы</b>	
Стандарт	IEC 60947-7-1
Сечение клемм	1.5 мм <sup>2</sup> – 16 мм <sup>2</sup>
<b>Отвод напряжения</b>	
Устойчивость к короткому замыканию	70 кА до 400 В / 50 Гц
Макс. сечение соединительного провода	4 мм <sup>2</sup>
Тип предохранителя	5 x 25 мм (с сообщением) Макс. 2 А SIBA DIN 41576-2
<b>Трансформаторы тока</b>	
Стандарт	IEC 61869-2
Максимальный кратковременный ток	60 x I <sub>n</sub>
Напряжение изоляции	3 кВ / 50 Гц 1 мин

### Обзор трансформатора тока на DIN-рейке

Тип	Коэффициент преобразования	Мощность в ВА	Класс	Размеры в мм (Д x Ш x В)	Масса (кг)	Арт. №
СТ 35/1А	35/1 А	0.2	1	72 x 32 x 96	0.2	15.03.002
СТ 64/1А	64/1 А	0.2	0.5	72 x 32 x 96	0.2	15.03.003

Базовую информацию об использовании трансформаторов тока можно найти в главе 10.

## Трансформатор тока СТ27 – класс 1

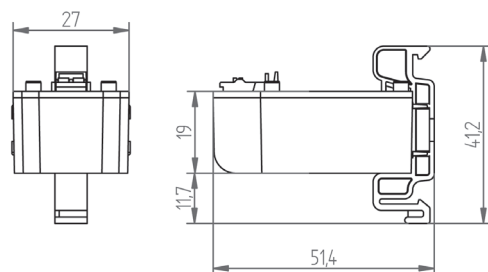
### Компактная новинка

- Компактный трансформатор тока
- Специально для электронных измерительных приборов
- Трансформатор тока отвечает IEC 61869-2
- Коэффициент трансформации 35/1, 64/1 А, класс 1
- Отверстие рассчитано на изолированный кабель Ø 7,5 мм
- Для использования на 3-фазном выключателе с расстоянием между фазами 17,5 мм
- Монтаж на DIN-рейке (35 мм) с помощью зажимов (опционально)
- Допустимо соединение нескольких трансформаторов этой серии (концепция “лего”)



### Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах



### Технические данные

Технические данные	
<b>Внешние условия</b>	
Место монтажа	В помещениях, только для изолированных проводов
Температура окружающего воздуха	-10 ... +55 °C
Относительная влажность воздуха	5 ... 85 % (отсутствие конденсата)
Степень защиты	IP20
<b>Условия применения</b>	
Стандарт	IEC 61869-2
Термический кратковременный номинальный ток	60 x I <sub>n</sub> / 1 s
Термический ток длительной нагрузки	100 %
Расчетное напряжение на изоляции	0.72 / 3 / кВ
Номинальная частота	50 / 60 Гц
Класс изоляции	E (120 °C)
Отверстие для кабеля	Ø 7.5 мм
Вторичная обмотка (пружинные клеммы)	Сечение провода: 0,2 ... 1,5 мм <sup>2</sup> ; жесткий, гибкий

Трансформатор тока СТ27 – класс 1							
Тип	Первичный ток в А	Вторичный ток в А	Мощность в ВА (на клемме)	Макс. диаметр первичной обмотки в мм	Размеры в мм (Д x Ш x В)	Масса (кг)	Арт. №
СТ27-35	35	1	0.2	7.5	46 x 27 x 23	0.05	15.03.080
СТ27-64	64	1	0.2	7.5	46 x 27 x 23	0.04	15.03.081
<b>Принадлежности</b>							
Клеммные зажимы	Для DIN-рейки EN 50022-35, подходит для типа СТ27-35 и СТ27-64				14 x 41 x 27	0.001	09.09.010

## Разъемный трансформатор SC-CT-20

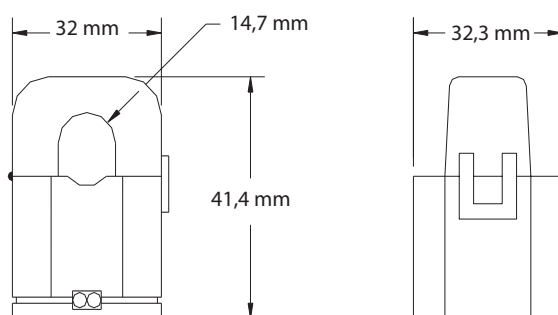
### Инновационный и гибкий

- Компактный разъемный трансформатор с разъемным сердечником
- Разделительный трансформатор тока до макс. 63. Особенно для переоснащения
- Коэффициент трансформации 3000/1
- Отверстие рассчитано на изолированный кабель до Ø 10 мм
- Специальная версия для прибора контроля распределительной сети UMG 20CM



### Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах



### Технические данные

Внешние условия	
Место монтажа	В помещениях, только для изолированных проводов
Температура окружающего воздуха	-10 ... +55 °C
Степень защиты	IP20
Условия применения	
Точность измерений	1 %
Термический ток длительной нагрузки	100 %
Изоляционное сопротивление	100 мОм
Номинальная частота	50 / 60 Гц
Максимальная частота	20 – 1000 Гц
Вторичная обмотка	Сечение провода: 0.75 мм <sup>2</sup> жесткий, гибкий

Разъемный трансформатор SC-CT-20								
Тип	Макс. рабочий ток (А)	Коэффициент преобразования	Макс. диаметр первичной обмотки в мм	Класс	Точность (%)	Размеры в мм (Д x Ш x В)	Масса (кг)	Арт. №
SC-CT-20*	63	3,000/1	10	1	1	41.4 x 32 x 32.3	0.04	15.03.092
Индивидуальная принадлежность (нагрузка включена в объем поставки SC-CT-20)								Арт. №
Нагрузка вторичной цепи (3,9 Ом) для контроля рабочего тока с помощью SC-CT-20 с готовым соединительным кабелем 1,5 м и клеммным адаптером пружинного типа								15.03.086

\* Включая готовый соединительный кабель; 1,5 м с адаптером нагрузки вторичной цепи и пружинного типа для измерения рабочего тока

Базовую информацию об использовании трансформаторов тока можно найти в главе 10.

# Рабочий ток разъемных трансформаторов до 600 А

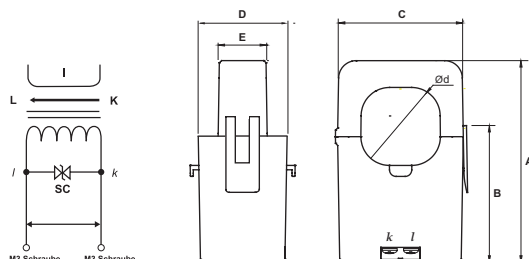
## Быстрая установка - надежное измерение

- Технология Snap-in упрощает установку в существующем оборудовании
- Безопасная фиксация на месте
- Большое количество вторичных обмоток
- Малый размер, малый вес
- Подходит для UMG 20CM



## Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах



## Технические данные

Технические данные						
Тип	SC-CT-20-100	SC-CT-20-200	SC-CT-20-300	SC-CT-20-400	SC-CT-20-500	SC-CT-20-600
Коэффициент трансформации по току	120 A / 40 mA	200 A / 66,6 mA	300 A / 100 mA	400 A / 100 mA	500 A / 100 mA	600 A / 100 mA
Диапазон значений тока (50/60 Гц)	0,01 ... 100 A (RL = 10 Ohm)	0,01 ... 200 A (RL = 10 Ohm)	0,1 ... 300 A (RL = 10 Ohm)	0,01 ... 400 A (RL = 5 Ohm)	0,01 ... 500 A (RL = 5 Ohm)	0,01 ... 600 A (RL = 5 Ohm)
Место монтажа	Для помещений (произвольное положение монтажа)					
Температура окружающего воздуха	-20 ... +50 °C			-20 ... +55 °C		
Температура хранения	-30 ... +90 °C, отн. влажность <85 % (отсутствие конденсата)					

Рабочий ток разъемного трансформатора до 600 А												
Тип	Режим работы	Макс. рабочий ток в А	Коэффициент трансформации	Макс. диаметр первичной обмотки в мм	Точность (%)	Размеры в мм (Д x Ш x В)				Масса (кг)	Арт. №	
						В	С	Д	Е			
SC-CT-20-100	Измерение рабочего тока <sup>*1</sup>	100	3000/1	16	1	55	41	29,5	31	19	ca. 0.075	15.03.093
SC-CT-20-200	Измерение рабочего тока <sup>*1</sup>	200	3000/1	24	1	74,5	52	45	34	22	ca. 0.2	15.03.094
SC-CT-20-300	Измерение рабочего тока <sup>*1</sup>	300	3000/1	24	1	74,5	52	45	34	22	ca. 0.2	15.03.095
SC-CT-20-400	Измерение рабочего тока <sup>*1</sup>	400	4000/1	36	0,5	91,4	57,0	57,1	40,2	21,1	ca. 0.3	15.03.097
SC-CT-20-500	Измерение рабочего тока <sup>*1</sup>	500	5000/1	36	0,5	91,4	57,0	57,1	40,2	21,1	ca. 0.3	15.03.099
SC-CT-20-600	Измерение рабочего тока <sup>*1</sup>	600	6000/1	36	0,5	91,4	57,0	57,1	40,2	21,1	ca. 0.3	15.03.101

Одиночный аксессуар (в комплект поставки трансформатора входит нагрузка вторичной цепи)		
Нагрузка вторичной цепи (2,2 Ом) для трансформатора рабочего тока с помощью SC-CT-20-100 с готовым соединительным кабелем 1,5 м и клеммным адаптером пружинного типа		15.03.087
Нагрузка вторичной цепи (1,1 Ом) для трансформатора рабочего тока с помощью SC-CT-20-200 с готовым соединительным кабелем 1,5 м и клеммным адаптером пружинного типа		15.03.088
Нагрузка вторичной цепи (0,8 Ом) для трансформатора рабочего тока с помощью SC-CT-20-300/400/500/600 с готовым соединительным кабелем 1,5 м и клеммным адаптером пружинного типа		15.03.085

\*1 Включая готовый соединительный кабель; 1,5 м с адаптером нагрузки вторичной цепи и пружинного типа для измерения рабочего тока

## Гибкий трансформатор тока

### Пояс Роговского - тонкий, легкий гибкий преобразователь для простой установки

Пояс Роговского используется для измерения переменного тока, и, в основном, используется для ретроспективной установки в существующих системах - при необходимости, на токоведущих шинах или силовых кабелях.



- Полоса пропускания частот 50/60 Гц, до 700 кГц без нагрузки (работа без нагрузки)
- Точность на класс 0,5, в соответствии с IEC 61869
- Рабочая температура от -40 °С до + 80 °С
- Номинальное напряжение изоляции 1 кВ CAT III
- Пояс Роговского от 10 до 10000 ARMS - в сочетании с измерительным преобразователем Janitza RogoTrans до 4000 ARMS
- Возможно уплотнение
- CE сертификат (2014/30 / EC) в соответствии с Европейской директивой 2014/35 / EC и проверен в соответствии со стандартом IEC 61010-1
- Ретроспективная система зажима без отсоединения фазового провода
- Прибор для фиксации первичного проводника с кабельной стяжкой
- Встроенная система отбраковки
- Высокая линейность, отсутствие насыщения, отсутствие верхнего предела тока пояса Роговского

Описание	Арт. №	Диаметр	Длина	Масса
Трансформатор тока Роговского Ø 70 мм	15.03.609	70 мм	3 м	192 г
Трансформатор тока Роговского Ø 175 мм	15.03.610	175 мм	3 м	206 г
Трансформатор тока Роговского Ø 300 мм	15.03.611	300 мм	3 м	222 г

**Примечание:** для обеспечения бесперебойной работы поясов Роговского всегда необходима комбинация пояса и измерительного преобразователя Janitza «RogoTrans» (15.03.612)! Кроме того, необходим источник питания постоянного тока 24 В.

Технические данные			
Арт. №	15.03.609	15.03.610	15.03.611
Макс. выходное напряжение	30 В	30 В	30 В
Первичный ток <sup>1</sup>	до 10000 А <sup>1</sup>	до 10000 А <sup>1</sup>	до 10000 А <sup>1</sup>
Коэффициент трансформации (@ 50 Гц)	44,44 кА/В	44,44 кА/В	44,44 кА/В
Номинальная частота	50/60 Гц	50/60 Гц	50/60 Гц
Напряжение на вторичной обмотке	22,5 мВ (при 1000 А / 50 Гц)	22,5 мВ (при 1000 А / 50 Гц)	22,5 мВ (при 1000 А / 50 Гц)
Взаимная индуктивность	71,98 нГ	72,314 нГ	72,84 нГ
Температурный коэффициент М	±30 мкг/г/К	±30 мкг/г/К	±30 мкг/г/К
Полоса пропускания частот (длина кабеля 1,5 м) <sup>2</sup>	420 кГц <sup>2</sup>	350 кГц <sup>2</sup>	300 кГц <sup>2</sup>
Сдвиг фазы	0,004 <sup>о3</sup>	0,004 <sup>о3</sup>	0,004 <sup>о3</sup>
Индуктивность катушки	180 мН	343 мН	566 мН
Сопротивление катушки	56 Ω	105 Ω	170 Ω
Ошибка преобразования (центрированная)	- 0,5 ... 0,5 % класс 0,5 Точность на IEC 61869-2	- 0,5 ... 0,5 % класс 0,5 Точность на IEC 61869-2	- 0,5 ... 0,5 % класс 0,5 Точность на IEC 61869-2
Ошибка преобразования (все позиции) <sup>4</sup>	- 0,75 ... 0,75 <sup>4</sup> включая ошибки размещения	- 0,75 ... 0,75 <sup>4</sup> включая ошибки размещения	- 0,75 ... 0,75 <sup>4</sup> включая ошибки размещения
Погрешность вследствие нелинейности	отсутствует	отсутствует	отсутствует
Влияние внешнего тока <sup>5</sup>	±0,2 <sup>5</sup>	±0,2 <sup>5</sup>	±0,2 <sup>5</sup>

<sup>1</sup> В сочетании с измерительным преобразователем Janitza RogoTrans до 4000 А.

<sup>2</sup> По запросу, полоса пропускания частот и фазосдвигающая модель могут быть доступными.

<sup>3</sup> При установке под прямым углом к фазовому проводу.

<sup>4</sup> По усмотрению, трансформатор тока Janitza Роговского установлен перпендикулярно первому проводнику мин. Ø 15 мм.

<sup>5</sup> По усмотрению, дополнительный фазовый проводник мин. Ø 15 мм устанавливается на одинаковой высоте и под прямым углом к трансформатору тока Janitza Роговского.

Базовую информацию об использовании трансформаторов тока можно найти в главе 10.

## Измерительный преобразователь

### Измерительный преобразователь для трансформатора Роговского

Измерительный преобразователь “RogoTrans” для трансформатора тока Роговского измеряет переменные токи и имеет стандартный выходной сигнал от 0 до 1 А.

- Компактная конструкция в пластиковом корпусе
- Возможен монтаж на DIN-рейку
- Диапазон измерения до 4000 А
- Источник напряжения 24 В пост. тока



Технические данные	
Размеры	15.03.612
Масса	22.5 x 100 x 110 мм (Г x В x Ш)
Электропитание	прибл. 0,2 кг
Потребляемый ток	24 В пост. тока (18 - 36 В) / 1 А
Вход	<300 мА (с выходным током 1 А) <80 мА (без выходного тока)
Диапазоны измерения тока	Пояс Роговского Janitza Макс. 90 мВ (диапазон 4000 А)
Индикатор диапазона измерения (кнопка) Светодиод (желтый)	1 - 4000 А 1 - 2000 А 1 - 1000 А 1 - 500 А 1 - 250 А
Отображение диапазона работы и измерений	Выбор диапазона измерения без потерь через микроконтроллер и PGA
Угол смещения фазы	через 6 светодиодов (зеленый)
Погрешность вследствие нелинейности при 50 Гц, Погрешность измерения при 50 Гц	< 1°
Входное полное сопротивление	< 0.2% всех измерительных диапазонов < 0.2% всех измерительных диапазонов
Выходной сигнал	10 кОм во всех диапазонах измерения
Превышение диапазона измерений	0 - 1 А
Нагрузка вторичной цепи	110%
Погрешность нелинейности нагрузки вторичной цепи от 0 до 1.5 Ом	0 - 1.5 Ом
Выход аварийной сигнализации	< 0,02%
Аварийные сообщения (через красный светодиод)	24 В постоянного тока / 200 мА (оптический выход с плавающим потенциалом, открытие при сбое)
Задержка сигнала тревоги	Перегрузка (превышение номинального значения) Нагрузка вторичной цепи слишком высока (выходная цепь) Пониженное напряжение (24 В)
Тип защиты	60 сек
Температура окружающего воздуха	IP30
Монтажное положение	от -20°C до +70°C
Температура хранения	Вертикальный; если несколько приборов используются рядом друг с другом, то между ними (тепловыделение) должно сохраняться минимальное расстояние в 5 мм
Storage temperature	от -25°C до +85°C

Базовую информацию об использовании трансформаторов тока можно найти в главе 10.



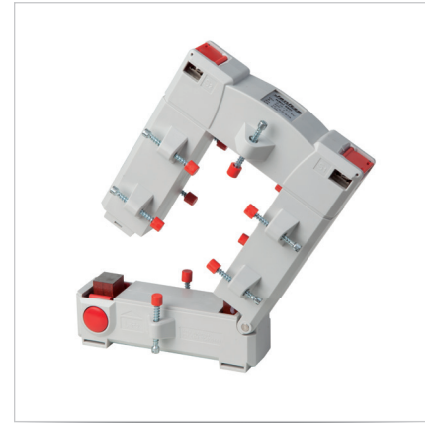
# ТРАНСФОРМАТОРЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ТОКА



# Разъёмный трансформатор дифференциального тока

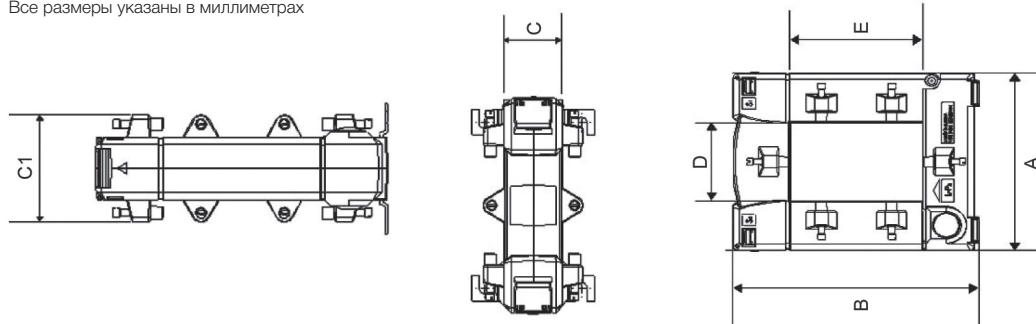
## Удобные и компактные

- Простой и бюджетный монтаж, особенно для модернизации
- Практичная система блокировки: Не требуется отсоединение от зажимов первичного провода
- Разные варианты размеров
- Без прерывания штатной работы
- Подходят для UMG 96RM-E, UMG 96RM-PN, UMG 20CM, UMG 509-PRO and UMG 512-PRO



## Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах



## Технические данные

Технические данные	
<b>Общие данные</b>	
Конструкция	Однопроводниковый трансформатор дифференциального тока низкого напряжения
Материал корпуса	Поликарбонат, серый RAL 7035
Макс. напряжение для эл. оборудования	$U_m < = 0.72 \text{ kV}$
Испытательное напряжение изоляции	3 кВ $U_{eff}$ ; 50 Гц; 1 мин
Номинальная частота	50 Гц
Подключение к контактам вторичной обмотки	Латунный профиль, никелированный, макс. 4,0 мм <sup>2</sup>
Номинальная трансформация $I_{pn} / I_{sn}$	10 / 0.0167 A
Диапазон рабочих частот	30 ... 1000 Гц
Вторичная расчетная полная мощность	0.05 Вольт-ампер
Диапазон температур окружающей среды	-5 ... +45 °C
Макс. температура первичного провода	90 °C

### Совет:

В случае использования преобразователей остаточного тока серии KBU в сочетании с UMG 20CM диапазон измерения UMG 20CM может быть увеличен с 900 мА или от 1 А до 14 А или 15 А с использованием нагрузки с арт. № 15.03.086.

Трансформаторов дифференциального тока типа A									
Тип	Коэффициент преобразования	Макс. первичный дифференциальный ток в мА*	Размеры в мм					Масса (кг)	Арт. №
			A	B	C / C1	D	E		
KBU 23D	600/1	18000	93	106	34/58	20	30	0.7	15.03.400
KBU 58D	600/1	18000	125	158	34/58	55	85	1.1	15.03.401
KBU 812D	600/1	18000	155	198	34/58	85	125	1.5	15.03.402

\* При использовании аналоговых выходов UMG 96RM-E, UMG 96RM-PN, UMG 509-PRO и UMG 512-PRO.

# Разъёмный трансформатор дифференциального тока

## Основные характеристики

- Позволяет в сочетании с устройствами UMG определять остаточный ток на землю машин или систем
- Компактная конструкция
- Регистрация малых токов
- Предназначен для повышения чувствительности выключателей дифференциального тока (индивидуальная защита) и общих выключателей
- Подходит для UMG 96 RM-E, UMG 96RM-PN, UMG 509-PRO, UMG 512-PRO, UMG 20CM



## Технические данные

### Общие данные

Напряжение изоляции	0,72 кВ
Частота	3 кГц
Рабочая температура	от -10 до +55 °С
Испытательное напряжение	3 кВ RMS 50 Гц / 1 мин.

### Обзор прибора - Вставной трансформатор дифференциального тока типа А

Тип	Коэффициент преобразования	Макс. первичный дифференциальный ток в мА*	Арт. №
CT-AC RCM A110N	700/1	21000	15.03.462
CT-AC RCM A150N	700/1	21000	15.03.465
CT-AC RCM A310N	700/1	21000	15.03.461

\*\* При использовании аналоговых выходов UMG 96RM-E, UMG 96RM-PN, UMG 509-PRO и UMG 512-PRO.

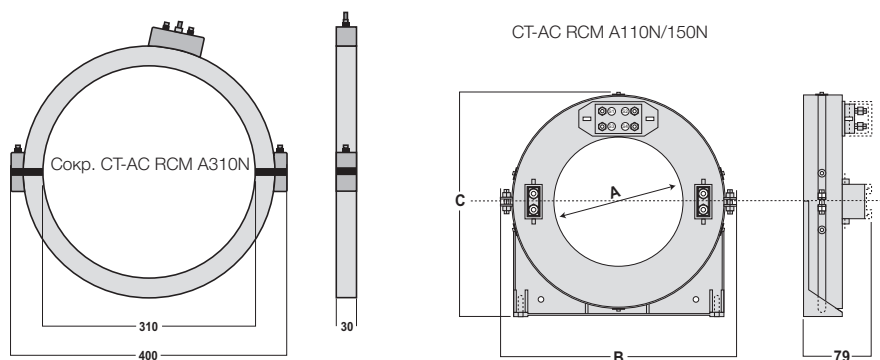
### Совет:

В случае использования преобразователей остаточного тока серии CT-AC в сочетании с UMG 20CM диапазон измерения UMG 20CM может быть увеличен с 900 мА или от 1 А до 14 А или 15 А с использованием нагрузки с арт. № 15.03.086.



## Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах



### Размеры - Вставной трансформатор дифференциального тока типа А

Тип	Размеры в мм			Масса (кг)
	A	B	C	
CT-AC RCM A110N	110	235	219	2,35
CT-AC RCM A150N	150	275	259	2,50
CT-AC RCM A310N	310	400	416	3,80

Базовую информацию об использовании трансформаторов тока можно найти в главе 10.

# Сквозной трансформатор дифференциального тока

## Основные характеристики

- Позволяет в сочетании с устройствами UMG определять остаточный ток на землю машин или систем
- Компактная конструкция
- Регистрация малых токов
- Предназначен для повышения чувствительности выключателей дифференциального тока (индивидуальная защита) и общих выключателей
- Подходит для UMG 96 RM-E, UMG 96RM-PN, UMG 20CM, UMG 509-PRO, UMG 512-PRO



## Технические данные

### Общие данные

Напряжение изоляции	0,72 кВ
Частота	3 кГц
Рабочая температура	от -10 до +55 °С
Испытательное напряжение	3 кВ RMS 50 Гц / 1 мин.

### Device Обзор - Plug-in residual current transformer Тип A

Тип	Коэффициент преобразования	Макс. первичный дифференциальный ток в мА*	Арт. №
CT-AC RCM 35N	700/1	21000	15.03.458
CT-AC RCM 80N	700/1	21000	15.03.459
CT-AC RCM 110N	700/1	21000	15.03.463
CT-AC RCM 140N	700/1	21000	15.03.460
CT-AC RCM 210N	700/1	21000	15.03.464

\* При использовании аналоговых выходов UMG 96RM-E, UMG 96RM-PN, UMG 509-PRO и UMG 512-PRO.

### Совет:

В случае использования преобразователей остаточного тока серии CT-AC в сочетании с UMG 20CM диапазон измерения UMG 20CM может быть увеличен с 900 мА или от 1 А до 14 А или 15 А с использованием нагрузки с арт. № 15.03.086.

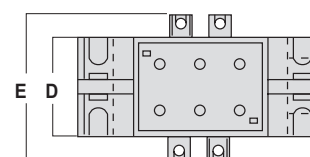
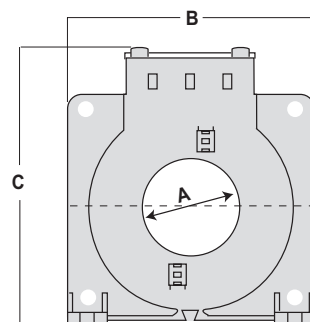


## Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах

### Размеры - Вставной трансформатор дифференциального тока типа A

Тип	Размеры в мм					Масса (кг)
	A	B	C	D	E	
CT-AC RCM 35N	35	92	113	36	56	0,25
CT-AC RCM 80N	80	125	160	36	56	0,35
CT-AC RCM 110N	110	165	198	36	56	0,50
CT-AC RCM 140N	140	200	234	36	56	0,70
CT-AC RCM 210N	210	290	323	44	64	1,20



# Трансформаторов дифференциального тока типа В+

## Основные характеристики

- Регистрация дифференциальных токов типа В+ (до 300 мА)
- Предварительная сигнализация в случае неисправности
- Стандартный интерфейс 4-20 мА
- Постоянный контроль дифференциальных токов
- Напряжение энергоснабжения 24 В пост. тока
- Компактный корпус из твердого пластика
- Альтернатива измерению изоляции для испытаний стационарных электроустановок и оборудования.
- Может быть легко оснащен защитой от огня и системой охраны объекта
- Децентрализация, прямое отсоединение частей оборудования



## Технические данные

### Обзор вариантов продуктов

Описание	Рабочее напряжение пост. тока	Макс. первичный дифференциальный ток в мА	Собственное потребление	Размеры в мм					Номер артикула
					В	С	Д	Е	
<b>СТ-АС / DC Тип В + 35 RCM</b>	24 В (21.6 ... 26.4 В)	0,3 А	макс. 1.5 Вт	35	106	104	113	69	<b>15.03.469</b>
<b>СТ-АС / DC Тип В + 70 RCM</b>	24 В (21.6 ... 26.4 В)	0,3 А	макс. 1.5 Вт	70	141	104	143	69	<b>15.03.468</b>

### Принадлежности

**1-фазный импульсный источник питания в монтажном корпусе**  
 первич. 115 – 230 В 50/60 Гц, вторич. 24 В пост. тока; 1 А  
 Размеры в мм (Д x Ш x В) 90.5 x 52 x 62.5; масса: са. 169 г

**16.05.002**

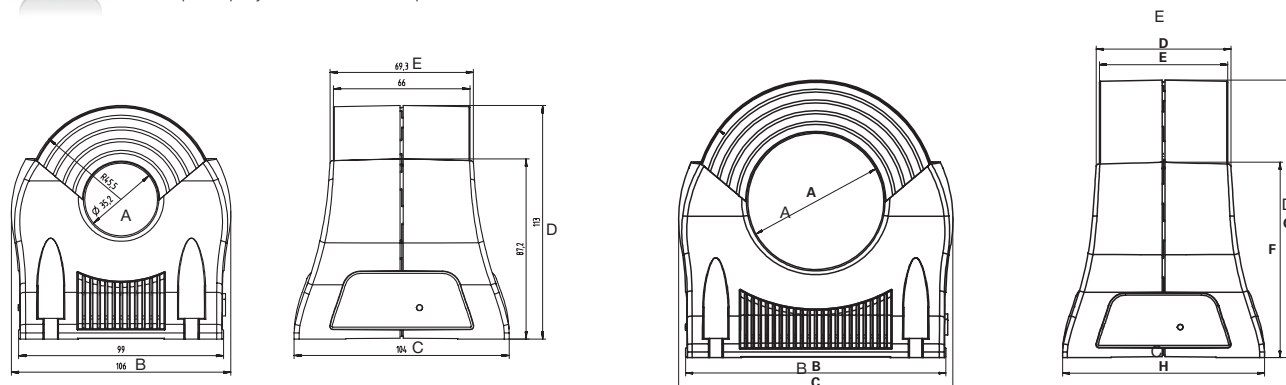
### Совет:

В случае использования преобразователей остаточного тока серии СТ-АС в сочетании с UMG 20CM диапазон измерения UMG 20CM может быть увеличен с 900 мА или от 1 А до 14 А или 15 А с использованием нагрузки с арт. № 15.03.086.



## Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах



Базовую информацию об использовании трансформаторов тока можно найти в главе 10.

## Глава 05

Трансформаторы тока для рабочего и дифференциального тока для измерительного прибора UMG 20CM

# Трансформатор тока класса 1, CT20

### Точный и эффективный

- Для рабочих токов до 63 А и для дифференциальных токов от 1 мА до 1 000 мА по типу А
- Компактная конструкция
- Коэффициент 700/1
- Отверстие рассчитано на изолированный кабель Ø 7,5 мм (макс.)
- Для использования на 3-фазном выключателе с расстоянием между фазами 17,5 мм
- Монтаж на DIN-рейке (35 мм) с помощью зажимов (опционально)
- Специальная модификация для UMG 20CM



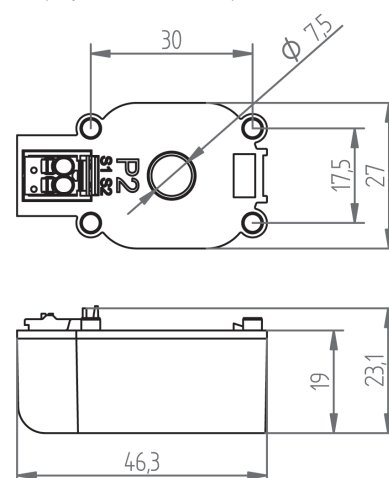
## Технические данные



## Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах

Трансформатор тока CT-20	
<b>Внешние условия</b>	
Место монтажа	В помещениях, только для изолированных проводов
Температура окружающего воздуха	-10 ... +55 °C
Относительная влажность воздуха	5 ... 85 % (отсутствие конденсата)
Степень защиты	IP20
<b>Условия применения</b>	
Точность измерений	1 %
Термический кратковременный номинальный ток	60 x I <sub>n</sub> / 1 s
Термический ток длительной нагрузки	100 %
Расчетное напряжение на изоляции	0.72 / 3 / кВ
Номинальная частота	50 / 60 Гц
Класс изоляции	E (120 °C)
Отверстие для кабеля	Ø 7.5 мм
Вторичная обмотка	Сечение провода: 0.2 ... 1.5 мм <sup>2</sup> жесткий, гибкий, клемма с пружинным зажимом



Трансформатор CT-20 - трансформатор рабочего или дифференциального тока типа А								
Трансформатор рабочего или дифференциального тока типа А	Макс. рабочий ток в А	Дифференциальный ток в мА	Коэффициент преобразования	Макс. диаметр первичной обмотки в мм	Класс	Размеры в мм (Д x Ш x В)	Масса (кг)	Арт. №
CT-20	63 (с нагрузкой вторичной цепи)	10 ... 1000	700/1	7.5	1	46 x 27 x 23	0.05	15.03.082
<b>Принадлежности</b>								
Клеммные зажимы	Для DIN-рейки EN 50022-35, подходит для CT-20					14 x 41 x 27	0.001	09.09.010
Готовый кабель для подключения	1,5 м с нагрузкой вторичной цепи (0,8 Ом) и клеммным адаптером пружинного типа для измерений рабочего тока							15.03.085

## Разъемный трансформатор SC-CT-21

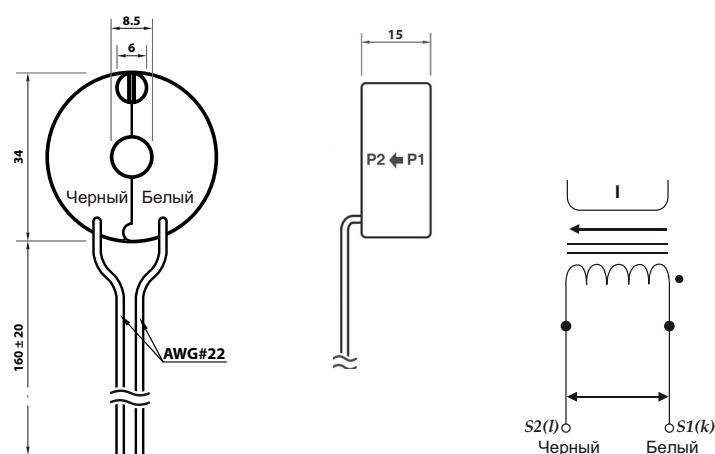
### Очень маленький и точный

- Компактный разъемный трансформатор с разъемным сердечником
- Для измерения дифференциального тока (10 ... 1000 мА)
- Высокая точность измерения
- Простая установка с помощью зажимов
- Сертификаты UL и EN 61010-1
- Специально для UMG 20CM



### Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах



### Технические данные

Технические данные	
Точность измерений	1 %
Диапазон измерения тока	0.01 ... 1 А
Макс. ток длительной нагрузки	35 А
Сопротивление постоянного тока	33 Ом ±10 %
Категория изоляции	CAT III
Внешние условия	
Место монтажа	Использование в помещении
Температура окружающего воздуха	-20 ... +50 °С
Температура хранения	-30 ... +90 °С
Относительная влажность воздуха	< 85 % (отсутствие конденсата)
Степень защиты	IP20

Split-core current transformer SC-CT-21								
Тип	Дифференциальный ток (mA)	Коэффициент преобразования	Макс. диаметр первичной обмотки в мм	Класс	Точность (%)	Размеры в мм (Д x Ш x В)	Масса (кг)	Арт. №
SC-CT-21	10 ... 1,000	700/1	8	1	1	35 x 35 x 16	0.05	15.03.084

Базовую информацию об использовании трансформаторов тока можно найти в главе 10.



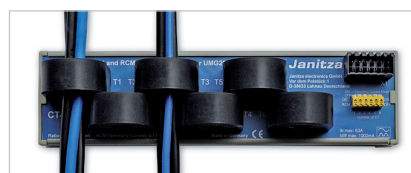
## Глава 05

Трансформаторы тока для рабочего и дифференциального тока для измерительного прибора UMG 20CM

# Блок из 6 трансформаторов тока на DIN-рейке CT-6-20

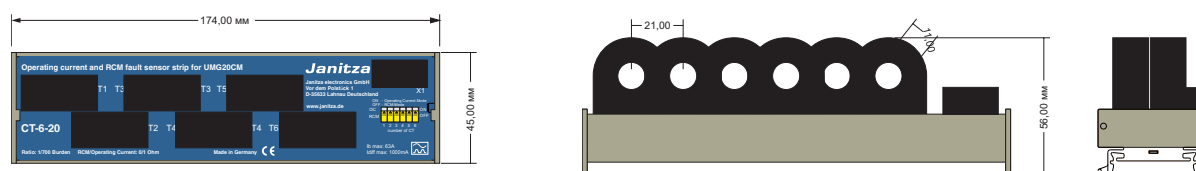
### Контроль, обнаружение и принятие мер

- Измерение рабочего тока, так же как дифференциального тока.
- Измерение дифференциального тока с помощью встроенных трансформаторов тока (дифференциальные токи согласно IEC 60755 тип A)
- 6 измерительных каналов
- Компактная конструкция
- Параллельная регистрация и обработка результатов измерений
- Использование в распределительных процессах для потребителей и установок
- Специальная модификация для UMG 20CM



## Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах



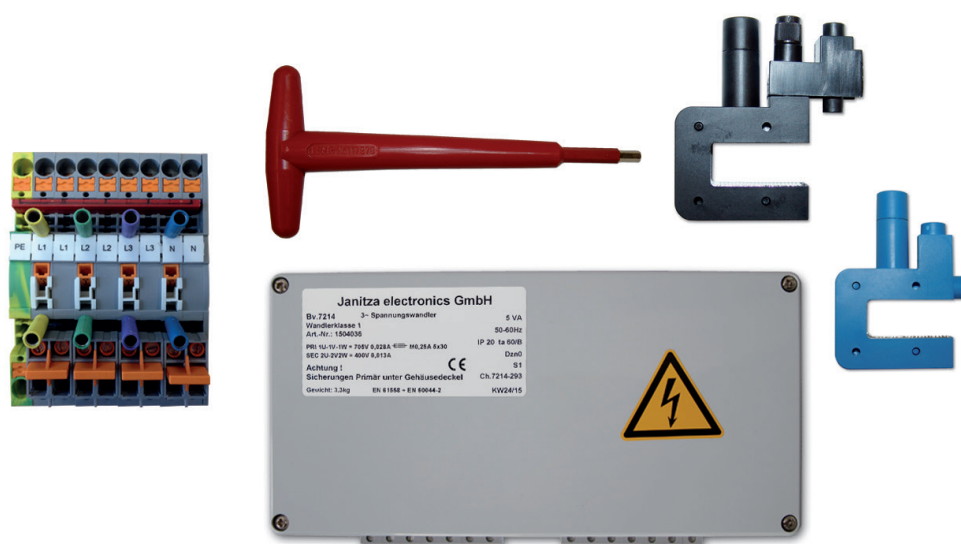
## Технические данные

Общие данные	
Количество измерительных каналов	6 (встроенный измерительный трансформатор)
Контроль	Параллельно, измерение эффективного значения в режиме реального времени ("True RMS")
Оценка	Дифференциальные или рабочие токи (произвольная конфигурация)
Расчетное напряжение на изоляции	4 кВ
Расчетное номинальное напряжение трансформатора	макс. 720 VAC
Расчетная частота трансформатора	50 ... 60 Гц
Номинальный кратковременный ток термической стойкости	60 x I <sub>n</sub> / 1 сек.
Терм. Ток длительной нагрузки	100%
Температура окружающего воздуха	-10 ... +55 °C
Класс	1
Степень защиты	E
Степень защиты	IP20

Блок из 6 трансформаторов тока на DIN-рейке CT-6-20 (трансформаторы рабочего и дифференциального тока, типа A)										
Тип	Режим работы*1	Рабочий ток с нагрузкой в А	Дифференциальный ток в мА	Количество измерительных каналов*2	Коэффициент трансформации	Точность измерений	Макс. диаметр первичной обмотки в мм	Размеры в мм (Д x Ш x В)	Масса (кг)	Арт. №
CT-6-20	Дифференциальный и рабочий ток	0 ... 63	10 ... 1,000	6	700/1	1	11	45 x 174 x 56	0.30	14.01.630
Принадлежности										08.02.440
Готовый кабель для подключения длиной 1,5 м, витой, экранированный со штекером										

\*1 Произвольная конфигурация с помощью DIP-переключателя. \*2 Встроенный измерительный трансформатор.

# ПРИНАДЛЕЖНОСТИ



# Трансформатор напряжения

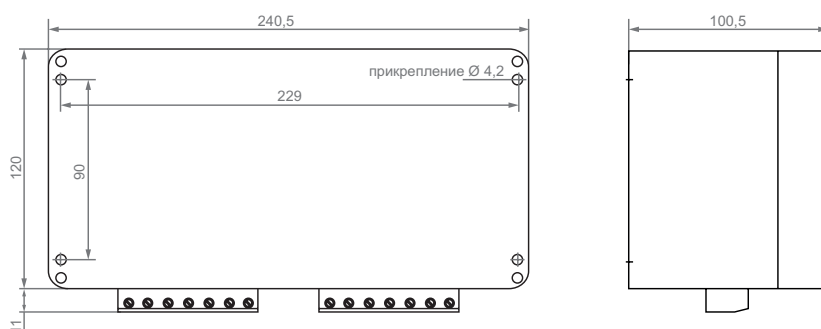
## Мощный и точный

- Ввод, 3-полюсный
- Вывод 3-полюсный + N
- Использование в ИТ сетях без нулевой линии
- Для уменьшения измерительного напряжения для измерительного входа UMG
- Использование в ИТ сетях с измерительными приборами серии UMG 96 ...



## Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах в миллиметрах



## Технические данные

Трансформатор напряжения	
3-фазный трансформатор напряжения	
Степень защиты	IP20
Класс трансформатора	1
Сердечник	M65 / 27.8
Характеристики	EN 61558 + EN 60044-2
Номинальное напряжение на входе	см. ниже (0.028 A)
Напряжение на выходе	400 VAC, 0.013 A
Частота	50 / 60 Гц
Защита	первичное M 0.032 A, 5 x 3 мм
Номинальная мощность	5 Вольт-ампер

Трансформатор напряжения							
Тип	Напряжение на первичной обмотке (VAC)	Напряжение на вторичной обмотке (VAC)	Первичный предохранитель (A)	Номинальная мощность (ВА)	Размеры в мм (Д x Ш x В)	Масса (кг)	Арт. №
Трансформаторы уравновешенного напряжения	525	400	0.032	5	120 x 240.4 x 100.5	5.0	15.04.035
Трансформаторы уравновешенного напряжения	705	400	0.032	5	120 x 240.4 x 100.5	5.0	15.04.036
Трансформаторы уравновешенного напряжения	765	400	0.032	5	120 x 240.4 x 100.5	6.0	15.04.037

## Отводы напряжения

### ZK4S, ZK4B и ZK4R – компактные и безопасные

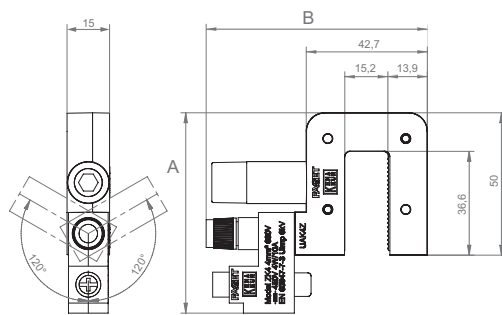
- Клеммы для съема напряжения с токоведущих шин
- Подходят для съема напряжения для устройств измерения напряжения
- Предохранитель непосредственно на рейке
- Первичное подключение с помощью винта с внутренним шестигранником M8
- Устойчивость к короткому замыканию 70 кА при 400 В / 50 Гц
- Высокая эксплуатационная надежность



### Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах

#### ZK4S-ZK4B



### Технические данные

Отводы напряжения	
Макс. рабочее напряжение	690 В
Тестирующее напряжение / импульс	3 кВ / 50 Гц 6 кВ
In макс.	10 А 10 А
Класс изоляции	Е (макс. 120 °)
Тип предохранителя	5 x 25 мм (с сообщением), 10 А SIBA DIN 41576-2
Температура окружающего воздуха	-5 ... +40 °C*1
Повышение температуры на шине	Макс. 75 K*1
Подключение первичной обмотки	Винт с внутренним шестигранником M8
Внутренний шестигранник	Номер 6
Макс. толщина шины	4 – 15 мм
Корпус	Полиамид (PA6.6)
Материал клемм	Латунная никелированная

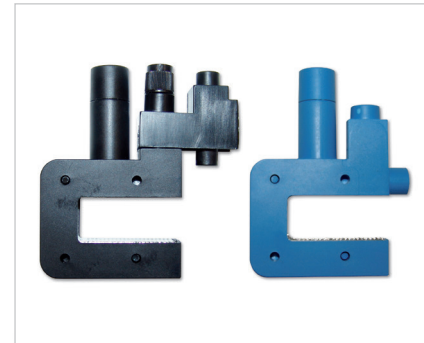


Рис.: ZK4S и ZK4B



Рис.: Изолированный инструмент ZK4R

\*1 Макс. температура первичной шины 120 °C (сумма температуры окружающей среды и повышения температуры на рейке)

Device Обзор – Voltage tap								
Тип	Цвет	Описание	Предохранитель (А)	Поперечное сечение линии (мм <sup>2</sup> )	Размеры в мм (H x W x D)		Масса (кг)	Арт. №
					A	B		
ZK4S	Черный	С предохранителем	6.3	1.5 – 4	71	78	0.2	10.11.525
ZK4B	Синий	Без предохранителя	-	0 – 16	58.2	76	0.1	10.11.526
Принадлежности								
1 комплект отводов напряжения	3 шт. ZK4S (арт. № 10.11.525); 1 шт. ZK4B (арт. № 10.11.526)						0.7	10.11.527
ZK4R	Изолированный инструмент для фиксации отвода; 1 000 В, EN / IEC 60900						0.9	10.11.528

## Отводы напряжения

### ZK4/M6 и ZK4/M8 – подключение для измерения напряжения с предохранителем

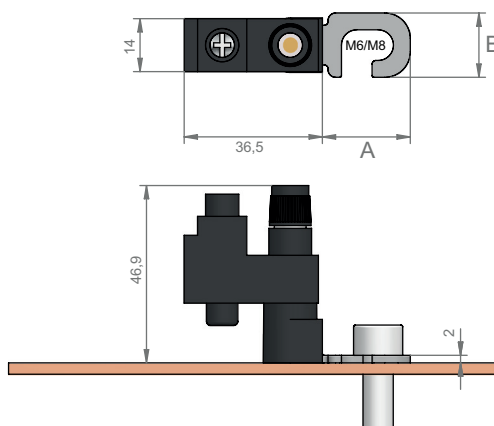
- Фиксатор для измерения напряжения с встроенным предохранителем
- Простой монтаж под существующими точками крепления непосредственно на шине
- Компактный корпус
- Поставляется с предохранителем 5 x 25 мм, 2 А, 450 В, F, 70 кА



### Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах

#### ZK4M6-M8



### Технические данные

Внешние условия	
Место монтажа	Только для помещений (подходит для медных реек)
Диапазон температур окружающей среды	-10 ... +55 °C
Относительная влажность воздуха	5 – 85 % (без оттаивания)
Степень защиты	IP20 (базовая изоляция)
Условия применения	
Стандарт	IEC 60947-7-3
Макс. рабочее напряжение	400 В ~
Испытательное напряжение	3 кВ / 50 Гц
Импульсное напряжение	6 кВ 1.2 / 50 μs
I макс	2 А
Перепад напряжения	< 500 мВ ~
Предохранитель	2 А, 450 В, F, 70 кА, 5 x 25 мм, керамика(№ детали SIBA 7008913.2)
Момент затяжки	Макс. 2,0 Нм

Обзор прибора - Отвод напряжения								
Тип	Цвет	Первичное соединение (мм)	Предохранитель (А)	Поперечное сечение линии (мм²)	Размеры в мм (H x W x D)		Масса (кг)	Арт. №
					A	B		
ZK4/M6	Черный	6	2	1.5 – 4	18.8	13.5	0.03	10.11.534
ZK4/M8	Черный	8	2	1.5 – 4	23.2	17	0.03	10.11.535

# Клеммная сборка для трансформатора тока

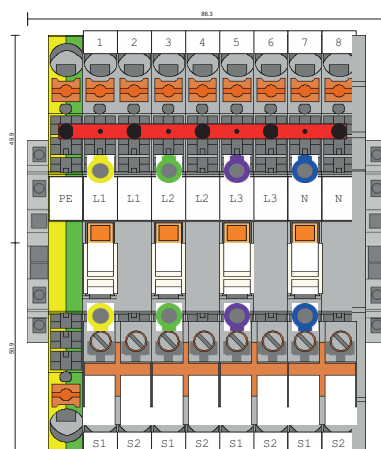
## Модульная и надежная

- Применение: Короткое замыкание выводов трансформаторов тока, параллельное измерение перекрестного контроля ("квазикалибровка") измерительных приборов
- Для монтажа на DIN-рейке
- Полностью оборудована для 4 проводников
- Изолированные перемычки для заземления и короткого замыкания клеммы трансформатора



## Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах



## Технические данные

Общие данные	
Монтаж на DIN-рейке	DIN-рейка 35 мм
Максимально допустимое количество соединений	4 трансформатора
4 пары 2-проводниковых разделительных и измерительных клемм с защищенными от прикосновения контрольными гнездами	
Тестовый штекерный разъем (ø)	4 мм (с мостом)
Расчетное номинальное напряжение EN	500 В
Расчетное импульсное напряжение	6 кВ
Номинальный ток	30 А
Уровень загрязнения	3
Технология соединения	CAGE CLAMP® S
Вид провода	Одножильный или тонкожильный
Диаметр тонкожильного провода	0.5 – 6 мм <sup>2</sup>
диаметр "f" + "e"	0.5 ... 10 мм <sup>2</sup>
Диаметр "f" с АЕН	0.5 ... 6 мм <sup>2</sup>
Длина зачистки изоляции	13 – 15 мм

Каждая клемма подписана. Клемма S2 каждого трансформатора заземлена через фиксированную перемычку. Каждая пара разделительных измерительных клемм оснащена желтым блокиратором рычагов включения. 2 рычага включения соединены с помощью запирающего колпачка.

Клеммная сборка для трансформатора тока								
Тип	Номинальный ток (А)	Расчетное номинальное напряжение EN (V)	Расчетный скачок напряжения (кВ)	Вид провода	Поперечное сечение (мм <sup>2</sup> )	Размеры в мм (H x W x D)	Масса (кг)	Арт. №
Клеммная сборка для трансформатора тока	30	500	6	Одножильный или тонкожильный	0.5 – 6	190 x 85 x 65	0.3	15.07.001

## Датчик влажности и температуры JFTF-I

### Точные и надежные измерения

- Для измерения относительной влажности и температуры окружающего воздуха
- Используются для измерения в воздухе, который не содержит вредных веществ и не вызывает конденсацию, без избыточного давления или разрежения
- Высокая точность измерения
- Металлокерамический фильтр защищает датчик от внешних загрязнений
- Датчики установлены в металлической трубе, поэтому самонагревание аналогового блока не влияет на измерения.
- Необходим FBM модуль DI8-AI8 (арт. №. 15.06.079)

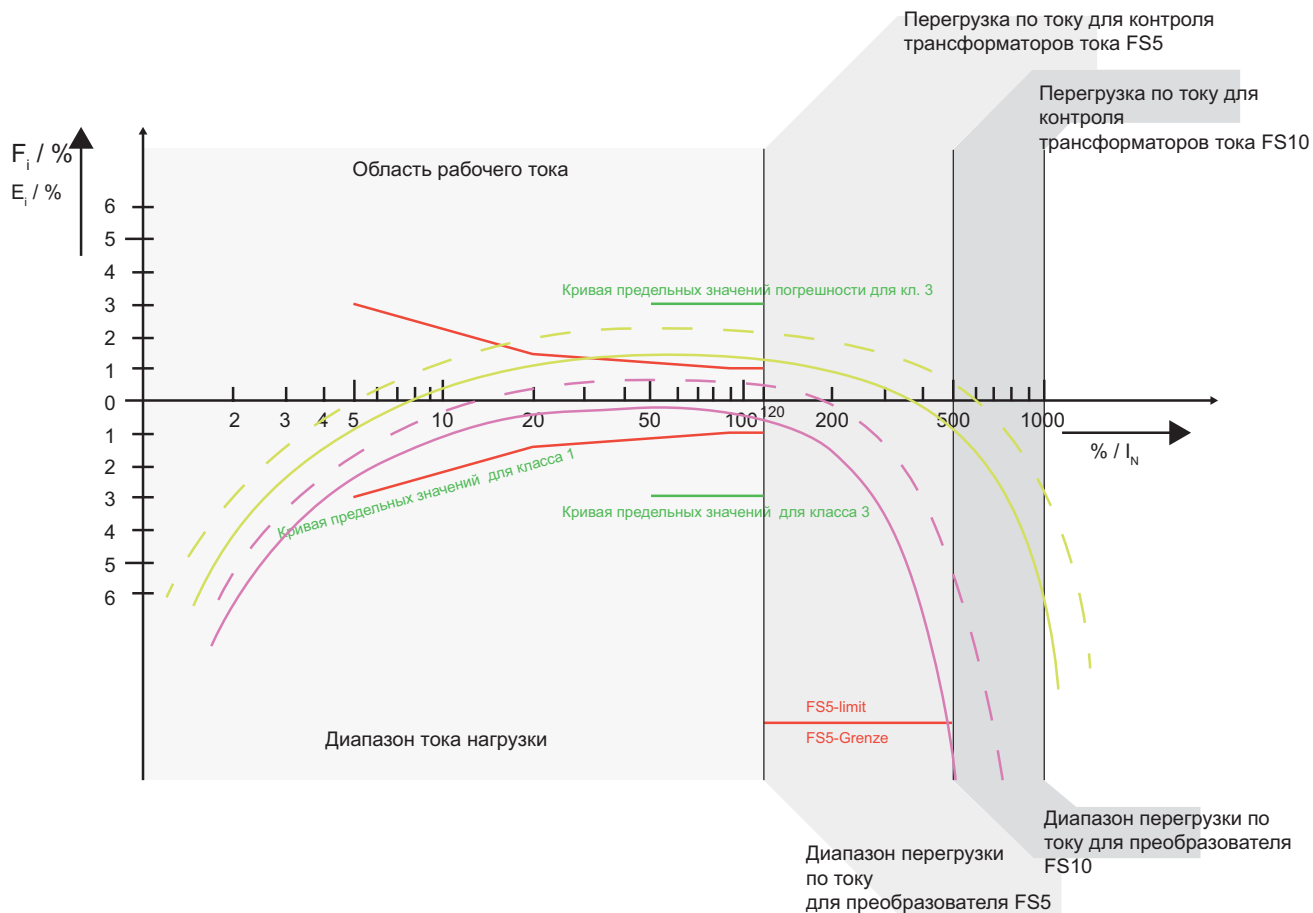


### Обзор устройств

Датчики влажности и температуры		
Обозначение	Тип	Арт. №
<ul style="list-style-type: none"> <li>• С токовым выходом (2-проводниковая технология) 4 ... 20 мА</li> <li>• Рабочее напряжение 15 ... 36 В пост. тока, зависит от нагрузки</li> <li>• Выход относительной влажности 4 ... 20 мА соответственно 0 ... 100 %, сопротивление нагрузки 200 ... 500 Ом</li> <li>• Вывод температуры 4 ... 20 мА соответственно -20 ... +80 °Ссопротивление нагрузки 200 ... 500 Ом</li> <li>• Макс. потребление тока 40 мА</li> </ul>	JFTF-I	<b>15.06.074</b>



Кривая погрешностей трансформаторного тока



— Пример: кривая одного тр-ра тока Кл.1 FS5 при нагрузке 1/1

— Пример: кривая одного тр-ра тока защиты Кл.1 10P10 при нагрузке 1/1

- - - Пример: кривая одного тр-ра тока Кл.1 FS5 при нагрузке 1/4

- - - Пример: кривая одного тр-ра тока защиты Кл.1 10P10 при нагрузке 1/4



# КОНТРОЛЛЕР РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ PROPHI®

Гибридная коммутация



Индикация высших гармоник



Динамическая КРМ



Интеллектуальный контроль



## Интерфейсы / обмен данными (опционально)

- RS485
- Profibus

## Обмен данными / протоколы (опционально)

- Modbus RTU (до 115.2 кБит/с)
- Profibus DP V0 (1.5 МБит/с)

## Тройная степень безопасности

- Контроль температуры
- Контроль циклов переключения конденсаторов
- Контроль тока перегрузки

## Качество электроэнергии/ электросети

- Высшие гармоники до 19-й гармоники
- THD-U в %
- THD-I в %

## Интеллектуальный контроль

- Минимизация количества циклов переключения
- Сбалансированное количество циклов переключения
- Оптимальный срок службы

## ПО системы визуализации электросети

- Бесплатный GridVis®-Basic

## Сигналы тревоги

- Обнаружение падения напряжения
- Обнаружение превышения напряжения
- Недокомпенсация
- Измерение превышения тока
- Пороговые значения гармоник
- Обеспечение активной мощности
- Превышение температуры
- Выход за нижнюю границу тока измерения

## Коммутационные выходы (в зависимости от вариантов)

- 6 традиционных релейных выходов
- 12 традиционных релейных выходов
- 6 транзисторных выходов для динамической КРМ
- 12 транзисторных выходов для динамической КРМ
- 6 транзисторных и 6 релейных выходов для гибридной КРМ

## Сферы применения



- Автоматическая регулировка компенсации реактивной мощности
- Компенсаторы реактивной мощности с фильтрацией
- Фильтр высших гармоник
- Стабилизация напряжения с помощью динамической КРМ
- Контакторы(гибридная схема) смешанного типа тиристорные переключатели

## Основные характеристики

- Автоматическая или ручная конфигурация
- Индикация U, I, f, Q, P, S, cos (phi), все нечетные гармоники тока и напряжения, с 1 по 19-ую гармоники
- Индикация всех косвенно измеренных токов конденсаторов
- Указание циклов переключения для каждой ступени конденсаторов
- Отображение общей продолжительности включения для каждой ступени конденсаторов
- Время срабатывания при нулевом напряжении 15 мс
- Коэффициент фильтрации в % для каждой ступени задается в пределах от 0 до 20 %
- Настройка времени разряда для всех ступеней от 0 до 1200 с.
- Мощность конденсаторов может задаваться отдельно
- Термодатчик для управления вентилятором
- Возможность программирования предельного температурного порога отключения
- Управление внешними полупроводниковыми выключателями (макс. 50 переключений в секунду)
- Вход для трансформатора тока на 1 А; 5 А
- Защита паролем
- Внешнее переключение заданного коэффициента мощности 1 и 2 (кроме 6R / 6T)

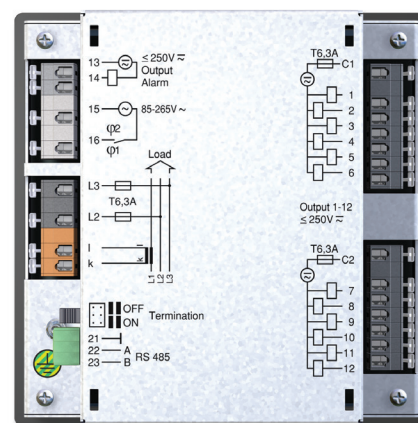


Рис.: Задняя панель прибора Prophi® 12RS

### Выход аварийного сигнала программируется для следующих функций ..

- Обнаружение падения напряжения
- Обнаружение превышения напряжения
- Недокомпенсация
- Измерение превышения тока
- Выход за нижнюю границу тока измерения
- Пороговые значения гармоник
- Обеспечение активной мощности
- Превышение температуры

### Принцип работы

- Однофазная электронная измерительная система
- Регистрация реактивного и активного значения токов электрической сети через цепь тока и напряжения

- Реактивная мощность рассчитывается по току одной фазы и напряжению между двумя другими фазовыми проводами
- Включение и Отключение ступеней конденсаторов при отклонении от заданного коэффициента мощности
- Переключение конденсаторов через контакторы или полупроводники
- Оптимизированное управление с помощью контакторов конденсаторов
- Транзисторные выходы для практически мгновенного управления полупроводниковыми переключателями

#### Управление вентилятором

- Управление вентилятором, включающее встроенный термодатчик
- Осуществляется либо через релейные выходы, либо через выход аварийных сигналов
- Необходимо программирование предельной верхней и нижней температуры

#### Автоматическая конфигурация

- С помощью функции "LEARN" можно запомнить и сохранить конфигурацию подключения регулятора реактивной мощности

#### ЖК-дисплей

- Высококачественный ЖК-дисплей с высокой контрастностью
- Индикация большого числа параметров измерения (ок. 100 значений измерения)

#### Отключение при превышении температурного порога

- При превышении температуры происходит отключение подсоединенных ступеней конденсаторов
- Это приводит к снижению внутренней температуры шкафа КРМ и способствует защите конденсаторов
- Программирование предельной верхней и нижней температуры, а также времени паузы

#### Интерфейс

- В зависимости от варианта исполнения оснащен интерфейсом RS485
- Через RS485 доступны протоколы Modbus RTU или Profibus DP V0
- Интеграция систем ПЛК, АСУЗ или систем энергетического менеджмента
- Скорость передачи данных Modbus: 9.6; 19.2; 38.4; 57.6; 115.2 кБит/с
- Скорость передачи данных Profibus: До макс. 1.5 МБит/с



Рис.: Примеры индикации: Напряжение

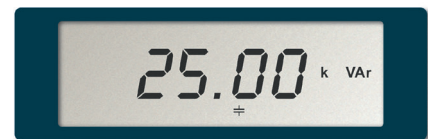


Рис.: Реактивная мощность

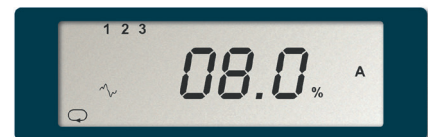
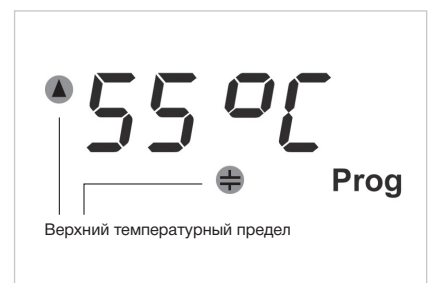


Рис.: Высшие Гармоники



Верхний температурный предел

Рис.: Отключение при превышении температурного порога

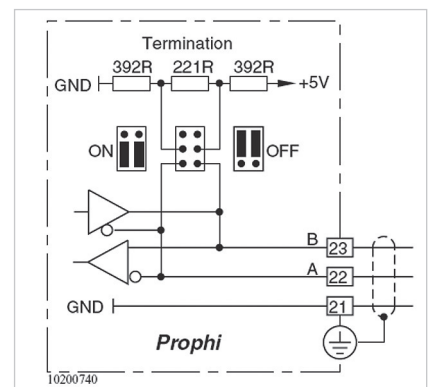
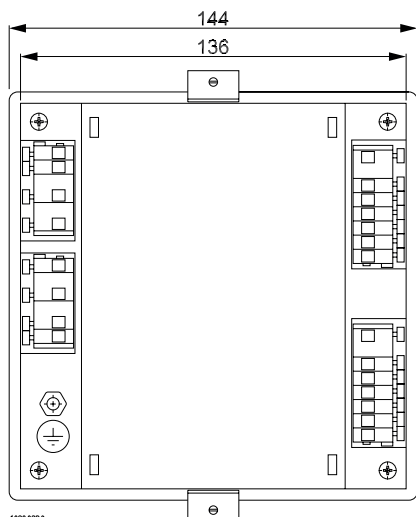


Рис.: Распределение подключения - интерфейс RS485

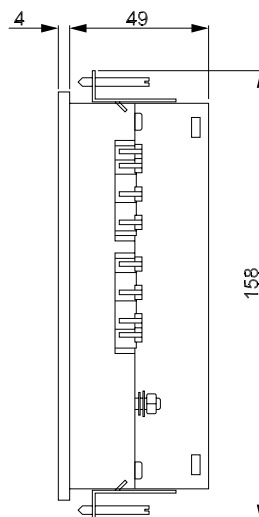


## Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах



Вид с обратной стороны



Вид сбоку

Монтажное отверстие: 138<sup>+0,8</sup> x 138<sup>+0,8</sup> мм



## Типовое соединение

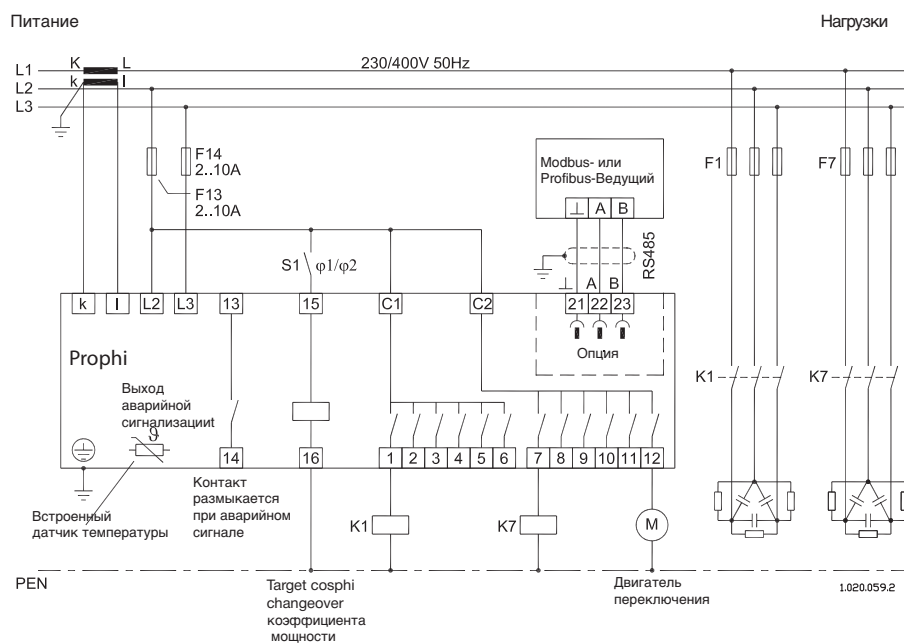


Рис.: Пример подключения регулятора реактивной мощности Prophi® 12RS (арт. № 52.08.008) с измерением напряжения L2-L3, 12 релейных выходов, переключением заданного коэффициента мощности, сигнальным выходом и интерфейсом RS485



## Обзор прибора и технические данные

	Prophi® 6R	Prophi® 12R	Prophi® 6T	Prophi® 12 T
<b>Номер артикула</b>	<b>52.08.002</b>	<b>52.08.003</b>	<b>52.08.005</b>	<b>52.08.006</b>
Измерительное и вспомогательное напряжение 400 VAC (+10 %, -15 %)¹	•	•	•	•
Переключение заданного коэффициента мощности 1/2	-	•	-	•
<b>Выходы</b>				
Релейные выходы (обычные)	6	12	-	-
Транзисторные выходы (динамические)	-	-	6	12
<b>Modbus или Profibus интерфейс</b>				
RS485 ², ³, ⁴	-	-	-	-
	<b>Prophi® 6T6R</b>	<b>Prophi® 12RS</b>	<b>Prophi® 6T6RS</b>	<b>Prophi® 12TS</b>
<b>Номер артикула</b>	<b>52.08.007</b>	<b>52.08.008</b>	<b>52.08.009</b>	<b>52.08.091</b>
Измерительное и вспомогательное напряжение 400 VAC (+10 %, -15 %)¹	•	•	•	•
Переключение заданного коэффициента мощности 1/2	•	•	•	•
<b>Выходы</b>				
Релейные выходы (обычные)	6	12	6	-
Транзисторные выходы (динамические)	6	-	6	12
<b>Modbus или Profibus интерфейс</b>				
RS485 ², ³, ⁴	-	•	•	•
<b>ПО</b>				
Бесплатный GridVis®-Basic	-	• *³	• *³	• *³

\*¹ Опциональное напряжение сигнала и вспомогательное напряжения 100 V, 110 V, 200 V, 230 V, 440 VAC(+10 %, -15 %).

\*² Невозможно при 50 переключениях в секунду.

\*³ Опционально дополнительные функции с пакетами GridVis®-Professional, GridVis®-Enterprise и GridVis®-Service.

\*⁴ Возможен интерфейс Modbus или Profibus, просьба отмечать при заказе.

Общие данные	Prophi®
Использование в сетях низкого и среднего напряжения L-N или L-L	•
Точность измерения напряжения (1-фазное, L-N или L-L)	0.5 %
Точность измерения тока (1-фазный)	0.5 %
Точность измерения коэффициента мощности (сум. L1-L3)	1 % *⁵,*⁶
Точность измерения мощности (сум. L1-L3)	1 %
Точность измерения частоты	0.5 % *⁶
Точность измерения высшей гармоники	2 %
<b>RMS - мгновенное значение</b>	
Ток, напряжение, частота	•
Активная, реактивная и полная мощность	•
Коэффициент мощности	•
<b>Регистрация средних значений</b>	
Коэффициент мощности	•
<b>Измерение качества электроэнергии/электросети</b>	
Высшие гармоники в каждом порядке / ток и напряжение 1-фазные	1я – 19я, нечетные
Коэффициент искажения THD-U в %, однофазный	•
Коэффициент искажения THD-I в %, однофазный	•
<b>Запись данных измерения</b>	
Средние, минимальные, максимальные значения	•
<b>Индикация и входы / выходы</b>	
Электронная индикация, 3 клавиши	•
Релейные выходы (в качестве коммутационного выхода)	6 или 12 См. обзор устройств
Транзисторные выходы (в качестве коммутационного выхода)	6 или 12 См. обзор устройств
Выход аварийного сигнала (в качестве коммутационного выхода)	1
Цифровой вход (для переключения тарифа)	1 См. обзор устройств
Термодатчик (встроенный)	1

\*⁵ Для входного тока > 0,2 А и для cos (phi) от 0,85 до 1,00.

\*⁶ Для температуры от -10 до +18 °С и от 28 до 55 °С необходимо учитывать дополнительную поправку ±0,2 % от ср. значения на К.



## Глава 06

### Контроллер реактивной мощности Prophi®

Передача данных	
<b>Интерфейс</b>	
RS485: 9.6; 19.2; 38.4; 57.6; 115.2 кБит/с	См. обзор устройств
Profibus DP V0: от 9.6 кБит/с до 1.5 МБит/с	См. обзор устройств
<b>Протоколы</b>	
Modbus RTU	•
Profibus DP V0	•
<b>ПО GridVis®-Basic*3</b>	
Онлайн графики	•
Архивные графики	•
Базы данных (Janitza DB, Derby DB); MySQL, MS SQL с более поздними версиями GridVis® )	•
Отчеты, введенные вручную	•
Просмотр топологии	•
Считывание вручную	•
Наборы графиков	•
<b>Сообщения о сбоях</b>	
Пониженное напряжение	•
Перенапряжение	•
Выход за нижнюю границу тока измерения	•
Измерение превышения тока	•
Недостаточная компенсационная мощность	•
Обеспечение активной мощности	•
Пороговые значения гармоник	•
Превышение температуры	•
<b>Технические данные</b>	
Напряжение питания L-L, L-N перем. тока	См. обзор устройств
Измерение в квадрантах	4
Сети	TN, TT, (IT)
Измерение в многофазных сетях	3 фазы
<b>Вход для напряжения измерения</b>	
Категория перенапряжения	CAT III
Диапазон измерения, напряжение L-N, перем. ток (без трансформатора)	См. обзор устройств
Диапазон измерения, напряжение L-L, перем. ток (без трансформатора)	См. обзор устройств
Диапазон погрешности напряжения	- 15 ... +10 %
Резервный предохранитель	2 А ... 10 АТ
Расчетное импульсное напряжение	4 кВ
Тестирующее напряжение на землю	2,200 VAC
Диапазон измерения частоты	45 ... 65 Гц
Потребляемая мощность	макс. 7 ВА
Частота выборки	2 кГц (при 50 Гц)
<b>Вход измеряемого тока</b>	
Частота сигнала	45 Гц ... 1,200 Гц
Номинальный ток при .../5 А (.../1 А)	5 А (1 А)
Минимальный измеряемый ток	10 мА
Предельный измеряемый ток	5.3 А (синусоида)
Перегрузка	180 А для 2 сек.
Скорость измерений	30 (50) измерений / с
Потребляемая мощность	Прибл. 0.2 ВА
Обновление индикации	1 раз в секунду
Срабатывание при нулевом напряжении	< 15 мс
<b>Входы и выходы</b>	
Количество цифровых входов(для переключения тарифа)	1, см. обзор приборов
Релейные выходы (в качестве коммутационного выхода)	6 или 12, см. обзор приборов
Резервный предохранитель	6,3 АТ
Коммутируемое напряжение	макс. 250 VAC
Коммутируемая мощность	макс. 1 000 Вт

\*3 Опционально дополнительные функции с пакетами GridVis®-Professional, GridVis®-Enterprise и GridVis®-Service

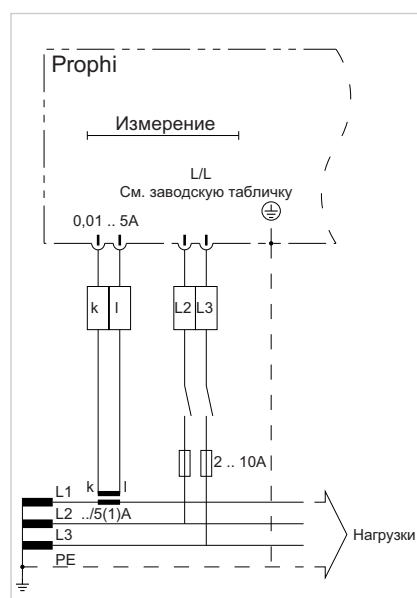


Рис.: Подключение напряжения сигнала и вспомогательного напряжения между L2-L3 и измерением тока через трансформатор

Макс. частота коммутации	50 Гц
Мех. срок службы	> 30 x 10 <sup>6</sup> циклов переключения
Электр. срок службы	> 2,8 x 10 <sup>5</sup> циклов переключения
<b>Транзисторные выходы (в качестве коммутационного выхода)</b>	<b>6 или 12, см. обзор приборов</b>
Коммутируемое напряжение	5 ... 30 VDC
Коммутируемый ток	макс. 50 mA
Макс. частота коммутации	50 Гц
Выход аварийного сигнала (в качестве коммутационного выхода)	1
Термодатчик (встроенный)	1
Переключение заданного коэффициента мощности (потребление тока)	прибл. 2.5 ... 10 mA
<b>Технические свойства</b>	
Масса	1000 г
Размеры прибора в мм (Д x Ш x В)	144 x 144 x 49
Класс защиты согласно IEC 60529	Передняя панель: IP65, Задняя панель: IP20
Монтаж	Установка на переднюю панель
Подключаемые проводники (U / I), одножильные, многожильные, тонкие штифтовые Кабельные наконечники, концевые зажимы	от 0.08 до 2.5 мм <sup>2</sup> 1.5 мм <sup>2</sup>
<b>Рабочие характеристики</b>	
Индикация токов конденсаторов	•
Индикация длительности включения отдельных ступеней	•
Индикация циклов переключения для каждой ступени	•
Срабатывание при нулевом напряжении	•
Автоматическая конфигурация	•
Защита паролем	•
<b>Внешние условия</b>	
Диапазон температур	Эксплуатация: -10 ... +55 °C *7 Хранение: -20 ... +60 °C
Относительная влажность воздуха	15 - 95 %
Высота, при которой допускается эксплуатация	0 ... 2 000 м над уровнем моря
Уровень загрязнения	2
Положение при монтаже	любое
<b>Электромагнитная совместимость</b>	
Электромагнитная совместимость оборудования	Директива 2004/108/EC
Электрооборудование, предназначенное для эксплуатации в определенных диапазонах напряжений	Директива 2006/95/EC
<b>Безопасность прибора</b>	
Правила техники безопасности для электрических измерительных, управляющих, регулирующих и лабораторных приборов – Часть 1: Общие требования	IEC/EN 61010-1
Часть 2 – 008: Особые требования для контрольных и измерительных цепей	IEC/EN 61010-1-08
Степень защиты	I = устройство с защитным проводом
<b>Помехоустойчивость</b>	
Промышленная зона	DIN EN 61326-1, Таблица 2; (IEC 61326-1)
<b>Выбросы</b>	
Класс В: Жилая зона	DIN EN 61326-1; (IEC 61326-1)
Класс А: Промышленная зона	DIN EN 61326-1; (IEC 61326-1)
<b>Безопасность</b>	
Европа	Маркировка CE

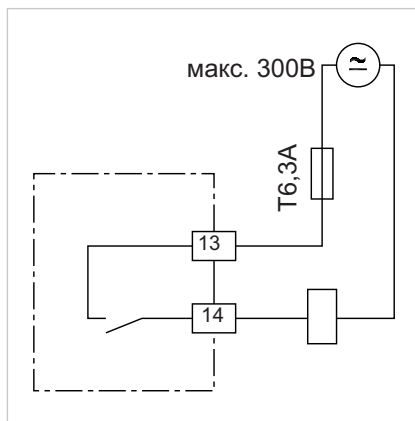


Рис.: Расположение выходов аварийных сигналов

Комментарий: Подробную техническую информацию см. в руководстве по эксплуатации и таблице адресов Modbus.

\*7 Приборы с опцией "RS485-Интерфейс" рассчитаны только на рабочую температуру от -10 до +50 °C.

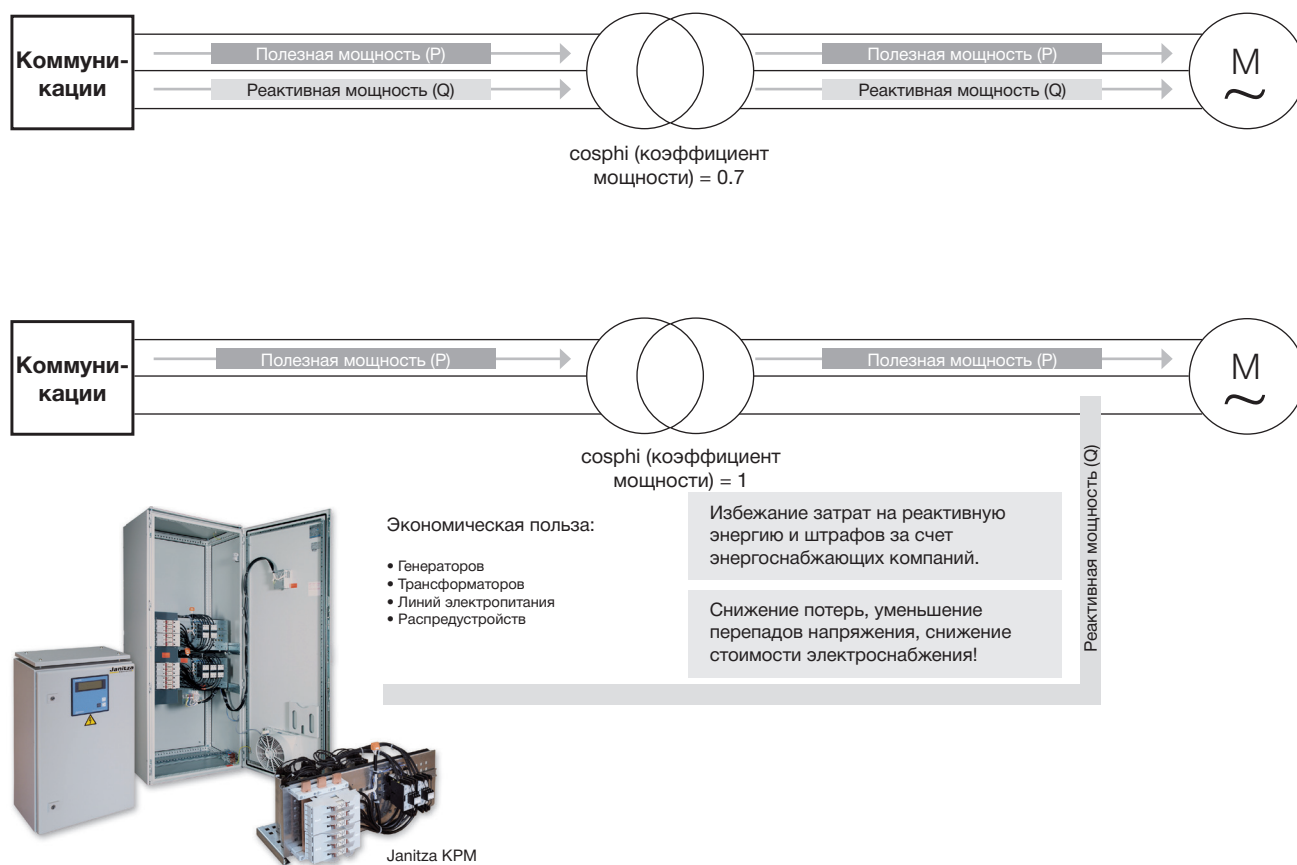


Рис.: Активная и реактивная мощность в электросети с KPM

# КОНТРОЛЛЕР РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ PROPHI® 7

Гибридная коммутация



Индикация высших гармоник



Динамическая КРМ



Интеллектуальный контроль



## Интерфейсы / обмен данными

- RS485

## Обмен данными / Протоколы

- Modbus RTU
- Modbus KTR
- Выход ASCII
- Внешний
- Slave Hybrid
- Slave Mode
- Master Mode

## Тройная степень безопасности

- Контроль температуры
- Контроль циклов переключения защиты конденсаторов
- Контроль тока перегрузки
- Контроль компенсации однофазного реактивного тока

## Измерение напряжения

- 3-фазный
- 50–760 V (L-L), 30–440 V (L-N)

## Качество электроэнергии/ электросети

- Высшие гармоники до 33-й гармоники
- THD-U в %
- THD-I в %

## Интеллектуальный контроль

- Минимизация количества циклов переключения
- Компенсационное число циклов переключения
- Оптимальный срок службы
- Смешанное управление (одно- и трехфазное)
- Отдельное управление однофазными конденсаторами
- Последовательное переключение
- Циклическое переключение

## Выходы переключения

- 15 релейных выходов, свободно программируемых
- 12 транзисторных и 12 релейных выходов для гибридной КРМ

## Сигналы тревоги

- Определение пониженного напряжения
- Определение перенапряжения
- Недокомпенсация
- Измерение превышения тока
- Пороговые значения гармоник
- Обеспечение активной мощности
- Превышение температуры
- Выход за нижнюю границу тока измерения
- С-дефект
- Ошибка Modbus
- Предупреждение о переключении цикла

## Режим индикации

- Одновременное отображение 3 измеренных значений
- Графическое отображение высших гармоник в виде столбчатой диаграммы
- Трехзначное отображение коэффициента мощности (cos phi), переключаемого (tan phi)
- Отображение контролируемых ступеней, сообщений о неисправностях и времени
- Отображение полного тока, активного тока и реактивного тока в режиме индикации

## Сферы применения



- Автоматическая регулировка компенсации реактивной мощности
- Запорная компенсация реактивной мощности
- Фильтр высших гармоник
- Стабилизация напряжения с помощью динамической КРМ
- Контакторы(гибридная схема) смешанного типа тиристорные переключатели

## Основные характеристики

- 12 или 13 выходов переключения
- Расширенный диапазон измеренного напряжения (до 760 V ~ L-L)
- Возможен контроль систем индуктивной компенсации
- 20 запрограммированных наборов контроля
- Редактор наборов контроля
- Графический экран 128 x 64 пикселей
- Простое управление меню
- Круговое перемещение
- Автоматическая установка
- Индикация различных параметров электросети
- Индикация высших гармоник
- Отображение коэффициента искажения THD-V / THD-I
- Контроль токов конденсаторов
- Сохранение максимальных значений
- Сохранение циклов переключения и времени
- Ручной / автоматический режим
- Выключение при нулевом напряжении
- Различные сообщения об ошибках / сигнальное реле
- Память ошибок
- Тестирование системы с анализом ошибок
- Возможен контроль систем индуктивной компенсации
- Напряжение, ток, частота, активная мощность, реактивная мощность, полная мощность
- Высшие гармоники напряжения (до 33 / до 16 (четные))
- Высшие гармоники тока (до 33 / до 16 (четные))

### Выход аварийного сигнала программируется для следующих функций ...

- Определение пониженного напряжения / Перенапряжения
- Недостаточная компенсация / Перекомпенсация
- Минимальный ток / Сверхток
- Пороговые значения гармоник
- Обеспечение активной мощности
- Превышение температуры
- Сообщение для подачи активной мощности
- Ошибка измерения напряжения
- Предупреждение о переключении цикла
- Ошибка Modbus

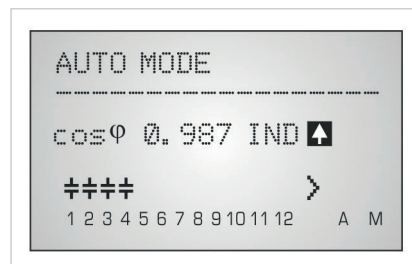


Рис.: Автоматический режим

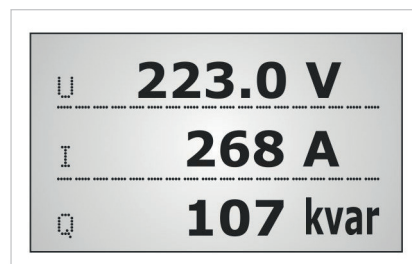


Рис.: Режим индикации

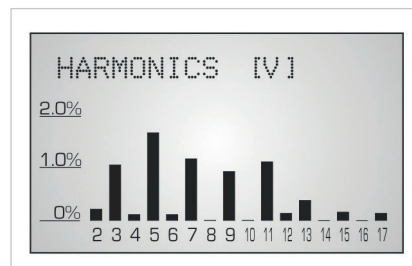


Рис.: Режим Гистограммы

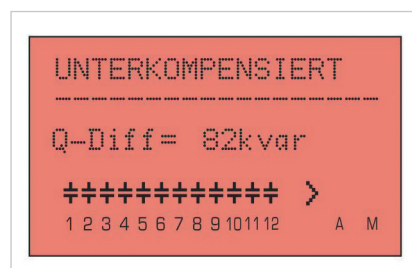


Рис.: Сообщение об ошибке (настраиваемая подсветка)

- С-дефект

#### **Принцип работы**

- Однофазная / трехфазная электронная измерительная система
- Регистрация реактивного и активного значения токов электрической сети через цепь тока и напряжения
- Включение и Отключение ступеней конденсаторов через входы при отклонении от заданного коэффициента мощности
- Переключение конденсаторов через контакторы или полупроводники
- Оптимизированное управление с помощью воздушных контакторов конденсаторов
- Транзисторные выходы для практически мгновенного управления полупроводниковыми переключателями

#### **Управление вентилятором**

- Разработка управления вентилятором через встроенные датчики температуры и вентилятор
- Использование сигнального реле
- Необходимо программирование предельной верхней и нижней температуры

#### **ЖК-дисплей**

- Графический экран 128 x 64 пикселей
- Отображение полного выбора параметров измерения

#### **Отключение при превышении температурного порога**

- При превышении температуры происходит отключение подсоединенных ступеней конденсаторов
- Это приводит к снижению внутренней температуры распределительной коробки и способствует защите конденсаторов
- Программирование предельной верхней и нижней температуры, а также времени паузы

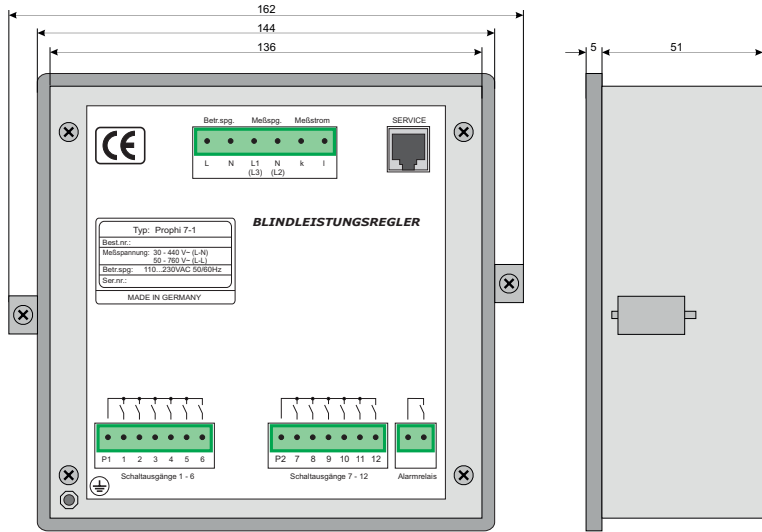
#### **Интерфейс**

- Два независимых беспотенциальных интерфейса RS485
- Протоколы Modbus RTU, Modbus KTR, ASCII, Slave Hybrid, Slave Mode, и Master Mode доступны через интерфейсы RS485
- Интеграция систем ПЛК, АСУЗ или систем энергетического менеджмента
- Скорость передачи данных Modbus: 9.6 – 256 кБит/с



## Размерные чертежи

Все размеры указаны в миллиметрах



Вид с обратной стороны

Вид сбоку

Монтажное отверстие:  $138^{+0,8} \times 138^{+0,8}$  мм



## Типовое соединение

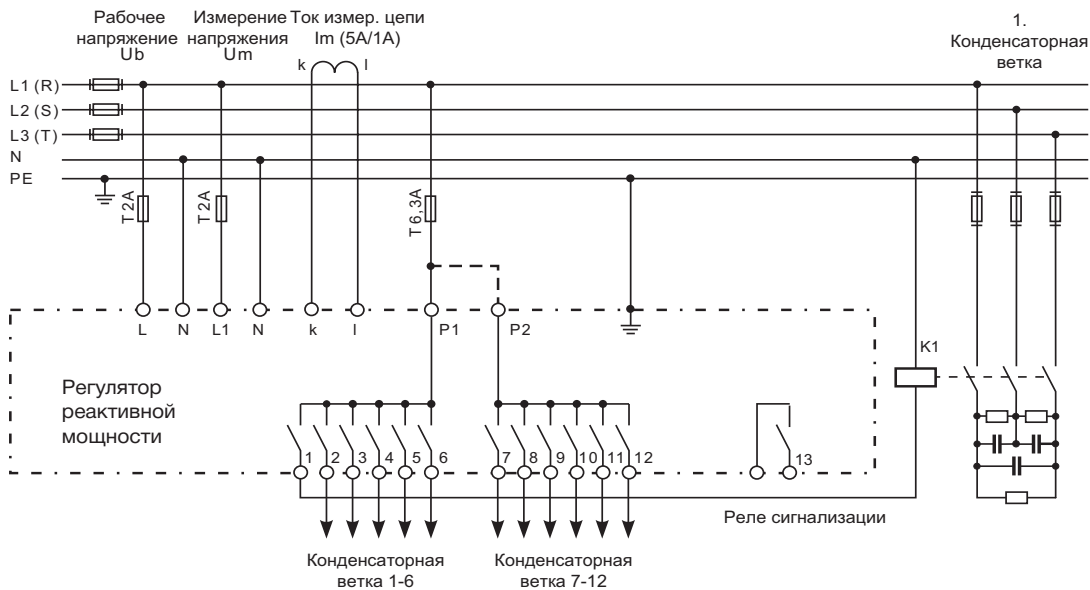


Рис.: Пример подключения для регулятора мощности Prophi® 7





## Обзор прибора и технические данные

	Prophi® 7-I	Prophi® 7-III
<b>Номер артикула</b>	<b>14.16.028</b>	<b>14.16.037</b>
Рабочее напряжение от 110 до 440 В ~ +/-15% 50/60 Гц	•	•
Измерительное напряжение от 30 до 440 В ~ (L-N) 50/60 Гц от 50 до 760 В ~ (L-L) 50/60 Гц	•	-
Измерительное напряжение от 3 x 30 до 440 В ~ (L-N) 50/60 Гц от 50 до 760 В ~ (L-L) 50/60 Гц	-	•
Переключение заданного коэффициента мощности $\cos \phi$ 1/2	-	•
<b>Выходы</b>		
Релейные выходы (обычные)	12	12
Транзисторные выходы (динамические)*1	-	-
<b>Интерфейсы (с Modbus)</b>		
RS485 *1	-	•

\*1 Prophi® 7 с RS485 и динамической версией по запросу

Общие данные	Prophi® 7
Использование в сетях низкого и среднего напряжения L-N или L-L	•
Точность измерения напряжения (1-фазное, L-N или L-L)	1 %
Точность измерения тока (1-фазный)	1 %
Точность измерения коэффициента мощности (сум. L1-L3)	1 % *2,*3
Точность измерения мощности (сум. L1-L3)	2 %
Точность измерения частоты	0,5 % *3
Точность измерения высшей гармоники	2 %
<b>RMS - мгновенное значение</b>	
Ток, напряжение, частота	•
Активная, реактивная и полная мощность	•
Коэффициент мощности	•
<b>Регистрация средних значений</b>	
Коэффициент мощности	•
<b>Измерение качества электроэнергии/электросети</b>	
Высшие гармоники в каждом порядке / ток и напряжение 1-фазные	1. – 33., нечетные
Коэффициент искажения THD-U в %, однофазный	•
Коэффициент искажения THD-I в %, однофазный	•
<b>Запись данных измерения</b>	
Средние, минимальные, максимальные значения	•
<b>Индикация и входы / выходы</b>	
Электронная индикация, 6 клавиш	•
Релейные выходы (в качестве коммутационного выхода)	12
Транзисторные выходы (в качестве коммутационного выхода)	См. обзор устройств
Выход аварийного сигнала (в качестве коммутационного выхода)	12
Цифровой вход (для переключения тарифа)	См. обзор устройств
Термодатчик (встроенный)	См. обзор устройств 1

\*2 Для входного тока > 0,2 А и для  $\cos(\phi)$  от 0,85 до 1,00.

\*3 Для температуры от -10 до +18 °С и от 28 до 55 °С необходимо учитывать дополнительную поправку ±0,2 % от ср. значения на К.

## Глава 06

### Контроллер реактивной мощности Prophi® 7

<b>Передача данных</b>	
<b>Интерфейс</b>	
RS485: 9,6; 19,2; 38,4; 57,6; 115,2; 250; 256 кБит/с	См. обзор устройств
<b>Протоколы</b>	
Modbus RTU	•
<b>Сообщения о сбоях</b>	
Пониженное напряжение	•
Перенапряжение	•
Выход за нижнюю границу тока измерения	•
Измерение превышения тока	•
Недостаточная компенсационная мощность	•
Обеспечение активной мощности	•
Пороговые значения гармоник	•
Превышение температуры	•
<b>Технические данные</b>	
Напряжение питания L-L, L-N перем. тока	См. обзор устройств
Измерение в квадрантах	4
Сети	TN, TT, (IT)
Измерение в многофазных сетях	3 фазы
<b>Вход для напряжения измерения</b>	
Категория перенапряжения	CAT III
Диапазон измерения, напряжение L-N, перем. ток (без трансформатора)	См. обзор устройств
Диапазон измерения, напряжение L-L, перем. ток (без трансформатора)	См. обзор устройств
Диапазон погрешности напряжения	+10 % , -15 %
Резервный предохранитель	2 A ... 10 AT
Расчетное импульсное напряжение	4 кВ
Тестирующее напряжение на землю	2.200 VAC
Диапазон измерения частоты	42 ... 80 Гц
Потребляемая мощность	макс. 5 ВА
Частота выборки	10 кГц (при 50 Гц)
<b>Вход измеряемого тока</b>	
Частота сигнала	45 Гц ... 1,200 Гц
Номинальный ток при .../5 A (.../1 A)	5 A (1 A)
Минимальный измеряемый ток	10 мА
Предельный измеряемый ток	5.3 A (синусоида)
Перегрузка	180 A для 2 сек.
Скорость измерений	30 (50) измерений / с
Потребляемая мощность	Прибл. 0.2 ВА
Обновление индикации	1 раз в секунду
Срабатывание при нулевом напряжении	< 15 мс
<b>Входы и выходы</b>	
Количество цифровых входов(для переключения тарифа)	1, см. обзор приборов
Релейные выходы (в качестве коммутационного выхода)	13, см. обзор приборов
Резервный предохранитель	6,3 AT
Коммутируемое напряжение	макс. 250 VAC
Коммутируемая мощность	макс. 1 000 Вт

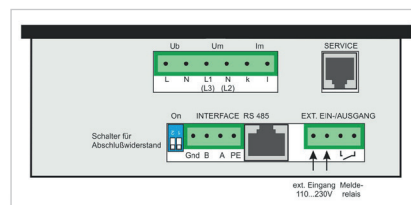


Рис.: Интерфейс Prophi® 7

Макс. частота коммутации	50 Гц
Мех. срок службы	> 30 x 10 <sup>6</sup> циклов переключения
Электр. срок службы	> 2,8 x 10 <sup>5</sup> циклов переключения
<b>Транзисторные выходы (в качестве коммутационного выхода)</b>	<b>12, см. обзор приборов</b>
Коммутируемое напряжение	5 ... 30 VDC
Коммутируемый ток	макс. 50 mA
Макс. частота коммутации	50 Гц
Выход аварийного сигнала (в качестве коммутационного выхода)	1
Термодатчик (встроенный)	1
Переключение заданного коэффициента мощности (потребление тока)	Вход 230 VAC
<b>Технические свойства</b>	
Масса	1000 г
Размеры прибора в мм (Д x Ш x В)	144 x 144 x 53
Класс защиты согласно IEC 60529	Передняя панель: IP54, задняя панель: IP20
Монтаж	Установка на переднюю панель
Подключаемые проводники (U / I), одножильные, многожильные, тонкие штифтовые Кабельные наконечники, концевые зажимы	от 0.08 до 2.5 мм <sup>2</sup> 1.5 мм <sup>2</sup>
<b>Рабочие характеристики</b>	
Индикация токов конденсаторов	•
Индикация длительности включения отдельных ступеней	•
Индикация циклов переключения для каждой ступени	•
Срабатывание при нулевом напряжении	•
Автоматическая конфигурация	•
Защита паролем	•
<b>Внешние условия</b>	
Диапазон температур	Эксплуатация: -10 ... +55 °C *4 Хранение: -20 ... +60 °C
Относительная влажность воздуха	15 - 95 %
Высота, при которой допускается эксплуатация	0 ... 2 000 м над уровнем моря
Уровень загрязнения	2
Положение при монтаже	любое
<b>Электромагнитная совместимость</b>	
Электромагнитная совместимость оборудования	Директива 2004/108/EC
Электрооборудование, предназначенное для эксплуатации в определенных диапазонах напряжений	Директива 2006/95/EC
<b>Безопасность прибора</b>	
Правила техники безопасности для электрических измерительных, управляющих, регулирующих и лабораторных приборов – Часть 1: Общие требования	IEC/EN 61010-1
Часть 2 – 008: Особые требования для контрольных и измерительных цепей	IEC/EN 61010-1-08
Степень защиты	I = устройство с защитным проводом
<b>Помехоустойчивость</b>	
Промышленная зона	DIN EN 61326-1, Таблица 2; (IEC 61326-1)
<b>Выбросы</b>	
Класс В: Жилая зона	DIN EN 61326-1; (IEC 61326-1)
Класс А: Промышленная зона	DIN EN 61326-1; (IEC 61326-1)
<b>Безопасность</b>	
Европа	Маркировка CE

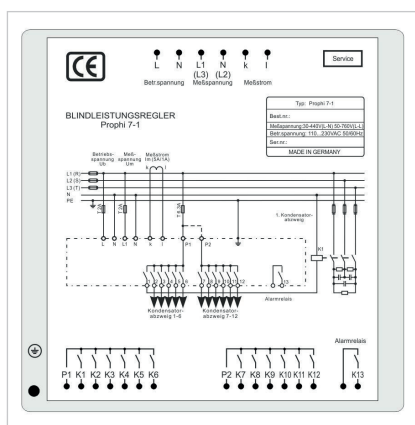


Рис.: Prophi® 7, вид сзади

Comment: For detailed technical information please refer to the operation manual and the Modbus address list.

\*4 Devices with the "RS485 interface" option are only suitable for an operating temperature range of -10 to +50 °C.







# 10 Техническое приложение

- Действующие нормы
- Энергоменеджмент (управление данными) – или почему нельзя ограничиваться стандартом ISO 50001
- Директива по измерительным устройствам MID
- Обзор различных параметров качества электросети
- RCM – Контроль дифференциального тока
- Непрерывное измерение
- Измерение, расчет, хранение – кольцевой буфер остался в прошлом!
- Набор формул (для UMG измерительных устройств)
- Общая информация о трансформаторах тока
- Категории перенапряжения
- Обмен данными через интерфейс RS485
- Порты, протоколы и соединения
- Основа для компенсации реактивной мощности
- Класс защиты согласно EN 60529
- Необходимые условия и подтверждение ввода в эксплуатацию (VBI)
- Контроль 3 в 1





$$I_p = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{k=0}^{N-1} i_{p_k}^2}$$

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ





## Действующие нормы

Janitza разрабатывает, производит и проверяет свои измерительные приборы и продукты в соответствии с действующими международными нормами и директивами. Основные внутренние и международные нормы, относящиеся к нашим продуктам, решениям и приложениям:

### Общие нормы и стандарты по EMC:

- IEC/EN 60868-0: Оценка интенсивности фликера.
- IEC/EN 61000-2-2: Электромагнитная совместимость (EMC): Условия окружающей среды; уровни совместимости для низкочастотных проводимых помех и прохождения сигналов в низковольтных системах коммунального энергоснабжения.
- IEC/EN 61000-2-4: Электромагнитная совместимость (EMC): Условия окружающей среды; уровни совместимости для низкочастотных проводимых помех в промышленных установках.
- IEC/EN 61000-3-2: Пороговые значения гармонических составляющих тока для электроприборов с потребляемым током не более 16 А в одной фазе.
- IEC/EN 61000-3-3: Пороговые значения – ограничение изменений напряжения, колебаний напряжения и фликера в общественных низковольтных системах электроснабжения для оборудования с потребляемым током не более 16 А в одной фазе.
- IEC/EN 61000-3-4: Электромагнитная совместимость (EMC): Пороговые значения эмиссии гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током более 16 А, подключаемыми к низковольтным системам электроснабжения.
- IEC/EN 61000-3-11: Электромагнитная совместимость (EMC): Пороговые значения – ограничение изменений напряжения, колебаний напряжения и фликера в низковольтных системах электроснабжения общего назначения; приборы и оборудование с потребляемым током не более 75 А на фазу.
- МЭК/EN 61000-3-12: Ограничение гармонических составляющих тока, создаваемых техническими средствами с потребляемым током более 16 А, но не более 75 А (в одной фазе), подключаемыми к низковольтным системам электроснабжения общего назначения.
- IEC/EN 61557-12: Электрическая безопасность в низковольтных распределительных системах до 1000 В переменного тока и 1500 В постоянного тока. Аппаратура для испытаний, измерений или контроля средств защиты.

### Стандарты измерения показателей качества электроэнергии:

- EN 50160: Характеристики напряжения (КЭ) в общественных системах электроснабжения.

- D-A-CH-CZ: Технические правила оценки обратного воздействия на сеть в Германии, Австрии, Швейцарии и Чешской Республике.
- TOR D2: Организационно-технические правила для эксплуатирующих организаций и пользователей электрических сетей; часть D: Особые технические правила; основной раздел D2: Правила оценки обратного воздействия на сеть.
- IEEE 519: (Рекомендуемые методы и требования к контролю гармоник в электрических энергосистемах) как общая рекомендация организаций по энергоснабжению и эксплуатирующих организаций, направленная на ограничение влияния линейных нагрузок путем сокращения высших гармоник.
- ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ: G5/4-1 (плановые показатели искажения гармонического напряжения, которые необходимы в процессе подключения нелинейного оборудования) как директива Energy Networks Association (Великобритания), направленная на ограничение влияния нелинейных нагрузок путем подавления высших гармоник в точке передачи (PCC). Действует в Великобритании и Гонконге.
- IEEE1159-3 PQDIF: Рекомендуемая практика передачи данных о качестве электроэнергии (формат обмена данными о качестве электросети).
- ITIC (CBEMA): Кривая ITI, построенная по методике Совета индустрии информационных технологий (ITI) отражает устойчивость компьютеров / блоков питания в отношении размера и длительности сбоев напряжения.

**Стандарты приборов для контроля качеством электросети (сетевых анализаторов качества электроэнергии)**

- IEC/EN 61000-4-2: Электромагнитная совместимость (EMC) - Часть 4-2: Методы испытаний и измерений – Устойчивость к электростатическим разрядам.
- IEC/EN 61000-4-3: Электромагнитная совместимость (EMC) - Часть 4-3: Методы испытаний и измерений – Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю.
- IEC/EN 61000-4-4: Электромагнитная совместимость (EMC) - Часть 4-4: Методы испытаний и измерений – Устойчивость к наносекундным импульсным помехам.
- IEC/EN 61000-4-5: Электромагнитная совместимость (EMC) - Часть 4-5: Методы испытаний и измерений – Проверка устойчивости к динамическим изменениям напряжения электропитания.
- IEC/EN 61000-4-6: Электромагнитная совместимость (EMC) - Часть 4-6: Методы испытаний и измерений – Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями.
- IEC/EN 61000-4-7: Электромагнитная совместимость (EMC) - Часть 4-7: Методы испытаний и измерений – Общее руководство по измерительной

аппаратуре и измерениям гармоник и промежуточных гармоник в системах электропитания и подключаемом к ним оборудовании.

- IEC/EN 61000-4-8: Электромагнитная совместимость (EMC) - Часть 4-8: Методы испытаний и измерений – Устойчивость к магнитным полям промышленной частоты.
- IEC/EN 61000-4-11: Электромагнитная совместимость (EMC) - Часть 4-11: Методы испытаний и измерений – Испытания на устойчивость к падениям напряжения, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения.
- IEC/EN 61000-4-15: Электромагнитная совместимость (EMC) - Часть 4-15: Методы испытаний и измерений – Фликерметр - функциональные и конструктивные требования.
- IEC/EN 61000-4-30: Электромагнитная совместимость (EMC) - Часть 4-30: Методы испытаний и измерений - Методы измерений показателей качества электросети.

#### **Стандарты, касающиеся устройств измерения напряжения**

- DIN EN 62053-21: Счетчики для сетей переменного тока. - Специальные требования. - Часть 21: Электронные счетчики потребления активной энергии (класса 1 и 2).
- DINEN 62053-22: Счетчики для сетей переменного тока. - Специальные требования  
– Парт 22: Электронные счетчики потребления активной энергии (класса 0,2 S и 0,5 S).
- DIN EN 62053-23: Счетчики для сетей переменного тока. - Специальные требования. - Часть 23: Электронные счетчики потребления реактивной энергии (класса 2 и 3).
- DINEN 62053-31: Счетчики для сетей переменного тока. - Специальные требования  
– Часть 31: Импульсные приборы вывода для индукционных или электронных счетчиков (только двухпроводные системы).
- DIN EN 60529: Степени защиты, обеспеченные корпусом (IP-код).

#### **Стандарты в области энергетического менеджмента**

- DIN EN ISO 50001: Системы энергетического менеджмента – Требования и руководство по применению.
- DIN EN 16247-1: Описывает требования к энергетическому аудиту, позволяющему малым и средним предприятиям повысить энергоэффективность и снизить потребление энергии.
- DIN EN 16247-1: Энергетический аудит – часть 1: Общие требования; возможность для малых и средних предприятий, в рамках рекомендаций 2003/361/ЕС Европейской Комиссии, выполнять требования Закона о налоге на электроэнергию и Закона о налоге на энергоносители в отношении налоговых пределов для энергоемких потребителей.

## Энергоменеджмент (управление данными) – или почему нельзя ограничиваться стандартом ISO 50001

Нас постоянно спрашивают: “Вы же реализуете системы энергоменеджмента?!” Ответ всегда одинаков: “И да, и нет”. В наш ассортимент входят компоненты, программное обеспечение и решения для регистрации и анализа относящихся к энергии данных, составляющих основу для решения целого ряда всевозможных задач, в том числе, в области энергетического менеджмента.

### ISO 50001

ISO 50001 – это нормативная база для внедрения системы энергетического менеджмента. Основной акцент при этом ставится на понятие “система менеджмента”. Задача состоит в том, чтобы, опираясь на другие системы менеджмента, такие как ISO 9001 или ISO 14001, создать методику, позволяющую полностью исключить фактор случайности. В данном случае “цель” заключается в самом процессе достижения цели.

С помощью методики PDCA или Plan-Do-Check-Act обеспечивается непрерывный процесс оптимизации, в ходе которого поэтапно определяется потенциал оптимизации процессов, вырабатываются меры и назначаются ответственные за их принятие, а также рассчитываются необходимые ресурсы и сроки. Структура ISO 50001 похожа на структуру ISO 9001 или ISO 14001, этот стандарт можно легко интегрировать в уже существующие системы управления. Это значительно снижает затраты на внедрение.



Содержащееся в названии методики PDCA слово “Check” (проверка) указывает на связь с процессом регистрации и анализа данных измерений или, другими словами: На управление энергетическими показателями. Без измерения невозможно сравнивать заданные и фактические значения и выполнять контрольные оценки. Несмотря на то, что в ISO 50001 не указаны однозначные требования к измерению энергетических характеристик, а также их объем и периодичность.



Наши системы измерения могут использоваться в разных объемах и допускают последующее расширение системы в соответствии с растущими потребностями клиентов. В них можно включать уже существующие структуры, либо, напротив, включать их в существующие системы.

Часто задаваемые вопросы в связи с внедрением ISO 50001 касательно юстировки и последующей калибровки измерительных приборов. Стандарт не предписывает ни одну из этих операций. Он не предусматривает ни использование откалиброванных счетчиков, ни повторную калибровку измерительных устройств с регулярной периодичностью. Это также привело бы к огромным расходам, т.к. цифровые устройства, как правило, невозможно откалибровать в установленном состоянии.

Сертифицирующее предприятие должно лишь обеспечить сравнимость измерений в разные промежутки времени и документально подтвердить проверку. Это означает, что при штатном использовании наших универсальных измерительных устройств (требования к температуре окружающего воздуха!), их точность измерения будет больше даже после нескольких лет эксплуатации, чем у новых традиционных счетчиков. Мы предлагаем выполнить выборочное сравнительное или параллельное измерение производительности и рабочих характеристик с помощью высококачественного измерительного устройства, например, переносного прибора MRG 605 или MRG 511 через предлагаемые нами измерительные клеммные колодки трансформаторов тока.

### Кому необходим стандарт ISO 50001?

(Законодательство ФРГ по состоянию на 2013 год)

### Закон о возобновляемых источниках энергии (EEG) § 40 и положения последующих – Снижение налога на возобновляемые источники энергии

При определенных условиях предприятия имеют право подать заявку на снижение налога на возобновляемые источники энергии (по законам ФРГ):

- Предприятие должно принадлежать к производственной сфере
- Доля затрат на электроэнергию должна составлять не менее 14 % от валовой добавленной стоимости
- Годовое потребление составляет не менее 1 ГВтч на одну территориальную единицу
- **Начиная с годового потребления 10 ГВтч необходимо пройти сертификацию по стандарту ISO 50001 для получения налоговой льготы**

Это предписание должно способствовать поддержанию конкурентоспособности энергоемких предприятий. В связи с ростом доли производителей электроэнергии из возобновляемых источников, налог на возобновляемые источники энергии будет, по всей видимости, повышаться. Это значительно осложнит положение энергоемких предприятий в конкурентной борьбе. Не смотря на все полуправдивые утверждения, которые распространяют на эту тему средства массовой информации, на практике видно, что львиная доля компаний, обратившихся за предоставлением льгот по налогу на возобновляемые источники энергии и получивших соответствующие льготы, действительно являются энергоемкими предприятиями, выступающими на международном рынке. Существенно большая доля компаний с потреблением электроэнергии более 1 ГВтч в год не может получить льготы из-за того, что доля затрат на электроэнергию составляет менее 14 % от валовой добавленной стоимости.

#### **Закон о налоге на электроэнергию § 10 – Налоговые пределы для энергоемких потребителей**

Согласно § 10 StromStG промышленные предприятия могут при определенных условиях рассчитывать на компенсацию налога на электроэнергию. При этом в зависимости от порядка применения § 9b StromStG налог на электроэнергию может не взиматься с предприятия или быть возвращен. Подобное “освобождение в особых случаях” (так называемое ограничение налога) возможно только, если налоговая нагрузка превышает 1 000 евро за календарный год (собственное удержание / базовая сумма). Сумма льготы зависит от того, насколько налог на электроэнергию превышает базовую сумму, и (фиктивного) уменьшения нагрузки, возникшей в результате того, что с момента внедрения налога на электроэнергию были снижены ставки пенсионного страхования (для общего пенсионного страхования с 20,3 % до внедрения налога на электроэнергию до текущих 18,9 %; при доле работодателя 50 % это означает снижение на 0,7 % в 2013 году). Различные льготы, послабления и компенсации распространяются не более чем на 90 % этой разницы. При подобном порядке расчета налоговые пределы для энергоемких потребителей особенно выгодны для предприятий с большим потреблением энергии и малым количеством сотрудников, обязанных платить пенсионные отчисления.

С 2013 года для получения льгот в рамках ограничения налога для энергоемких потребителей крупным предприятиям необходимо внедрить систему энергетического менеджмента, сертифицированную по стандарту ISO 50001. Малым и средним предприятиям достаточно проведения энергетического аудита согласно DIN EN 16247-1.

Информацию по вопросам подачи заявки можно получить в Федеральном ведомстве экономики и экспортного контроля:

[www.bafa.de/bafa/en/index.html](http://www.bafa.de/bafa/en/index.html)

Заявления и информацию должны предоставить соответствующие главные таможенные органы:

[www.zoll.de/EN/Home/home\\_node.html](http://www.zoll.de/EN/Home/home_node.html)

**Практический опыт:**

Руководитель предприятия F. спрашивает заведующего производством A.: “А сколько электроэнергии мы фактически потребляем?” Заведующий производством A.: “Точно я не знаю, во всяком случае, огромное количество!” Руководитель предприятия F.: “Примите меры, чтобы изменить эту ситуацию!” Заведующий производством A. обращается к главному электрику предприятия M.: “Мы должны снизить затраты на электроэнергию. Позаботьтесь об этом.” Год спустя. Руководитель предприятия F. спрашивает заведующего производством A.: “Почему затраты на электроэнергию продолжают оставаться высокими? Как же так?” Заведующий производством A.: “Нужно спросить у M.” Заведующий производством A. обращается к главному электрику предприятия M.: “Мы продолжаем платить сумасшедшие суммы за электроэнергию. Почему? Я же велел Вам принять меры!” Главный электрик предприятия M.: “Да, шеф. Но из-за покупки новых приводов я остался без контроллера, потом мой коллега болел четыре недели, Вы же понимаете, что такое текущие дела, не успеешь взяться за одно, как нужно уже приниматься за следующее!”

... с ISO 50001 этого бы не произошло!

**Кому еще нужны системы энергетического менеджмента (EnMS)?**

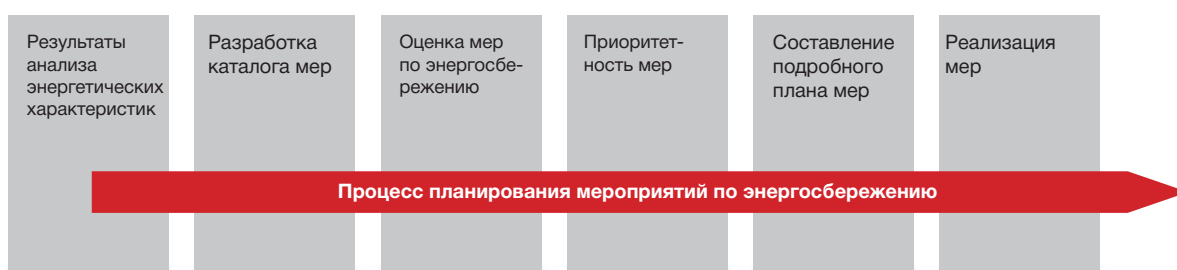
Внедрение системы энергетического менеджмента по стандарту ISO 50001 выгодно любому предприятию с достаточно высоким энергопотреблением и большим количеством различных потребителей и процессов. Содержащиеся в системе методики обеспечивают последовательную реализацию мер по снижению затрат на электроэнергию. Кроме того, сертифицированная по стандарту ISO 50001, ЭМ будет приобретать в будущем все большее значение как маркетинговый инструмент, наличие которого демонстрирует ответственное отношение предприятия к окружающей среде.



Энергетический менеджмент – это замкнутая система автоматического регулирования, нацеленная на непрерывную оптимизацию.



Конечно, предприятиям с высоким уровнем профессионализма не обязательно внедрять сертифицированную систему энергетического менеджмента для последовательного снижения затрат на электроэнергию. Кроме того, существует множество предприятий, у которых отсутствуют правовые предпосылки для снижения налога на возобновляемые источники энергии или на ограничение налога на электроэнергию, поэтому ISO 50001 не является для них обязательным стандартом. Но затраты на электроэнергию остаются, тем не менее, высокими. Предприятие, добившееся прозрачности благодаря введению системы управления энергетическими показателями Janitza, создает основу для ведения хозяйственной деятельности с учетом аспектов энергосбережения.



#### Управление пиками нагрузки и плата за использование линий электропередач

Другой важный аспект снижения затрат, который может быть учтен при использовании системы энергетического менеджмента – это управление пиковыми нагрузками и их снижение. Предприятия энергоснабжения рассчитывают плату за использование линий электропередач на основании максимальной нагрузки, зарегистрированной на протяжении четверти часа. Это значение может в дальнейшем использоваться на протяжении всего расчетного года. Однако это значение может быть случайным. Часто довольно сложно определить, что именно вызывает образование пиковой нагрузки.

Только при наличии четкой информации о динамике нагрузки, создаваемой основными потребителями, можно эффективно бороться с пиковыми нагрузками. Возможны такие меры, как целенаправленное отключение потребителей, подключение собственных источников питания или, если это невозможно по технологическим соображениям, смещенное по времени включение или снижение объема энергопотребления для незначительных процессов.

Еще один, часто упускаемый из вида аспект, заключается в том, что согласно § 19 абз.1 StromNEV (Германия) – “Особые формы использования сетей”, энергоснабжающие предприятия должны предлагать своим клиентам льготный месячный оптовый тариф, если однократно измеренное пиковое значение в связи с особыми обстоятельствами существенно превышает обычное для предприятия значение.

#### Управление нагрузками и оптимизация производственных процессов

На рост затрат на электроэнергию влияют не только пиковые нагрузки. Проведенные на крупных производственных предприятиях исследования показывают, что даже в нерабочее время и во время пауз, на протяжении которых оборудование работает на холостом ходу, в зависимости от

**Подробный обзор всех тем, касающихся ISO50001, энергоэффективности и вариантов поддержки для немецкого рынка содержится на следующих Интернет-сайтах:**

Федеральное ведомство экономики и экспортного контроля: [www.bafa.de/bafa/en/index.html](http://www.bafa.de/bafa/en/index.html)

Главные таможенные управления: [www.zoll.de/EN/Home/home\\_node.html](http://www.zoll.de/EN/Home/home_node.html)

DENA – Немецкое энергетическое агентство: [www.dena.de/en.html](http://www.dena.de/en.html)

Список DENA сертифицированных консультантов по энергопотреблению: [www.energie-effizienz-experten.de](http://www.energie-effizienz-experten.de)

Банк реконструкции [www.kfw.de/kfw.de-2.html](http://www.kfw.de/kfw.de-2.html)

Подробный обзор всех мероприятий по развитию: [www.foerderdatenbank.de](http://www.foerderdatenbank.de)

Федеральное министерство экологии, охраны природы и безопасности ядерных реакторов: [www.bmu.de/energieeffizienz](http://www.bmu.de/energieeffizienz)

Энергетическое агентство NRW: [www.energie-im-unternehmen.de](http://www.energie-im-unternehmen.de)  
IHK, TÜV и DEKRA на web-сайте соответствующей страны

процесса, ежегодно потребление отдельных территориальных подразделений исчисляется в гигаваттчасах! Частая сеть точек измерений в рамках производственных структур в сочетании с современными системами управления с ПЛК и производственными системами управления обеспечивает автоматическую оптимизацию на высоком уровне в режиме реального времени. Благодаря современным открытым интерфейсам связи, высокой скорости опроса и точности измерений, измерительные приборы Janitza прекрасно подходят для выполнения этих задач.

#### **Управление нагрузками и покупка электроэнергии**

Предприятия, располагающие информацией о динамике нагрузки, могут с большой точностью управлять нагрузкой и оценивать потребность в электроэнергии при покупке электроэнергии на оптовом рынке.

#### **Поддержка и государственное финансирование**

Государство предоставляет масштабную поддержку при реализации мер по повышению энергоэффективности и инвестированию в соответствующее оборудование. Сюда относятся и кредиты по льготной цене, и инвестиционные субсидии, и ставки для сертифицированных (в некоторых случаях обязательных) консультантов по энергопотреблению. Список длинный, и предложение постоянно изменяется в зависимости от страны.

## Директива по измерительным устройствам MID

“**Measuring Instruments Directive**”, сокращенно MID – это аналог немецкой Директивы по измерительным устройствам “**Messgeräte-Richtlinie**”. Имеется ввиду “Директива 2004/22/EG Европейского Парламента и Совета от 31 марта 2004 года об измерительных приборах”.

### Какие задачи ставит перед собой MID?

- Регулирование в рамках ЕС доступа на рынок соответствующих измерительных приборов
  - Создание унифицированного европейского рынка измерительных приборов
  - Унифицированная процедура допуска для всех стран ЕС и некоторых других стран
  - Однократное и единообразное тестирование для допуска
  - Унифицированные, действующие для всех стран правила для начальной калибровки
- Стандартизированная маркировка продуктов
- Сокращение объемов проверок и затрат на проверку
  - Начальная калибровка подтверждается заявлением о соответствии изготовителя
  - Специальная проверка калибровки, влекущая за собой дополнительные расходы, не требуется
  - Сокращение сроков поставок
- Равные конкурентные возможности в связи с высокими требованиями к качеству продукта
  - Дополнительные требования к точности в диапазоне низких нагрузок
  - Повышенные требования к EMC
  - Более наглядное представление текущего состояния измерительной техники

### Что является объектом регулирования MID?

MID регулирует требования к 10 типам измерительных приборов (счетчики электроэнергии, счетчики воды, газовые счетчики и т.д.) в рамках законодательного регулирования использования измерительной техники.

Вместо начальной калибровки, которая прежде проводилась органами приборного надзора или получившими государственный допуск контролируемыми органами, действует процедура подтверждения с помощью

заявления о соответствии, в которой предусмотрено участие выбранного изготовителем уполномоченного органа.

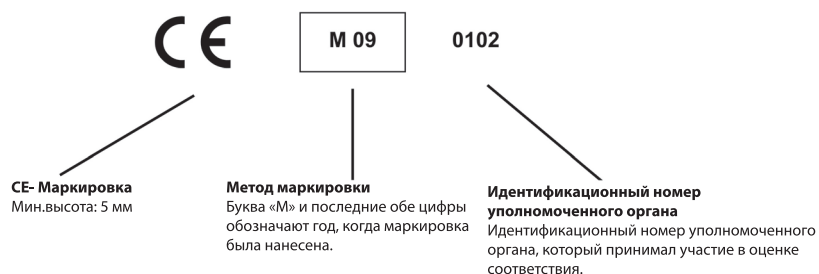
При этом ответственность за первичный ввод в обращение и ввод в эксплуатацию на территории ЕС возлагается на изготовителя. После этого действуют положения законодательства страны, в которой осуществляется эксплуатация.

Для этого изготовитель должен выбрать один из указанных в MID методов оценки соответствия, на основании которого он под контролем уполномоченного органа обеспечит соответствие измерительных устройств MID. Только после этого он имеет право использовать или реализовывать измерительные устройства, на которые распространяется MID. К счетчику должен прилагаться сертификат о соответствии. Часто он приводится в руководстве по эксплуатации.

После ввода в обращение или в эксплуатацию измерительного устройства ответственность за корректность результатов измерения переносится на пользователя.

#### Маркировка устройств

Существует предписанный порядок маркировки MID, который должен соответствовать следующему примеру:



#### Повторная калибровка?

MID не влияет на предписанную законом повторную калибровку. Измерительные приборы, соответствие которых подтверждено в установленном порядке, а также имеющие правильную маркировку, считаются в Германии прошедшими первичную калибровку.

Ответственность за своевременную организацию повторной калибровки, как и прежде, несет пользователь измерительных приборов.

Срок действия калибровки определен действующими в стране предписаниями по эксплуатации. В Германии срок действия электронных счетчиков электроэнергии составляет восемь лет в соответствии с маркировкой MID.

Дополнительная информация, касающаяся Германии, приведена на сайте: [www.eichamt.de](http://www.eichamt.de)

## Обзор различных параметров качества электросети

В современных системах энергоснабжения в промышленных сетях и в офисных зданиях используется множество однофазных и трехфазных нелинейных потребителей. Это осветительное оборудование, например, регуляторы освещения для прожекторов или энергосберегающих ламп, многочисленные преобразователи частоты для систем отопления, кондиционирования и вентиляции, преобразователи частоты для устройств автоматизации или лифтов, а также для всей ИТ-инфраструктуры с обычными регулируемыми импульсными блоками питания. Во многих местах в настоящее время используются также инверторы для фотогальванических энергетических установок (PV) и аппаратов бесперебойного питания (ИБП). Все эти нелинейные электрические нагрузки вызывают в большей или меньшей степени обратное воздействие на сеть с искажением исходной “чистой” синусоиды. В результате происходит соответствующее искажение формы волны тока и напряжения.

Для бесперебойной эксплуатации современных установок и систем необходима повышенная надежность электроснабжения и хорошее качество электросети.

За последние годы значительно возросла нагрузка сетевой инфраструктуры электрическими и электронными потребителями, оказывающими обратное воздействие на сеть. В зависимости от вида генерирующей установки и оборудования (питание от сети с преобразователем, генератор), жесткости сети в точке подключения и характеристик нелинейных потребителей, возникают различные обратные воздействия на сеть и помехи.

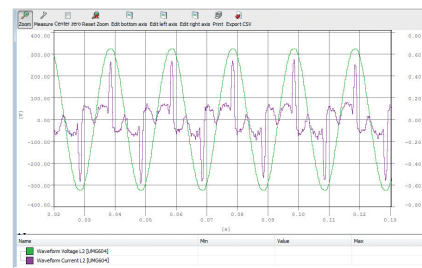


Рис.: Искажение формы кривой тока бытовой радиоэлектроникой

### Необходимо уделять особое внимание следующим параметрам качества электроэнергии:

- Высшие Гармоники
- Асимметрия тока и напряжения
- Быстрое изменение напряжения – переходные процессы
- Провалы напряжения и кратковременные перенапряжения
- Прерывания напряжения (кратковременные прерывания)
- Фликер
- Смещение фаз и реактивная мощность

## Высшие Гармоники

Постоянный рост количества нелинейных потребителей в наших электрических сетях приводит к повышенному “загрязнению сетей”. Обратное воздействие на сеть является для энергетики такой же проблемой, как загрязнение воды и воздуха для экологии. В идеальном случае на выходных клеммах генератора выдается чисто синусоидальный ток. Синусоидальное напряжение рассматривается как идеальная форма переменного напряжения, любое отклонение от него считается сетевой помехой.

Все больше потребителей получают из сети несинусоидальный ток. Быстрое преобразование Фурье (БПФ) этих “загрязненных” токовых волн показывает наличие широкого спектра колебаний с высшими гармониками – которые обычно называют высшими гармониками.

Высшие гармоники наносят вред электрическим сетям, они опасны для подключенных потребителей так же, как загрязненная вода вредна для организма человека. Они приводят к перегрузкам, снижают срок службы и, при определенных условиях могут вызывать преждевременный выход из строя электрических и электронных потребителей.

Нагрузка высшими гармониками является основной причиной невидимых проблем с качеством напряжения, приводящих к огромным расходам на ремонт или покупку нового оборудования взамен поврежденного. Недопустимо высокое обратное воздействие на сеть и вызванное им низкое качество напряжения, так как они таким образом могут вызвать сбои в производственном процессе вплоть до остановки производства.

Высшие гармоники – это токи или напряжения, частота которых превышает основное колебание 50/60 Гц и кратна этой частоте основного колебания. Высшие гармоники тока не вносят вклад в активную мощность, но оказывают только термическую нагрузку на сеть. Поскольку токи высших гармоник протекают в дополнение к “активным” синусоидальным колебаниям, они обеспечивают электрические потери в рамках электроустановки. Это может привести к термической перегрузке. Кроме того, дополнительные потери в потребителе электроэнергии приводят к нагреву и перегреву, а также к сокращению срока службы.

Оценка нагрузки высшими гармониками, как правило, выполняется в точке подключения (или передачи в сеть электроснабжения общего пользования)



Рис.: Обратные воздействия на сеть, вызванные преобразователями частоты

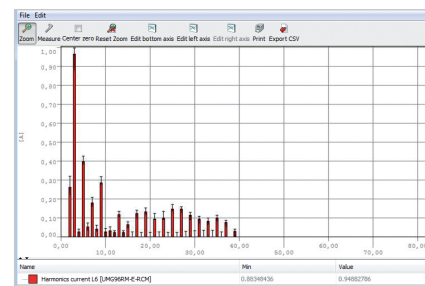


Рис.: Анализ высших гармоник (FFT)

**Пороговые значения отдельных напряжений с высшими гармониками в точке передачи до 25-ого порядка в процентном отношении к первой гармонике U1**

Нечетные гармоники				Четные гармоники	
Не кратно 3		Кратно 3			
Порядок h	Относительная амплитуда напряжения Uh	Порядок h	Относительная амплитуда напряжения Uh	Порядок h	Относительная амплитуда напряжения Uh
5	6.0 %	3	5.0 %	2	2.0 %
7	5.0 %	9	1.5 %	4	1.0 %
11	3.5 %	15	0.5 %	6 to 24	0.5 %
13	3.0 %	21	0.5 %		
17	2.0 %				
19	1.5 %				
23	1.5 %				
25	1.5 %				

соответствующей организации по энергоснабжению. В англоязычных странах и, все чаще, в немецко-язычном пространстве эти точки называют Point of Common Coupling (PCC-точка общего присоединения). При определенных условиях может потребоваться определение и анализ нагрузки высшими гармониками со стороны определенного оборудования или групп оборудования для выявления внутренних проблем с качеством электрической сети и вызывающих их причин.

Для оценки нагрузки высшими гармониками используются следующие параметры:

#### Коэффициент суммарных гармонических искажений (THD)

Коэффициент суммарных гармонических искажений (THD) или общее гармоническое искажение позволяет квалифицировать размер долей, возникающих в результате нелинейного искажения электрического сигнала. Это отношение эффективного значения высших гармоник к эффективному значению первой гармоники. Значение THD используется в сетях низкого, среднего и высокого напряжения. Обычно для искажения тока используется коэффициент  $THD_i$ , а для искажения напряжения – коэффициент  $THD_u$ .

#### Коэффициент искажения для напряжения

- M = порядковый номер высшей гармоники
- M = 50 (UMG 605-PRO, UMG 511, UMG 512-PRO)
- Основная гармоника fund соответствует n = 1

#### Коэффициент искажения для тока

- M = порядковый номер высшей гармоники
- M = 50 (UMG 605-PRO, UMG 511, UMG 512-PRO)
- Основная гармоника fund соответствует n = 1

#### Общее искажение тока (TDD)

Особенно в Северной Америке термин TDD регулярно используется в связи с проблемами, вызванными высшими гармониками. Это величина, связанная с  $THD_i$ , но в этом случае определяется отношение доли высших гармоник к доле основных колебаний номинального значения тока. Таким образом, TDD определяет отношение между высшими гармониками тока (аналогично  $THD_i$ ) и возникающим на протяжении определенного периода эффективным значением тока при полной нагрузке. Обычно период равен 15 или 30 минутам.

#### TDD (I)

- TDD определяет отношение между высшими гармониками тока ( $THD_i$ ) и эффективным значением тока при полной нагрузке.
- $I_L$  = ток максимальной нагрузки
- M = 50 (UMG 605-PRO, UMG 511, UMG 512-PRO)

Перепады напряжения могут привести к серьезным проблемам, например, к сбою в производственных процессах и к снижению качества. Подобные перепады возникают гораздо чаще, чем прерывания. Экономические последствия перепадов



Рис.: Поврежденные высшими гармониками конденсаторы

$$THD_u = \frac{1}{|U_{fund}|} \sqrt{\sum_{n=2}^M |U_{n.Harm}|^2}$$

$$THD_i = \frac{1}{|I_{fund}|} \sqrt{\sum_{n=2}^M |I_{n.Harm}|^2}$$

$$TDD = \frac{1}{I_L} \sqrt{\sum_{n=2}^M I_n^2} \times 100\%$$



## Асимметрия тока / напряжения

Асимметрия трехфазной системы означает, что напряжение и ток в трех фазовых проводах равны друг другу с периодом  $120^\circ$ .

Асимметрия возникает, если нарушено одно из этих условий или оба условия одновременно. В большинстве случаев асимметрию вызывают нагрузки.

В сетях высокого и среднего напряжения используются, как правило, трехфазные и симметричные нагрузки, хотя и в них могут присутствовать большие одно- или двухфазные нагрузки (например, индукционные печи с частотой питающей сети, печи сопротивления и т. п.). К низковольтной сети часто подключают однофазные электрические нагрузки (например, персональные компьютеры, бытовую радиоэлектронику, осветительные приборы и т. п.), и соответствующие контуры токов нагрузки должны максимально равномерно распределяться по трехфазовым проводам в рамках электрической разводки. В зависимости от уравнивания однофазных нагрузок сеть работает в большей или меньшей степени симметрично.

Уровень совместимости для асимметрии, вызванной всеми потребителями, при стационарном режиме напряжения не должен превышать 2 %. Для отдельных потребляющих установок максимальная асимметрия составляет 0,7 % при усреднении за 10 минут.

### Асимметрия напряжения приводит к следующему:

- Повышенная токовая нагрузка и потери в сети.
- При равной мощности потребителей фазовые токи могут достигать 2- или 3-кратного значения, а потери возрастать от 2 до 6 раз. Кабели и трансформаторы при этом можно нагружать только на половину или на треть номинальной мощности.
- Повышенные потери и переменные вращающие моменты в электрооборудовании.
- Поскольку создаваемое системой обратной последовательности фаз поле вращается в направлении, обратном направлению вращения скользящего контакта, и индуцирует в нем токи, возникает дополнительная термическая нагрузка.
- Выпрямители тока и инверторы реагируют на асимметрию питающего напряжения выработкой нехарактерных высших гармоник.
- В трехфазных системах с подключением по типу "звезда" ток протекает через нейтраль.

Подробные формулы приведены в сборнике формул.

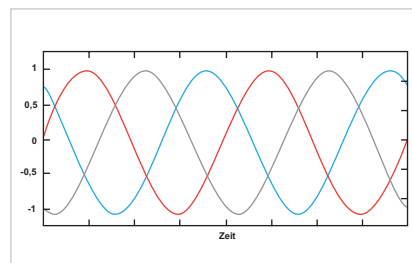


Рис.: Баланс

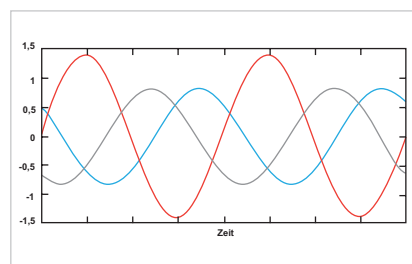


Рис.: Асимметрия

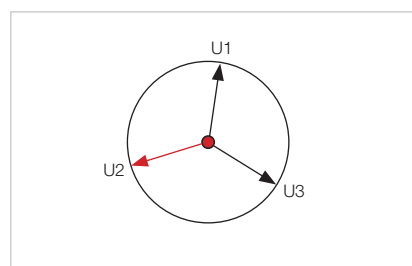


Рис.: Отображение асимметрии на векторной диаграмме

## Переходные процессы

Переходными процессами называют быстрый, импульсный процесс установления электрических колебаний. Как правило, это высокочастотные, имеющие крутую форму сигналы в виде нестационарных колебаний.

Для обнаружения и регистрации переходных процессов необходимы высококачественные электронные анализаторы качества сети с высокой частотой сканирования. В результате непрерывных изменений в сети электроснабжения, вызываемых коммутационными операциями и сбоями, в ней постоянно возникают новые состояния, которые приводят к нарастанию колебаний во всей системе. При этом в стандартном случае возникают переходные токи и напряжения. Для определения, приводят ли переходные процессы к желательному или нежелательному изменению сети и находятся ли они в пределах допустимого диапазона, необходимы четкие критерии принятия решения.

Высокие переходные перенапряжения могут, в зависимости от источника поступившей энергии (например, удара молнии), привести к нарушению изоляции и повреждению установок и оборудования.

Для обнаружения и регистрации переходных процессов необходимы высококачественные электронные анализаторы качества напряжения с высокой частотой выборки.

### Пример из практики:

В результате подключения конденсаторов без фильтрации высокие переходные токи часто возникают даже в беспроблемных сетевых конфигурациях. Фильтрация оказывает сильное демпфирующее воздействие и защищает, таким образом, от неизбежных и труднопредсказуемых проблем. В качестве альтернативы можно использовать специальные конденсаторные контакторы с предварительной зарядкой.

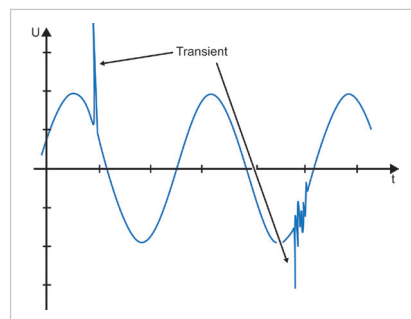


Рис.: Переходные процессы

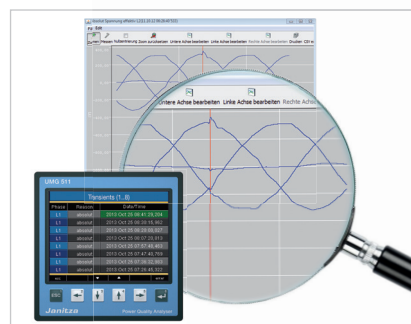


Рис.: С помощью UMG 511 возможно отображение переходных процессов на измерительном приборе.



## Падения и прерывания подачи напряжения

### Что представляет собой провал напряжения?

В соответствии с европейским стандартом EN 50160 провалом напряжения считается внезапное понижение эффективных значений напряжения до значения от 90 % до 1 % от заданного, после чего следует восстановление напряжения. Длительность провала напряжения может составлять от половины периода (10 мс) до минуты.

Если эффективное значение напряжения не опускается ниже 90 % от заданного значения, это рассматривается как нормальное рабочее состояние. Если напряжение падает ниже 1 % от заданного значения, это считается прерыванием.

Таким образом, провал напряжения не следует путать с прерыванием. Прерывание возникает, например, после срабатывания предохранителя (тип. 300 мс). Сбой питания в сети распространяется в форме провала напряжения по остальной распределительной электросети.

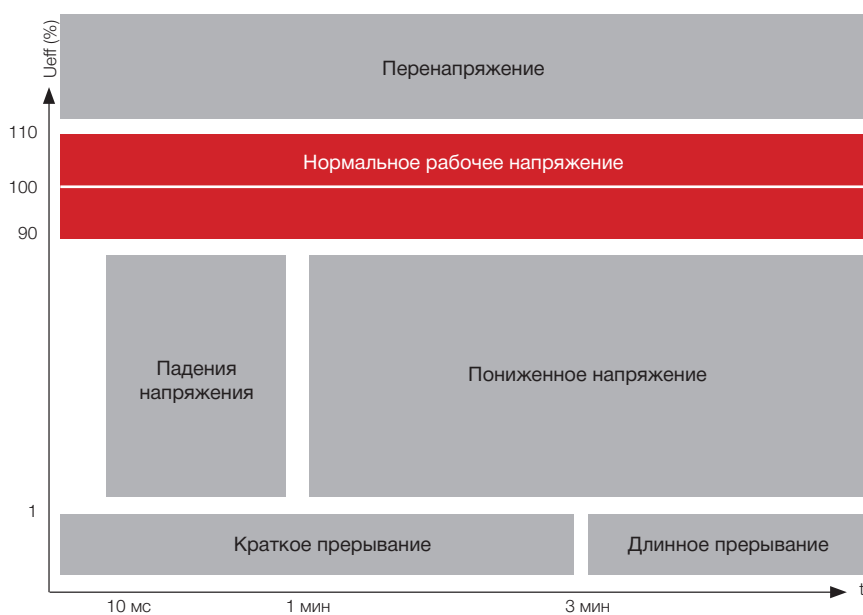
На рисунке уточняется разница между провалом, коротким прерыванием и пониженным напряжением.



Рис.: Пример: Падения напряжения, вызванные птичьим пометом

### Провалы напряжения возникают по следующим причинам:

- Короткие замыкания
- Процесс включения и выключения больших нагрузок
- Запуск приводов (с большой нагрузкой)



- Изменение нагрузки приводов
- Импульсные мощности (управление пакетами импульсов, термостатирование)
- Дуговые электропечи
- Сварочные установки
- Включение конденсаторов
- Строительные работы
- Птичий помет

Провалы напряжения могут привести к отказу компьютерных систем, ПЛК-установок, реле и преобразователей частоты. В критических процессах всего один провал напряжения может вызвать высокие потери, особенно критичны в этом отношении непрерывные процессы. Примером этому служат литье под давлением, экструзионные процессы, печать или обработка таких пищевых продуктов, как молоко, пиво или прохладительные напитки.

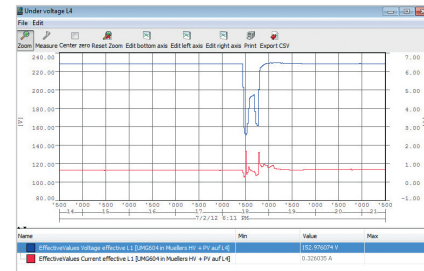


Рис.: Критический провал напряжения с остановкой производства

**Связанные с провалом напряжения потери складываются из:**

- Упущенной прибыли в результате простоя производственных мощностей
- Затрат на возобновление производственного процесса
- Потерь, связанных с задержками поставок продукции
- Потерь из-за испорченного сырья
- Затрат на устранение ущерба, причиненного машинам, приборам и матрицам
- Затрат на техобслуживание и оплату труда

Часто процессы протекают без присутствия людей, поэтому провалы напряжения обнаруживаются не сразу. В этом случае возможна незамеченная остановка ,например, машины для литья под давлением. При обнаружении остановки , уже будет нанесен ощутимый ущерб. Клиенты получают продукцию слишком поздно, а пластмасса в машине затвердеет.

## Фликер

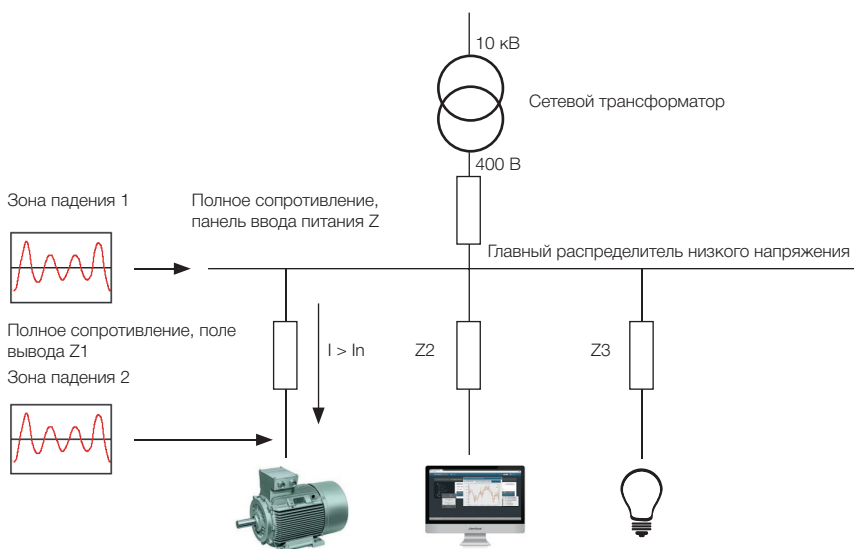


Рис.: Запуск двигателей может привести к падению напряжения

Фликер – это субъективное впечатление об изменениях плотности света или впечатление о неустойчивости визуальных восприятий, вызванных световыми излучениями с временными флуктуациями плотности света или спектральным распределением. Колебания напряжения вызывают изменение яркости ламп, которые могут привести к заметному для глаза явлению, называемому фликером. Начиная с определенного предельного значения эффект фликера является помехой. Вредное действие колебаний напряжения зависит от частоты повторения импульса и кривой изменения напряжения. В качестве меры вредного воздействия используются кратковременная доза фликера и длительная доза фликера.

Колебания напряжения, вызванные отдельными устройствами (в низковольтной сети), допустимы, если вызванный ими коэффициент вредного воздействия фликера не превышает 1. Длительный коэффициент вредного воздействия фликера, рассчитанная как среднее из двенадцати значений не должна превышать 0,65. Самым простым методом оценки значения является использование кривой = 1 р.у.

р.у. Р.у. означает “unit of perception” и соответствует порогу восприятия человеческим глазом колебаний освещенности. Значение = 1 р.у. не должно быть превышено в результате суммарного воздействия всех помех.

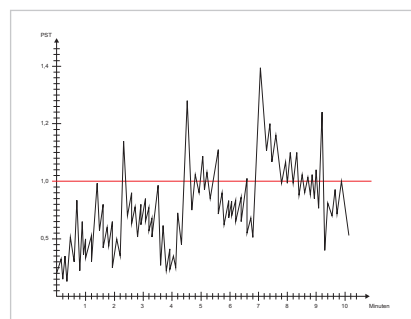


Рис.: Изменение кратковременной дозы фликера во времени (PST)



Рис.: Практический пример для фликера: Гравийный завод

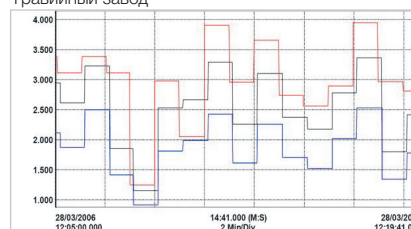


Рис.: Характеристика фликера

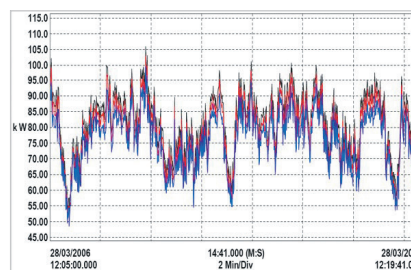


Рис.: Изменение активной мощности в зависимости от количества и консистенции материала

## Смещение фаз и реактивная мощность

Реактивная мощность необходима для создания электромагнитных полей машин, например, трехфазных электродвигателей, трансформаторов, сварочных установок т.п. Поскольку эти поля непрерывно исчезают и возникают заново, реактивная мощность перемещается между генератором и потребителем. В отличие от активной мощности ее нельзя использовать, т.е. преобразовать в другую форму энергии, поэтому она создает нагрузку на сеть электроснабжения и генераторные установки (генераторы и трансформаторы). Кроме того, из-за реактивного тока распределительные установки должны иметь большую мощность.

Поэтому целесообразно снижать возникающую индуктивную реактивную мощность в непосредственной близости от потребителя с помощью противодействующей емкостной реактивной мощности равной величины. Этот процесс называют компенсацией. В ходе компенсации доля индуктивной реактивной мощности в сети снижается на величину реактивной мощности силового конденсатора или установки для компенсации реактивной мощности (КРМ). Генераторные установки и системы электропередачи освобождаются при этом от реактивного тока. Сдвиг фаз между током и напряжением уменьшается или, в идеальном случае, при коэффициенте мощности 1 – полностью устраняется.

Коэффициент мощности (Power Factor) – это параметр, зависящий от таких сбоев в сети, как искажение или асимметрия. Он снижается при увеличении сдвига фаз между током и напряжением и при росте искажения кривой тока. Вычисляется как отношение поглощаемой нагрузкой активной мощности к полной и является, таким образом, показателем эффективности использования нагрузки электрической энергии. Чем больше коэффициент мощности, тем эффективнее используется электроэнергия, так выше КПД.

### Коэффициент мощности – Power Factor (арифметический)

- Коэффициент мощности без символа

### cos (phi) – Фундаментальный коэффициент мощности

- Для расчета cos (phi) используется только основная мода колебаний
- символ cos phi (φ):
  - = при подаче активной мощности
  - + = при потреблении активной мощности

Поскольку при нагрузке высшими гармониками невозможно указать единый угол сдвига фаз, нельзя путать коэффициент мощности λ и часто используемый коэффициент смещения cos(φ1). Из формулы  $\lambda = \frac{P_1}{S} = \frac{1}{g} \cos(\varphi_1) = g_1 \cos(\varphi_1)$  где I1 = эффективное значение первой гармоники тока, I = общий эффективный ток, g1 = доля первой гармоники тока и cos(φ1) = коэффициент сдвига, видно, что только при синусоидальном напряжении и токе (g = 1) коэффициент мощности λ равен коэффициенту сдвига cos(φ1). Таким образом, только при синусоидальном напряжении и токе коэффициент мощности λ равен косинусу угла сдвига фаз φ и равен коэффициенту мощности.

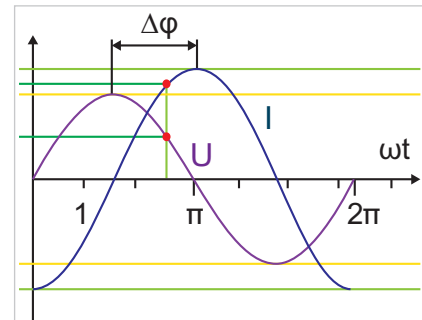


Рис.: Смещение фаз между током и напряжением (Δφ)

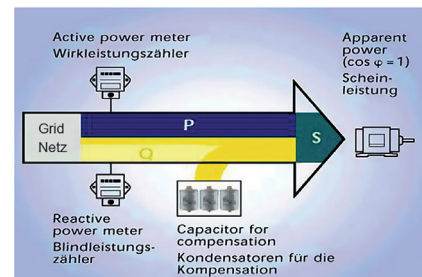


Рис.: Принцип компенсации реактивной мощности

$$PF_A = \frac{|P|}{S_A}$$

Рис.: Коэффициент мощности – Power Factor (арифметический)

$$PF_1 = \cos(\varphi) = \frac{P_1}{S_1}$$

Рис.: Cos (phi) – Фундаментальный коэффициент мощности - Fundamental Power Factor



## RCM – Контроль дифференциального тока

### Общая информация

Вызванные дефектами изоляции, дифференциальные токи могут представлять существенную угрозу для электротехнических установок. С помощью соответствующей концепции защиты можно распознать дифференциальные токи, своевременно обнаружить дефекты изоляции, а также обеспечить доступность установки.

RCM означает Контроль дифференциальных токов, т.е. мониторинг дифференциальных токов в электрических установках. Этот ток равен сумме токов всех проводов, ведущих к установке, кроме защитного провода (PE). Дифференциальные токи обычно возникают в результате дефекта изоляции, токов утечки или, например, токов утечки фильтров ЭМС.

Если RCD-устройства (устройства защитного отключения) отключают подачу напряжения при превышении определенного дифференциального тока, устройства RCM отображают текущее значение, регистрируют динамику изменения и сообщают о превышении критического значения. Это сообщение можно также использовать для отключения питающего напряжения через внешние коммутирующие устройства (контакторы, реле). Использование устройств контроля дифференциального тока (Residual Current Monitoring, RCM) позволяет заблаговременно обнаружить токи утечки и предупредить о них. Благодаря этому можно своевременно принять ответные меры и предотвратить отключение оборудования. При медленном ухудшении величины сопротивления изоляции или при росте тока утечки, например, в связи со старением изоляции, можно принять меры до отключения установки. Например:

- Дефекты изоляции линий и электрических производственных ресурсов
- Дифференциальные токи электропотребителей
- Дефекты силовых ПП-конденсаторов для КРМ
- Дефектные компоненты импульсных блоков питания, например, в компьютерах
- Корректность TNS-систем (Terra Neutral Separate)
- Обнаружение недопустимых PEN-соединений
- Предотвращение возникновения обратных токов на заземленном оборудовании

Измерение дифференциального тока в связи с измерением электроэнергии в комбинированных устройствах для измерения энергии / RCM в электрических установках – это профилактическая мера, направленная на защиту от возгорания и поддержание оборудования в исправном состоянии. Это позволяет сократить время простоев и снизить связанные с простоем затраты. Своевременный профилактический ремонт с учетом полученной от RCM-устройства информации существенно повышает экономичность и доступность установки.

Кроме того, важно обеспечить постоянный мониторинг с использованием RCM-устройств для предотвращения внезапных сбоев в процессе эксплуатации и непрерывного получения информации о текущем состоянии установки.



Рис.: Оповещение перед отключением – цель контроля дифференциального тока

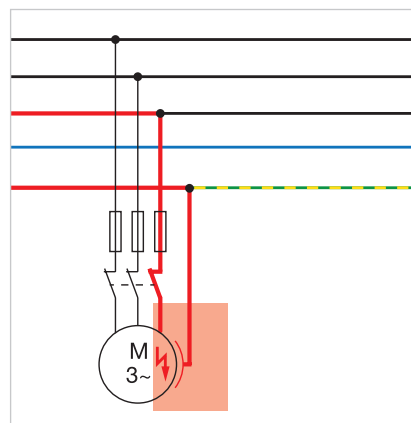


Рис.: Дифференциальный ток на землю в результате высокоомного замыкания на корпус



### Метод измерения с помощью RCM

Принцип действия измерительных устройств RCM основан на измерении дифференциального тока. Все проводники в точке измерения (подлежащий защите выход) за исключением защитного провода проходят через трансформатор дифференциального тока. В нормальном состоянии сумма всех токов равна нулю. При утечке дифференциального тока в землю в результате образовавшейся разницы токов в трансформаторе дифференциального тока возникает ток, который измеряется устройством RCM.

Процедура измерения описана в IEC/TR 60755. При этом различают тип А и тип В.

### Стандарт DIN EN 62020 / VDE 0663 / IEC 62020:

Стандарт распространяется на устройства контроля дифференциального тока для домовых электроустановок и аналогичных областей применения с расчетным номинальным напряжением менее 440 А перем. тока и расчетным номинальным током менее 125 А.

### Оптимальный мониторинг по 6 каналам измерения тока

Современные измерительные приборы с высокой степенью интеграции позволяют выполнять комбинированные измерения

- Электрических характеристик (В, А, Гц, кВт ...)  
Параметров качества электросети (высшие гармоники, коэффициент суммарных гармонических искажений, кратковременные прерывания...)
- Потребления электроэнергии (кВт ч, кВАр·ч ...)
- Дифференциального тока RCM в одном измерительном приборе. В следующем примере представлен измерительный прибор с 6 токовыми входами для этой цели:

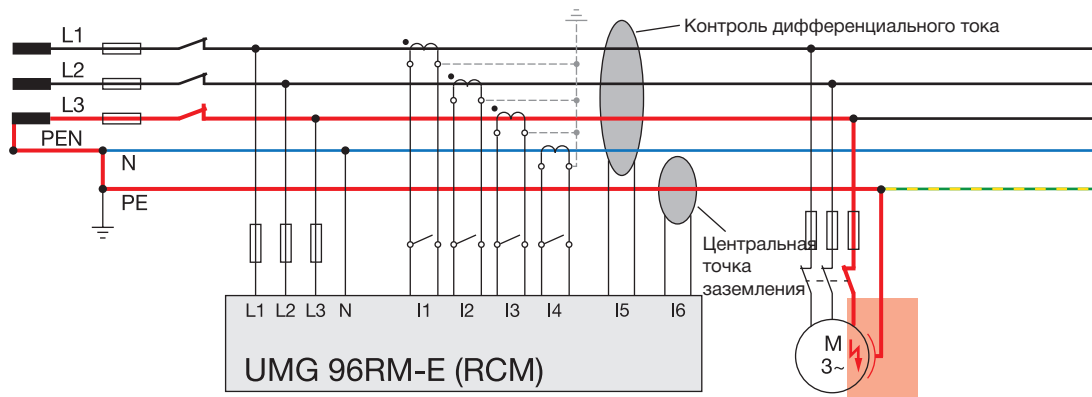
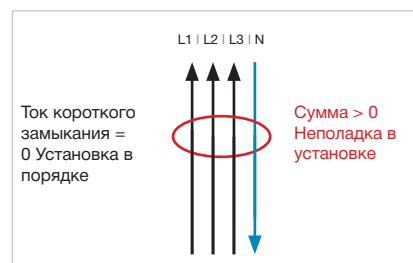
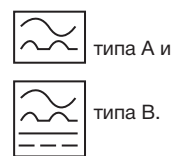


Рис.: Ток утечки в землю из-за износа изоляции электродвигателей. Незначительный ток в результате высокоомного замыкания может быть вовремя выявлен системой RCM, тогда сразу будут применены меры по исправлению ошибок, направленные на предотвращение сплошного короткого замыкания через время. Таким образом, можно избежать остановку производства, а также риск возможного ущерба от пожара в худшем случае.



UMG 96RM-E подходит для измерения дифференциальных токов согласно IEC/TR 60755 (2008-01)



# Непрерывное измерение

## Прошлое

Раньше предлагавшиеся на рынке микропроцессоры не обладали достаточной мощностью для одновременного измерения и расчета различных параметров.

Поэтому с помощью устаревших измерительных приборов выполнялись выборочные измерения. Иными словами, измерения выполнялись в течение определенного периода, а затем измерение останавливалось, и производился расчет значений. В процессе обработки данных измерения не производились. Таким образом, фактические измерения выполнялись только для отдельных периодов из 50.

“Да ведь любой измерительный прибор измеряет непрерывно...”

Цитата из высказывания клиента

## Настоящее

В новом семействе измерительных приборов, представленном такими приборами, как UMG 96RM, UMG 104, UMG 604- PRO, UMG 605-PRO, UMG 508, UMG 511, используются самые современные микропроцессоры с совершенно новой архитектурой, встроенными функциями вычисления и существенно большей производительностью.

Прежде таких процессоров не было! Они дороже традиционных процессоров, которые и теперь широко используются во многих простых измерительных устройствах. В перечисленном выше современном поколении измерительных приборов используется принцип непрерывного измерения. В них регистрация данных осуществляется по всем периодам, т.е. для всех 50 периодов из 50. Параллельно обрабатываются все данные и рассчитываются различные электрические и энергетические параметры, а также параметры качества электросети.

Без сомнения, это приводит к существенному повышению точности измерений. Необходимо также учесть, что при быстрой смене величины нагрузки (например, при точечной сварке) выборочное измерение может привести к существенным отклонениям результатов измерений от рабочих измерений.

## Ситуация на рынке

Как и прежде, на рынке предлагаются простые измерительные устройства для выборочных измерений с дешевым или устаревшим дизайном измерительной электроники. Если судить по мировому рынку, выборочное измерение до сих пор еще преобладает и считается чуть ли не современным уровнем развития техники!

Часто работа измеряется непрерывно, а все остальные значения – выборочно.

## Итог

Для непрерывных измерений необходимы высококачественные компоненты. Благодаря непрерывному измерению всех значений существенно повышается точность измерений.

## Измерение, расчет, хранение –кольцевой буфер остался в прошлом!

Как было подробно описано в предыдущей главе, нынешнее поколение наших современных измерительных приборов оснащено мощными сигнальными датчиками (DSP), которые обеспечивают непрерывную бесперебойную регистрацию тока и напряжения, а также расчет всевозможных параметров. Как именно это происходит, как протекает процедура измерения, в какой форме предоставляются результаты измерений, где они сохраняются?

Современные измерительные приборы, такие как наши комбинированные измерительные приборы, во многом похожи на персональные компьютеры. Они состоят из ЦП (DSP), ОЗУ, жесткого диска (флеш-памяти) и портов связи (RS485, RJ45).

Различают следующие группы результатов измерений:

### Оперативные (онлайн) данные

Оперативные данные регистрируются на протяжении интервала измерения, равного 200 мс, или определяются как среднее значение эффективных значений при полной амплитуде сигнала по 10 периодам. Оперативные данные – это все значения, которые непрерывно измеряет и рассчитывает измерительный прибор. В зависимости от измерительного прибора их количество составляет до 2 000, за 200 мс они предоставляются по всем каналам измерения. Основные значения можно считывать непосредственно на экранах комбинированных измерительных приборов. С помощью программы GridVis® и топологического представления можно отобразить все значения измерений.

Все значения измерений обычно находятся в определенных регистрах памяти Modbus для внешнего доступа с использованием внешних программ.

### Архивные значения

Архивные значения создаются на основе оперативных данных. Для этого в конфигурации устройства создается одна или несколько конфигураций записей. Для каждой записи задается период расчета среднего значения, например, 15-минутные средние значения для регистрации кривых нагрузки, 1-часовые средние значения для энергии и т.п. Временной интервал может составлять в зависимости от типа устройства от 200 мс до нескольких дней. Для измерения параметров качества электроэнергии согласно EN 50160, EN 61000-2-4 или EN 50160, IEC 61000-2-4 предусмотрены заранее сконфигурированные формы записи, которые можно активировать щелчком мыши.

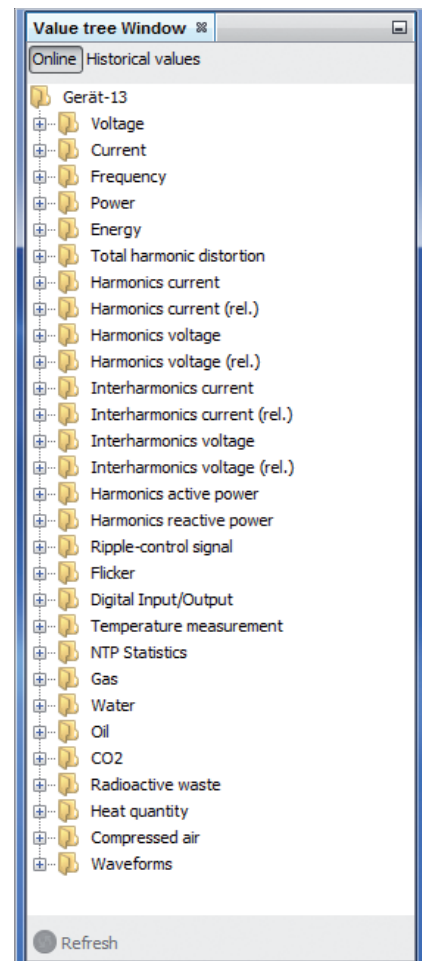


Рис.: Оперативные данные, дерево значений UMG 605-PRO

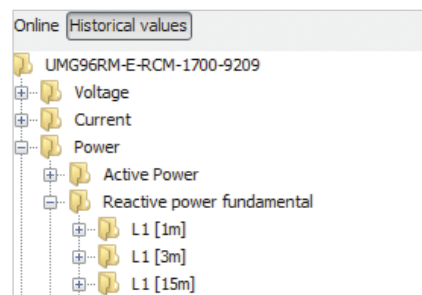


Рис.: Архивные записи клиента, дерево значений UMG 96RM

Архивные значения сначала сохраняются в измерительном приборе во внутренней флеш-памяти. Раньше ее называли кольцевым буфером. Каждое сохраненное значение имеет отметку времени. С помощью ПО GridVis® значения считываются вручную или автоматически (Service-сервис). Значение измерения и отметка времени сохраняются в базе данных. С помощью GridVis® или внешнего инструмента базы данных значения можно обработать и представить в табличной или графической форме.

### События

Событиями считаются перенапряжение и пониженное напряжение, а также токи перегрузки. Базовыми величинами служат эффективные значения полной волны за 20 мс для UMG 604-PRO и UMG 508 или эффективные значения полуволн за 10 мс для UMG 605-PRO и UMG 511. При выходе за граничные значения вниз или вверх событие сохраняется во флеш-памяти. Дополнительно определяется время упреждения и время ожидания, поэтому события в сети можно проанализировать непосредственно перед возникновением события и после него. Это позволяет представить в графическом виде взаимосвязь всех каналов напряжения и тока за определенный оценочный период.

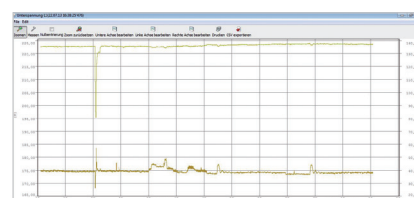


Рис.: Запись события падения напряжения / пониженное напряжение

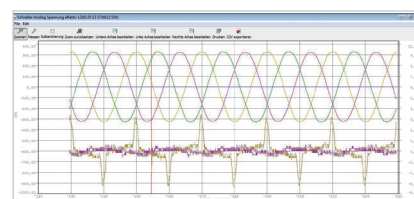


Рис.: Переходные процессы

### Переходные процессы

Для регистрации переходных процессов необходима полная функциональность комбинированных измерительных приборов. При скорости опроса 20 кГц можно регистрировать переходные процессы, начиная с частоты 50 мкс. Аналогично регистрации событий здесь можно задать пороговые значения, а также время упреждения и время ожидания. Также можно указать, какие каналы должны быть отражены на графике в виде волны одновременно с наступлением переходных процессов.

### Метки

С помощью меток отмечаются при сохранении неоднородности при измерении и регистрации согласно стандарту IEC 61000-4-30. Они, в частности, позволяют обнаружить причину промежутков между записями.

Рис.: Запись метки

Метка	Примечание
LostWindow	Пропущен диапазон измерений длительностью 200 мс
LostPLL	Устройство потеряло синхронизацию с сетью
Ток перегрузки	Сверхток A
Перенапряжение	Перенапряжение B
Firmware upgrade	Обновление встроенного ПО
Initialisation	Инициализация буфера

Все записи архивных данных, событий, переходных процессов и меток выполняются в измерительном приборе непрерывно, параллельно и независимо друг от друга.

Все данные хранятся упорядоченными по времени. При заполнении флеш-памяти самые старые данные перезаписываются. Благодаря регулярной передаче данных в базу данных информация сохраняется на сервере раньше, чем перезаписывается на измерительном приборе, поэтому потеря данных не происходит.



## Набор формул (для комбинированных измерительных приборов)

Эффективное значение тока для фазового провода  $p$

$$I_p = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{k=0}^{N-1} i_{pk}^2}$$

Эффективное значение тока нейтрали

$$I_N = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{k=0}^{N-1} (i_{1k} + i_{2k} + i_{3k})^2}$$

Эффективное напряжение L-N

$$U_{pN} = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{k=0}^{N-1} u_{pNk}^2}$$

Эффективное напряжение L-L

$$U_{pg} = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{k=0}^{N-1} (u_{gNk} - u_{pNk})^2}$$

Напряжение относительно нулевой точки (векторное)

$$U_{Neutral\ voltage} = U_{1rms} + U_{2rms} + U_{3rms}$$

Эффективная мощность фазового провода

$$P_p = \frac{1}{N} \cdot \sum_{k=0}^{N-1} (u_{pNk} \times i_{pk})$$

Полная мощность для фазового провода  $p$

- Полная мощность без обозначения.

$$S_p = U_{pN} \cdot I_p$$

Суммарная полная мощность (арифметическая)

- Полная мощность без обозначения.

$$S_A = S_1 + S_2 + S_3$$

### Порядковые номера высших гармоник

xxx[0] = Fundamental oscillation (50Hz/60Hz)  
xxx[1] = 2nd harmonic (100Hz/120Hz)  
xxx[2] = 3rd harmonic (150Hz/180Hz)  
etc.

### THD

- THD (коэффициент суммарных гармонических искажений) – это отношение показателей высших гармоник к показателям основной моде колебаний.

### Коэффициент искажения для напряжения

- M = порядковый номер высших гармоник
- M = 50 (UMG 605-PRO, UMG 511, UMG 512-PRO)
- Частота сети fund соответствует n = 1

$$THD_U = \frac{1}{|U_{fund}|} \sqrt{\sum_{n=2}^M |U_{n.Harm}|^2}$$

### Коэффициент искажения для тока

- M = порядковый номер высших гармоник
- M = 50 (UMG 605-PRO, UMG 511, UMG 512-PRO)
- Частота сети fund соответствует n = 1

$$THD_I = \frac{1}{|I_{fund}|} \sqrt{\sum_{n=2}^M |I_{n.Harm}|^2}$$

### ZHD

- ZHD – это коэффициент суммарных гармонических искажений для промежуточных гармоник
- Рассчитывается в сериях измерительных приборов UMG 511 и UMG 605-PRO

### Промежуточные гармоники

- Синусоидальные колебания, частота которых не кратна частоте сети (основная мода колебаний)
- Рассчитывается в сериях измерительных приборов UMG 511 и UMG 605-PRO
- Процесс расчета и измерения в соответствии с DIN EN 61000-4-30
- Порядковый номер промежуточной гармоники соответствует порядковому номеру ближайшей снизу высшей гармоники. Например, между 3-ей и 4-ой высшей гармоникой находится 3-я промежуточная гармоника.

### TDD (I)

- TDD (общее искажение тока) – это отношение между высшими гармониками тока (THDi) и эффективным значением тока при полной нагрузке.
- IL = ток при полной нагрузке
- M = 50 (UMG 605-PRO, UMG 511, UMG 512-PRO)

$$TDD = \frac{1}{I_L} \sqrt{\sum_{n=2}^M I_n^2} \times 100\%$$



### Сигнал пульсационного контроля U (EN61000-4-30)

Сигнал пульсационного контроля U – это напряжение (значение измерения за 200 мс), которое было измерено при заданной пользователем несущей частоте. Рассматривается частота менее 3 кГц.

### Сигнал пульсационного контроля I

Сигнал пульсационного контроля I – это сила тока (значение измерения за 200 мс), которая была измерена при заданной пользователем несущей частоте. Рассматривается частота менее 3 кГц.

### Система прямой последовательности фаз - система обратной последовательности фаз - система с нулем

- Степень симметрии напряжения или тока в трехфазной системе характеризуется понятиями “система прямой последовательности фаз”, “система обратной последовательности фаз”, “система с нулем”.
- Симметрия трехфазной системы, которая должна обеспечиваться при нормальном режиме, нарушается асимметричными нагрузками, сбоями и влиянием оборудования.  
Трехфазную систему называют симметричной, если напряжение и ток в трех фазовых проводах равны друг другу с периодом 120°. Если нарушено одно из этих условий или оба условия одновременно, система считается асимметричной. Путем расчета симметричных компонентов, состоящих из системы прямой последовательности фаз, системы обратной последовательности фаз, системы с нулем, можно провести упрощенный анализ несбалансированного сбоя в системе трехфазного тока.
- Асимметрия – это характеристика качества напряжения, для которой указаны предельные значения в международных стандартах (например, EN 50160).

#### Система прямой последовательности фаз

$$U_{Pos} = \frac{1}{3} \left| U_{L1,fund} + U_{L2,fund} \cdot e^{j\frac{2\pi}{3}} + U_{L3,fund} \cdot e^{j\frac{4\pi}{3}} \right|$$

#### Система обратной последовательности фаз

$$U_{Neg} = \frac{1}{3} \left| U_{L1,fund} + U_{L2,fund} \cdot e^{-j\frac{2\pi}{3}} + U_{L3,fund} \cdot e^{-j\frac{4\pi}{3}} \right|$$

### Система с нулем

Нулевая компонента может возникать только в том случае, когда суммарный ток может уходить через нулевой провод.

$$U_{\text{Zero sequence component}} = \frac{1}{3} |U_{L1,fund} + U_{L2,fund} + U_{L3,fund}|$$

### Асимметрия напряжения

$$\text{Voltage unbalance} = \frac{U_{\text{Neg}}}{U_{\text{Pos}}}$$

### Отклонение от нижнего значения U (EN 61000-4-30)

$$U_{\text{down}} = \frac{U_{\text{din}} - \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n U_{\text{rms-down},i}^2}{n}}}{U_{\text{din}}} [\%]$$

### К-фактор

$$I_{\text{down}} = \frac{I_{\text{Rated current}} - \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n I_{\text{rms-down},i}^2}{n}}}{I_{\text{Rated current}}} [\%]$$

### K factor

- К-фактор характеризует рост связанных с вихревыми токами потерь при нагрузке высшими гармониками. При синусоидальной нагрузке трансформатора К-фактор равен 1. Чем выше К-фактор, тем сильнее трансформатор может быть нагружен высшими гармониками без перегрева.

### Коэффициент мощности – Power Factor (арифметический)

- Коэффициент мощности без обозначения.

$$PF_A = \frac{|P|}{S_A}$$

### cos (phi) – Фундаментальный коэффициент мощности

- Для расчета cos (phi) используется только основная мода колебаний
- символ cos phi:
  - = при подаче активной мощности
  - + = при потреблении активной мощности

$$PF_1 = \cos(\varphi) = \frac{P_1}{S_1}$$

### Cos (phi) суммы

- Знак cos phi:
  - = при подаче активной мощности
  - + = при потреблении активной мощности

$$\cos(\varphi)_{Sum_3} = \frac{P_{1fund} + P_{2fund} + P_{3fund}}{\sqrt{(P_{1fund} + P_{2fund} + P_{3fund})^2 + (Q_{1fund} + Q_{2fund} + Q_{3fund})^2}}$$

$$\cos(\varphi)_{Sum_4} = \frac{P_{1fund} + P_{2fund} + P_{3fund} + P_{4fund}}{\sqrt{(P_{1fund} + P_{2fund} + P_{3fund} + P_{4fund})^2 + (Q_{1fund} + Q_{2fund} + Q_{3fund} + Q_{4fund})^2}}$$

### Фазовый угол Phi

- Фазовый угол между током и напряжением фазового провода р рассчитывается и представляется согласно DIN EN 61557-12.
- Знак перед фазовым углом соответствует знаку реактивной мощности.

### Реактивная мощность основной моды колебаний

Реактивная мощность основной моды колебаний – это реактивная мощность первой гармоники, которая рассчитывается с помощью преобразования Фурье (FFT). Ток и напряжение не должны быть синусоидальными. Все рассчитанные в устройстве значения реактивной мощности являются значениями реактивной мощности основной моды колебаний.

### Обозначение реактивной мощности

- Обозначение Q = +1 для угла phi в диапазоне 0 ... 180 °(индуктивная)
- Обозначение Q = -1 для угла phi в диапазоне 180 ... 360 °(емкостная)

$$\text{Sign } Q(\varphi_p) = +1 \text{ if } \varphi_p \in [0^\circ - 180^\circ]$$

$$\text{Sign } Q(\varphi_p) = -1 \text{ if } \varphi_p \in [180^\circ - 360^\circ]$$

### Реактивная мощность для фазового провода р

- Реактивная мощность основной моды колебания

$$Q_{fundp} = \text{Sign } Q(\varphi_p) \cdot \sqrt{S_{fundp}^2 - P_{fundp}^2}$$

#### Общая реактивная мощность

- Реактивная мощность основной моды колебания

$$Q_V = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

#### Реактивная мощность искажений

- Реактивная мощность искажений – это реактивная мощность всех высших гармоник, которая рассчитывается с помощью преобразования Фурье (FFT).
- Полная мощность S содержит первую гармонику и все высшие гармоники до гармоники с номером M.
- Полная мощность S содержит первую гармонику и все высшие гармоники до гармоники с номером M.
- M = 50 (UMG 605-PRO, UMG 512-PRO)

$$D = \sqrt{S^2 - P^2 - Q_{fund}^2}$$

#### Реактивная энергия на фазу

$$E_{r_{L1}} = \int Q_{L1}(t) \cdot \Delta t$$

#### Реактивная энергия на фазу, индуктивная

$$E_{r(ind)_{L1}} = \int Q_{L1}(t) \cdot \Delta t \quad \text{для } Q_{L1}(t) > 0$$

#### Реактивная энергия на фазу, емкостная

$$E_{r(cap)_{L1}} = \int Q_{L1}(t) \cdot \Delta t \quad \text{для } Q_{L1}(t) < 0$$

#### Реактивная энергия, сумма L1–L3

$$E_{r_{L1,L2,L3}} = \int (Q_{L1}(t) + Q_{L2}(t) + Q_{L3}(t)) \cdot \Delta t$$

Реактивная энергия, сумма L1–L3, индуктивная

$$E_{r(ind)_{L1,L2,L3}} = \int (Q_{L1}(t) + Q_{L2}(t) + Q_{L3}(t)) \cdot \Delta t$$

for  $Q_{L1}(t) + Q_{L2}(t) + Q_{L3}(t) > 0$

Реактивная энергия, сумма L1–L3, емкостная

$$E_{r(cap)_{L1,L2,L3}} = \int (Q_{L1}(t) + Q_{L2}(t) + Q_{L3}(t)) \cdot \Delta t$$

for  $Q_{L1}(t) + Q_{L2}(t) + Q_{L3}(t) < 0$

## Общая информация о трансформаторах тока

### Общая информация

Трансформаторы тока преимущественно используются в тех случаях, когда невозможно измерить ток напрямую. Это специальный тип трансформаторов, которые преобразуют первичный ток в меньший (как правило), нормированный вторичный ток определенной точности (класса), а также гальванически разделяют первичный и вторичный контур. Физически обусловленное насыщение материала сердечника дополнительно обеспечивает защиту вторичного контура от слишком сильных токов.

Различают одновитковые и многовитковые трансформаторы тока. Наиболее распространенным видом одновиткового трансформатора тока является шинный трансформатор тока, который насаживается на проводящий ток кабель и превращается, таким образом, в трансформатор с первичной обмоткой (и вторичными обмотками в соответствии с коэффициентом трансформации).



Рис.: Проходные трансформаторы тока

## Выбор трансформаторов тока

### Коэффициент преобразования

Расчетный коэффициент трансформации – это отношение первичного расчетного тока к вторичному расчетному току, он указан на табличке с паспортными данными в виде неправильной дроби.

Чаще всего используются трансформаторы  $x/5$  А. Большинство измерительных приборов имеют при 5 А больший класс точности. По техническим и, прежде всего, по экономическим соображениям при большой длине измерительной линии рекомендуется использовать трансформаторы  $x/1$  А. Потери в линии в 1-А-трансформаторах составляют всего 4 % от потерь 5-А-трансформаторов. Но в этом случае измерительные приборы имеют обычно меньший класс точности.

### Номинальный ток

Расчетный или номинальный ток (использовавшееся прежде название) – это указанное на табличке с паспортными данными значение первичного и вторичного тока (первичный расчетный ток, вторичный расчетный ток), на которое рассчитан трансформатор. Нормированные расчетные токи (кроме классов 0,2 S и 0,5 S) равны 10 – 12,5 – 15 – 20 – 25 – 30 – 40 – 50 – 60– 75 А, а также числам, полученным из этих значений умножением на число, кратное десяти. Нормированные вторичные токи равны 1 и 5 А, предпочтительно 5 А.

Нормированные расчетные токи для классов 0,2 S и 0,5 S равны 25 – 50 – 100 А, а также числам, полученным из этих значений умножением на число, кратное десяти, вторичный ток (только) 5 А.

Правильный выбор номинального тока первичной обмотки очень важен для точности измерения. Рекомендуется максимально близкое сверху к измеренному / определенному току ( $I_n$ ) отношение.

Пример:  $I_n = 1\ 154\text{ A}$ ; выбранное отношение =  $1\ 250/5$ .

Номинальный ток можно определить на основании следующих предпосылок:

- Номинальный ток трансформатора, умноженный на приблиз.1,1 (трансформатор с ближайшими характеристиками)
- Предохранитель (номинальный ток предохранителя = номинальный ток трансформатора) измеряемой части установки (низковольтные главные распределительные щиты, распределительные шкафы)
- Фактический номинальный ток, умноженный на 1,2 (этот метод нужно использовать, если фактический ток значительно ниже номинального тока трансформатора или предохранителя)

Нежелательно использовать трансформаторы с избыточными расчетными величинами, т.к. в этом случае может сильно снизиться точность измерения при относительно низких токах (относительно первичного расчетного тока).

### Расчетная мощность

Расчетная мощность трансформатора тока – это результат нагрузки со стороны измерительного прибора и квадрата вторичного расчетного тока, она измеряется в ВА. Нормированные значения равны 2,5 – 5 – 10 – 15 – 30 ВА. Можно также выбирать значения, превышающие 30 ВА в соответствии с видом применения. Расчетная мощность описывает способность трансформатора пропускать вторичный ток в пределах допустимой погрешности через нагрузку.

При выборе подходящей мощности необходимо учесть следующие параметры: Потребление мощности измерительными приборами (при последовательном подключении), длина кабеля, поперечное сечение кабеля. Чем больше длина кабеля и меньше его поперечное сечение, тем больше потери в питающей линии,

т.е. номинальная мощность трансформатора должна иметь соответствующую величину.

Мощность потребителей должна быть близка к расчетной мощности трансформатора. Очень низкая мощность потребителей (пониженная нагрузка) повышает кратность тока нагрузки, поэтому измерительные приборы могут быть недостаточно защищены от короткого замыкания. Слишком большая мощность потребителей (перегрузка) отрицательно сказывается на точности.

Часто в системе уже имеются трансформаторы тока, которые можно использовать при установке нового измерительного прибора. При этом нужно обратить внимание на номинальную мощность трансформатора: Достаточно ли она для дополнительных измерительных приборов?

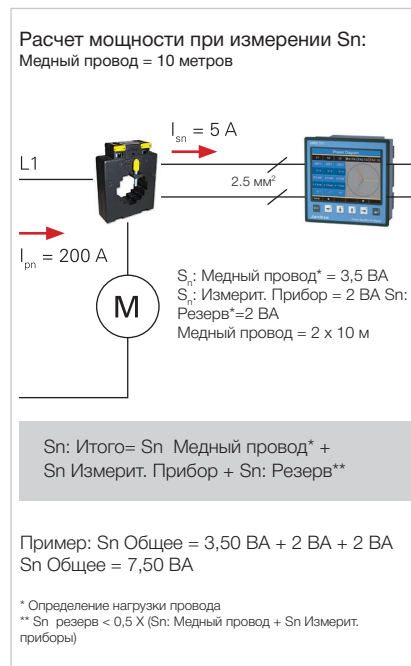


Рис.: Вычисление расчетной мощности  $S_n$  (Медный провод 10 м)



### Классы точности

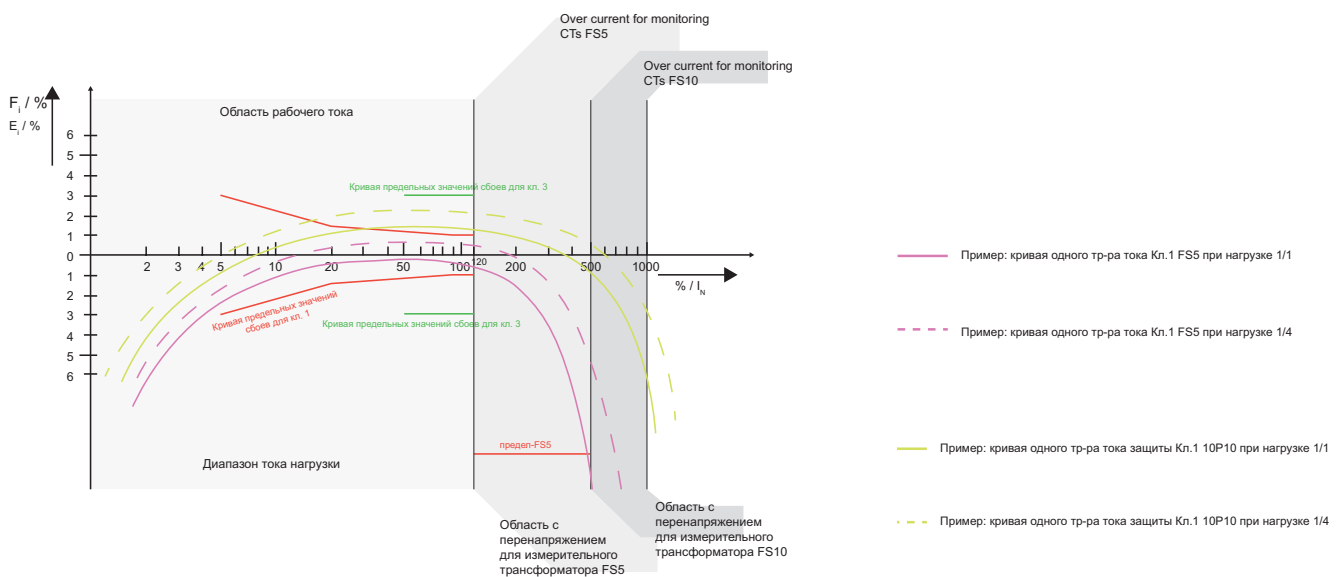
В зависимости от точности трансформаторы тока делятся на классы. Стандартные классы точности: 0,1; 0,2; 0,5; 1; 3; 5; 0,1 S; 0,2 S; 0,5 S. Коду класса соответствует кривая погрешностей тока и угловая погрешность.

Классы точности трансформаторов тока зависят от значения измерения. Если трансформаторы тока работают с малым по отношению к номинальному току током, точность измерения существенно снижается. В приведенной ниже таблице указаны предельные значения погрешности с учетом значений номинального тока:

Класс точности	Погрешность по току $F_i$ в % при % расчетного тока							
	1 %	5 %	20 %	50 %	100 %	120 %	150 %	200 %
5				5		5		
3				3		3		
1		3	1.5		1	1		
1 расш 150		3	1.5		1		1	
1 расш 200		3	1.5		1			1
0,5		1.5	0.75		0.5	0.5		
0,5 S	1.5	0.75	0.5		0.5	0.5		
0,5 расш 150		1.5	0.75		0.5		0.5	
0,5 расш 200		1.5	0.75		0.5			0.5
0,2		0.75	0.35		0.2	0.2		
0,2 S	0.75	0.35	0.2		0.2	0.2		

Для комбинированных измерительных устройств рекомендуется использовать трансформаторы тока того же класса точности. Трансформаторы тока с более низким классом точности приводят к снижению точности измерения всей системы – преобразователь тока + измерительное устройство, которое в этом случае определяется классом точности трансформатора тока. Тем не менее, использование трансформаторов тока с меньшей точностью измерения, чем в измерительном устройстве, возможно с технической точки зрения.

### Кривая погрешностей трансформаторного тока



### Измерительные трансформаторы и защитные трансформаторы

В то время, как измерительные трансформаторы должны максимально быстро насыщаться после выхода за диапазон потребляемого тока (выражается кратностью тока нагрузки FS), чтобы предотвратить рост вторичного тока в случае сбоя (например, короткого замыкания) и защитить таким образом подключенные приборы. Защитные трансформаторы не должны насыщаться максимально долго.

Защитные трансформаторы используются для защиты установки в сочетании с соответствующими коммутирующими устройствами. Стандартные классы точности для защитных трансформаторов – 5P и 10P. “P” означает “protection” – “защита”. Номинальная кратность тока нагрузки указывается (в %) после обозначения класса защиты. Например, 10P5 означает, что при пятикратном номинальном токе негативное отклонение со стороны вторичного тока от значения, ожидаемого в соответствии с коэффициентом трансформации (линейно), составляет не более 10 % от ожидаемого значения.

Для комбинированных измерительных приборов настоятельно рекомендуется использовать измерительные трансформаторы.

### Standard current transformer bus bar

Тип	Первичные токи в А	Размер шины в мм
<b>Проходные трансформаторы тока</b>		
IPA40	50 - 75	40 x 10 30 x 15 25 x 20
IPA40.5	50 - 100	40 x 10 30 x 15 25 x 20
6A315.3	100 - 600	30 x 15 20 x 20
7A412.3	800 - 1000	40 x 12 2 x 30 x 10
8A512.3	1250 - 1500	50 x 12 2 x 40 x 10
9A615.3	1000 - 2500	63 x 15 2 x 50 x 10
<b>Разъёмный трансформатор тока</b>		
Split-100	100	2 x 60 x 10 60 x 35
Split-150	150	2 x 60 x 10 60 x 35
Split-200	200	2 x 60 x 10 60 x 35
Split-250	250	2 x 60 x 10 60 x 35
Split-300	300	2 x 60 x 10 60 x 35
Split-400	400	2 x 60 x 10 60 x 35
Split-500	500	2 x 60 x 10 60 x 35
Split-600	600	2 x 60 x 10 60 x 35
Split-750	750	2 x 60 x 10 60 x 35
Split-800	800	2 x 60 x 10 60 x 35
Split-1000	1,000	2 x 80 x 10 60 x 32
Split-1200	1,200	2 x 80 x 10 60 x 32
Split-1250	1,250	2 x 80 x 10 60 x 32

Split-1500	1,500	2 x 80 x 10 60 x 32
Split-1600	1,600	2 x 80 x 10 60 x 32
Split-2000	2,000	2 x 80 x 10 60 x 32
<b>Специальное оборудование</b>		
Отклонение первичного расчетного тока	На заказ	
Отклонение вторичного расчетного тока	На заказ	
Отклонение конструктивной формы	На заказ	
Отклонение расчетной частоты	На заказ	
Расширенная точность класса и долговременная нагрузка	На заказ	
Прошедшие типовые испытания / откалиброванные трансформаторы	На заказ	

## Конструктивное исполнение трансформаторов

### Проходной трансформатор тока в литом корпусе

Измеряемый провод (шина или проводник) пропускается через отверстие трансформатора и образует первичный контур проходного трансформатора. Проходные трансформаторы тока используются преимущественно для установки на шинах. Благодаря специальной заливке достигается защита от влаги, а также более высокая устойчивость к ударам и вибрации при механических нагрузках (IEC 68). Здесь речь идет об обычной модели трансформаторов тока, недостаток которой состоит в необходимости разрыва первичного контура при установке. Другими словами, этот вариант трансформатора преимущественно используется при оборудовании новых установок.

### Разъёмный трансформатор тока

При реконструкции установок часто используются разъёмные трансформаторы тока. Сердечник этих трансформаторов можно открыть и надеть на шину. Это позволяет устанавливать такие трансформаторы без прерывания первичного контура.



Рис.: Разъёмный трансформатор тока

### Разъёмный кабельный трансформатор тока

Кабельные трансформаторы подходят только для установки на изолированных проводах первичного контура (питающих кабелях) в защищенном от атмосферных воздействий сухом месте. Установка может выполняться без прерывания первичного контура (т.е. в процессе эксплуатации).

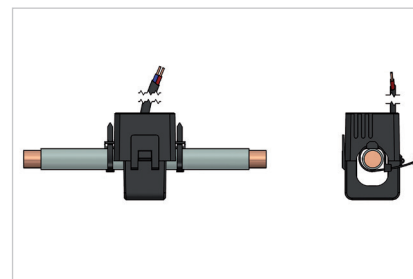


Рис.: Разъёмный кабельный трансформатор тока

### Трансформаторы тока для DIN-рейки с переключателем напряжения и входным предохранителем

Трансформатор для монтажа на DIN-рейку – это очень компактный трансформатор со встроенным отводом напряжения. Трансформатор для монтажа на DIN-рейку состоит из блока зажимов, трансформатора тока и клеммы для отвода напряжения с предохранителем. Предохранитель установлен непосредственно на первичный контур, поэтому не защищенная предохранителем часть измерительного провода очень коротка. Это обеспечивает высокую собственную защиту.

Трансформатор для монтажа на DIN-рейку – это простая проводка, низкие расходы на монтаж, повышенная надежность благодаря меньшему количеству соединений, экономия места и минимальное количество ошибок подключения.

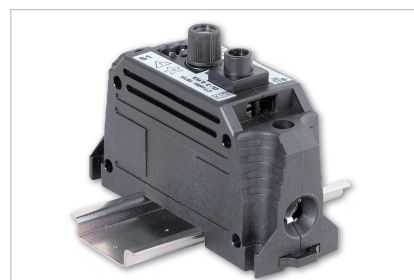


Рис.: Трансформатора тока на DIN-рейке

## Монтаж трансформаторов тока

### Направление монтажа

Определите направление энергопотока в кабеле, на котором вы собираетесь выполнить измерения. P1 обозначает сторону, на которой находится источник тока, а P2 – сторону потребителя.

### Клеммы S1/S2 (к/л)

Точки подключения первичной обмотки отмечены буквами “K” и “L” или “P1” и “P2”, а точки подключения вторичной обмотки – буквами “k” и “l” или “S1” и “S2”. При этом необходимо подключать полюса таким образом, чтобы “направление энергетического потока” было направлено от K к L.

Подключение в обратном порядке клемм S1/S2 приводит к неправильным результатам измерения, а в Етах и установках КРМ может привести к ошибкам регулирования.

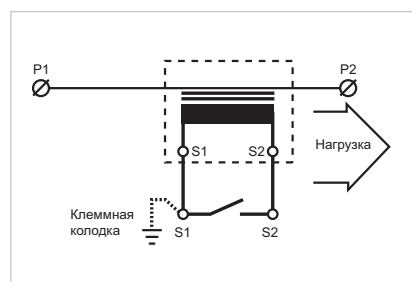


Рис.: Направление монтажа

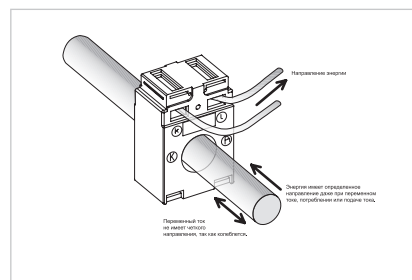


Рис.: Направление монтажа трансформаторов тока

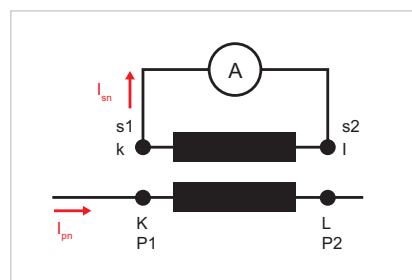


Рис.: Направление потока энергии

### Длина и сечение провода

Потребляемая мощность (в Вт), полученная в результате потерь в линии, рассчитывается следующим образом:

$$P = \frac{\rho \times L \times I^2}{A}$$

- удельное сопротивление  
для CU: 0.0175 Ом \* мм<sup>2</sup> / м  
для Al: 0.0278 Ом \* мм<sup>2</sup> / м

L = длина провода в метрах (прямой и обратный провод)

I = сила тока в амперах

A = поперечное сечение провода в мм<sup>2</sup>

### Быстрый обзор (потребляемая мощность медного провода) для 5 А и 1 А:

При каждом изменении температуры на 10 °С поглощаемая кабелем мощность возрастает на 4 %.

#### Потребляемая мощность в ВА при 5 А

Номинальное поперечное сечение	1 м	2 м	3 м	4 м	5 м	6 м	7 м	8 м	9 м	10 м
2.5 мм <sup>2</sup>	0.36	0.71	1.07	1.43	1.78	2.14	2.50	2.86	3.21	3.57
4.0 мм <sup>2</sup>	0.22	0.45	0.67	0.89	1.12	1.34	1.56	1.79	2.01	2.24
6.0 мм <sup>2</sup>	0.15	0.30	0.45	0.60	0.74	0.89	1.04	1.19	1.34	1.49
10.0 мм <sup>2</sup>	0.09	0.18	0.27	0.36	0.44	0.54	0.63	0.71	0.80	0.89

#### Потребляемая мощность в ВА при 1 А

Номинальное поперечное сечение	10 м	20 м	30 м	40 м	50 м	60 м	70 м	80 м	90 м	100 м
1.0 мм <sup>2</sup>	0.36	0.71	1.07	1.43	1.78	2.14	2.50	2.86	3.21	3.57
2.5 мм <sup>2</sup>	0.14	0.29	0.43	0.57	0.72	0.86	1.00	1.14	1.29	1.43
4.0 мм <sup>2</sup>	0.09	0.18	0.27	0.36	0.45	0.54	0.63	0.71	0.80	0.89
6.0 мм <sup>2</sup>	0.06	0.12	0.18	0.24	0.30	0.36	0.42	0.48	0.54	0.60
10.0 мм <sup>2</sup>	0.04	0.07	0.11	0.14	0.18	0.21	0.25	0.29	0.32	0.36

#### Пример мощности трансформатора и длины кабеля

Вторичный ток = 1 А Кабель = 0,75 мм <sup>2</sup> Мощность трансформатора / длина кабеля			Вторичный ток = 5 А Кабель = 2,5 мм <sup>2</sup> Мощность трансформатора / длина кабеля		
Класс 0.5	Класс 1	Класс 3	Класс 0.5	Класс 1	Класс 3
0,5 ВА / 5 м	0,5 ВА / 5 м	0,25 ВА / 1 м	0,5 ВА / 0,7 м	0,5 ВА / 0,7 м	0,5 ВА / 0,7 м
1 ВА / 15 м	1 ВА / 15 м	0,5 ВА / 5 м	1 ВА / 2,1 м	1 ВА / 2,1 м	1,5 ВА / 3,5 м
2,5 ВА / 47 м	1,5 ВА / 26 м	1 ВА / 15 м	2,5 ВА / 6 м	2,5 ВА / 6 м	2,5 ВА / 6 м
5 ВА / 100 м	2,5 ВА / 47 м	1,5 ВА / 26 м	5 ВА / 13 м	5 ВА / 13 м	
10 ВА / 205 м	5 ВА / 100 м			10 ВА / 27 м	
	10 ВА / 200 м			20 ВА / 55 м	
	20 ВА / 400 м				

### Последовательное подключение измерительных приборов к трансформатору тока

$$P_v = U_{MG 1} + U_{MG 2} + \dots + P_{\text{провод}} + P_{\text{клеммы}} \dots?$$

**Параллельное включение / трансформатор суммарного тока**

Если измерение тока происходит через два трансформатора тока, то необходимо запрограммировать в трансформаторе тока общий коэффициент трансформации.

Пример: Оба трансформатора тока имеют коэффициент трансформации 1000 / 5А. Измерение суммы происходит через трансформатор суммарного тока 5+5/5А.

В этом случае универсальный измерительный прибор должен быть настроен следующим образом:

Первичный ток: 1 000 А + 1 000 А = 2 000 А  
Вторичный ток: 5 А

**Заземление трансформаторов тока**

Согласно VDE 0414 вторичная обмотка трансформаторов тока и напряжения, начиная со стандартного напряжения 3,6 кВ, должна быть заземлена. При низком напряжении можно обойтись без заземления, если на трансформаторе нет металлических поверхностей, с которыми возможно соприкосновение по большой площади. Обычно трансформаторы низкого напряжения заземляют. Как правило, для заземления по запросу используется S1. Возможно также заземление через S1(k)-клемму или через S2(k)-клеммы. Важно: Заземление всегда выполняется с одной и той же стороны!

**Использование защитных измерительных трансформаторов**

При дооснащении измерительного прибора и исключительной доступности защитного сердечника рекомендуется использовать многовитковый катушечный трансформатор тока 5/5 для разделения защитного сердечника.

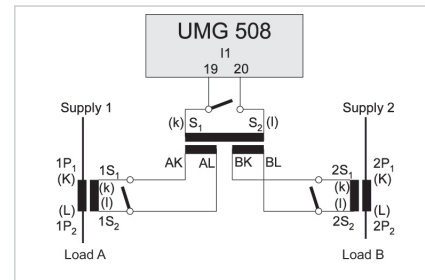


Рис.: UMG 508 - измерение тока с трансформатором суммарного тока

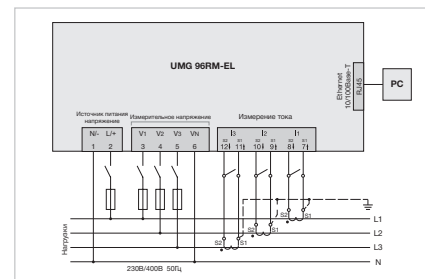


Рис.: Пример подключения UMG 96RM-EL

## Эксплуатация трансформаторов тока

### Замена измерительного прибора (короткое замыкание трансформаторов тока)

Вторичный контур трансформатора тока нельзя размыкать, если в первичном контуре протекает ток.

Выход трансформатора тока является источником тока. При растущей нагрузке выходное напряжение увеличивается (в соответствии с отношением  $U = R \times I$ ) до тех пор, пока не происходит насыщение. После насыщения пиковое напряжение возрастает с увеличением гармонического искажения и достигает максимального значения при бесконечно большой нагрузке, т.е. открытых клеммах вторичной обмотки. Таким образом, в открытых трансформаторах могут возникать высокие пики напряжения, представляющие угрозу для человека, они также могут привести к повреждению трансформатора и измерительного прибора при повторном подключении.

Поэтому необходимо избегать режима без измерения и выполнять короткое замыкание трансформаторов без нагрузки.

### Клеммные колодки трансформатора тока с устройством для короткого замыкания

Для короткого замыкания трансформаторов тока и для проведения повторных сравнительных измерений рекомендуется использовать специальные клеммные колодки для DIN-рейки. Они состоят из поперечного соединительного зажима с измерительным прибором и контрольным устройством, изолированных переключателей для заземления и короткого замыкания клеммы трансформатора.

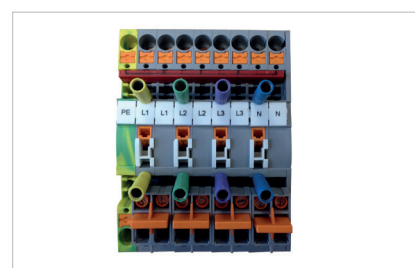


Рис.: Клеммная сборка для трансформатора тока

### Оперегрузка измеряемых трансформаторов тока

Перегрузка первичного тока:

Слишком сильный первичный ток --> Насыщение материала сердечника --> Ощутимое снижение точности.

Перегрузка номинальной мощности:

К трансформатору с определенной номинальной мощностью подключено слишком много измерительных приборов, или используются слишком длинные линии --> Насыщение материала сердечника --> Ощутимое снижение точности.

### Короткое замыкание на вторичной стороне трансформатора

При коротком замыкании сигнал не поступает. Измерительный прибор не может выполнять измерения. Трансформаторы тока можно (или нужно) закортить, если отсутствует сопротивление / нагрузка (измерительный прибор).



### Эксплуатация при наличии высших гармоник

Все наши трансформаторы измеряют высшие гармоники с частотой до 2,5 кГц (50-ые гармоники), некоторые типы могут работать с частотой до 3 кГц и даже более. При большой частоте происходят потери, связанные с вихревыми токами, которые также приводят к нагреванию. При слишком большой доле высших гармоник необходимо использовать трансформаторы тока из более тонкой стали.

Тем не менее, нельзя сформулировать общее правило относительно предельного значения доли высших гармоник, поскольку нагревание зависит от размера сердечника, поверхности трансформатора (охлаждения), температуры окружающего воздуха, коэффициента трансформации и т.п.

### Потребность комбинированных измерительных приборов, счетчиков электроэнергии измерительных приборов в собственной мощности

Тип измерительного устройства	Потребляемая мощность входа для измерения тока в ВА
Аналоговый амперметр	1.1
UMG 103-CBM / 104 / 604-PRO / 605-PRO	0.2
UMG 96RM	0.2
UMG 96RM-E	0.2
UMG 508 / 509-PRO	0.2
UMG 511 / 512-PRO	0.2
Счетчики электроэнергии серии ECSEM	0.36

### Потребляемая мощность UMG 96RM-E на каждый токовый вход

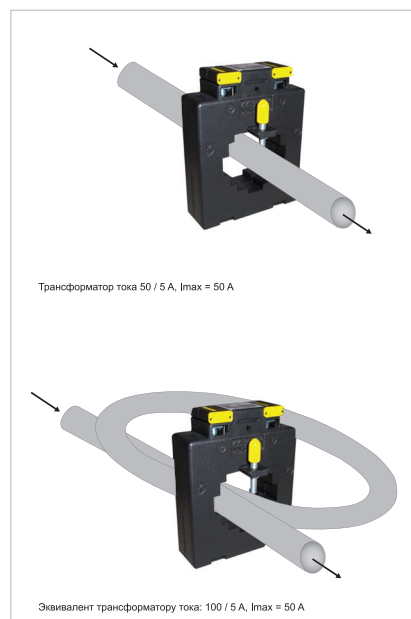
UMG 96RM-E	0.2 Вольт-ампер
	+
4 метра 2-жильный провод 2,5 мм <sup>2</sup>	1.64 Вольт-ампер
	=
Отдавая потребляемую мощность измерительного устройства, трансформатор должен быть равен	1.84 Вольт-ампер

### Особый случай: Большой трансформатор – слабый ток:

#### Совет:

Выберите трансформатор тока, подходящий для измерения номинального тока 50 А.

Для снижения в два раза эталонного тока трансформатора тока достаточно провести этот ток через трансформатор дважды.



## Категории перенапряжения

Структура электрических систем распределения и потребителей становится все более сложной. Поэтому возрастает вероятность переходного перенапряжения. Компоненты силовой электроники (например, преобразователи частоты, системы импульсно-фазового управления, силовые выключатели с ШИМ-управлением) чаще всего генерируют в сочетании с индуктивными нагрузками временные пики напряжения, которые существенно превышают соответствующее номинальное напряжение. Для обеспечения безопасности пользователя в DIN VDE 0110 /EN 60664 определено четыре категории перенапряжения (CAT I – CAT IV).

Категория измерения описывает допустимые области применения измерительных и контрольных устройств для электрооборудования и установок (например, индикаторы напряжения, мультиметры, контрольные приборы VDE) для использования в низковольтных сетях.

**В стандарте IEC 61010-1 определены следующие категории и области применения:**

Стандартом IEC 61010-1 определены следующие категории и цели применения:	
<b>CAT I</b>	Измерения в контурах тока, не подключенных напрямую к сети (питание от аккумулятора), например, устройства класса защиты 3 (эксплуатация с малым защитным напряжением), работающие от аккумулятора устройства, электрическая система легкового автомобиля
<b>CAT II</b>	Измерения в контурах тока, напрямую подключенных к сети низкого напряжения с помощью штекера, например, в бытовых приборах, переносных электрических устройствах.
<b>CAT III</b>	Измерения в пределах электрической проводки здания (стационарные потребители с неразъемным подключением, подключением через распределительную коробку, стационарные устройства в распределительном щите), например, вторичные распределительные пункты.
<b>CAT IV</b>	Измерения на источнике низкого напряжения системы (счетчик, магистральное присоединение, первичный предохранитель для защиты от перегрузки по току), например, коммерческий счетчик, низковольтная воздушная линия, переходная коробка.

Категории также делятся по величине напряжения 300 В / 600 В / 1,000 В.

Категория имеет особое значение для безопасности при измерениях, т.к. контуры тока с низким сопротивлением имеют большие токи короткого замыкания, и / или измерительные устройства должны выдерживать сбой в форме переключения нагрузки и других переходных перенапряжений, не вызывая при этом угрозу удара электрическим током, возгорания, образования искр или взрыва. Из-за низкого импеданса сети общего пользования в точке абонентского ответвления возникают самые большие токи короткого замыкания. В рамках системы домашней разводки максимальные токи короткого замыкания снижаются последовательными сопротивлениями системы. Технически соблюдение категории обеспечивается, в частности, путем защиты от прикосновения штекеров и гнезд, изоляции, достаточными воздушными зазорами и путями тока утечки, приспособлениями для разгрузки провода от натяжения и защитой от перегиба проводов, а также обеспечением достаточного сечения кабелей.

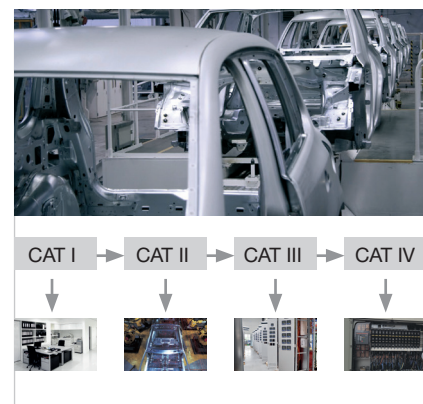


Рис.: Графическое представление CAT-категорий

### Практический опыт

Наш опыт показывает, что некоторые пользователи недостаточно ознакомлены с данной темой. В связи с категорией перенапряжения в том или ином случае может потребоваться переход от UMG 604 с 300 В CAT-III на UMG 508 с категорией перенапряжения 600 В CATIII, т. е. вместо расчетного импульсного напряжения 4 000 В можно получить на 50 % превышающее его расчетное импульсное напряжение, равное 6 000 В! Это также может привести к перемещению точки измерения. Это означает дополнительную безопасность для людей и оборудования!

Сочетание категории CAT и определенной величины напряжения дает расчетное импульсное напряжение.

### Номинальные напряжения систем энергоснабжения (сетей) при различных видах ограничения перенапряжения

Напряжение между проводником и нейтралью, выведенное на основании номинального напряжения переменного тока или номинального напряжения постоянного тока, включая В	Номинальные напряжения, используемые в настоящее время во всем мире				Расчетный скачок напряжения для оборудования			
	Трёхфазные 4-проводные системы с заземленной нейтралью	Трёхфазные 3-проводные системы без заземления	Однофазные 2-проводные системы напряжения переменного или постоянного тока	Однофазные 3-проводные системы напряжения переменного или постоянного тока	Категории перенапряжения			
	В	В	В	В	I	II	III	IV
150	120 / 208* 127 / 220	115, 120, 127	100** 110, 220	100 – 200** 101 – 220 120 – 240	800	1,500	2,500	4,000
300	220 / 380, 230 / 400 240 / 415, 260 / 440 277 / 480	200**, 220, 230, 240, 260, 277, 347, 380, 400, 415, 440	220	220 – 400	1,500	2,500	4,000	6,000
600	347 / 600, 380 / 660 400 / 690, 417 / 720	500	480	480 – 960	2,500	4,000	6,000	8,000

\* Используется в США и Канаде.

\*\* Используется в Японии.

## Обмен данными через интерфейс RS485

Если измерительные приборы необходимо соединить друг с другом с минимальными затратами, рекомендуется, как и прежде, использовать RS485-интерфейс с протоколом Modbus-RTU. Комбинация RS485-интерфейса с протоколом Modbus-RTU уже многие годы успешно используется благодаря простой топологии, невосприимчивости к электромагнитным помехам и открытому протоколу. Полное название стандарта RS485– TIA / EIA-485-A. Последняя версия вышла в марте 1998 года, а в 2003 году стандарт был подтвержден без внесения изменений. Стандарт определяет только электрические параметры интерфейсов передатчиков и приемников, но не содержит предписаний относительно топологии или подлежащих использованию кабелей. Эту информацию можно получить либо в TSB89 “Руководстве по применению для TIA / EIA-485-A”, либо в руководствах изготовителей модулей драйверов RS485 таких, как Texas Instruments или Maxim. Согласно модели OSI (Эталонная модель взаимодействия открытых систем)\* описывается только “физический слой”, а не протокол. Можно выбрать любой протокол, например, Modbus RTU, Profibus, VACnet и т.д. Обмен данными между передатчиком и приемником осуществляется по экранированному витому кабелю, т.е. по кабелю типа “витая пара”. При этом для A и B можно использовать только одну пару (рис.: Изображение 1b). Если интерфейс не изолирован гальванически, необходимо стандартное подключение (рис.: Изображение 1b). Об этом будет рассказано далее.

Передача данных осуществляется путем дифференциального перепада напряжения между кабелями [A] и [B]. Поскольку обмен данными между приемником и передатчиком осуществляется по кабелям, говорят также о полудуплексном режиме работы. Каждый приемник или передатчик имеет инверсный и прямой разъем. Передача данных осуществляется симметрично. Это значит, что по одной линии передается “высокий” сигнал, а по другой – “низкий”. Таким образом, линия A дополняет линию B и наоборот. Преимущество измерения разницы напряжения между A и B заключается в отсутствии влияния синфазных помех. Возможные синфазные помехи действуют приблизительно одинаково на оба провода для передачи сигнала и не влияют на передающиеся данные благодаря тому, что измеряется дифференциал. Отправитель (ведущее устройство) создает дифференциальное исходное напряжение **не менее 1,5 В** на нагрузке 54 Ом. Получатель имеет чувствительность +/-200 мВ (рис. Изображение 2).

**При этом действует следующая логическая связь (рис. Изображение 3):**

$A - B < 0,25 \text{ В} = \text{Логическая } 1$   
 $A - B > 0,25 \text{ В} = \text{Логическая } 0$

Обозначение точек подключения A / B не унифицировано. То, что один изготовитель может называть разъем A, другой может называть – B. Почему так происходит?

**По определению:**

$A = “-” = T \times D - / R \times D - = \text{инвертированный сигнал}$   
 $B = “+” = T \times D + / R \times D + = \text{неинвертированный сигнал}$

\* Эталонная модель взаимодействия открытых систем гласит (OSI): Ведущее устройство = отправитель; Ресивер = получатель; Трансивер = отправитель / получатель

Рис.: Изображение 1a

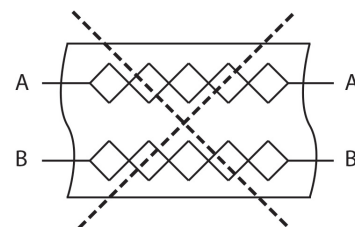


Рис.: Изображение 1b

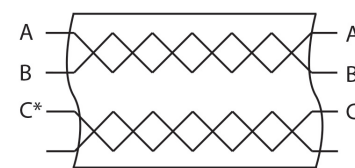


Рис.: Изображение 1

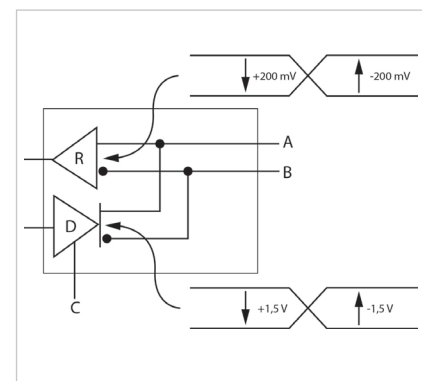


Рис.: Изображение 2

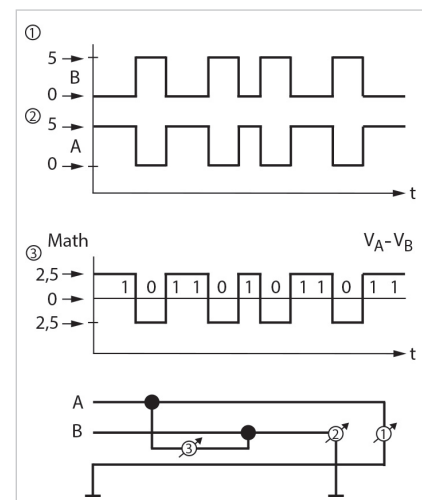


Рис.: Изображение 3

Кроме того, существует третий провод “С” = “Common”. Этот провод предназначен для базового заземления.

Некоторые изготовители RS485-плат, такие как Texas Instruments, Maxim, Analog Devices и другие, использовали с самого начала другое обозначение, которое за это время также стало общепринятым:

A = “+” = T x D + / R x D + = неинвертированный сигнал  
B = “-” = T x D - / R x D - = инвертированный сигнал

В связи с этой путаницей некоторые изготовители ввели собственные обозначения:

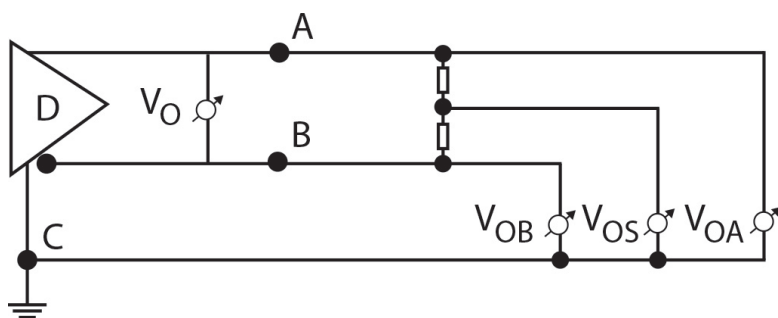
D+ = “+” = T x D + / R x D + = неинвертированный сигнал  
D- = “-” = T x D - / R x D - = инвертированный сигнал

Благодаря знаку [+] и [-], стоящему после буквы [D] сразу видно, какой провод передает инвертированный сигнал, а какой – неинвертированный.

**Janitza electronics GmbH** использует преимущественно трансиверы IC производства TexasInstruments, Analog Devices или Maxim. Поэтому во всех измерительных устройствах нашего производства применяются следующие обозначения:

A = “+” = T x D + / R x D + = неинвертированный сигнал  
B = “-” = T x D - / R x D - = инвертированный сигнал

**Напряжение определяется в технических паспортах следующим образом:**



$V_O$  = разность напряжений A – B  
 $V_{OB}$  = Напряжение между B и C  
 $V_{OA}$  = Напряжение между A и C  
 $V_{OS}$  = Пусковое напряжение смещения

Рис.: Изображение 4

### Напряжение VCM

Напряжение VCM (Синфазное напряжение) – это сумма разностей нулевых потенциалов участников RS485 (рис.: Изображение 5), пускового напряжения смещения и напряжения синфазных помех ( $V_{noise}$ ), действующего на проводе шины. Производители драйверов RS485 предоставляют диапазон напряжений для VCM от -7 до 12 В. При проблемах с соединением этот диапазон напряжения часто нарушается в связи с разницей потенциалов между передатчиком и приемником, если интерфейс не изолирован гальванически или если отсутствует провод базового заземления. На рис. 6 приведена формула для расчета напряжения “Синфазного”.



Рис.: Изображение 5

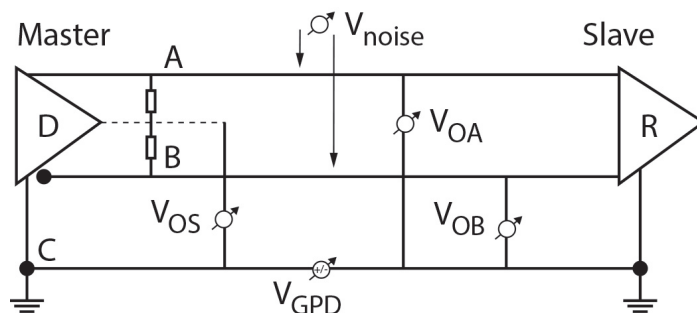


Рис.: Изображение 6

$$V_{OS} = \frac{V_{OA} + V_{OB}}{2}$$

$$V_{CM} = V_{OS} + V_{noise} + V_{GPD}$$

### $V_{GPD}$ (Разность нулевых потенциалов)

$V_{GPD}$  в этом случае равно разности потенциалов между передатчиком и приемником GND (PE). Разность потенциалов между точками подключения (заземление) часто возникает при большой протяженности шины RS485. Разность потенциалов возникает в старых электрических системах, т. к. в них часто отсутствуют взаимосвязанные выравнивания потенциалов. Кроме того, именно под воздействием вспышки разность потенциалов между точками подключения PE-проводников на распределительном устройстве может составлять сотни или тысячи вольт. Даже при нормальных условиях разность потенциалов может достигать нескольких вольт под действием уравнивающих токов потребителей.  $V_{noise}$  (напряжение синфазных помех) – это напряжение помех, возникающее по следующим причинам:

- Напряжение помех, индуцированных магнитным полем на провод шины

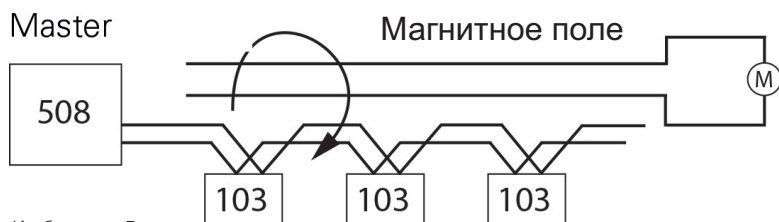


Рис.: Изображение 7

- Емкостная связь частей установки без гальванической изоляции ("паразитные емкости")

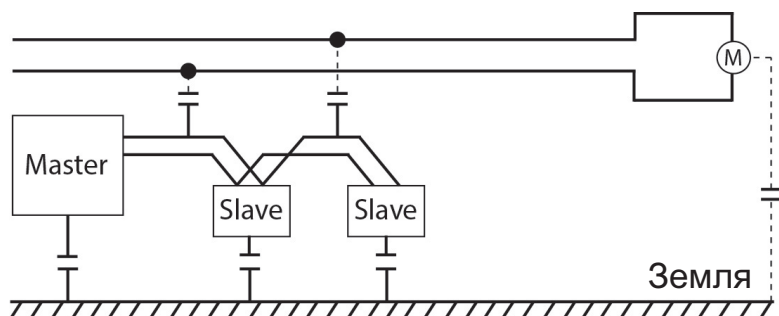


Рис.: Изображение 8

- Гальваническая связь
- Связь посредством излучения
- Электростатический разряд

### Топология шины

Шина допускает возможность "многоточечной связи", к ней можно подключить без повторителя до 32 участников. Лучшей сетевой топологией при этом является "Последовательная цепь". Это значит, что кабель шины напрямую соединяет подчиненные устройства друг с другом.

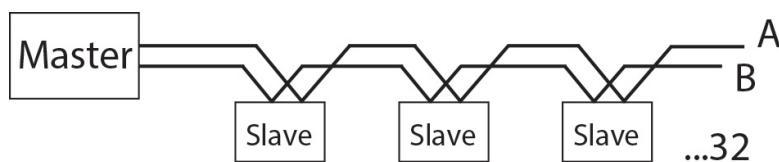


Рис.: Изображение 9

Необходимо отметить, что лучше избегать образования шлейфов (ответвлений). Шлейфы вызывают отражения на шине. Теоретически, в зависимости от используемого трансивера, можно рассчитать возможный шлейф. Но на практике это сложно осуществить. Длина возможного шлейфа в значительной мере зависит от времени нарастания сигнала используемого трансивера и не должна превышать 1/10 времени нарастания сигнала отправителя. Чем больше возможная скорость передачи данных трансивера, тем меньше время нарастания сигнала отправителя. Это значит, что необходимо знать, какая ИС установлена в участниках шины. Кроме того, скорость сигнала кабеля должна также учитываться в расчетах. По этой причине необходимо стремиться к отсутствию шлейфов.



### Оконечное устройство

Другой причиной сбоев в процессе передачи информации являются отражения на шине. Отражение возникает, если сигнал отправителя не полностью потребляется нагрузкой. Полное сопротивление источника должно соответствовать полному сопротивлению нагрузки и волновому сопротивлению линии, поскольку в результате этого достигается полный уровень сигнала, и возникают только минимальные отражения. Последовательная связь через интерфейс RS485 работает эффективнее всего, если полное сопротивление источника согласовано с полным сопротивлением нагрузки при 120 Ом. Стандарт RS485 предписывает по этой причине использовать шину с волновым сопротивлением линии  $Z_0 = 120 \text{ Ом}$ . Для предотвращения отражения на шине необходимо установить в начале и конце шины нагрузочный резистор, который должен соответствовать волновому сопротивлению линии.

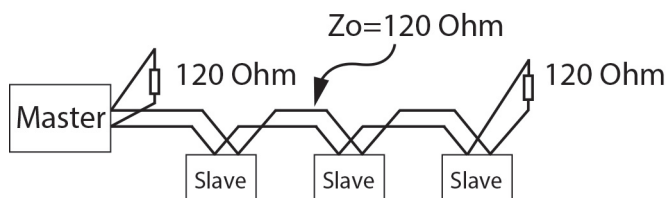


Рис.: Изображение 10

### Резисторы “Failsafe Bias”

Если входы ресивера находятся в пределах от -200 до +200 мВ, выход модуля получателя не определен, т.е. невозможно провести обработку RS485-сигнала.

#### Это происходит в следующих случаях:

- Не активен ни один отправитель
- Шина была прервана (например, обрыв провода)
- Короткое замыкание шины (например, повреждение провода и т.п.)

Шина RS485 должна при этом иметь определенное состояние сигнала. В некоторых шинах связи эти проблемы не возникают, поскольку в них существует только один отправитель, управляющий линией. Отправитель либо активен, либо нет. Поскольку шина RS485 допускает возможность многоточечной связи, к ней можно подключить несколько отправителей.

Для того чтобы состояние сигнала было однозначным при указанных выше условиях, как правило, используется резистор “Pull up” между +5 В и сигнальным проводом А и резистор “Pull down” между заземляющей шиной и сигнальным проводом В. Теоретически резисторы можно установить в произвольной точке шины. Однако, как правило, они используются на главном устройстве в комбинации с нагрузочным резистором, т.к. для этого предусмотрены готовые штекеры.

Некоторые изготовители дают рекомендации только относительно установки нагрузочного резистора в начале и конце линии для предотвращения отражений (см. раздел Окончание или конфигурация шины приборов UMG 604-PRO с UMG 103-CBM). Почему так происходит?

Это означает, что изготовители использовали для интерфейса RS485 трансиверы со встроенным Предохранительным устройством от ошибок (Failsafe Bias) на чипе, например, при 0 В на входе получателя выход автоматически получает логическое состояние “High”. При максимуме (как в UMG 604-PRO так и в UMG 103-CBM) функция называется “True fail-safe”. Внешнее предохранительное устройство от ошибок (Failsafe Bias) необходимо в этом случае только, если к одной шине подключаются участники, не обладающие этой функцией. Функция “True fail-safe” не влияет в этом случае на нагрузку на шину.

### **Подключение “Common” или “гальваническое разделение”**

Участники шины получают напряжение питания из различных областей электросистемы. Особенно в старых электросистемах может возникать существенная разность потенциалов между заземлениями. Для бесперебойной связи напряжение  $V_{cm}$  должно изменяться в диапазоне от -7 до +12 В, т.е. напряжение  $V_{GPD}$  (разница нулевых потенциалов) должно быть максимально низким (изображение 11 а, изображение 5). Если интерфейс RS485 гальванически не изолирован от напряжения питания, необходимо выполнить подключение Common (изображение 11 b). В результате подключения разъемов Common может возникнуть петля тока, т.е. без дополнительных мер между участниками шины и заземлением протекает высокий уравнивающий ток. Как правило, разработчики предотвращают это, отделяя заземляющую шину интерфейса RS485 с помощью резистора 100 Ом от заземления (изображение 11 c).

Более подходящий вариант – гальваническая изоляция интерфейса RS485 от питающего напряжения с помощью внутреннего конвертера DC/DC и изолятора сигнала. Таким образом разность потенциалов в заземлении не влияет на сигнал. Дифференциальный сигнал при этом “плавает”. Еще лучше выполнить гальваническую изоляцию интерфейса RS485 в комбинации с подключением Common.

На изображении 12 показан смешанный режим работы между участниками с гальванически изолированным и не изолированным интерфейсом. В примере участники с гальванически изолированным RS485 не оснащены подключением Common. В этом случае необходимо следить за тем, чтобы разъемы Common участников были соединены друг с другом. Тем не менее, возможно возникновение сбоев связи, вызванных конденсаторами связи EMC. В результате не изолированные гальванически участники не могут интерпретировать сигнал. В этом случае шина должна быть изолирована, а между контурами участников должна быть обеспечена дополнительная гальваническая изоляция.

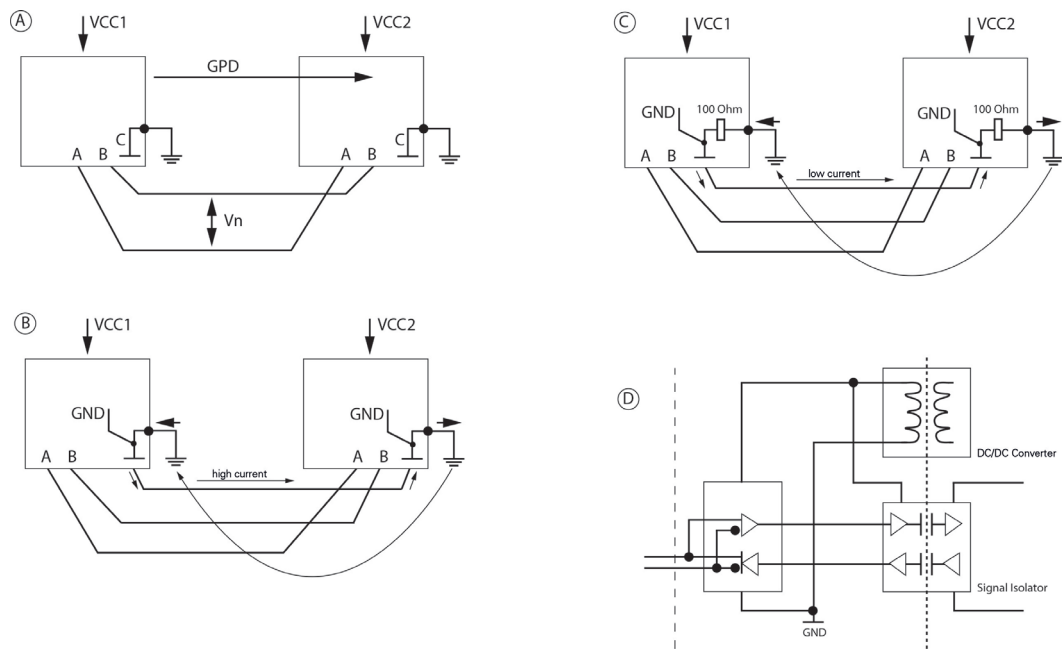


Рис.: Изображение 11

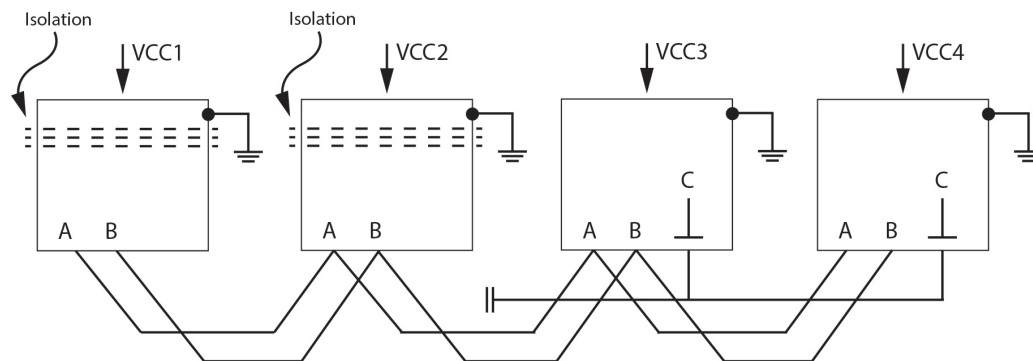


Рис.: Изображение 12

**Примечание:** Экран нельзя подключать к разъему Common интерфейса RS485. Это приведет к тому, что помехи будут напрямую связаны с заземляющей шиной трансивера RS485.

## Анализ и оптимизация систем шин RS422 и RS485

**Наши рекомендации: Анализатор MSB-RS485 - представляет собой идеальное сочетание анализа аппаратного и программного обеспечения**

- Независимое устройство анализатора управляется и питается через USB
- Быстрая обработка сигналов в реальном времени с помощью аппаратного обеспечения
- Предоставляет данные с точностью до микросекунды относительно каждого изменения линии
- Оснащен многочисленными инструментами визуализации, позволяющими детально проследить все соединения RS422 / 485
- Обнаруживает ошибки связанные с подключением шины, задержками или неправильной / двойной адресации
- Переменные типы соединений позволяют как полностью регистрировать все действия с шиной, так и составлять протоколы данных, отправленных конкретными участниками шины.
- Независимое от ОС время регистрации всех событий с разрешением 1 мкс
- Одновременное отображение уровня сигнала Tri-State и переданных данных.
- Обнаружение неактивных состояний шины и неправильных уровней линии
- Измерение и использование всех скоростей передачи данных от 1 ... 1 М Бода
- Автоматическое определение скорости передачи данных, бит данных и соотношения.
- Поддерживает 9 бит протоколов данных



Доступно на [www.iftools.com](http://www.iftools.com)

## Порты, протоколы и соединения

UMG 604-PRO / UMG 605-PRO / UMG 508 / UMG 511	
Протоколы	Порты
TFTP (автоматическая конфигурация)	1201
Modbus / TCP – Modbus / UDP	502, 4 Порта
DHCP	68
NTP	123
BACnet	47808
Nameservice	1200
HTTP	80
FTP	21
Порт данных FTP	1024, 1025
Порт данных FTP	1026, 1027
Modbus через Ethernet	8000, 1 Порт
Сервисный порт (telnet)	1239
SNMP	161 / 162 (TRAP)
E-Mail-Port (текущий)	25
E-Mail-Port (в стадии подготовки)	587

GridVis®	
Протоколы	Порты
Modbus / TCP – Modbus / UDP	502
HTTP	80
FTP	21
Порт данных FTP	1024, 1025
Порт данных FTP	1026, 1027
Modbus / TCP	502
Modbus через Ethernet	8000
Считывание порта данных telnet	1239
Обновление порта данных telnet	1236, 1237, 1236, 1237
E-Mail-Port (в стадии подготовки)	25
E-Mail-Port (в стадии подготовки)	587

UMG 103-CBM / UMG 104	
Протоколы	Порты
Устройство не оснащено разъемом для подключения к Ethernet	Устройство не оснащено разъемом для подключения к Ethernet

**Количество соединений TCP/UDP (UMG 604-PRO / 605-PRO / 508 / 511)**

- Всего возможно макс. 24 соединения через группу TCP. Действует следующим образом:
  - Порт 21 (FTP): макс. 4 соединения
  - Порт 25/587 (E-Mail): макс. 8 соединений
  - Порты 1024-1027 (порт данных для каждого порта FTP): макс. 4 соединения
  - Порт 80 (HTTP): макс. 24 соединения
  - Порт 502 (Modbus TCP/IP): макс. 4 соединения
  - Порт 1239 (Debug): макс. 1 соединение
  - Порт 8000 (Modbus или TCP/IP): макс. 1 соединение
- Обмен данными без установления соединения через UDP-группу
  - Порт 68 (DHCP)
  - Порт 123 (NTP)
  - Порт 161/162 (SNMP)
  - Порт 1200 (Nameservice)
  - Порт 1201 (TFTP)
  - Порт 47808 (BACnet)

**UMG 96RM-E поддерживает следующие протоколы через соединение Ethernet**

Клиент-службы	Порты
DNS	53 (UDP / TCP)
DHCP-клиент (BootP)	68 (UDP)
NTP (Клиент)	123 (UDP)
E-Mail (отправка)	Возможность выбора (1-65535 TCP)

Сервер-службы	Порт
Ping	(ICMP / IP)
FTP	20 (TCP)*, 21 (TCP)
HTTP	80 (TCP)
NTP (только прослушивание)	123 (UDP Broadcast)
SNMP	161 (UDP)
ModbusTCP	502 (UDP / TCP)
Идентификация устройства	1111 (UDP)
Telnet	1239 (TCP)
Modbus RTU (закрытый Ethernet)	8000 (UDP)

\* Случайный порт (более 1023) для передачи данных, если работа ведется в ПАССИВНОМ режиме

UMG 96RM-E может управлять 20 TCP соединениями.

Прибор обращается через указанные порты к клиентским службам на сервере, серверные службы делают устройство доступным.

Следующие протоколы не поддерживаются.

BACnet (47808 / UDP)



Рис.: Группа TCP: макс. 24 соединения (формирование очереди) (UMG 604-PRO / 605-PRO / 508 / 511)

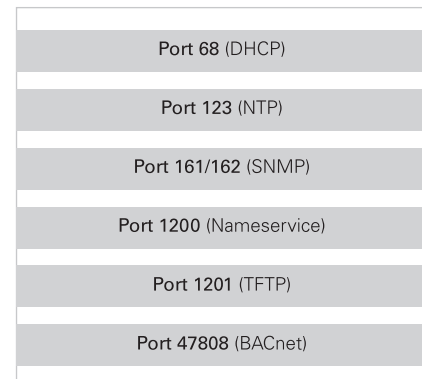


Рис.: Группа UDP: Обмен данными без установления соединения (UMG 604-PRO / 605-PRO / 508 / 511)

# Основные формулы для компенсации реактивной мощности

## Активная мощность

Если включить в контур переменного тока активное сопротивление, например нагревательный прибор, то ток и напряжение будут иметь одинаковую фазу. В результате умножения связанных моментальных значений тока (I) и напряжения (U) образуются моментальные значения мощности (P) при переменном токе. Активная мощность с двойной частотой сети всегда положительна.

Мощность переменного тока имеет предельное значение  $P = U \times I$ . Путем преобразования площади ее можно перевести в равнозначную мощность постоянного тока, так называемую активную мощность P. При активном сопротивлении активная мощность равна половине предельного значения мощности.

Мощность переменного тока всегда рассчитывается на основании эффективных значений.

$$P = U \cdot I$$

[W] [V] [A]

Рис.: Формула активной мощности

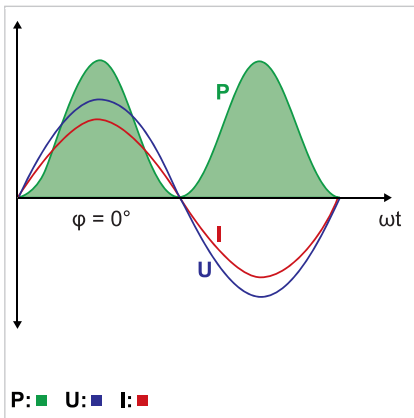


Рис.: Мощность переменного тока при чисто омической нагрузке

## Активная и реактивная мощность

На практике редко возникают чисто омические нагрузки. Часто дополнительно возникает индуктивная компонента. Это относится ко всем потребителям, которым необходима функция магнитного поля (например, двигателей, трансформаторов и т.п.). Используемый ток, необходимый для создания и изменения полярности магнитного поля, не потребляется, а перемещается как реактивный ток между генератором и потребителем.

Возникает сдвиг фаз, т.е. переход через нулевое значение напряжения и тока больше не конгруэнтны. При индуктивной нагрузке напряжение опережает ток, при емкостной нагрузке –наоборот. При расчете моментальных значений мощности ( $P = U \times I$ ), отрицательные значения возникают, если один из сомножителей меньше нуля.

Пример:

Сдвиг фаз  $\varphi = 45^\circ$  (соответствует индуктивному  $\cos \varphi = 0,707$ ). Кривая мощности смещается в отрицательную область.

$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

[W] [V] [A]

Рис.: Расчет эффективной мощности при омической и индуктивной нагрузке

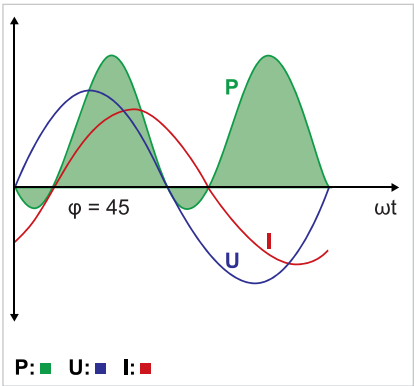


Рис.: Напряжение, ток и мощность при смешанной омической, индуктивной нагрузке

### Реактивная мощность

Индуктивная реактивная мощность возникает, в частности, в двигателях и трансформаторах, без учета потерь в линии, в сердечнике и потерь от трения.

Если сдвиг фаз между током и напряжением равен  $90^\circ$ , например, при “идеальной” индуктивности или мощности, то площадь положительных и отрицательных частей будет совпадать. В этом случае активная мощность равна 0, и присутствует только реактивная мощность. Вся энергия перемещается в обе стороны между генератором и потребителем.

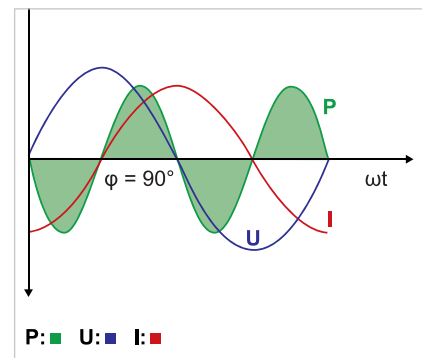


Рис.: Напряжение, ток и мощность при чистой реактивной нагрузке

$$Q = U \cdot I \cdot \sin \varphi$$

[var] [V] [A]

Рис.: Определение индуктивной реактивной мощности

### Полная мощность

Полная мощность – это поданная или подаваемая потребителю электрическая энергия. Полная мощность  $S$  образуется из эффективных значений тока  $I$  и напряжения  $U$ .

При исчезновении реактивной мощности, например, при постоянном напряжении, полная мощность равна активной мощности. В противном случае она превышает ее. Электрическое оборудование (трансформаторы, распределительные устройства, предохранители, электрические кабели и т.д.), передающие мощность, должны иметь характеристики, соответствующие передаваемой полной мощности.

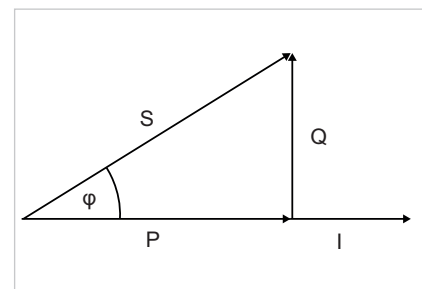


Рис.: Диаграмма мощности

$$S = U \cdot I$$

[VA] [V] [A]

Рис.: Полная мощность без смещения фаз

### Полная мощность при синусоидальных характеристиках

При синусоидальных характеристиках возникает реактивная мощность смещения  $Q$ , если фазы тока и напряжения сдвигаются на угол  $\varphi$ .

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

[VA] [W] [var]

Рис.: Полная мощность рассчитывается как векторная сумма активной и реактивной мощности.



**Коэффициент мощности (cos φ и tan φ)**

Отношение активной мощности P к полной мощности S называют коэффициентом мощности или эффективным коэффициентом. Коэффициент мощности может изменяться в диапазоне от 0 до 1.

При синусоидальном токе коэффициент активной мощности совпадает с косинусом (cos φ). Он вычисляется как отношение P/S. Коэффициент активной мощности определяет, какая доля полной мощности преобразуется в активную мощность. При постоянной активной мощности и постоянном напряжении полная мощность и ток становится меньше, при возрастании коэффициент активной мощности cos φ.

Тангенс (tan) угла смещения фаз (φ) позволяет легко преобразовывать активные и реактивные показатели друг в друга.

Косинус и тангенс относятся друг к другу следующим образом:

$$\cos \varphi = \frac{P}{S} \quad [W] / [VA]$$

Рис.: Расчет коэффициента мощности на основании активной и полной мощности

$$\tan \varphi = \frac{Q}{P} \quad [var] / [W]$$

Рис.: Расчет смещения фаз реактивной и активной мощности

$$\cos \varphi = \sqrt{\frac{1}{1 + \tan^2 \varphi}}$$

Рис.: Связь между cos φ и tan φ

В устройствах электроснабжения для предотвращения потерь при передаче нужно стремиться к максимально высокому коэффициенту мощности. В идеальном случае он равен 1, но на практике составляет около 0,95 (индуктивно). Энергоснабжающие предприятия часто предписывают для клиентов коэффициент мощности не менее 0,9. Если коэффициент ниже этого значения, то полученная реактивная энергия включается в счет отдельной позицией. Однако, для частных хозяйств это не имеет значения. Для повышения коэффициента мощности используются устройства компенсации реактивной мощности. Если параллельно потребителям подключить конденсаторы нужного размера, реактивный ток будет перемещаться между конденсатором и индуктивным потребителем. Это не будет приводить к дополнительной нагрузке на вышестоящую сеть. Если в результате компенсации коэффициента мощности будет получен коэффициент мощности 1, то будет передаваться только активный ток.

Реактивная мощность Q<sub>c</sub>, поглощенная конденсатором или накопленная конденсатором, рассчитывается как разность индуктивной реактивной мощности Q<sub>1</sub> до компенсации и Q<sub>2</sub> после компенсации.

Из этого следует: Q<sub>c</sub> = Q<sub>1</sub> – Q<sub>2</sub>

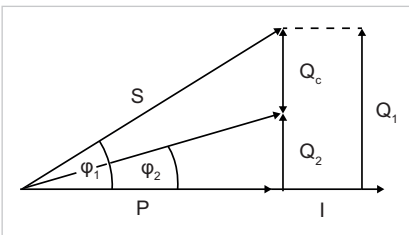


Рис.: Диаграмма мощности при использовании компенсации реактивной мощности

$$Q_c = P \cdot (\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2) \quad [var] [W]$$

Рис.: Расчет реактивной мощности для повышения коэффициента мощности

## Формулы для расчета конденсатора

### Реактивная мощность конденсатора однофазная

Пример: 66.5 кА с 400 В / 50 Гц  
 $0.0000665 \cdot 400^2 \cdot 2 \cdot 3.14 \cdot 50 = 3,340 \text{ ВАр} = 3.34 \text{ кВАр}$

$$Q_c = C \cdot U^2 \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_n$$

### Реактивная мощность конденсатора при соединении треугольником

Пример: 3 x 57 кА с 480 В / 50 Гц  
 $3 \cdot 0.000057 \cdot 480^2 \cdot 2 \cdot 3.14 \cdot 50 = 12,371 \text{ ВАр} = 12.37 \text{ кВАр}$

$$Q_c = 3 \cdot C \cdot U^2 \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_n$$

### Реактивная мощность конденсатора при соединении звездой

Пример: 3 x 33,2 кА с 400 В / 50 Гц  
 $3 \cdot 0.0000332 \cdot (400 / 1.73)^2 \cdot 2 \cdot 3.14 \cdot 50 = 1670 \text{ ВАр} = 1.67 \text{ кВАр}$

$$Q_c = 3 \cdot C \cdot (U / \sqrt{3})^2 \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_n$$

### Ток конденсатора в фазовом проводнике

Пример: 24 кВАр с 400 В  
 $25,000 / (400 \cdot 1.73) = 36 \text{ А}$

$$I = \frac{Q}{U \cdot \sqrt{3}}$$

$$Q_c = I \cdot U \cdot \sqrt{3}$$

### Частота последовательного резонанса ( $f_r$ ) и коэффициента расстройки ( $p$ ) у конденсаторов, перестраиваемых постоянным напряжением

Пример:  $p = 0,07$  (расстройка 7 %) в сети 50 Гц

$$f_r = 50 \cdot \sqrt{\frac{1}{0,07}} = 189 \text{ Hz}$$

$$f_r = f_n \cdot \sqrt{\frac{1}{p}} \quad p = \left( \frac{f_n}{f_r} \right)^2$$

**Необходимая номинальная трехфазная мощность конденсатора в варианте с расстройкой**

Пример: 3 x 308 мкФ при 400 В / 50 Гц с  $p$  = расстройка 7 %  
 $0,000308 \cdot 3 \cdot 400^2 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot 50 / (1 - 0,07) = 50$  кВАр

$$Q_c = \left(1 - \frac{7}{100}\right) \cdot \frac{440^2}{400^2} \cdot 50 = 56,3 \text{ kvar}$$

Какой конденсатор нужно для этого использовать?

Это значит, что для ступени 50 кВАр необходим конденсатор 440 В 56 кВАр

$$Q_c = \frac{C \cdot 3 \cdot U^2 \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_n}{1 - p}$$

$$Q_c = \left(1 - \frac{P}{100}\right) \cdot \frac{U_c^2}{U_N^2} \cdot N_c$$

**Коэффициент мощности и пересчет  $\cos$  в  $\tan$**

$$\cos \varphi = \frac{P}{S}$$

$$\cos \varphi = \sqrt{\frac{1}{1 + \tan^2 \varphi}}$$

**Спересчет реактивной мощности конденсатора в зависимости от напряжения в сети**

Расчет реактивной мощности  $Q_{нов.}$  ·  $C$  – константа.

**Пример:**

Сеть: 400 В, 50 Гц, 3-фазный

Номинальные характеристики конденсатора: 480 В, 70 кВАр, 60 Гц, 3-фазный, треугольный, незапертый

Вопрос: Чему равна результирующая номинальная мощность конденсатора?

$$Q_{нов.} = \left(\frac{400}{480}\right)^2 \cdot \frac{50}{60} \cdot 70 = 40,5 \text{ kvar}$$

$$Q_{нов.} = \left(\frac{U_{нов.}}{U_c}\right)^2 \cdot \frac{f_{нов.}}{f_R} \cdot Q_c$$

Результирующая компенсационная мощность этого 480-вольтового конденсатора, подключенного к сети 400 В 50Гц составляет всего 40,5 кВАр.

**Обозначения**

- $Q_c$  Номинальная мощность конденсатора
- $P$  Коэффициент фильтрации
- $U_c$  Напряжение конденсатора
- $U_N$  Номинальное напряжение
- $N_c$  Эффективность фильтрования
- $Q_{нов.}$  Новая реактивная мощность
- $U_{нов.}$  Новое напряжение
- $f_{нов.}$  Новая частота
- $f_R$  Номинальная частота конденсатора

## Поперечное сечение кабеля и предохранители

В этой таблице приведены общие, не имеющие обязательной силы рекомендации для практического применения. Сечения соединительных проводов и характеристики предохранителей зависят не только от номинальной мощности системы КРМ, но и от действующих в стране эксплуатации предписаний, а также от условий окружающей среды. Рекомендации, касающиеся силы тока предохранителей, относятся к защите от короткого замыкания, низковольтные предохранители большой отключающей способности нельзя использовать в конденсаторах для защиты от перегрузок. За расчет и выбор поперечного сечения кабелей и предохранителей в каждом конкретном случае отвечает создатель установки и проектная организация.

Поперечное сечение кабеля КРМ, предохранители (в сетях с 400 В / 50 Гц)			
Выход кВАр	Номинальный ток А	Поперечное сечение кабеля NYU-J мм <sup>2</sup>	Низковольтный предохранитель на отводящей линии А
5	7	4 x 2.5	16
7.5	10	4 x 4	20
10	14	4 x 4	25
12.5	18	4 x 6	35
15	22	4 x 6	35
17.5	25	4 x 10	50
20	29	4 x 10	50
25	36	4 x 16	63
30	43	4 x 16	80
37.5	54	4 x 25	100
50	72	3 x 35/16	125
55 – 65	79 – 94	3 x 35/16	160
70 – 85	101 – 123	3 x 70/35	200
86 – 100	124 – 145	3 x 95/50	250
101 – 125	146 – 181	3 x 120/70	250
126 – 160	182 – 231	2"3 x 70/35	315
161 – 180	233 – 260	2"3 x 95/50	400
181 – 200	261 – 289	2"3 x 120/70	400
201 – 250	290 – 361	2"3 x 150/70	500
251 – 300	362 – 434	2"3 x 185/95	630

Сечения подключения относятся только к указанной мощности конденсаторов.

Важное указание:  
При расширении существующих установок предварительно необходимо выполнить секционирование сборных шин!

Установки для компенсации реактивной мощности с мощностью более 300 кВАр имеют две отдельные системы сборных шин, для них необходимо два отдельных входа питания. Таблица относится к установкам для обычной компенсации реактивной мощности и с расстройкой. Необходимо соблюдать действующие в настоящий момент предписания (например, DIN VDE 0298).

# cos phi

## Расчет необходимой мощности компенсирующей установки в кВАр

Эта таблица составлена для расчета необходимой реактивной мощности. Зная текущий коэффициент мощности и заданный коэффициент мощности, можно найти в таблице соответствующий коэффициент и умножить его на компенсируемую активную мощность. Результат равен необходимой реактивной мощности для вашей установки компенсации реактивной мощности. Эта таблица также представлена в виде файла MS Excel для расчета на нашей странице <http://www.janitza.com/downloads/tools/kvar-table/>.

**Таблица подбора Cos phi**

Активная мощность P = 100 кВт  
 ФАКТИЧЕСКИЙ cos φ = 0.65  
 ЗАДАННЫЙ cos φ = 0.95  
 Коэффициент F из таблицы = 0.84  
 Компенсационная мощность Qc = P x (tan φ1 - tan φ2) = P \* F  
 = 100 x 0.84 = 84 кВАр

ФАКТИЧЕСКИЙ tan φ	cos φ	Заданный коэффициент мощности cos φ										
		0.80	0.82	0.85	0.88	0.90	0.92	0.94	0.95	0.96	0.98	1.00
1.33	0.60	0.58	0.64	0.71	0.79	0.85	0.91	0.97	1.00	1.04	1.13	1.33
1.30	0.61	0.55	0.60	0.68	0.76	0.81	0.87	0.94	0.97	1.01	1.10	1.30
1.27	0.62	0.52	0.57	0.65	0.73	0.78	0.84	0.90	0.94	0.97	1.06	1.27
1.23	0.63	0.48	0.53	0.61	0.69	0.75	0.81	0.87	0.90	0.94	1.03	1.23
1.20	0.64	0.45	0.50	0.58	0.66	0.72	0.77	0.84	0.87	0.91	1.00	1.20
1.17	0.65	0.42	0.47	0.55	0.63	0.68	0.74	0.81	0.84	0.88	0.97	1.17
1.14	0.66	0.39	0.44	0.52	0.60	0.65	0.71	0.78	0.81	0.85	0.94	1.14
1.11	0.67	0.36	0.41	0.49	0.57	0.62	0.68	0.75	0.78	0.82	0.90	1.11
1.08	0.68	0.33	0.38	0.46	0.54	0.59	0.65	0.72	0.75	0.79	0.88	1.08
1.05	0.69	0.30	0.35	0.43	0.51	0.56	0.62	0.69	0.72	0.76	0.85	1.05
1.02	0.70	0.27	0.32	0.40	0.48	0.54	0.59	0.66	0.69	0.73	0.82	1.02
0.99	0.71	0.24	0.29	0.37	0.45	0.51	0.57	0.63	0.66	0.70	0.79	0.99
0.96	0.72	0.21	0.27	0.34	0.42	0.48	0.54	0.60	0.64	0.67	0.76	0.96
0.94	0.73	0.19	0.24	0.32	0.40	0.45	0.51	0.57	0.51	0.64	0.73	0.94
0.91	0.74	0.16	0.21	0.29	0.37	0.42	0.48	0.55	0.58	0.62	0.71	0.91
0.88	0.75	0.13	0.18	0.26	0.34	0.40	0.46	0.52	0.55	0.59	0.68	0.88
0.86	0.76	0.11	0.16	0.24	0.32	0.37	0.43	0.49	0.53	0.56	0.65	0.86
0.83	0.77	0.08	0.13	0.21	0.29	0.34	0.40	0.47	0.50	0.54	0.63	0.83
0.80	0.78	0.05	0.10	0.18	0.26	0.32	0.38	0.44	0.47	0.51	0.60	0.80
0.78	0.79	0.03	0.08	0.16	0.24	0.29	0.35	0.41	0.45	0.48	0.57	0.78
0.75	0.80		0.05	0.13	0.21	0.27	0.32	0.39	0.42	0.46	0.55	0.75
0.72	0.81		0.03	0.10	0.18	0.24	0.30	0.36	0.40	0.43	0.52	0.72
0.70	0.82			0.08	0.16	0.21	0.27	0.34	0.37	0.41	0.49	0.70
0.67	0.83			0.05	0.13	0.19	0.25	0.31	0.34	0.38	0.47	0.67
0.65	0.84			0.03	0.11	0.16	0.22	0.28	0.32	0.35	0.44	0.65
0.62	0.85				0.08	0.14	0.19	0.26	0.29	0.33	0.42	0.62
0.59	0.86				0.05	0.11	0.17	0.23	0.26	0.30	0.39	0.59
0.57	0.87				0.03	0.08	0.14	0.20	0.24	0.28	0.36	0.57
0.54	0.88					0.06	0.11	0.18	0.21	0.25	0.34	0.54
0.51	0.89					0.03	0.09	0.15	0.18	0.22	0.31	0.51
0.48	0.90						0.06	0.12	0.16	0.19	0.28	0.48
0.46	0.91						0.03	0.09	0.13	0.16	0.25	0.46
0.43	0.92							0.06	0.10	0.13	0.22	0.43
0.40	0.93							0.03	0.07	0.10	0.19	0.40
0.36	0.94								0.03	0.07	0.16	0.36
0.33	0.95									0.04	0.13	0.33
0.29	0.96										0.09	0.29
0.25	0.97										0.05	0.25

## Фиксированная компенсация реактивной мощности

Таблица выбора компенсации реактивной мощности двигателей				
Мощность двигателей кВт	Мощность конденсатора при холостом ходе в кВАр (в зависимости от оборотов в минуту)			
	3,000	1,500	1,000	750
1.5	0.8	1	1.1	1.2
3	1.5	1.6	1.8	2.3
5.5	2.2	2.4	2.7	3.2
7.5	3.4	3.6	4.1	4.6
11	5	5.5	6	7
15	6.5	7	8	9
18.5	8	9	10	11
22	10	11	12	13
30	14	15	17	20
45	19	21	24	28
75	28	32	37	41
90	34	39	44	49
110	40	46	52	58

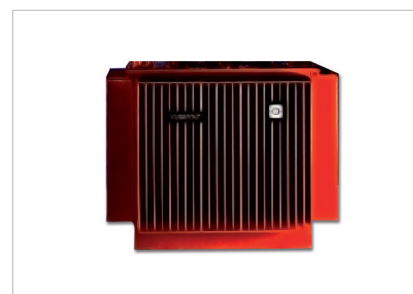
Ориентировочные значения для индивидуальной компенсации двигателей согласно Объединению Германских Электростанций



**Комментарий:**

- Значения являются ориентировочными
- Чрезмерная коррекция нежелательна, т.к. в противном случае возможно форсированное возбуждение

Номинальная мощность трансформаторов в кВА	Номинальная мощность конденсатора в кВАр
100	4.8
160	6.25
200	7.2
250	7.5
315	9.3
400	10
500	12.5
630	15
800	20
1,000	25
1,250	30
1,600	40
2,000	50



**Комментарий:**

- Значения являются ориентировочными (в трёхфазных трансформаторах напряжения с нормальными потерями мощность компенсации в зависимости от размера составляет от 1 до 5 % номинальной мощности)
- Необходимо соблюдать региональные предписания организаций по энергоснабжению.
- Обеспечьте наличие соответствующих входных предохранителей и устойчивых к коротким замыканиям кабелям

## Класс защиты согласно EN 60529

### Защита электрического оборудования

Электрическое оборудование (например, осветительные приборы, светодиодные модули и устройства управления) должны согласно стандарту EN 60529 иметь определенный вид защиты, соответствующий нагрузке со стороны других объектов и воды. Вид защиты также называют IP-кодом. Сокращение IP означает “International Protection” или “Ingress Protection” (защита от проникновения).

### IP-код согласно EN 60529

Защита с помощью корпуса подтверждается стандартизированным методом проверки. Для классификации этого вида защиты используется IP-код. Он состоит из букв IP и двузначного кода. Виды защиты относятся исключительно к защите от прикосновения и проникновения твердых посторонних предметов и пыли (обозначается первой цифрой IP-кода), а также от вредоносного проникновения воды (обозначается вторым номером IP-кода). Классы защиты не предоставляют никакой информации о защите от внешних воздействий. Виды защиты также нельзя путать с электрическими классами защиты, относящимися к мерам защиты от удара электрическим током.

**Важное указание:** Дополнительно к виду защиты необходимо учитывать внешние воздействия и окружающие условия.

Кодовые знаки		
IP	Международная охрана (Защита от Проникновения загрязнений)	
Характеристика № 1	Защита от посторонних предметов	Защита от прикосновения
0	Без защиты	Без защиты
1	Защита от проникновения твердых предметов, имеющих диаметр более 50 мм	Защита от прикосновений тыльной стороной кисти
2	Защита от проникновения твердых предметов, имеющих диаметр более 12.5 мм	Не допускает проникновения пальцев
3	Защита от проникновения твердых предметов, имеющих диаметр более 2.5 мм	Не допускает проникновения инструментов
4	Защита от проникновения твердых предметов, имеющих диаметр более 1.0 мм	Не допускает проникновения проволоки
5	Защита от пыли в количестве, способном причинить вред	Полная защита от прикосновения
6	Пыленепроницаемый	Полная защита от прикосновения
Характеристика № 2	Защита от воды	
0	Без защиты	
1	Защита от вертикально падающих водяных капель	
2	Защита от падающих водяных капель при наклоне корпуса на угол до 15°	
3	Защита от воды, распыляемой под углом до 60° от вертикали	
4	Защита от водяных брызг со всех сторон	
5	Защита от струи воды (форсунка), направленной под любым углом	
6	Защита от сильной струи воды	
7	Защита от временного погружения	
8	Защита от длительного погружения	



## Необходимые условия и подтверждение ввода в эксплуатацию (VBI)

### Общая информация

В ходе процедуры допуска к вводу в эксплуатацию (VBI) компания Janitza electronics GmbH проводит подготовку и инструктаж пользователей перед вводом оборудования в эксплуатацию.

Перед вводом в эксплуатацию необходимо подтверждение правильности электромонтажа и наличие технических предпосылок для установки программы.

### Общие правила электрического монтажа измерительных приборов Janitza

- **Доступ:** Все устройства полностью пригодны к эксплуатации (вспомогательное напряжение, подключение и т.п.), и обеспечен свободный доступ к интерфейсу, месту подключения и экрану.
- **Интерфейсы:** Устройства правильно подключены по шине друг к другу и к ПК, и подключение работоспособно. Информация о подключении интерфейсов и разводке приведена в соответствующем руководстве по эксплуатации.
- **Схема соединений:** На интерфейсе RS485- не образовался шлейф (см. график). Это значит, что все устройства последовательно подключены к анализатору мощности.
- **Шинный кабель:** Для подключения RS485 использован шинный кабель. Кабель должен быть экранирован, а провода (А и В) должны быть скручены друг с другом. Рекомендуется использовать следующую магистральную шину: Li2YCY(TP)2x2x0.22).
- **Ведущий:** В электрических шинах должна соблюдаться следующая структура :  
Ведущий прибор (UMG 507 / UMG 508 / UMG 511 / UMG 604-PRO / UMG 605-PRO / UMG 96RM-E) первый участник шины.
- **RS485:** В UMG 507 / UMG 508 / UMG 511 используется необходимый штекер Profibus для интерфейса RS485. Штекер Profibus обязателен т. к. интерфейс RS485 настроен на внутренний нагрузочный резистор
- **Монтажная схема:** Монтажная схема подключения к шине всех участников предварительно направляется по электронной почте / факсу отвечающему за монтаж техническому специалисту (support@janitza.com).
- **Установка преобразователя тока:** Установка преобразователя тока выполняется покупателем. Если настройка преобразователей является частью работ по вводу в эксплуатацию (см. технические характеристики), необходимо предварительно передать список устройств с указанием данных преобразователей выполняющему работы техническому специалисту.

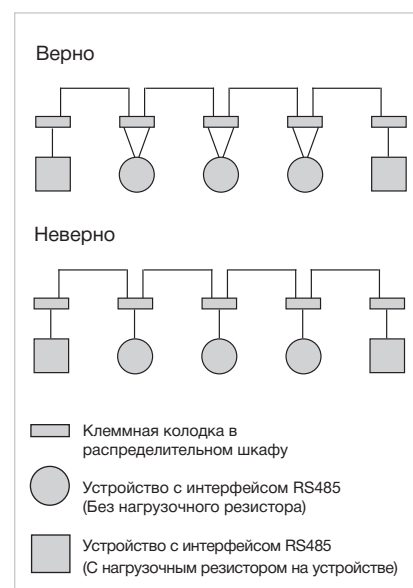


Рис.: Конфигурация Modbus

- **IP адреса:** Имена устройств и IP-адреса должны быть закреплены и зафиксированы в протоколе, который необходимо передать перед вводом в эксплуатацию техническому специалисту, отвечающему за монтаж.

[http://download.janitza.de/download\\_direkt/VBI-INFO/IP\\_Liste\\_Beispiel.xls](http://download.janitza.de/download_direkt/VBI-INFO/IP_Liste_Beispiel.xls)

- **Настройки:** Для измерительных приборов с Ethernet-соединением необходимо указать IP-адреса. Если настройка IP-адреса является частью работ по вводу в эксплуатацию (см. технические характеристики), выполняющему работы техническому специалисту необходимо предварительно передать список устройств с указанием IP-адреса, подмаски сети и шлюза.
- **Нагрузочный резистор:** В начале и конце шинной линии между точками А и В должен быть установлен нагрузочный резистор 120 Ом. Устройства со штекером Profibus переключаются в состояние "ON".
- **Подключение:** После подключения измерительных приборов необходимо проверить следующие значения:
  - Активная мощность отдельных фаз должна быть положительной. Если это не так, значит осуществляется подача энергии или неправильно выполнено подключение (перепутаны местами k и l).
  - Cos phi отдельных фаз должен превышать реальное значение (ориентировочное значение) 0,5. Если это не так, необходимо проверить распределение фаз для измерения тока и напряжения. Ток и напряжение должны быть подключены к правильным фазам.
- **База данных:** База данных MySQL / MS SQL установлена и ей обеспечено управление.

Подготовкой ввода в эксплуатацию должен заниматься знакомый с местными условиями, уполномоченный электрик / монтер.

## Установка программного обеспечения и администрирование сети

Ниже перечислены условия для установки и свойства аналитическо-конфигурационной программы GridVis®(версия 4) компании Janitza electronics GmbH.

- **GridVis® лицензия:** Для активации GridVis® необходимо наличие аккаунта на сервере лицензий компании Janitza (<https://license.janitza.de/>). Аккаунт должен быть создан ответственным лицом перед вводом в эксплуатацию. Для версий Professional, Enterprise, Service необходим код активации. Код активации можно приобрести у дилера или в компании Janitza electronics. Для активации необходим доступ в Интернет. Дополнительную информацию см. на сайте:

<https://wiki.janitza.de/display/GRIDVIS50EN/GridVis-Documentation+6.0>

- Система лицензирования GridVis® в сочетании с VMware

Программа GridVis® проверяет для системы лицензирования следующие параметры:

- ЦП: Код: HKLM\HARDWARE\DESCRIPTION\System\CentralProcessor\0 Значения: "Identifier", "VendorIdentifier"
- Машина: Код: HKLM\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion Значения: "ProductId", "CurrentVersion"

ДИСК: Размер корневого раздела Это значение определяется Java, его можно увидеть в отчете об ошибках (файл "SystemInfo.xml")

filesystem\root\drive = имя жесткого диска filesystem\root\totalspace = значение

MAC: Список всех MAC-адресов (системного блока) без Loopback и без PointToPoint.

- **Системные требования:** Для аналитическо-конфигурационной программы GridVis® необходима следующая конфигурация системы:

- Современный процессор
- Мин. 4 Гб ОЗУ (стандартная база данных)
- Мин. 16 Гб ОЗУ (MySQL, MS SQL база данных)
- Разрешение экрана мин. 1 280 x 960 пикселей
- Объем памяти для установки: 1 ГБ

- **Поддерживаемые операционные системы:** Аналитическо-конфигурационная программа GridVis® поддерживает следующие операционные системы:

- Windows XP® (начиная с Service Pack 3)
- Windows Vista® (начиная с Service Pack 1)
- Windows 7®, Windows 8®
- Windows Server® (начиная с версии 2003 R1)
- Linux (x86, x64; от Java 7) (Примечание: без поддержки)

- Резервы памяти: Необходимая емкость памяти для архивации данных зависит от количества измерительных приборов. Для одного измерительного прибора требуется около 500 Мб памяти в год. (Количество устройств, умноженное на 500 Мб и на количество годов архивации). Для точного расчета необходимо использовать следующую Excel-таблицу:

[http://download.janitza.de/download\\_direkt/VBI-INFO/Speicher-UMG.xlsx](http://download.janitza.de/download_direkt/VBI-INFO/Speicher-UMG.xlsx)

- GridVis®-Basic: GridVis®-Basic стандартно поставляется с базой данных Derby и Janitza. Максимум 5 устройств может обслуживаться программой.
- Установка / администрирование базы данных MySQL / MS SQL не входит в пакет услуг по вводу в эксплуатацию. Ответственному за эксплуатацию установки необходимо передать следующие данные:
  - IP базы данных
  - Номер порта
  - Имя базы данных
  - Логин и пароль

- Лицензионная модель GridVis® / варианты ПО:

Описание	Basic	Professional	Service	Ultimate
Установка (на стационарный ПК)	1	3	5	5
Установки (сервер услуг / виртуальный сервер)	0	0	2	2
Количество устройств	5	не ограничено	не ограничено	не ограничено
Период обновления	не ограничено	1 год	1 год	1 год
Поддержка в телефонном режиме	не ограничено	не ограничено	не ограничено	не ограничено
Графики	•	•	• <sup>*2</sup>	• <sup>*2</sup>
База данных JanDB / Derby	•	•	•	•
Отчеты, введенные вручную	•	•	• <sup>*2</sup>	• <sup>*2</sup>
Графическое программирование	•	•	• <sup>*2</sup>	• <sup>*2</sup>
Топология	•	•	• <sup>*2</sup>	• <sup>*2</sup>
Поддержка баз данных MS-SQL / MySQL <sup>*1</sup>	-	•	•	•
Автоматическое считывание	-	•	•	•
Виртуальное устройство	-	•	•	•
Управление пользователями	-	•	•	•
Точки планирования по времени	-	•	•	•
Импорт данных CSV	-	•	•	•
RCM отчеты	-	•	•	•
Периоды планирования	-	-	•	•
Отчеты о КЭ	-	-	•	•
Автоматический экспорт в формате Excel	-	-	•	•
Универсальные приборы с Modbus- интерфейсом	-	-	•	•
Модуль графического программирования (запись/ чтение Modbus)	-	-	• <sup>*2</sup>	• <sup>*2</sup>
Автоматические отчеты	-	-	• <sup>*2</sup>	• <sup>*2</sup>
Регистрация данных в онлайн режиме	-	-	•	•
Сервис	-	-	•	•
Управление аварийными сигналами	-	-	•	•
REST-API	-	-	•	•
Web-визуализация GridVis®-Energy	-	-	-	•
<b>Номер артикула</b>	<b>51.00.116</b>	<b>51.00.160</b>	<b>51.00.180</b>	<b>51.00.190</b>
<b>Арт. № Обновление с продлением на год</b>	-	<b>51.00.161</b>	<b>51.00.181</b>	<b>51.00.191</b>
<b>Арт. № Обновление до ближайшего набора</b>	-	<b>51.00.162</b>	<b>51.00.182</b>	-

<sup>\*1</sup> База данных SQL не включена.

<sup>\*2</sup> Данная функция предоставляется только в сочетании с установкой GridVis® на настольном ПК.

Количество устройств: Макс. количество одновременно загруженных устройств (например, в рамках версии Basic: Один проект с 5 устройствами или 5 проектов с одним устройством). Период обновления: Период, на протяжении которого могут бесплатно устанавливаться новые версии.

Автоматическое считывание: Считывание показаний приборов по свободно задаваемому графику.

Онлайн ввод: Измеренные данные с устройств без встроенной памяти определяются ПО GridVis®.

Услуги: ПО GridVis® работает в фоновом режиме и запускается автоматически. Устройства могут считываться автоматически и независимо от времени. Необходима установка на стационарный ПК для конфигурации и обработки данных.

• **Поддерживаемые базы данных:**

Программа GridVis® поддерживает следующие базы данных:

- База данных Derby в комплекте поставки
- База данных Janitza в комплекте поставки
- MySQL (по желанию), начиная с версии 5
- MS SQL (по желанию), начиная с 2005 на версии Express

• **Информация о базе данных:**

- Пользователям базы данных необходимы права на запись и чтение
- Структура базы данных генерируется программой GridVis® при создании проекта
- Для создания проекта необходимы права владельца
- Логин “root” или “SA” можно использовать только для проектов GridVis®
- Структура базы данных открыта и описана в соответствующих документах

• **Стандартная база данных:**

- Стандартную базу данных Derby можно использовать только локально. Коллективный доступ не предусмотрен.
- Стандартную базу данных Janitza DB можно использовать только локально; коллективный доступ возможен только локально (Например, GridVis®-Service в фоновом режиме и GridVis®-Professional на компьютере)!

• **Каталог установки:** Каталог установки и проекта можно выбирать произвольным образом. Если необходимо обеспечить доступ для нескольких пользователей, папки установки и проекта должны находиться в одной области каталога, к которой имеют право доступа все пользователи.

• **Информация о портах:** Для передачи данных между измерительным прибором и программой необходимы следующие порты связи:

- HTTP 80
- FTP command port 21, (data port 1024, 1025, 1026, 1027)
- Modbus/TCP 502 (4 ports)
- Modbus RTU via Ethernet 8000 (1 port)
- Telnet 1239
- NTP 123

Можно дополнительно использовать следующие порты связи:

- SNMP 161
- BaCnet 47808

• **Автоматическое считывание с кольцевого буфера:** ПО GridVis® оснащено автоматической функцией считывания, которую можно активировать. Для работы этой функции программа GridVis® должна действовать непрерывно. В этом случае GridVis®-Service может взять на себя автоматическое считывание. Эта функция предоставляется, начиная с версии GridVis®-Professional.

- Информация о GridVis®-Service:

- Service-Edition содержит, как минимум, одну установку для настольного компьютера и одну для сервиса.
- Автоматическое считывание с кольцевого буфера и считывание в режиме онлайн можно поручить сервису GridVis®-Service.
- Один экземпляр Service поддерживает управление 300 измерительными приборами.
- Передача данных измерительных приборов осуществляется через web-сервер. К сервису GridVis® -Service можно подключиться с помощью веб-браузера через localhost:8080.
- При инсталляции порт веб-сервера можно изменить.
- Управление сервисом осуществляется через Windows при этом регистрация пользователя не требуется. При перезапуске сервис запускается заново.

- **Считывание онлайн:** Программа GridVis® позволяет регистрировать и архивировать данные в онлайн. Эту функцию можно, в частности, использовать для измерительных приборов без кольцевого буфера (памяти). Время опроса нельзя настроить, он происходит максимально быстро, насколько это возможно. Считывание в интерактивном режиме доступно, начиная с версии GridVis®-Service.

- **Принцип клиент-сервер:** Принцип клиент-сервер: Коллективный доступ к базе данных зависит от типа базы данных. Стандартная база данных Derby поддерживает только локальный доступ. Базы данных MySQL и MS SQL поддерживают коллективный доступ. Право чтения и записи должно быть предоставлено экземпляру GridVis® -Desktop или экземпляру GridVis®-Service для сервиса.

- **NTP – временная синхронизация:** Измерительные приборы типа UMG 604-PRO, UMG 605-PRO, UMG 508, UMG 511 или UMG 96RM-E оснащены NTP-клиентом для временной синхронизации. Приборами поддерживаются следующие режимы:

- Активный (прямое обращение к IP)
- Ожидание (широковещание)

Начиная с версии GridVis®-Professional, можно выполнять временную синхронизацию без NTP-сервера, с помощью времени компьютера.

- **Обработка архивных данных:** Для обработки архивных данных (обработка за период) необходимы приборы с кольцевым буфером (памятью). Альтернативой таким устройствам является программа GridVis®-Service, с помощью которой оперативные данные можно использовать для архивации.

Для ввода в эксплуатацию необходимы права администратора для установки. Для активизации GridVis® требуется доступ в Интернет. Желательно, чтобы при вводе в эксплуатацию присутствовал руководитель ИТ-отдела, это позволит оперативно решить возникающие вопросы.

### Особые указания относительно электрического монтажа измерительных приборов Janitza

Если система подразумевает использование ProData® (регистрация потребляемых энергоносителей) или Emax (управление пиковыми нагрузками), следует учесть следующее:

- **Специальное указание для ProData®:** Для ProData® (регистрация потребления количества воды / тепла и т.д.) перед вводом в эксплуатацию необходимо направить данные о значениях импульса ответственному технику по электронной почте.

Пример: ProData®

Цифровой выход 1 = счетчик воды вспомогательного здания = 1 м³ на импульс  
Цифровой выход 2 = счетчики расхода тепла вспомогательного здания = 1 Втч на импульс и т. д.

- **Специальное указание для Emax (оптимизация пиков нагрузки):** Установка полностью смонтирована, готова к эксплуатации и оснащена подводкой. Включает в себя:

- а) При прямом измерении
  - Подключение для измерения напряжения
  - Подключение для измерения тока
  - Подключение для измерения напряжения питания
  - Подключение для цифровых выходов к распределительному устройству (например, защита)
  - Подключение сигнала сброса источника электропитания для синхронизации с соответствующим интервалом измерения (минимальный интервал измерения 15 минут в большинстве случаев)
  - Опциональное подключение дополнительных модулей переключения (FBM) для каналов 1 ... 64
- б) При непрямом измерении через количественный импульс
  - Мощные импульсы источника электропитания на цифровом входе
  - Подключение для цифровых выходов к распределительному устройству (например, защита)
  - Подключение сигнала сброса источника электропитания для синхронизации с соответствующим интервалом измерения (минимальный интервал измерения 15 минут в большинстве случаев)
  - Опциональное подключение дополнительных модулей переключения (FBM) для каналов 1 ... 64

Для ввода в эксплуатацию необходимо заполнить следующие документы:

[http://download.janitza.de/download\\_direkt/VBI-INFO/Emax\\_508\\_511\\_DE\\_V1.1.docx](http://download.janitza.de/download_direkt/VBI-INFO/Emax_508_511_DE_V1.1.docx)

[http://download.janitza.de/download\\_direkt/VBI-INFO/Emax\\_604\\_605\\_DE\\_V1.1.docx](http://download.janitza.de/download_direkt/VBI-INFO/Emax_604_605_DE_V1.1.docx)



### **Инструктаж**

После ввода в эксплуатацию необходимо изложить персоналу принципы работы с аналитическо-конфигурационной программой GridVis®. Инструктаж проводится на настроенном компьютере, подключенном ко всем точкам измерения. Инструктаж включает следующие темы:

- Навигация по ПО
- Конфигурация измерительных приборов
- Анализ архивных данных (графики, отчеты)
- Создание топологии
- Автоматическое считывание / управление временем

### **Объем работ по вводу в эксплуатацию (справочный лист данных)**

Работы по вводу в эксплуатацию четко определены. Работы, не входящие в стандартный объем, должны быть дополнительно оговорены в заказе. Количество подключаемых точек измерения, а также количество устанавливаемых экземпляров программы необходимо задать до ввода в эксплуатацию.

- Количество точек измерения
- Количество экземпляров GridVis® -Desktop для ПК
- Количество экземпляров GridVis®-Service

### **Работы по стандартному вводу в эксплуатацию:**

#### **• Установка:**

Установка текущей программы GridVis® (создание проекта, импорт проекта)

#### **• Конфигурация:**

- Подключение всех точек измерения приборами Janitza к программе GridVis® (конфигурация соединения)
- Специальная настройка приложения (импульсные выходы, выходы для сигналов тревоги)
- Настройка автоматического считывания / онлайн считывания
- Обновление программного обеспечения / Прошивки

#### **• Обучение работе с GridVis®:**

- Управление приборами
- Функция графиков
- Создание топологии

### **Дополнительные услуги при вводе в эксплуатацию**

- **Конфигурация:**

- Выполнение всех настроек преобразователей
- Назначение адресов устройств и IP-адресов

- **Установка:**

- Еmax (оптимизация пиков нагрузки) ввод в эксплуатацию, конфигурация

- **Конфигурация:**

- Создание топологии клиента
- Подключение программ Jasic® клиента
- Поиск ошибок, поддержка
- Создание виртуальных точек измерения

Желательно, чтобы при вводе в эксплуатацию присутствовал ответственный электрик / монтер, это позволит оперативно решить возникающие вопросы. Кроме того, желательно присутствие ответственного за эксплуатацию установки для получения инструктажа. Для успешного ввода в эксплуатацию необходимо выполнить все перечисленные требования.

## Высокая степень доступности через Измерение 3 в 1

Высоко автоматизированные производственные системы, компьютерные центры и системы непрерывающимися процессами (например: пищевой сектор, изготовление кабелей, производство бумаги) требуют надежный источник питания - зачастую даже высокой степени доступности, то есть доступность не менее 99,9%. Многие серверы, системы контроля, носители данных и сетевые компоненты редко допускают падение напряжения или другие отклонения в качестве электроэнергии от стандарта (например, EN 50160). Однако не только электроэнергия должна быть доступна для информационных и коммуникационных технологий; это также касается задач инфраструктуры, таких как кондиционирование воздуха, предотвращение пожаров, ЭМС, техника безопасности, освещение, лифты и приводы.

### Измерение 3 в 1 для безопасности и эффективности

Не удивительно, что со всеми этими установками, спрос на безопасное электроснабжение приходит до повсеместной энергетической эффективности. Постоянный контроль с соответствующим интегрированным измерительным оборудованием для управления энергопотреблением, качества электроэнергии и контроля за остаточным тока соответствует этому требованию; он подходит для обеих целей. В то же время контроль за остаточным током также способствует улучшению противопожарной защиты. Однако на практике очень сложно выявлять, оценивать и записывать все данные измерений. Все это должно происходить очень быстро, например, если вы хотите обнаружить только что возникшую неисправность в изоляции до сбоя в системе.

Janitza - специалист по цифровым измерительным технологиям и системам контроля в области энергоснабжения - специально разработала новые UMG 512-PRO, UMG 96RM-E and UMG 20CM для осуществления контроля на на трех уровнях (смотри раздел "Решения по контролю на практике"). Вместе с ПО GridVis® и встроенным управлением сигналами тревоги, решения для трех областей объединяются в общую системную среду и остается всего лишь один измерительный прибор в точке измерения:

#### Измерение 3 в 1

- Энергоменеджмент согласно ISO 50001 (регистрация В, А, Гц, кВтч, кВт, кВАр·ч, квар...)
- Контроль качества электроэнергии (высшие гармоники, фликер, падение напряжения, переходные процессы т.д.)
- Контроль за остаточным током (сокращенно RCM)

Это совмещение трех различных функций в рамках одного измерительного прибора имеет главное преимущество : сборка, монтаж, а также установка остальной инфраструктуры (трансформатор тока, линии связи и оборудование, база данных, программное обеспечение, инструменты анализа и программное обеспечение для составления отчетности, и т. д.) требуется только один раз. Кроме того, все данные регистрируются централизованно в базе данных и могут быть обработаны одним программным обеспечением, что очень удобно. Это не только сокращает прямые затраты при покупке, но и упрощает интеграцию: Никаких интерфейсов между различными системами не требуется - так как есть только одна система. Это также уменьшает объем учебных мероприятий и введений в должность, что, в свою очередь, увеличивает одобрение ответственных за это инженеров-электриков.

### Сигнал перед сбоем

Значительным преимуществом этого интегрированного сбора данных является его скорость и всесторонний обзор всех данных. Это облегчает обнаружение ошибок, которые могут быть частично выявлены или вовсе полностью упущены одной системой. Таким образом, пользователь сможет среагировать, прежде чем предохранители или устройства остаточного тока (RCD) выключат поломанные системы или гнезда энергетических сетей. Это относится, в частности, к небольшому увеличению остаточных токов (например, вызванных неисправностью изоляции), чрезмерно высоким рабочим токам и любой другой перегрузке деталей и нагрузок системы (изображение 1).

Другими источниками ошибок являются эффекты обратной связи по сетке или резонансные эффекты возникающие в связи с растущим числом нелинейных электрических нагрузок. Если вы своевременно обнаруживаете нерегулярные параметры сетки, такие как чрезмерно высокие высшие гармоники или остаточные токи, вы сможете выполнить ремонтные работы до того, как устройство сломается и тем самым вы сможете избежать простоев или, по крайней мере, уменьшить их количество.

### Универсальное устройство контроля дифференциального тока: Повышенная безопасность, повышенная доступность системы, снижение риска пожара

АКак уже упоминалось ранее, RCM играет все более важную роль при высокой доступности источников питания, которые сейчас встречаются почти во всех сегментах рынка. Постоянные процессы и специальные применения, такие как в компьютерных центрах, больницах и заводах полупроводниковых приборов, в частности зависят от контроля остаточного тока. Кроме того, контроль дифференциального тока является хорошей альтернативой во всех областях, где невозможно использовать измерения сопротивления изоляции и устройства остаточного тока из-за локальных или эксплуатационных условий. Описанный «предусмотрительный» мониторинг также помогает уменьшить сигналы тревоги по мере необходимости, как это требуется, например, при управлении тревогами в соответствии с EEMUA 191 или NAMUR NA 102.

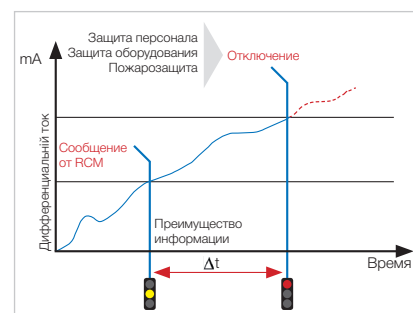


Рис. 1: Отчет перед отключением - в целях контроля остаточного тока (RCM)

Однако RCM может даже больше, а именно снизить риск пожара! Дифференциальный ток, вызванный дефектами изоляции, может быть опасным. Уровень тока определяется мощностью сети питания, сопротивлением изоляции и сопротивлением заземлению. При достаточно высоком токе (с полным коротким заземлением или соответствующим маленьким сопротивлением) защитное устройство отключает потребителей электроэнергии от сети вверх по направлению. Однако, если дифференциальный ток слишком низок, защитное устройство не сработает. Если зарегистрированная мощность сбоя превышает значение приближ. 60 Вт (около 261 мА при 230 В), существует опасность пожара. Таким образом, контроль остаточного тока также служит в качестве противопожарной защиты. В следующем разделе объясняется, как работает RCM.

### RCM - функциональность

Основные возможности принципа работы остаточного тока показана на изображении

2. Здесь фазовый и нулевой провод защищенного выхода проходит через трансформатор суммарного тока, провод заземления не учитывается. Изображение обеспечивает лучший обзор благодаря очень упрощенной проводке. С практической точки зрения все три фазы и нулевой проводник проходят через трансформатор суммарного тока. Если система находится в исправном состоянии, ток суммирования равен нулю или близок к нулю (в допустимом диапазоне), что означает, что ток, индуцированный во вторичной цепи, также равен нулю или близок к нулю. Однако, если остаточный ток вытекает на землю в связи с неисправностью, то дифференциальный ток во вторичном контуре способствует регистрации и оценке тока измерительным устройством контроля за остаточным током (изображение 3).

Современные устройства контроля за дифференциальным током принимают различные пороговые значения (изображение 4). Статическое пороговое значение имеет недостаток - оно либо слишком высокое при частичной нагрузке, либо слишком маленькое при полной нагрузке, то есть обеспечивается либо недостаточная защита, либо выдаются ошибочные сигналы тревоги, которые со временем могут нанести негативные последствия на эффективность контроля персонала. По этой причине целесообразно использовать измерительные приборы контроля за дифференциальным током с активным формированием порогового значения. В этом случае пороговое значение дифференциального тока формируется на основе фактических условий нагрузки и поэтому оптимально выравнивается с соответствующей применимой нагрузкой (изображение 5). Благодаря оценке параметров (т.е.

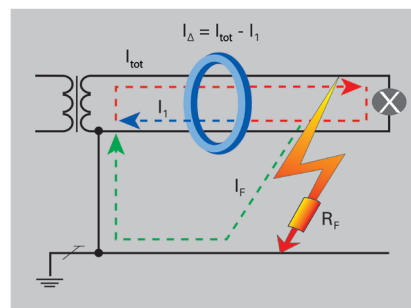


Рис. 2: Принцип контроля за остаточным током

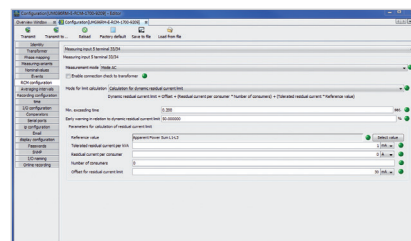


Рис. 4: (Комплексные параметры конфигурации для формирования порогового значения контроля за остаточным током (например, формирование динамического порогового значения) в программном обеспечении GridVis®)

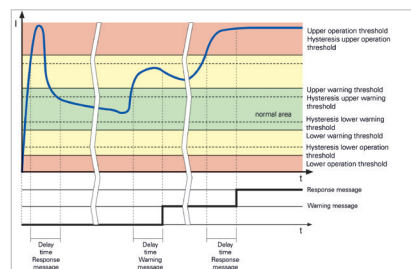


Рис. 5: Параметры контроля дифференциального и рабочего тока

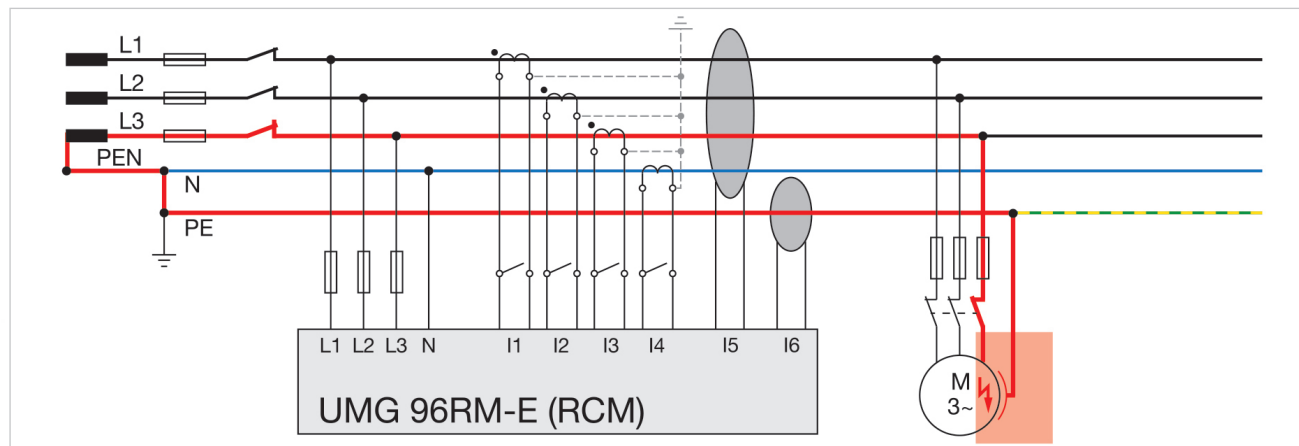


Рис. 3: Неисправная изоляция двигателя приводит к короткому замыканию в землю и остаточному току зависимости от фазы ПЭ.

при условии состояния дифференциального тока «GOOD») системы в новом состоянии и постоянному мониторингу могут быть обнаружены все изменения состояния системы после запуска. Это также позволяет обнаруживать утекающие дифференциальные токи.

#### Новые технологии, новые источники ошибок

Примеры «современных источников неисправностей» включают разрушения полипропиленовых конденсаторов ПФА. Они служат для компенсации реактивных токов, которые могут генерироваться, например, с помощью трехфазных двигателей. Как это ни парадоксально, неисправность возникает из-за оборудования, которое предназначено для улучшения энергоснабжения. С этими конденсаторами перегрузка или высокая температура часто приводит к расплавлению обмотки РР. Расплавление вызывает короткое замыкание на землю с большим сопротивлением. Обычные меры защиты не могут отключить такие короткие замыкания на землю (предохранитель ПЧ, автоматический выключатель). Постоянный остаточный ток обычно ведет в среднесрочной перспективе к полному короткому замыканию и может представлять значительную опасность возгорания или ставить под угрозу безопасность при определенных обстоятельствах (изображение 6). Измерение остаточного тока определяет такие неисправности и позволяет быстро принять контрмеры. Таким образом можно избежать дорогостоящих и опасных сбоев системы.

Ошибки, такие как недопустимые соединения между фазой N и PE, также часто возникают во время установки. Иногда их просто необходимо поменять местами. На рисунке 7 показана типичная ошибка соединения, которая может легко привести к остаточному току 5000 мА. С помощью контроля дифференциального тока такие ошибки обнаруживаются сразу же на этапе установки и сообщаются через систему сигналов тревоги.

Еще одним и более новым источником возникновения ошибок является большое количество однофазных нагрузок, такие как коммутируемые источники питания с серверов в компьютерных центрах или ПК в офисных зданиях. Они генерируют значительную долю 3-х гармоник. Эти доли гармоник несут за собой значительный недостаток, заключающийся в том, что они накладываются на нейтральный проводник, а не сворачиваются через обмотки трансформатора. Это может привести к перегрузкам на N-фазе. Интегрированные измерительные приборы, такие как UMG 96RM-E, обеспечивают всесторонний мониторинг всех фаз и поэтому могут своевременно сообщать о повышенных токах нейтрали.

В этом контексте также делается ссылка на положение о правилах техники безопасности в VdS (Германская страховая ассоциация) для электрических систем до 1000 Вольт:

„VdS 2046 : 2010-06 (11)

3.2.4 В целях повышения безопасности электрических систем, в которых задействованы многочисленные нелинейные нагрузки (например, преобразователи частоты, управления фазным углом, например, в системах освещения), измерение тока в нейтральном проводнике должно происходить регулярно - например один раз в год и дополнительно после любых существенных изменений в электрической системе или типа и количества электрических нагрузок. Если безопасность системы подвержена риску из-за чрезмерно высоких гармонических токов, меры должны быть реализованы для защиты гармоник в соответствии с публикацией «Электрооборудование с малой погрешностью» (VdS 2349)».



Рис. 6: Разрушенный конденсатор компенсации реактивной мощности РР: Получее высокоомное короткое замыкание на землю вызвало полное плавление конденсатора и локальный пожар



Рис. 7: Здесь N и PE были взаимозаменяемы



### Проблема высокой доступности

ИТ-технология предъявляет высокие требования к обеспечению. Однако особенно важными являются установки, в которых не может быть допущена потеря данных. Поэтому ВІТКОМ (Германская ассоциация информационных технологий, телекоммуникаций и новых средств информации) в руководстве для «Оперативно надежных вычислительных центров» указывает следующее: «В компьютерных центрах применяются максимальные требования к доступности. Поэтому энергоснабжение всегда должно быть гарантировано. В связи с этим понятным является требование о том, что блок питания на самом компьютерном центре и во всех отделах в здании, где ходят кабели данных, должен быть разработан по системе TN-S. Для гарантированной работы необходимым является постоянный самоконтроль «чистой» системы TN-S и выдача сигналов на стол, где происходит постоянное управление, например, в центре управления. Затем инженер-электрик на основе полученных сигналов сможет выявить, какие действия необходимо предпринять, и таким образом сможет избежать ущерба посредством целевых мер обслуживания». Благодаря разработке Janitza, критерии безопасности «RCM» могут быть реализованы через тип системы TN-S, оптимизированной по EMC (изображение 8).

### Снижение затрат на тестирование с помощью RCM

Периодическое тестирование, как предусмотрено, например, в BGV A3 - Электрические системы и операционное оборудование, требуют больших затрат времени и поэтому являются дорогостоящими. RCM могут снизить затраты на тестирование, а также обеспечить повышенную безопасность. Считается, что стационарные электрические системы и рабочее оборудование постоянно находятся под контролем, если они постоянно обслуживаются инженер-электриком и проходят проверку измерительных приборов в рамках проведения работ (например, контроль сопротивления изоляции). Благодаря постоянному измерению дифференциального тока в рамках RCM, системы контроля способны обеспечить необходимое тестирование.

Особо следует отметить, что RCM делает дорогостоящее измерение сопротивления изоляции как минимум излишним, в то время как происходит постоянное тестирование характеристик. Для проведения обычных измерений изоляции должны быть выключены фиксированные системы или нагрузки, а нулевой проводник отключен. Кроме того, существует риск того, что высокое испытательное напряжение, которое используется для измерения изоляции может привести к повреждению чувствительных электронных компонентов. Точность испытаний и масштаб может быть уменьшен путем постоянного мониторинга. Однако, это должно быть определено на основе конкретного применения. Здесь важно обсудить это вопрос с оператором и, при необходимости, с экспертами и/или ассоциацией страхования ответственности работодателей!

В этой связи также четко указано, что при постоянном RCM необходимо выполнить следующие измерения:

- Визуальный осмотр внешне видимых дефектов
- Защитные меры и условия отключения
- Сопротивления петли и тестирование непрерывности проводника заземления
- Функциональное тестирование

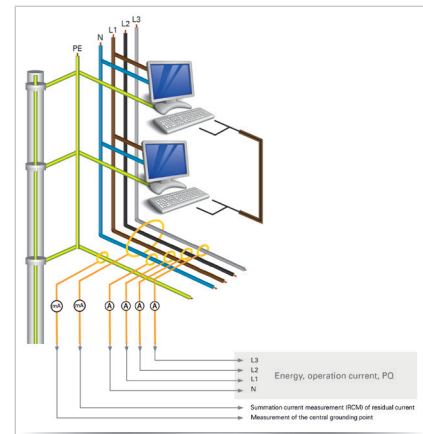


Рис. 8: Постоянный мониторинг 3-в-1 (EnMs-RCM-PQ) системы с оптимизированным EMCTN-S



### Ассоциация страховщиков (Германия) требует наличие RCM

VdS высказался по вопросу о высших гармониках / установке систем электроснабжения:

Чтобы гарантировать работу системы TN-S на постоянной основе (отсутствие короткого замыкания между фазой N и PE, переключение фазы N и PE), она должна быть под наблюдением устройства по измерению дифференциального тока (RCM).

Если достигнуто заданное значение триггера, воспроизводится оптический и звуковой сигнал ошибки, чтобы можно было немедленно устранить дефект. Для того, чтобы воспроизведение сигнала было правильным, он должен быть отправлен на стол управления в соответствующих случаях. Если звуковой сигнал не подается, тогда требуется принудительное отключение неисправной цепи тока ... “

На территории других государств, в отношении правил безопасности для электрических систем до 1000 вольт, VdS предписывает:

„VdS 2046 : 2010-06 (11)

3.2 Соблюдение надлежащего состояния

3.2.3 Чтобы гарантировать безопасность в электрических системах на постоянной основе, если невозможно выполнить измерения сопротивления изоляции из-за локальных или эксплуатационных условий, тогда необходимо выполнить заменяющие меры. Эти меры описаны в публикации «Защита с неисправностями изоляции» (VdS 2349).

Соответствующая мера замещения здесь - постоянный контроль за остаточным током!

### Измерение энергии и электрические стандартные параметры

Контроль за остаточным током играет главную роль в мониторинге системы Janitza. Несмотря на это, мы не можем не упомянуть следующее: В дополнение к безопасному энергоснабжению, энергоэффективность играет все более важную роль. Здесь был установлен важный этап, с внедрением стандарта ISO 50001. ISO 50001 является стандартным основанием для внедрения системы управления энергией, при этом основное внимание здесь уделяется системе управления терминами. Задача состоит в том, чтобы, опираясь на другие системы менеджмента, такие как ISO 9001 или ISO 14001, создать методiku, позволяющую полностью исключить фактор случайности. Термин «цель» здесь следует понимать в смысле, что «маршрут является целью». В качестве примера приведена цитата из резолюции Совета представителей ИТ от февраля 2013 года:

(Страница 2, Резолюция № 2013/2, пункт 2)

«ИТ-совет должен продолжать стремиться к тому, чтобы доля постоянных измерений к концу 2013 года стала высокой, также совет просит подразделение продолжать поощрять использование постоянных измерительных приборов по принципу экономической эффективности затрат.» Все измерительные устройства UMG и счетчики электроэнергии Janitza предлагают возможность выявления и записи стандартных электрических параметров, а также потребления энергии и электроэнергии (изображение 9).



Рис. 9: Измерительное устройство «3-в-1» от Janitza: UMG 512-PRO

### Контроль качества электроэнергии

Контроль за остаточным током, а также требования Bitkom и ассоциации страховщиков были рассмотрены в первых двух частях. Конечной точкой измерений 3-в-1 является качество электроэнергии. Для бесперебойной эксплуатации современных установок и систем необходима повышенная надежность электроснабжения и хорошее качество электросети. Тем не менее, в современном энергоснабжении в промышленных сетях и в офисных зданиях используется множество однофазных и трехфазных нелинейных потребителей. Это осветительное оборудование, например, регуляторы освещения для прожекторов или энергосберегающих ламп, многочисленные преобразователи частоты для систем отопления, кондиционирования и вентиляции, преобразователи частоты для устройств автоматизации или лифтов, а также для всей ИТ-инфраструктуры с обычными регулируемыми импульсными блоками питания.

Во многих местах в настоящее время используются также инверторы для фотогальванических энергетических установок (PV) и аппаратов бесперебойного питания (ИБП).

Все эти нелинейные электрические нагрузки вызывают в большей или меньшей степени обратное воздействие на сеть с искажением исходной "чистой" синусоиды. В результате происходит соответствующее искажение формы волны тока и напряжения (Рисунок 10 и рисунок 11).

За последние годы значительно возросла нагрузка сетевой инфраструктуры электрическими и электронными потребителями, оказывающими обратное воздействие на сеть. В зависимости от вида генерирующей установки и оборудования (питание от сети с преобразователем, генератор), жесткости сети в точке подключения и размера нелинейных потребителей, возникают различные обратные воздействия на сеть и помехи. Для защищенных источников питания в компьютерных центрах качество электроэнергии должно соответствовать EN 61000-2-4 (класс 1).

Благодаря широкому выбору измерительных приборов UMG Janitza предлагает возможность сбора и анализа различных параметров качества электроэнергии. Стандартизированные отчеты о качестве электроэнергии в программном обеспечении GridVis® (например, для EN 50160, EN 61000-2-4 и ITIC: „CBEMA Curve“) позволяют создавать отчеты по стандартам одним нажатием кнопки.

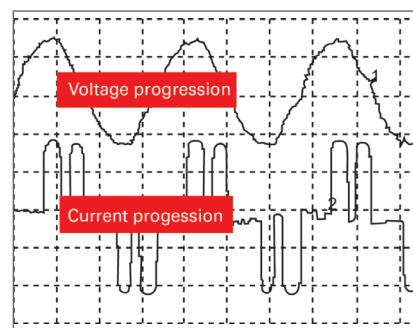


Рис. 10: Эффекты обратного воздействия на сеть, вызванные преобразователями частоты

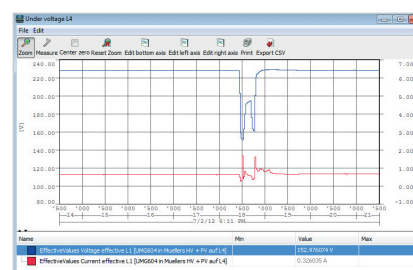


Рис. 11: Критический провал напряжения с остановкой производства

### Решения по контролю на практике

Цель измерения 3-в-1 - интегрированное измерение энергии, качества электроэнергии и остаточного тока - измерения всех фаз (L1, L2, L3, N) + СЕР (центральная точка заземления) + контроль за остаточным током с помощью одного измерительного устройства. Высокопроизводительным измерительным устройством с 6-ю измерительными токовыми входами, работающий по принципу измерения 3-в-1 является UMG 96RM-E для промежуточных распределителей или UMG 512-PRO для основных узлов и СЕР от Janitza. Измерительные приборы на основе IP могут быть легко интегрированы в существующие сети соединения через Ethernet. Многочисленные IP-протоколы, встроенная домашняя страница и протокол SNMP упрощают работу администраторов.

20-канальный UMG 20CM идеально подходит для сложных электрических установок с большим количеством точек наблюдения. Измерительные приборы способны обнаруживать (в произвольных комбинациях), постоянно регистрировать и анализировать остаточные токи, утечки тока на землю и рабочие токи через соответствующие измеряющие трансформаторы тока (например, СТ-6-20).

Специальные трансформаторы остаточного тока в практических специальных конструкциях также подходят для экономичной модернизации существующих систем без необходимости отключения потребителей электроэнергии.

### Сигналы тревоги подаются в нужное время

Сигналы тревоги нельзя не услышать. От акустического сигнала в распределительном шкафу в главном распределителе мало пользы в комнате управления.

Благодаря интеграции измерительных устройств контроля дифференциального тока в программное обеспечение GridVis®, которое оснащено комплексными сигналами тревоги, мы можем гарантировать, что сигнал быстро достигнет правильного получателя. При наличии произвольных уровней эскалации и функции бортового журнала, комната управления имеет доступ ко всем инструментам, необходимым для эффективного контроля. Поэтому, ответственный инженер-электрик может отслеживать и оценивать увеличение остаточного тока и, при необходимости, быстро предпринимать корректирующие меры.

### **Токи утечки ослабляют EMC**

Результат соединения между N и PE фазой приводит к появлению «блуждающих» токов, распределяемых по системе заземления, через линии передачи и все металлические детали. Поскольку они не выравниваются, они генерируют электромагнитные поля. В результате возникают разнообразные токи в электрических системах, IT-сетях и трубопроводах строительных установок. На рисунке 12 показано, как рабочий ток может распространяться через отдельное подключение заземляющего контура канала связи PEN и проходить через несколько путей, в результате чего сумма тока в силовом проводе и обратном проводе больше не будет равна 0. Это может привести к следующим ошибкам:

- Изменение рабочего режима частотно-зависимых частей (например, конденсаторы увеличивают ток)
- Нарушения передачи данных из-за магнитных и индуктивных воздействий
- Передача влияния освещения на электрическую систему
- Коррозия металлических линий
- Побочные эффекты, влияющие на персонал

Проводники подачи и возврата, также в распределительных системах, должны быть расположены близко друг к другу, чтобы минимизировать магнитные поля. В каждой точке узла в цепи тока, сумма токов должна быть равна нулю, чтобы избежать остаточного тока. Кроме того, контроль за остаточным током должен контролировать вспомогательное распределение или цепи тока. UMG 96RM-E очень хорошо подходит для мониторинга вспомогательного распределения или больших нагрузок. Отдельные цепи тока, в которых не могут использоваться выключатели остаточного тока по эксплуатационным причинам, могут контролироваться с помощью UMG 20CM. Подающий сигналы контроль остаточного тока в сочетании с квалифицированным персоналом на месте обеспечивает максимальную альтернативную безопасность.

### **Нейтральный проводник и SEP (Центральная точка заземления)**

Нейтральный проводник (рабочий ток обратного проводника) стал наиболее важной фазой. Он должен рассматриваться как фазовый проводник. Для того, чтобы система заземления оставалась «чистой», ток с нулевой нагрузкой фазы N должен располагаться далеко от фазы PE. Ни один гальванический ток не может пройти через систему заземления, потому что это может привести к индуктивным связям. Эти меры должны быть реализованы непосредственно в источнике питания.

В системе TN-S, N фаза должна быть подключена только в определенной точке с системой заземления один раз – в так называемой SEP (центральная точка земли от N до PE) и контролироваться. Нежелательные дефекты изоляции или гальванические соединения между N и PE немедленно обнаруживаются при мониторинге SEP. Отклонения своевременно передаются и анализируются с временными зависимостями.

Можно проверить, что система TN-S функционирует безотказно, например, с UMG 521-PRO. Это позволяет дать целостную оценку качеству электроэнергии и EMC. Можно даже зарегистрировать и проанализировать триггерную фазу короткого замыкания с землей. В этом случае фазовый ток увеличивается параллельно с током СЕР. Ток на СЕР всегда должен оцениваться в зависимости от общей мощности системы TN-S. С одной стороны, это означает, что утечки тока, зависящие от работы допускаются, в то время как контроль дифференциального тока сообщает об аномальных отклонениях от СЕР.

### Выводы и перспективы

Все более высокие требования будут предъявлены к будущим источникам питания, поскольку сбои питания приводят к высоким затратам и огромным разрушениям! Постоянный контроль дифференциального тока для источников питания высокой доступности с высокими требованиями к электромагнитной совместимости, а также для профилактической противопожарной системы устанавливается все чаще. Учитывая тенденции, Janitza представила новый 20-канальный UMG 20CM на рынок в 2013 году и представит еще два продукта в 2014 году – UMG 509-PRO и UMG 5120PRO. Целью является контроль дифференциального тока на всех четырех уровнях (питание [PCC], основное распределение [выходы трансформатора], вспомогательное распределение, индивидуальные нагрузки [например, серверные шкафы]).

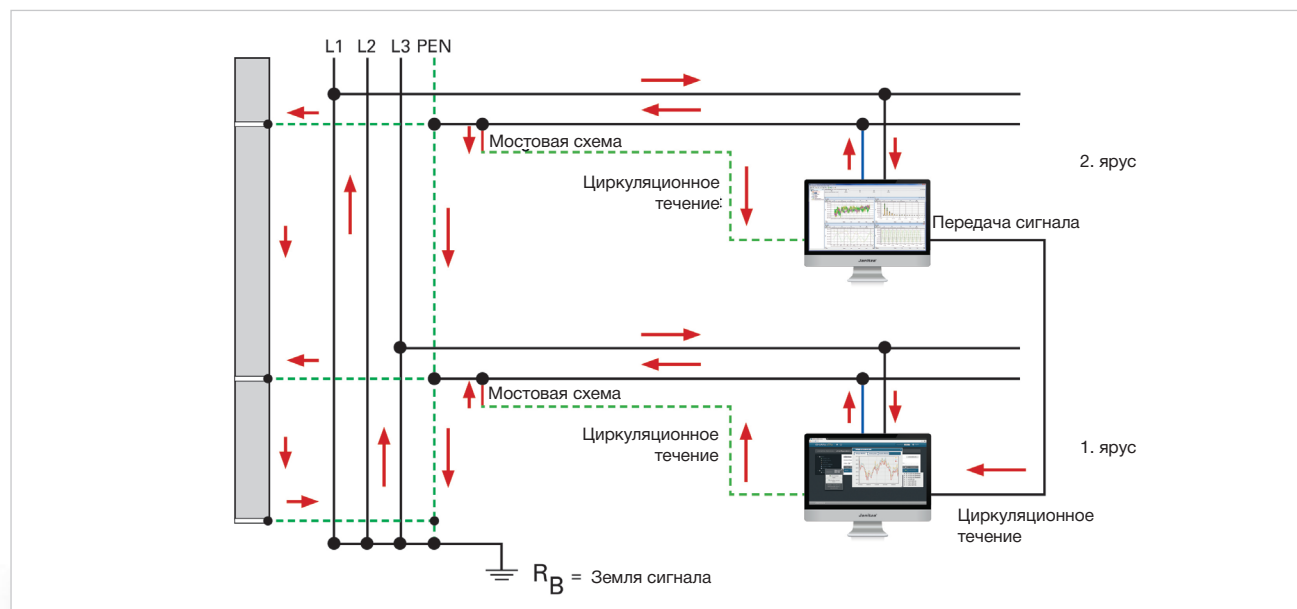


Рис. 12: Рабочие токи в системах заземления