



# UR & UR<sup>Plus</sup>

## Проверенные современные системы защиты и управления

### КЛЮЧЕВЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

- Гибкость применения - многочисленные варианты входов/выходов, программируемая логика (FlexLogic™), модульность, особая настройка
- Модульная конструкция - общая аппаратная платформа, уменьшенный резерв запчастей, а также модули "plug&play" обеспечивают экономность и простоту обслуживания
- Надежная сетевая безопасность на основе NERC позволяет реализовать защиту ключевых инфраструктур с помощью регистрации пользовательских команд, а также управления доступом с двойным уровнем разрешения.
- Полноценное решение шины процесса МЭК 61850, обеспечивающее оптимизацию ресурсной базы и снижение затрат на обслуживание систем защиты и управления в течение всего срока службы
- Экономичный и гибкий доступ к информации - различные варианты обмена данными и протоколов
- Общая платформа - сокращение времени обучения и издержек на проектирование
- Поддержка высокоскоростного обмена данными сокращает проводные соединения и издержки на монтаж - позволяет обмениваться входными и выходными сигналами между устройствами для обеспечения их взаимодействия
- Сокращается время и стоимость анализа системных событий - последовательность отчетов о событиях, осциллографирование, регистрация данных, синхронизация времени по IRIG-B
- Улучшенные функции диагностики модулей ТТ/ТН проверяют целостность аналогового сигнала, используя современный надежный алгоритм
- Контроль температуры окружающей среды, сигнализирующий превышение верхних порогов температуры
- Большой ИЧМ и сигнализатор для локального контроля и управления

### ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ

- Генерация, передача, распределение, защита двигателей, мониторинг, измерение и управление
- Автоматизация электрических подстанций и промышленных объектов
- Цифровая регистрация аварий и регистрация последовательности событий
- Профилактическое обслуживание на основе анализа данных и их изменения
- Устройства UR обеспечивают современные функции защиты, управления и автоматизации
- Устройства URPlus предоставляют высококлассные решения для комплексных случаев применения защиты, управления и автоматизации

### ОСОБЕННОСТИ

#### Защита и управление

- Дискретные входы: до 96 (UR) и 115 (URPlus), конфигурация в одном корпусе
- Дискретные выходы: до 84 (UR) и 60 (URPlus), конфигурация в одном корпусе
- Твердотельные выходы для быстрого отключения
- Преобразователь входов/выходов (RTD, dcmA)
- Два источника питания

#### Обмен данными

- Сетевые интерфейсы - 100Mbit Fiber Optic Ethernet, RS485, RS232, RS422, G.703, C37.94
- Различные протоколы - МЭК 61850, DNP 3.0 Уровень 2, ModBus RTU, ModBus TCP/IP, МЭК 60870-5-104, Ethernet Global Data (EGD)
- Прямые входы/выходы - (надежный, высокоскоростной обмен данными между устройствами UR для прямого телеотключения и случаях расширения входов/выходов)

#### МЭК 61850 интерфейс шины процесса

- Надежный обмен данными с до 8 HardFiber Bricks
- Полная интеграция с существующими функциями D60
- Резервная архитектура обеспечивает надежность и безопасность

#### Мониторинг и измерение

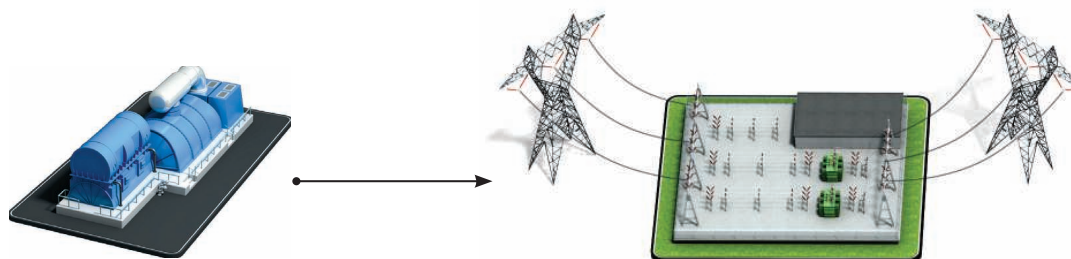
- Синхронные векторные измерения в определенных устройствах
- Осциллографирование - до 64 записей
- Регистратор событий - 1024 записи с метками времени, в сканировании дискретных входов каждые 0,5 секунды
- Регистратор данных - до 16 каналов с частотой выборки, выбираемой пользователем
- ОМП и программируемые пользователем отчеты об авариях
- Мониторинг состояния выключателя, включая ток дуги выключателя (I<sub>2t</sub>)
- Измерение - ток, напряжение, мощность, коэффициент мощности, частота, гармонические составляющие напряжения и тока, энергия, потребление, векторные величины и т.д.

#### Программное обеспечение EnerVista™

- Современное программное обеспечение для конфигурирования и ввода в эксплуатацию изделий Multilin
- Графический редактор логики и ПО мониторинга логики упрощают процедуры конфигурирования и проверки
- Программные средства архивирования документации и ПО для своевременного обновления ссылочных материалов и вспомогательных средств
- ПО EnerVista Integrator обеспечивает простую интеграцию данных UR Family в новые или уже существующие системы мониторинга и управления.



Digital Energy  
Multilin

Рыночные предложения UR & UR<sup>Plus</sup>

## Генерация

**G60**

## Средние и большие генераторы

Система защиты генератора G60 обеспечивает полноценную основную и резервную защиты средних и больших генераторов, включая большие паровые и газовые турбины, парогазовых генераторов, а также многоконтурные гидроагрегаты. Устройство G60 имеет современные функции автоматизации и обмена данными, расширенные варианты ввода/вывода, а также мощные функции регистрации аварий, упрощающие последующий анализ и сокращающие время простоя генератора.

Страница 85

**G30**

## Комбинированная защита генератора и трансформатора

Устройство G30 является гибкой системой, используемой на малых и средних генераторах, блоках генератор-повышающий трансформатор или в качестве резервной защиты больших генераторов. Аналогично устройству G60, G30 также имеет полноценные органы защиты и мониторинга.

Страница 93

## Передача и распределение

**D90<sup>Plus</sup>**

## Быстродействующая дистанционная защита

Устройство D90<sup>Plus</sup> идеально подходит для использования на линиях передачи, где требуется быстрое определение повреждения и малое время УРОВ. D90<sup>Plus</sup> позволяет сохранять и даже увеличивать пропускную способность передачи при соблюдении условий устойчивости энергосистемы в переходных процессах.

Страница 225

**D60**

## Полноценная дистанционная защита

Идеальное решение, обеспечивающее надежную и безопасную основную и резервную защиты линий передачи, поддерживающее продольную компенсацию, схемы защиты с ускорением, пять круговых или четырехугольных зон дистанционной защиты, трех- или однофазное отключение, "полторную" схему с независимыми токовыми входами, блоки векторных измерений и т.д.

Страница 235

**D30**

## Резервная дистанционная защита

Экономный вариант для основной защиты систем передачи нижнего уровня или резервной защиты систем передачи. Благодаря элементам FlexLogic, возможно программирование основных схем защиты с ускорением. Устройство D30 имеет дополнительные функции защиты, управления, обмена данными, мониторинга и измерения, соответствующие самым строгим требованиям на рынке.

Страница 243

**L90**

## Токовая дифференциальная защита линии

Быстрая и мощная высококлассная пофазная система токовой дифференциальной защиты линии, используемая для кабелей среднего напряжения, двух или трехконцевых линий передачи с "полторной" конфигурацией, а также однофазными и трехфазными схемами отключения.

Страница 201

**L60**

## Дифференциально-фазная защита линии

Устройство L60 является системой быстродействующей ДФЗ линии, используемой для двух- или трехконцевых линий. Система способна работать как с ВЧ связью, так и по оптоволокну.

Страница 209

**L30**

## Токовая дифференциальная защита линий нижнего уровня

Устройство L30 является экономичной пофазной токовой дифференциальной защитой линии, предназначенной для обеспечения основной защиты кабелей среднего напряжения и двух- или трехконцевых линий или резервной защитой линий передачи.

Страница 217

**V90**

## Защита нескольких секций сборных шин

Предназначенное для больших подстанций, имеющих разделенные схемы сборных шин, устройство V90 является современной системой "низкоомной" дифференциальной защиты, поддерживающая сборные шины с количеством выключателей до 24 и имеющая 4 зоны защиты.

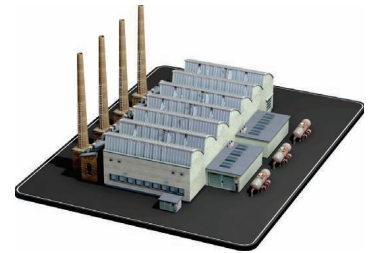
Страница 261

**V30**

## Защита сборных шин

Устройство V30 является экономичной современной системой защиты, предоставляющая сборным шинам до 6 цепей и две зоны защиты. В нем имеются органы с расширенным функционалом, такие как органы обнаружения неисправностей ТТ, направленный орган и орган определения насыщения ТТ, УРОВ и орган контроля напряжения, что делает устройство V30 весьма быстродействующей и надежной системой защиты шин.

Страница 269



## Передача и распределение (Продолжение)

### F60

Защита фидера высокоомным органом определения повреждения

Полноценная защита фидера, функции защиты, управления, расширенные функции обмена данными, мониторинга и измерения в интегрированном, экономически выгодном компактном дизайне.

Страница 301

### F35

Защита нескольких фидеров

Устройство F35 является экономически выгодным устройством основной защиты фидеров. Его модульная конструкция позволяет пользователям обеспечивать защиту группы фидеров следующим образом: независимые входы тока и напряжения, независимые токовые входы и общие входы напряжения или только независимые токовые входы.

Страница 309

### C70

Защита батареи конденсаторов

Устройство C70 является интегрированным устройством защиты, управления и мониторинга шунтирующих батареи конденсаторов. Функции токовой защиты и защиты по напряжению обеспечивают чувствительную защиту для заземленных, незаземленных одиночных или параллельно соединенных батареи конденсаторов, а также батареи с отпайками.

Страница 501

### T60

Защита средних и больших трансформаторов

Полнофункциональная система защиты трансформаторов любого размера, для которых необходима функция токовой дифференциальной защиты. Устройство T60 обеспечивает автоматический или пользовательский выбор опорной обмотки для корректировки коэффициента трансформации ТТ, а также осуществляет автоматическую компенсацию сдвига фаз для всех типов подключения обмоток трансформатора.

Страница 155

Основная защита трансформатора с несколькими ТТ

Система основной защиты трансформатора, обеспечивающая комбинированную защиту основного силового трансформатора и до пяти нижестоящих фидеров. Устройство T35 обеспечивает автоматический или пользовательский выбор опорной обмотки для корректировки коэффициента трансформации ТТ, автоматическую компенсацию фазового сдвига, а также позволяет пользователям использовать подавление тока нулевой последовательности даже для обмоток трансформатора, соединенных по схеме "звезда".

Страница 163

### C90<sup>Plus</sup>

Автоматизация и управление выключателем

Устройство C90<sup>Plus</sup> является мощным логическим контроллером, предназначенным для использования на подстанции, а также для специальных решений автоматизации промышленных и технических энергосистем. Устройство C90<sup>Plus</sup> имеет несравненные возможности обработки логики в сочетании с мощным математическим процессором с детерминированным алгоритмом решения логических уравнений, независимо от числа строк логики.

Страница 471

### C60

Контроллер выключателя

Система защиты выключателя C60 является усиленным контроллером для использования на подстанции, обеспечивающим полный интегрированный пакет функций защиты, управления и мониторинга выключателей; поддерживает конфигурации сборных шин с двумя выключателями, такие как, "полуторная схема" или "кольцевая".

Страница 479

### C30

Логический контроллер входов/ выходов

Устройство C30 является контроллерной системой, предназначенной для исполнения логики управления подстанцией, которая также позволяет расширить возможности ввода/вывода устройств защиты, а также заменить существующие регистраторы последовательности событий (SOE).

Страница 487

## Промышленность и сеть

### M60

Защита двигателей

Система защиты двигателей M60 предлагает полноценные решения защиты и управления для средних и больших трехфазных двигателей. Устройство M60 обеспечивает превосходные функции защиты, управления и диагностики, включающие в себя тепловую модель с RTD и компенсации небаланса токов, дифференциальную защиту статора, датчики реверса мощности и слабой подпитки в прямом направлении, модуль удаленных RTD, поддержку двускоростных двигателей, пуск при уменьшенном напряжении, определение повреждения оси ротора, и многие другие.

Страница 389

### N60

Устойчивость сети и синхронное измерение параметров векторов

Данная система устойчивости сети и синхронного измерения параметров векторов предназначена для использования при разделении нагрузки, восстановительных действиях, а также в специальных схемах защиты и мониторинга и управления большими областями системы. Единственное на данный момент устройство N60 позволяет обмениваться рабочими данными с другими устройствами N60 в реальном времени так, что система может принимать интеллектуальные решения для обеспечения работы энергосистемы.

Страница 493



## Обзор

Universal Relay (UR) - это семейство передовых устройств защиты и управления, спроектированных на общей модульной платформе. Все изделия серии UR имеют функции первоклассной защиты, варианты расширения входов/выходов, интегрированные функции мониторинга и измерения, а также широкие возможности программирования и конфигурации. Семейство устройств UR образует основу для упрощенного управления производством энергии, для защиты особо важных областей, как в качестве одиночного устройства, так и в составе общей системы автоматизации энергосети.

Управление и программирование устройств UR осуществляется с помощью EnerVista™ LaunchPad. Данный мощный программный пакет, который поставляется с каждым устройством, позволяет не только программировать контрольные точки устройства, но также управлять файлами настроек, автоматически получать доступ к последним версиям встроенного ПО/документации, а также предоставлять доступ к системе автоматизации подстанции.

Устройства UR могут поставляться в различных конфигурациях и доступны в 19-дюймовом корпусе для горизонтального монтажа или в уменьшенном размере (¾) для вертикального. Устройство состоит из следующих модулей: источник питания, ЦП, входы ТТ/ТН, входы/выходы преобразователя, модуль связи между устройствами, коммутатор связи, а также шина процесса МЭК. Все аппаратные модули и варианты ПО определяются при заказе.

## Защита и управление

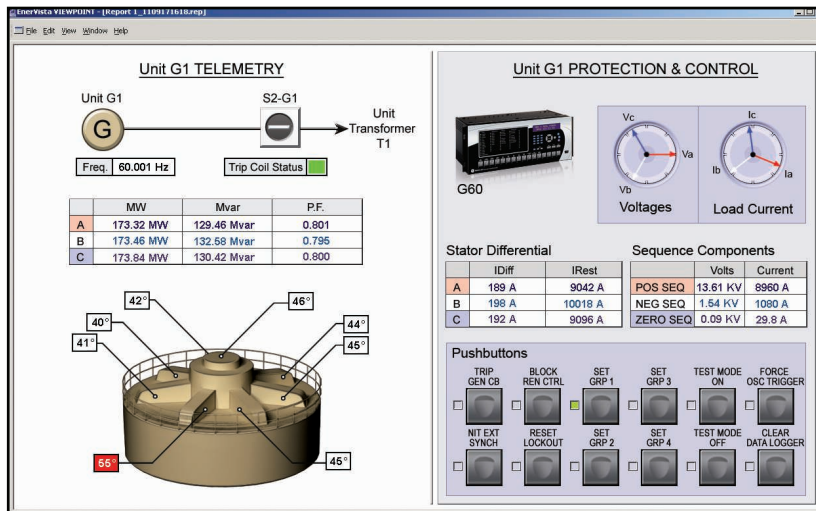
Устройства серии UR используют наиболее полные и уникальные алгоритмы защиты, обеспечивающие несравнимую защиту и стабильность системы. В руководстве по выбору устройств UR (смотри далее) приведены все элементы защиты, имеющиеся в каждом устройстве.

Для поддержки функций защиты и управления устройств доступны различные типы и формы входов/выходов (особые функции завязат от конкретного устройства). Поддерживаемые входы/выходы включают в себя:

### ТТ и ТН

До 24 сигналов от аналоговых трансформаторов тока (ТТ) и трансформаторов напряжения (ТН) могут быть сконфигурированы для мониторинга линий переменного тока. Поддерживаются ТТ как 1 А, так и 5 А. Доступны модули с особыми функциями: модуль ТТ с чувствительным

## UR - защита, измерение, мониторинг и управление



Платформа UR является единственным решением для функций защиты, управления, измерения и мониторинга в одном устройстве, которое можно легко подключить напрямую в системы управления и мониторинга DCS или SCADA.

входом нейтрали, используемый для защиты от замыканий на землю в системах с заземлением через большое сопротивление; высокоомный модуль обнаружения КЗ, обеспечивающий быстрое и надежное обнаружение повреждения при обрыве проводов.

### Дискретные входы и выходы

До 96 дискретных входов (с рабочим диапазоном напряжения до 250 В), а также до 64 дискретных выходов, доступны и могут быть использованы для мониторинга и управления различным вспомогательным оборудованием на подстанции или для других целей защиты. Платы дискретных входов/выходов включают в себя отключающие типы Form-A, Form-C, быстродействующий Form-C, с фиксацией и твердотельные с/без поддержки постоянного напряжения, отключающие величину тока или изолированные входы (с функцией автоматического прожига оксидной пленки). Выходы с механической фиксацией могут использоваться для реализации надежной блокировки и замены механических переключателей и реле с фиксацией. Дискретные выходы Form A имеют скорость активации менее 4 мс, а также могут работать как потенциальные и "сухие" контакты.

Модули твердотельных выходов с возможностью прерывания большого тока, быстрым отключением и временем возврата идеально подходят для использования в схемах прямого отключения.

### Входы/выходы преобразователя

Платы резистивных датчиков

температуры RTD и DCmA могут использоваться для мониторинга системных параметров, таких как температура, вибрация, давление, скорость ветра и поток. Аналоговые выходы используются для жестких соединений между контроллером и системой SCADA, программируемым логическим контроллером (ПЛК), или другим пользовательским интерфейсом (например, дисплей на панели).

## Улучшенные функции автоматике

Устройства UR используют улучшенные функции автоматике, включая мощную программируемую логику FlexLogic™, функции связи и SCADA, которые далеко превосходят те же функции в обычном устройстве защиты. Каждое устройство UR может быть полностью интегрировано с в другие устройства UR для формирования полной защиты и управления системой.

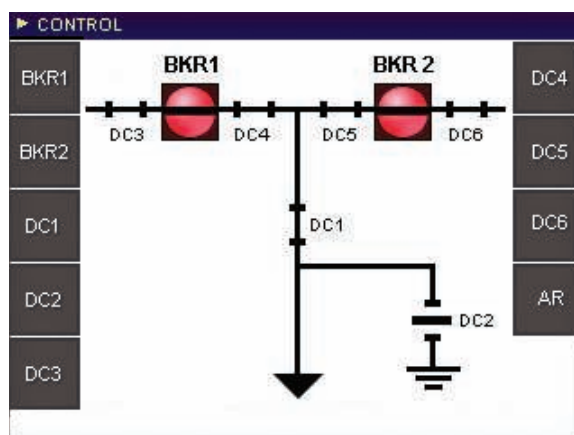
### FlexLogic™

FlexLogic является мощной платформой для программирования логики, обеспечивающей возможность создания пользовательских схем защиты и управления, тем самым сокращая потребность, а соответственно и затраты, в дополнительных компонентах и проводке.

Используя FlexLogic, устройство UR может быть запрограммировано на обеспечение необходимой логики отключения, наряду с пользовательской логической схемой управления выключателя (включая взаимную блокировку с внешними синхронизаторами), схемы

DFR – SUMMARY		
	Ready to Capture	Memory Available
Fault Report	<span style="color:red">●</span>	<span style="color:green">●</span>
Transient Recorder	<span style="color:red">●</span>	<span style="color:green">●</span>
Disturbance Recorder	<span style="color:red">●</span>	<span style="color:green">●</span>
Records	Latest	Total
Events	Mar 05 2009 12:23:23:637727	431
Faults	Mar 05 2009 12:23:20:735543	1
Transients	Mar 05 2009 12:23:20:721634	1
Disturbances	Mar 04 2009 02:47:12:346789	3
Summary	SOE	Fault Reports
		Transient
		Disturbance

Отчет цифрового регистратора аварий с последними данными о событиях, КЗ, переходных процессах и возмущениях в системе.



Экран управления сконфигурированным присоединением с функциями управления выключателем и разъединителем на нескольких страницах, использующий кнопки на передней панели.

телеотключения для удаленных выключателей, а также динамическое изменение групп уставок.

### Настраиваемая аппаратная часть

Серия UR имеет множество вариантов конфигураций входов/выходов, позволяющих удовлетворять наиболее требовательным случаям использования. Расширяемая модульная конструкция упрощает конфигурирование и будущую модернизацию.

- Многочисленные конфигурации ТТ/ТН позволяют реализовать различные схемы, включая согласование расщепленных фаз и дифференциальную защиту
- Гибкие модульные решения входов/выходов охватывают широкий диапазон входных сигналов, а также поддерживают схемы отключения с выходами Form-A, SSR, Form-C и реле с механической фиксацией
- Модуль обмена данными между устройствами обеспечивает распределение дискретных состояний и аналоговых значений между устройствами серии UR для целей управления, быстрого отключения или защиты с ускорением
- К типам дискретных выходов относятся выходы Form-A, твердотельные реле (SSR) с механической фиксацией и выходы Form-C
- Выходы Form-A и SSR могут иметь опциональную функцию контроля целостности цепей, а также определения тока для проверки целостности и состояния связанных цепей
- Шина процесса МЭК 61850 предоставляет улучшенные функции защиты и управления, наряду со значительной экономией полной стоимости обслуживания электрических подстанций
- Входы датчиков RTD и DCmA

позволяют осуществлять монооринг таких параметров оборудования, как температура и давление

## Мониторинг и измерение

Серия UR имеет функции точного измерения и регистрации всех сигналов переменного тока. Функции измерения напряжения, тока и мощности встроены в устройство в качестве стандартной функции. Параметры тока и напряжения доступны в виде полной амплитуды действующего значения, а также амплитуды составляющей промышленной частоты и ее угла.

### Регистрация аварий и возмущений

Улучшенные функции регистрации возмущений и событий устройств UR могут значительно сократить время, необходимое для постанализа событий энергосистемы и формирования системы отчетности. Функции регистрации включают в себя:

- Последовательность событий (SOE)
  - 1024 событий с метками времени (UR)
  - 8192 событий с метками времени (URPlus)
- Осциллографирование,
  - 64 дискретных и до 40 аналоговых каналов
- Регистратор данных, регистрация возмущений - 16 каналов со скоростью регистрации до 1 выборки/период
- Отчеты об авариях
  - Эффективные общие отчеты о значениях перед аварией и во время нее

Очень высокая частота дискретизации и большие объемы для хранения реализованные в устройствах UR могут устранить потребность в установке дорогостоящего отдельного оборудования для регистрации.

### Улучшенные функции диагностики состояния устройств

Устройства серии UR производят полноценные проверки состояния оборудования при запуске и непрерывно при его работе для проверки основных функций и особо важных аппаратных частей. Данные диагностические проверки отслеживают условия, при которых может нарушиться надежность и доступность защиты, и выводят информацию о состоянии устройства с помощью SCADA и дисплея на передней панели. Непрерывное отслеживание и раннее обнаружение возможных проблем помогает продлить срок службы системы.

- Полная диагностика состояния устройства при запуске
- Мониторинг входных цепей ТТ/ТН для оценки целостности всех сигналов

## Обмен данными

Серия UR предоставляет улучшенные технологии обмена данными для удаленного доступа к данным и инженерным системам, что позволяет легко и гибко использовать и интегрироваться в новые и уже существующие инфраструктуры. Поддержка оптоволоконной связи по Ethernet позволяет ширококанальный обмен данными, обеспечивающий управление с низкой латентностью и высокоскоростной обмен файлами информации о событиях и авариях устройства. Имеющаяся опция резервного Ethernet обеспечивает средства создания архитектур связи, не восприимчивым к авариям, легко и малозатратно без необходимости использования посреднического

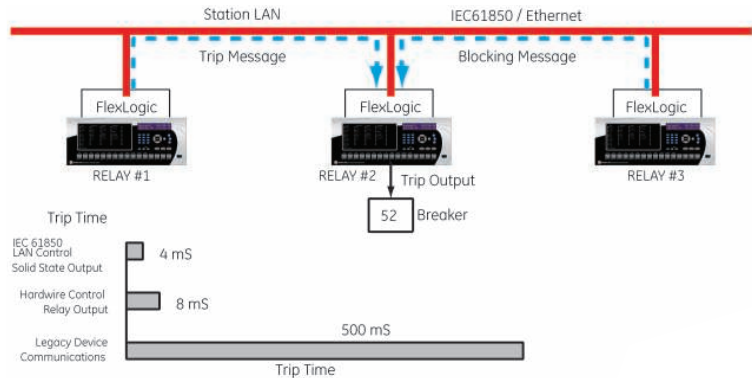
оборудования связи. Устройства серии UR поддерживают наиболее распространенные промышленные стандарты протоколов, обеспечивающие простую и прямую интеграцию в системы DCS и SCADA.

- МЭК 61850
- DNP3.0 (последовательный и TCP/IP)
- Ethernet Global Data (EGD)
- МЭК 60870-5-104
- ModBus RTU, ModBus TCP/IP
- SNMP, TFTP, HTTP

**Модуль коммутатора MultiLink UR**

В дополнение к обеспечению высокоскоростного соединения напрямую с устройством UR, модуль коммутатора MultiLink UR имеет дополнительные 4 оптических порта Ethernet для подключения к другим устройствам в системе, а также для соединения с более высокими уровнями. В нем также имеются 2 проводных порта Ethernet RJ-45, которые можно использовать для подключения к локальным устройствам, таким как ПК, измерительные приборы или практически любое устройство в системе.

Коммутатор UR предоставляет простой способ добавления полностью управляемого функционала к вашим устройствам без необходимости дополнительного аппаратного обеспечения или специальных шкафов связи.



Протокол МЭК 61850 позволяет осуществлять быстродействующее отключение и управление по ЛВС подстанции без необходимости в сложной проводке на многих устройствах.

Коммутатор UR имеет все функции и возможности управления, поддерживаемые всеми управляемыми коммутаторами MultiLink и могут быть легко интегрированы в сеть, имеющую другие коммутаторы Ethernet.

При использовании в кольцевой топологии с другими модулями коммутаторов UR или MultiLink, коммутатор UR может быть сконфигурирован для использования функции MultiLink's Smart RSTP для обеспечения лидирующей на рынке функции восстановления для кольцевых топологий, со скоростью менее 5 мс на каждый коммутатор.

**Совместимость со встроенным протоколом МЭК 61850**

Используйте устройства серии UR с интегрированной поддержкой МЭК 61850 для снижения затрат, связанных

с защитой системы, управлением и автоматизацией. Лидирующая позиция GE в протоколе МЭК 61850 обусловлена тысячами установленных устройств, а также семилетними разработками совместно с UCA 2.0.

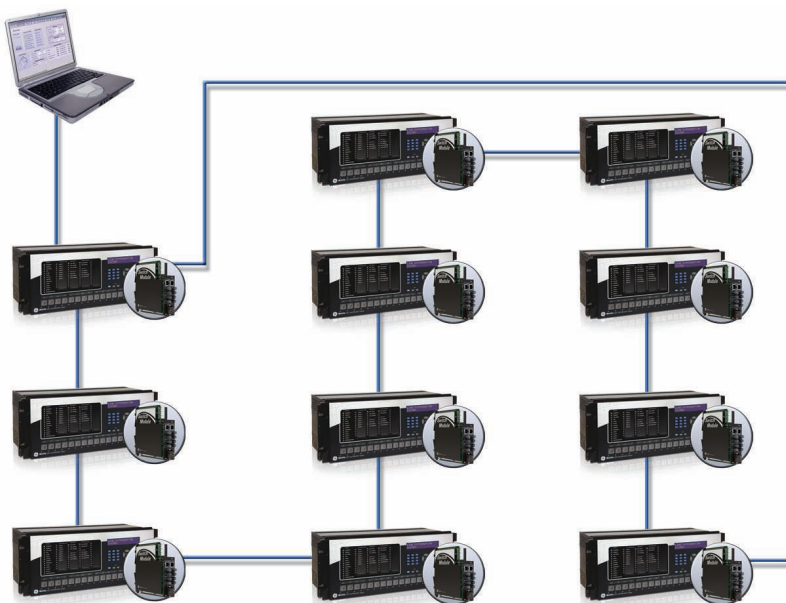
- Резервирование проводных сигналов или замена дорогой медной проводки между устройствами с помощью прямой передачи данных посредством сообщений GOOSE
- Конфигурирование систем на базе МЭК 61850, а также мониторинг и устранение их неисправностей в реальном времени с помощью ПО EnerVista™ Viewpoint Engineer
- Полное интегрирование интеллектуальных устройств Multilin и обычных устройств, поддерживающих МЭК 61850, в ПО EnerVista™ Viewpoint Monitoring

**Прямой ввод/вывод**

Функция прямого ввода/вывода позволяет распространять аналоговую или высокоскоростную дискретную информацию между несколькими устройствами UR посредством прямых соединений или стандартной группы каналов мультиплекса DSO. Независимо от способа соединения функция прямого ввода/вывода обеспечивает непрерывный мониторинг канала, по которому передается информация о его состоянии.

Функция прямого ввода/вывода обеспечивает передовую связь между устройствами, которую можно использовать в схемах расширенной блокировки, остановки генерации и других специальных схемах.

- Обмен данными с 16 устройствами серии UR в одиночном или резервированном кольце не ограничивается только простым соединением "точка-точка" между устройствами
- Подключение к стандартным группам каналов DSO с помощью



Коммутатор MultiLink UR является полностью управляемым коммутатором Ethernet с модульным форматом. Он может быть установлен напрямую в устройство UR GE Multilin, обеспечивая подключение к устройству по Ethernet, а также к другим поддерживаемым устройствам.



стандартных интерфейсов RS422, G.703 или IEEE C37.94, либо по прямым оптоволоконным соединениям

- Для предоставления информации о диагностике канала нет необходимости во внешнем или ручном испытательном оборудовании

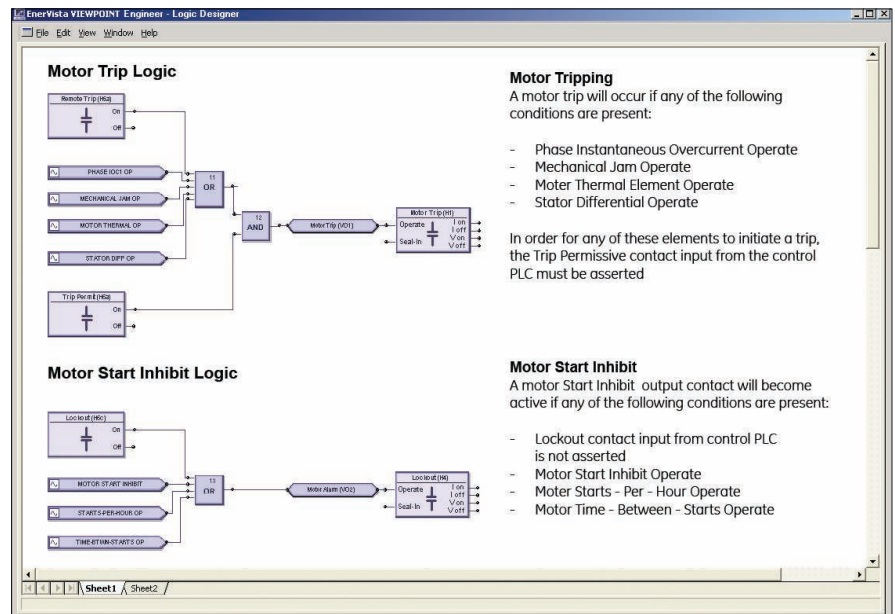
### Поддержка нескольких языков

Устройства серии UR поддерживают Английский, Французский, Русский и Китайский языки на передней панели, в ПО EnerVista™ setup, а также в руководствах пользователя. Переключение между Английским и дополнительным языком осуществляется с локального дисплея и не требует загрузки нового встроенного ПО.

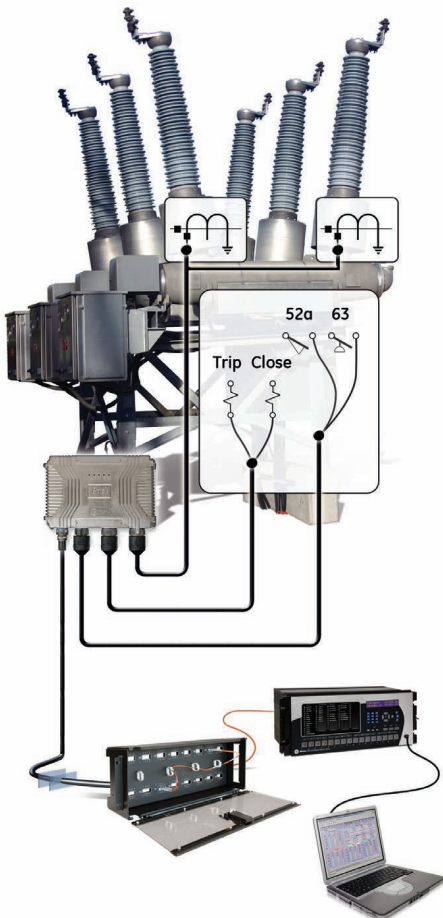
### Шина процесса МЭК 61850 HardFiber™

Система шины процесса HardFiber является настоящим прорывом в монтаже и использовании систем защиты и управления, уменьшая общие

### FlexLogic™ дизайнер



Flexlogic позволяет создавать пользовательские логические схемы, удовлетворяющие требованиям большинства систем защит и управления.



Протокол МЭК 61850 позволяет осуществлять быстросрабатывающее отключение и управление по ЛВС подстанции без необходимости в сложной проводке на многих устройствах.

трудозатраты на проектирование, создание и проверку подстанции. Данное инновационное решение направлено на три ключевых момента, обуславливающих трудозатраты на проектирование защиты и управления, создание и проверку:

- Каждая подстанция уникальна в плане проектирования и обуславливает создание отдельного решения для каждой станции
- Необходимо протянуть, соединить и заделать километры медного кабеля
- Необходимо произвести времязатратные проверки и устранение неисправностей тысяч соединений с помощью квалифицированного персонала

Система HardFiber была спроектирована для устранения данных вопросов и уменьшить общие трудозатраты на проектирование, документирование, монтаж и проверку систем защиты и управления. Концентрируясь на медной проводке и всех трудозатрат, связанных с ней, система HardFiber позволяет осуществлять полноценное использование и оптимизацию имеющихся ресурсов с целью уменьшения общей стоимости содержания систем защиты и управления.

### Программное обеспечение EnerVista™

Пакет EnerVista является лидирующим

набором прикладных программ, упрощающих каждый аспект использования устройств серии UR. Пакет EnerVista предоставляет все средства для мониторинга состояния защищаемого объекта, обслуживания устройства и интеграции информации, полученной устройством UR в системах мониторинга DCS или SCADA. Удобные программы для просмотра данных COMTRADE и последовательности событий интегрированы в ПО UR Setup, имеющиеся для каждого устройства UR, помогающие производить постанализ событий для обеспечения правильной работы системы защиты.

### EnerVista™ Launchpad

EnerVista Launchpad является мощным программным пакетом, обеспечивающим пользователя всеми необходимыми средствами настройки и обслуживания, необходимыми для конфигурирования и работы с изделиями GE Multilin. ПО настройки в Launchpad позволяет конфигурировать устройства в реальном времени с помощью связи по последовательному, Ethernet или модемному соединению, или в режиме offline, создавая файлы настроек, отправляемые устройству позже. В Launchpad имеется система архивирования и управления документацией, обеспечивающая обновление и доступность особо важных документов. Доступны следующие документы:

- Руководства пользователя
- Указания по применению
- Технические спецификации
- Брошюры
- Схемы подключения
- Часто задаваемые вопросы
- Эксплуатационные бюллетени

### Viewpoint Monitoring

Viewpoint Monitoring является простым в использовании и полнофункциональным программным пакетом для мониторинга и регистрации данных в малых системах. Аналогично малым системам SCADA, Viewpoint Monitoring предоставляет полный пакет ИЧМ со следующими функциями:

- Мониторинг устройств Plug-&-Play
- Однолинейный мониторинг и управление системой
- Экраны сигнализации сигнализатора
- Отчеты о направлении изменений
- Автоматическое получение отчетов о событиях
- Автоматическое получение осциллограмм

### Viewpoint Engineer

Viewpoint Engineer - это набор мощных средств, позволяющий конфигурировать и проверять имеющиеся устройства UR на системном уровне в легко используемой

графической среде, работающей по принципу drag-and-drop.

Viewpoint Engineer содержит следующие служебные программы конфигурации и ввода в эксплуатацию:

- Графическое проектирование логики (подстанция)
- Графическое проектирование системы
- Графический контроль логики
- Графический контроль системы (подстанция)
- Конфигуратор МЭК 61850

### Viewpoint Maintenance

Viewpoint Maintenance предоставляет средства создания отчетов о рабочем состоянии устройства, упрощая действия по загрузке данных об авариях и событиях, а также уменьшая требуемых работ по проверке соответствия безопасности. Viewpoint Maintenance имеет следующие функциональные средства:

- Отчет о проверке безопасности настроек
- Отчет о состоянии устройства
- Получение данных об аварии по одному нажатию

### EnerVista™ Integrator

EnerVista Integrator является набором программных средств, позволяющих произвести полную интеграцию устройств Multilin в новые или уже

существующие системы автоматизации. EnerVista Integrator имеет:

- Сервер OPC/DDE
- Драйверы GE Multilin
- Автоматическое получение отчетов о событиях
- Автоматическое получение осциллограмм

## Пользовательский интерфейс

Передняя панель UR предоставляет расширенные функции локального ИЧМ. Локальный дисплей используется для мониторинга, отображения состояния, диагностики повреждений и конфигурации устройства. Сообщения, конфигурируемые пользователем в сочетании с данными в реальном времени могут быть выведены на дисплей при выполнении определяемых пользователем условий. Настраиваемые СИД позволяют реализовывать сигнализацию состояния (50 СИД).

Устройства серии URPlus имеют цветной графический ИЧМ, позволяющий осуществлять локальный мониторинг состояния, значений и управление.

Панель сигнализации позволяет конфигурировать до 256 сигналов (сигнализаций и состояний) с полным текстовым описанием.

## Устранение неисправностей энергосистемы

По настройке устройств UR имеет множество прикладных и информационных средств, упрощающих и уменьшающих время, необходимое на устранение неисправностей в энергосистеме.

The screenshot displays the EnerVista UR software interface. On the left, there is a tree view of the system configuration. The main window shows an event log with columns for Event Number, Date/Time, and Cause. Below the log, there is a waveform analysis window showing multiple channels (F1-A, F2-A, F3-A, etc.) with their respective waveforms and parameters. The interface includes various toolbars and windows for device setup and monitoring.

Анализ аварий и возмущений с использованием как аналоговых, так и цифровых параметров энергосистемы.

Регистрация работы внутренних элементов UR и внешних подключенных устройств с метками времени (с точностью до 1 мс) позволяет определять последовательность событий устройств на станции во время аварий и возмущений.



## Передняя панель устройств UR<sup>plus</sup> с большим цветным дисплеем и панелью сигнализации

### Цифровое устройство сигнализации

- 256 настраиваемых аварийных сообщений, размещенных на нескольких страницах
- Устраняет необходимость в отдельном устройстве сигнализации

### Интуитивный ЧМИ

- Конфигурируемые пользователем однолинейные схемы
- Местное управление и отображение состояния выключателей и разъединителей, 20 программируемых пользователем кнопок
- Местное/удаленное управление
- Отчеты о КЗ, событиях, нарушениях устойчивости и переходных процессах

### Расширенные функции управления

- Настраиваемые однолинейные схемы для различных применений
- Локальное управление и отображение состояния выключателей и разъединителей
- Локальное/удаленное управление
- Отчеты об авариях, событиях, возмущениях и переходных процессах.



### Контроллер с расширенными функциями автоматики

- Встроенный промышленный контроллер жесткой логики
- Продвинутое математические, логические и управляющие операции

### Расширенные возможности связи

- Три независимых порта связи по Ethernet
- Протоколы МЭК61850, DNP3, MODBUS TCP/IP, МЭК60870-5-104
- IEEE C37.118 синхронное измерение векторов по Ethernet

### Расширенные возможности регистраторов событий

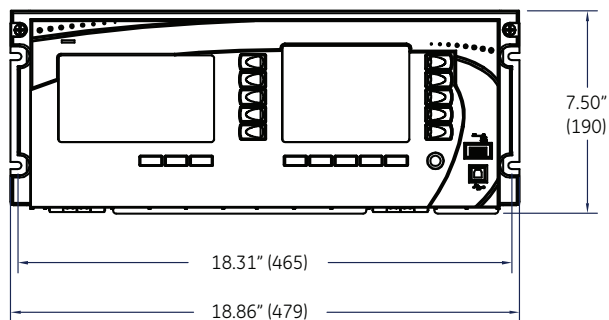
- Устраняет необходимость в отдельных регистраторах нарушения устойчивости системы
- 128 выборки/период, хранение до 1 мин записей переходных процессов
- Специализированный детектор возмущений системы для записи долговременных событий
- Регистрация синхронных измерений векторов по Ethernet

### Порт USB на передней панели

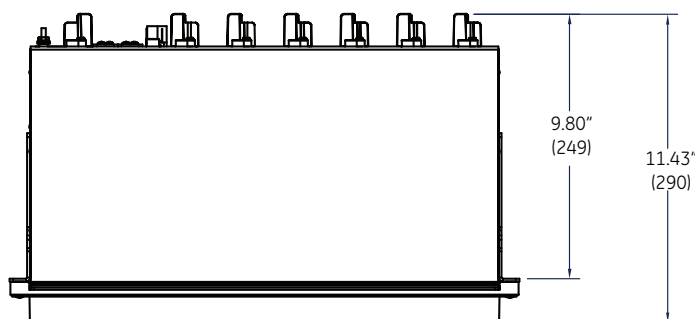
- Высокоскоростной локальный обмен данными

## UR<sup>plus</sup> Габаритные размеры

Вид спереди



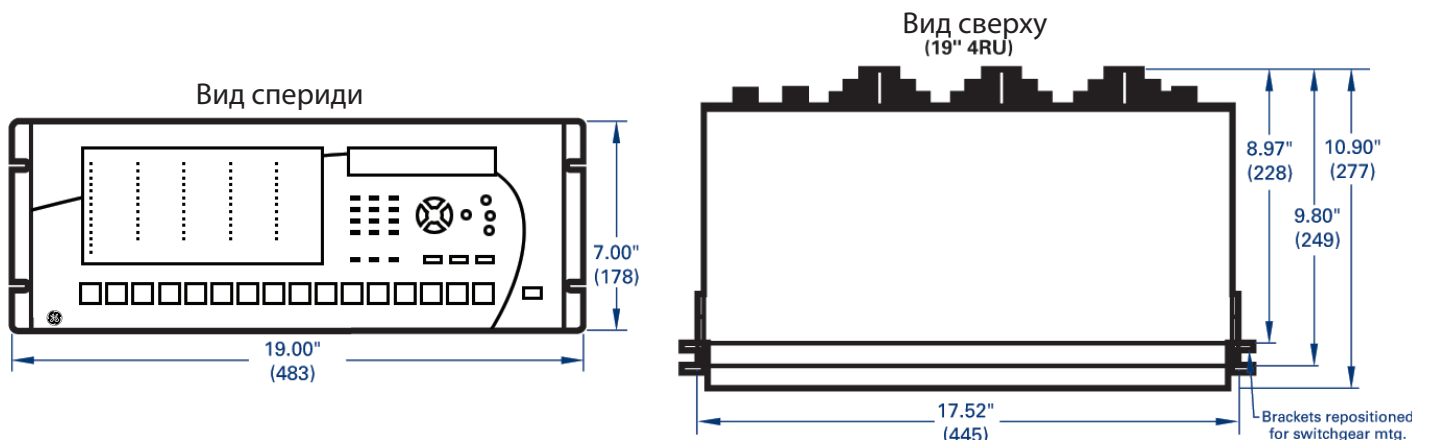
Вид сверху



## Улучшенная панель устройств UR с большим цветным дисплеем, настраиваемым сигнализатором и программируемыми пользователем кнопками



### Габаритные размеры устройства UR

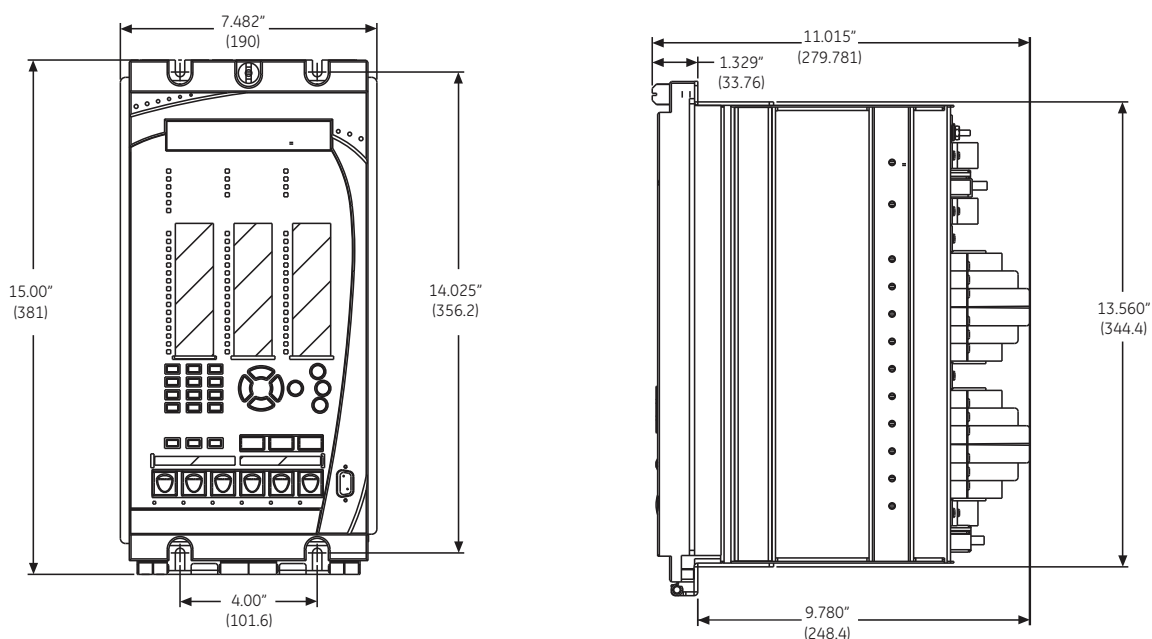


## Улучшенная передняя панель UR - Вертикальная лицевая панель



- Надежное крепление
- Большой ЖК дисплей
- Яркий СИД сигнализатор с ярлыками
- 3 пользовательские кнопки
- Локальный порт RS232
- 6 опциональных программируемых пользователем кнопок

## Вертикальные габариты устройства UR





# Семейство UR

## Руководство по выбору

Функции ANSI B30 B90 C30 C60 C70 C90<sup>PLUS</sup> D30

Функции	ANSI	B30	B90	C30	C60	C70	C90 <sup>PLUS</sup>	D30
<b>Защита</b>								
Детектор возмущений						•	•	•
Дист. защита с круговой харк-ой, фазная (кол-во зон)	21P							3
Дист. защита с круговой харк-ой, фазная или НП (кол-во зон)	21G/N							3
Дист. защита с 4-хугольной хар-ой, фазная (кол-во зон)	21P							3
Дист. защита с 4-хугольной хар-ой, фазная или НП (кол-во зон)	21G/N							3
Разрешающая логика телеотключения								
Быстродействующая дист. защита								
Защита от перевозбуждения (В/Гц)	24							
Контроль синхронизма или синхронизация	25				•		•	•
Защита от снижения фазного напряжения	27P	•	•		•	•	•	•
Защита от снижения вспомогательного напряжения	27X				•		•	•
Защита заземления статора (3я гармоника)	27TN							
Чувствительный орган направления мощности	32S				•		•	
Защита от потери возбуждения - по реактивной мощности	40Q							
Защита от потери возбуждения - по органу сопротивления	40							
Небаланс токов	46							
Обнаружение обрыва провода	46BC							
ТО, обратной последовательности	46/50					•	•	•
MT3, обратной последовательности	46/51					•	•	•
Токовая направленная защита, обратная последовательность	46/67						•	•
Защита от обратного чередования фаз	47						•	
Тепловая модель	49							
Случайное включение питания	50/27							
Защита от КЗ в "метровой зоне"			•					
Механическая неисправность двигателя								
Контроль пуска двигателя								
Время ускорения двигателя								
Пользовательские характеристические кривые		•			•	•	•	•
УРОВ	50BF	•	•		•	•	•	Логика
ТО, фазная	50P	•	•		•	•	•	•
ТО, нулевой последовательности	50G	•			•	•	•	•
ТО, от замыканий на землю	50N	•			•	•	•	•
ТО, чувствительная защита от замыкания на землю	50SG	•			•			•
Обнаружение КЗ через большое сопротивление								
MT3, фазная	51P	•	•		•	•	•	•
MT3, нулевой последовательности	51G	•			•	•	•	•
MT3, от замыканий на землю	51N	•			•	•	•	•
MT3, чувствительная защита от замыканий на землю	51SG	•			•			•
MT3, с пуском по напряжению	51V	•			•	•	•	•
Защита от повышения фазного напряжения	59P					•	•	•
Защита от повышения вспомогательного напряжения	59A	•			•	•	•	•
Защита от повышения напряжения НП	59N	•			•	•	•	•
Защита от повышения напряжения ОП	59-2					•	•	•
100% защита статора от замыканий на землю	64TN							
Токовая направленная фазная защита	67P						•	•
Токовая направленная защита НП	67N						•	•
Токовая направленная защита ОП	46/67						•	•
Блокировка при качаниях мощности	68							•
Отключение при асинхронном ходе	78							•
АПВ (кол-во циклов)	79				4		•	4
Защита от включения на КЗ	SOTF							•
Неисправность питания цепей ТН	VTFF				•	•	•	•
Контроль ТТ	50/74	•	•					
Логика отстройки от нагрузки								•
Защита от снижения частоты	81U						•	
Защита от повышения частоты	81O						•	
Защита от разделения сис-мы/Скорость изменения частоты	81R						•	
Блокировка	86	•	•	•	•	•	•	•
Дифференциальная защита шин	87B	•	•					
Токовая дифференциальная защита линии	87L							
Дифференциальная защита от замыканий на землю	87G							
Дифференциальная защита статора	87S							
Групповая дифференциальная защита	87T							
ДФЗ линии	87PC							
Дифференциальная защита по напряжению						•		
Защита от повышения напряжения батареи конденсаторов						•		
Небаланс напряжения нулевой последовательности						•		
Автоматическое регулирование напряжения						•		
Управление временем						•		
Дифференциальная отсечка	50/87	•	•					
Защита расщепленной фазы								
Логика отключения токовой дифзащиты линии								



## Технические спецификации устройств UR

### ЗАЩИТА

**100% ЗАЩИТА СТАТОРА ОТ ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ**  
 Рабочее значение:  $V_{neutral\_3rd}/(V_{neutral\_3rd} + V_{zero\_3rd})$

Уровень пуска: 0,000 ... 0,250 о.е. с шагом 0,001  
 Уровень возврата: 97 ... 98% от пуска  
 Погрешность уровня:  $\pm 2\%$  от значения 1 ... 120 В  
 Выдержка пуска: 0 ... 600,00 с с шагом 0,01  
 Уровень контроля 3 гармоник: 0,0010 ... 0,1000 о.е. с шагом 0,0001  
 Погрешность времени:  $\pm 3\%$  или  $\pm 20$  мс, большее значение  
 Время срабатывания: < 30 мс при 1.10 x Пуска при 60 Гц

**ВРЕМЯ УСКОРЕНИЯ**  
 Ток ускорения: 1,00 ... 10,00 x FLA с шагом 0,01  
 Время ускорения: 0,00 ... 180,00 с с шагом 0,01  
 Режим работы: Независимая выдержка, Адаптивная

### СЛУЧАЙНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ

Условие: Повышение тока

Условие срабатывания: Понижение напряжения и/или отток агрегата

Условие подготовки: Понижение тока

Уровень пуска: 0,000 ... 3,000 о.е. с шагом 0,001  
 Уровень возврата: 97 ... 98% от пуска  
 Погрешность уровня:  $\pm 0,5\%$  значения от 0,1 до 2,0 x номинала ТТ  
 Понижение напряжения:  
 Уровень пуска: 0,000 ... 3,000 о.е. с шагом 0,001  
 Уровень возврата: 102 ... 103% от Пуска  
 Погрешность уровня:  $\pm 0,5\%$  от значения 10 ... 208 В  
 Время срабатывания: < 30 мс при 1.10 x Пуска при 60 Гц

**АПВ С60/Д60/Л90/Л60**  
 Для двух выключателей  
 Схемы одно- и трех-фазного отключения  
 До 4 попыток АПВ перед блокировкой  
 Выбираемый режим повторного включения и последовательности выключателей

**АПВ F60/F35/D30**  
 Для одного выключателя, 3фазные схемы отключения  
 До 4 попыток АПВ перед блокировкой  
 Независимые выдержки времени перед каждым циклом  
 Возможность изменения настроек защиты после каждого цикла с помощью FlexLogic.

### НЕБАЛАСН ТОКОВ

Ток при средней и полной нагрузке: Действующее значение

Токи I<sub>1</sub> и I<sub>2</sub>: Вектор

Уровень пуска: 0,0 ... 100,0% с шагом 0,1  
 Уровень возврата: 97 ... 98% от пуска  
 Погрешность уровня:  $\pm 0,1$

Выдержка пуска: 0,00 ... 600,00 с с шагом 0,01  
 Выдержка возврата: 0,00 ... 600,00 с с шагом 0,01  
 Время срабатывания: < 20 мс при 1.10 x пуск при 60 Гц  
 Погрешность времени:  $\pm 3\%$  или  $\pm 20$  мс, большее значение

### ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Уровень пуска: 0,000 ... 3,000 о.е. с шагом 0,001  
 Уровень возврата: 97 ... 98% от Пуска  
 Погрешность уровня:  $\pm 0,5\%$  значения от 10 до 208 В

Уровень пуска: 0 ... 600,00 с с шагом 0,01  
 Выдержка возврата: 0 ... 600,00 с с шагом 0,01  
 Погрешность времени:  $\pm 3\%$  от времени срабатывания или  $\pm 4$  мс (большее значение)  
 Время срабатывания: < 30 мс при 1.10 x Пуск при 60 Гц

### ЗАЩИТА ОТ СНИЖЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Уровень пуска: 0,000 ... 3,000 о.е. с шагом 0,001  
 Уровень возврата: 102 ... 103% от Пуска  
 Погрешность уровня:  $\pm 0,5\%$  значения от 10 до 208 В

Формы кривых: GE IAV инверсная, с независимым временем

Множитель кривых: Множитель времени = 0 ... 600,00 с с шагом 0,01

Погрешность времени:  $\pm 3\%$  от времени срабатывания или  $\pm 4$  мс (большее значение)

### ТОК ДУГИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Принцип: Определяет ресурс выключателя (I<sub>2t</sub>) и измеряет длительность повреждения

### ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ

Программируется для каждой фазы с помощью любого операнда Flex-Logic  
 0 ... 65.535 с с шагом 0,001

### Компенсация для пром. реле

Порог: 0 ... 50000 kA2-период с шагом 1  
 сигнализации:  
 Погрешность времени аварии: 0,25 от периода промышленной частоты  
 Доступность: 1 на группу ТТ, минимум 2

### ЗАЩИТА

**УРОВ**  
 Режим: 1-фазный, 3-фазный  
 Контроль тока: фазный ток, ток НП  
 Пуск контроля тока: 0,001 ... 30,000 о.е. с шагом 0,001  
 Возврат контроля тока: 97 ... 98% от Пуска  
 Погрешность контроля тока:  
 0,1 ... 2,0 x номинал ТТ:  $\pm 0,75\%$  значения от  $\pm 2\%$  номинала (большее значение)  
 более 2 x номинал ТТ:  $\pm 2,5\%$  значения

### ЗАЩИТА ОТ ДУГОВОГО ПЕРЕКРЫТИЯ

Рабочее значение: фазный ток, напряжение и разность напряжений  
 0 ... 1,500 о.е. с шагом 0,001

Уровень напряжения пуска: 97 ... 98% от Пуска

Уровень напряжения возврата:  
 Уровень тока пуска: 0 ... 1,500 о.е. с шагом 0,001  
 Уровень тока возврата: 97 ... 98% от Пуска  
 Погрешность уровня:  $\pm 0,5\%$  или  $\pm 0,1\%$  номинала, большее значение  
 Выдержка пуска: 0 ... 65,535 с с шагом 0,001  
 Погрешность времени:  $\pm 3\%$  или  $\pm 42$  мс, большее значение  
 Время срабатывания: < 42 мс при 1.10 x Пуск при 60 Гц

### ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА ШИН (87В)

Уровень пуска: 0,050 ... 2,000 о.е. с шагом 0,001  
 Нижний наклон: 15 ... 100% с шагом 1  
 Верхний наклон: 50 ... 100% с шагом 1  
 Нижняя ТП: 1,00 ... 30,00 о.е. с шагом 0,01  
 Верхняя ТП: 1,00 ... 30,00 о.е. с шагом 0,01  
 Верхний уровень уставки: 0,10 ... 99,99 о.е. с шагом 0,01  
 Уровень возврата: 97 ... 98% от Пуска  
 Погрешность уровня:  $\pm 0,5\%$  значения или  $\pm 1\%$  номинала (большее значение)  
 ТТ: > 2,0 x номинал ТТ  
 Время срабатывания:  $\pm 1,5\%$  значения  
 один период промышленной частоты (обычно)

### НЕИСПРАВНОСТЬ ТТ

Реагирует на: Дифференциальный ток  
 0,020 ... 2,000 о.е. с шагом 0,001

Уровень пуска: 1,0 ... 60,0 с с шагом 0,1  
 Выдержка пуска:  $\pm 3\%$  или  $\pm 40$  мс, большее значение  
 Погрешность времени:  $\pm 3\%$  или  $\pm 40$  мс, большее значение  
 Доступность: 1 на зону защиты (890)

**ЗАЩИТА ГЕНЕРАТОРА ОТ НЕСИММЕТРИЧНОЙ НАГРУЗКИ**  
 Номинальный ток генератора: 0,000 ... 1,250 о.е. с шагом 0,001  
 Ступени: 2 (I<sub>2t</sub> с линейным возвратом и независимой выдержкой)  
 0,00 ... 100,00% с шагом 0,01  
 Уровень пуска: 97 ... 98% от Пуска  
 Погрешность уровня:  $\pm 0,5\%$  значения или 1% номинала (большее значение)  
 ТТ: > 2,0 x номинал ТТ  
 Множитель времени (значение K):  $\pm 1,5\%$  значения  
 0,00 ... 100,00 с с шагом 0,01

### УРОВ

Уровень пуска: 0,0 ... 1000,0 с с шагом 0,1  
 Выдержка возврата: 0,0 ... 1000,0 с с шагом 0,1  
 Погрешность времени:  $\pm 3\%$  или  $\pm 20$  мс, большее значение  
 Время срабатывания: < 50 мс при 60 Гц

**ДИСТАНЦИОННАЯ ЗАЩИТА НЕЙТРАЛИ**  
 Характеристика: Круговая (поляризованная по памяти или со смешением) или четырехугольная (поляризованная по памяти или неполяризованная), выбирается индивидуально для каждой зоны по обратной или нулевой последовательности

Угол неоднородности: -40 ... 40° с шагом 1  
 Количество зон: 5  
 Направленность: Прямая, обратная или ненаправленная, для каждой зоны  
 0,02 ... 250,00 с с шагом 0,01

### Охват (вторичные Ом)

Погрешность охвата:  $\pm 5\%$  включая влияние переходных процессов CVT с SIR до 30  
 Хар. угол: 30 ... 90° с шагом 1  
 Пределный угол сравнения: 30 ... 90° с шагом 1

Контроль направленности  
 Хар. угол: 30 ... 90° с шагом 1  
 Пределный угол: 30 ... 90° с шагом 1

Компенсация НП  
 Z0/Z1 амплитуда: 0,00 ... 10,00 с шагом 0,01  
 Z0/Z1 угол: -90 ... 90° с шагом 1  
 Компенсация тока НП параллельной линии  
 Z0M/Z1 амплитуда: 0,00 ... 7,00 с шагом 0,01  
 Z0M/Z1 угол: -90 ... 90° с шагом 1

### Правый наклон (только 4х-уг. хар-ка)

Охват: 0,02 ... 500 с шагом 0,01  
 Хар. угол: 60 ... 90° с шагом 1

Левый наклон (только 4х-уг. хар-ка):  
 Охват: 0,02 ... 500 с шагом 0,01  
 Хар. угол: 60 ... 90° с шагом 1  
 Выдержка времени: 0,000 ... 65,535 с с шагом 0,001

### ЗАЩИТА

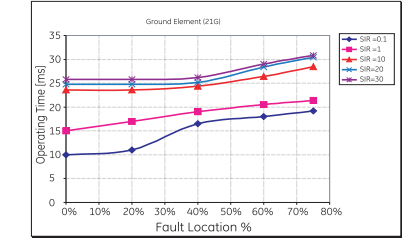
Погрешность времени:  $\pm 3\%$  или 4 мс, большее значение

Контроль тока:  
 Уровень: ток НП (3I<sub>0</sub>)  
 Пуск: 0,050 ... 30,000 о.е. с шагом 0,001  
 Возврат: 97 ... 98%  
 Длительность работы памяти: 5 ... 25 периодов с шагом 1  
 Контроль напряжения Пуск (при продольной компенсации): 0 ... 5,000 о.е. с шагом 0,001

Время срабатывания: 1 ... 1,5 периода (обычно)  
 Время возврата: 1 периода промышленной частоты (обычно)

### КРИВЫЕ ВРЕМЕНИ СРАБАТЫВАНИЯ ДИСТАНЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ

Времена срабатывания - это время отклика микропроцессорной части устройства. См. спецификации выходных контактов для определения времени отклика в конкретном случае. Времена срабатывания - это средние времена, учитывающие такие переменные, как угол КЗ или тип источника напряжения (магнитные ТН или емкостные ТН).



### ТОКОВАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА ЛИНИИ (87L)

Применение: 2 или 3 концевая линия, линия с продольной компенсацией, с отпайкой, с компенсацией зарядного тока

Уровень пуска по току: 0,20 ... 4,00 о.е. с шагом 0,01  
 Отпайка ТТ (Кэф. согласования ТТ): 0,20 ... 5,00 с шагом 0,01

Наклон # 1: 1 ... 50%  
 Наклон # 2: 1 ... 70%  
 ТП между наклонами: 0,0 ... 20,0 о.е. с шагом 0,1  
 ДТТ: Прямое телеотключение (1 и 3 фазное) от удаленного устройства L90

### Время срабатывания:

1,0 ... 1,5 длительности периода промышленной частоты асимметрия до 10мс

### Компенсация асимметрии канала с помощью GPS:

**ЛОГИКА ОТКЛЮЧЕНИЯ ДИФАЗИТЫ ЛИНИИ**  
 87L отключение: Добавляет надежности при принятии решения об отключении; формирует логику 1 и 3 фазного отключения

### ДТТ:

Прямое телеотключение (1 и 3 фазное) от удаленного устройства L90

### DD:

Чувствительный детектор возмущений обнаруживает повреждение

### Защита шины:

Безопасность для "полупотной" и кольцевой конфигурации  
 Безопасность при каскадных и разрывающихся КЗ

### Датчик разомкнутой фазы:

**ЗАЩИТА ОТ ВКЛЮЧЕНИЯ НА КЗ**  
 Фазная ТО: 0,000 ... 30,000 о.е.  
 Пуск по снижению U: 0,000 ... 3,000 о.е.  
 Выдержка защиты от повышения U: 0,000 ... 65,535 с

### ОТСТРОЙКА ОТ НАГРУЗКИ

Реагирует на: Величины ПП  
 Минимальное напряжение: 0,000 ... 3,000 о.е. с шагом 0,001

### Охват (втор. Ом):

Погрешность спопротивления: 0,02 ... 250,00 с шагом 0,01  
 Угол: 5 ... 50° с шагом 1  
 Погрешность угла:  $\pm 2^\circ$

### Выдержка пуска:

0 ... 65,535 с с шагом 0,001  
 Выдержка возврата: 0 ... 65,535 с с шагом 0,001  
 Погрешность времени:  $\pm 3\%$  или  $\pm 4$  мс, большее значение  
 Время срабатывания: < 30 мс при 60 Гц

### ПОТЕРЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ

Условие срабатывания: Сопротивление ПП  
 Характеристика: 2 независимые круговые со смещением  
 0,10 ... 300,0 (вт. Ом) с шагом 0,01  
 0,10 ... 300,0 (вт. Ом) с шагом 0,01

### Погрешность охвата:

$\pm 3\%$   
 Контроль понижения напряжения  
 Уровень: 0,000 ... 1,250 о.е. с шагом 0,001  
 Погрешность:  $\pm 0,5\%$  значения от 10 ... 208В

### Выдержка пуска:

0 ... 65,535 с с шагом 0,001  
 Погрешность времени:  $\pm 3\%$  или  $\pm 20$  мс, большее значение

### Время срабатывания:

< 50 мс

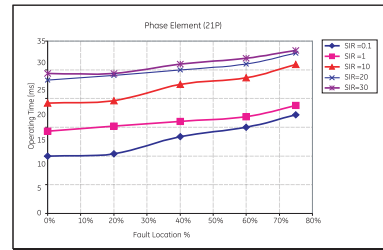


## Технические спецификации устройств UR

ЗАЩИТА	
<b>МЕХАНИЧЕСКАЯ ПОЛОМКА</b>	
Условие срабатывания:	Повышение фазного тока
Условие подготовки:	Двигатель не запускается
Уровень пуска:	1.00 ... 10.00 x FLA с шагом 0.01
Уровень возврата:	97 ... 98% от Пуска
Погрешность уровня:	при 0.1 ... 2.0 x TT: ±0.5% значения
Погрешность времени:	±1.5% значения
длительность при > 2.0 x номинал TT:	
Выдержка пуска:	0.10 ... 600.00 с с шагом 0.01
Выдержка возврата:	0.00 ... 600.00 с с шагом 0.01
Погрешность времени:	±3% или ±20 мс, большее значение
<b>КОНТРОЛЬ ПУСКА ДВИГАТЕЛЯ</b>	
Максимальное количество пусков:	1 ... 16 с шагом 1
Контролируемый интервал времени:	1 ... 300 минут с шагом 1
Время между пусками:	0 ... 300 минут с шагом 1
Выдержка перезапуска:	0 ... 50000 секунд с шагом 1
<b>НАПРАВЛЕННАЯ ТОКОВАЯ ЗАЩИТА ОП</b>	
Направленность:	Одновременно прямая и обратная
Поляризация:	Напряжения
U поляризации:	U <sub>2</sub>
Ток срабатывания:	I <sub>2</sub> или I <sub>0</sub>
Уровень чувствительности:	
НП:	$\frac{ I_0 }{ I_2 } - K \times \frac{ I_1 }{ I_2 }$
ОП:	$\frac{ I_2 }{ I_1 } - K \times \frac{ I_1 }{ I_2 }$
Торможение, K:	0.000 ... 0.500 с шагом 0.001
Харак. угол:	0 ... 90° с шагом 1
Предельный угол:	40 ... 90° с шагом 1, независимый для разных направлений
Погрешность угла:	±2°
Сопротивление смещения:	0.00 ... 250.00 Ом с шагом 0.01
Уровень пуска:	0.05 ... 30.00 о.е. с шагом 0.01
Уровень возврата:	97 ... 98%
Время срабатывания:	< 16 мс при 3 x Пуск при 60 Гц
<b>ТО ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ</b>	
Ток:	Вектор
Уровень пуска:	0.000 ... 30.000 о.е. с шагом 0.001
Уровень возврата:	97 ... 98% от Пуска
Погрешность уровня:	±0.5% значения или ±1% номинала (большее значение) > 2.0 x Номинал TT: ±1.5% значения
Погрешность времени:	< 2%
Превышение охвата:	
Выдержка пуска:	0.00 ... 600.00 с с шагом 0.01
Выдержка возврата:	0.00 ... 600.00 с с шагом 0.01
Время срабатывания:	< 20 мс при 3 x Пуск при 60 Гц
Погрешность времени:	Срабатывание при 1.5 x Пуск ±3% или ±4 мс (большее значение)
<b>ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ НАПЯЖЕНИЯ ОП</b>	
Уровень пуска:	0.000 ... 1.250 о.е. с шагом 0.001
Уровень возврата:	97 ... 98% от Пуска
Погрешность уровня:	±0.5% значения от 10 ... 208 В
Выдержка пуска:	0 ... 600.00 с с шагом 0.01
Выдержка возврата:	0 ... 600.00 с с шагом 0.01
Погрешность времени:	±3% или ±20 мс, большее значение
Время срабатывания:	< 30 мс при 1.10 x Пуск при 60 Гц
<b>МТЗ ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ</b>	
Ток:	Вектор
Уровень пуска:	0.000 ... 30.000 о.е. с шагом 0.001
Уровень возврата:	97 ... 98% от Пуска
Погрешность уровня:	±0.5% значения или ±1% номинала (большее значение) от 0.1 до 2.0 x номинал TT ±1.5% значения > 2.0 x номинал TT
Погрешность времени:	IEEE Умеренно/Очень/Сильно инверсная; МЭК (и BS) A/B/C и Коротко инверсная; GE IAS Инверсная, Коротко/Очень/Сильно инверсная; I2t; FlexCurves (программируемые); Независимое время (0.01 с базовая кривая)
Формы кривых:	0.00 ... 600.00 с с шагом 0.01
Множитель кривых (Множитель времени):	0.00 ... 600.00 с с шагом 0.01
Тип возврата:	Мгновенный/С выдержкой (в соответствии с IEEE)
Погрешность времени:	Срабатывание при > 1.03 x фактический Пуск ±3.5% от Времени срабатывания или ±½ периода (большее значение)
<b>НАПРАВЛЕННАЯ ТОКОВАЯ ЗАЩИТА НП</b>	
Направленность:	Одновременно прямая и обратная
Поляризация:	Напряжения Ток Комбинированная
U поляризации:	U <sub>0</sub> или U <sub>X</sub>
Поляризация Ток:	IG
Ток срабатывания:	I <sub>0</sub>
Уровень sensing:	3 x ( I <sub>0</sub>   - K x  I <sub>1</sub>  ), IG
Restraint, K:	0.000 ... 0.500 с шагом 0.001
Хар. угол:	-90 ... 90° с шагом 1
Предельный угол:	40 ... 90° с шагом 1, независимый для разных направлений
Погрешность угла:	±2°
Сопротивление смещения:	0.00 ... 250.00Вт с шагом 0.01
Уровень пуска:	0.05 ... 30.00 о.е. с шагом 0.01
Уровень возврата:	97 ... 98%
Время срабатывания:	< 16 мс при 3 x Пуск при 60 Гц

ЗАЩИТА	
<b>ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ НП</b>	
Уровень пуска:	0.000 ... 3.000 о.е. с шагом 0.001
Уровень возврата:	97 ... 98% от Пуска
Погрешность уровня:	±0.5% значения от 10 ... 208 В
Выдержка пуска:	0.00 ... 600.00 с с шагом 0.01
Выдержка возврата:	0.00 ... 600.00 с с шагом 0.01
Погрешность времени:	±3% или ±20 мс (большее значение)
Время срабатывания:	< 30 мс при 1.10 x Пуск при 60 Гц
<b>ДАТЧИК РАЗОМКНУТОЙ ФАЗЫ</b>	
Обнаруживает разомкнутую фазу, осуществляет мониторинг блок-контактов выключателя, ток в каждой фазе и опциональные напряжения на линии	
Уровень тока пуска:	0.000 ... 30.000 о.е. с шагом 0.001
Емкостные сопротивления линии (X <sub>C1</sub> , X <sub>C0</sub> ):	300.0 ... 9999.9 Вт. Ом с шагом 0.1
Уровень удаленного тока пуска:	0.000 ... 30.000 о.е. с шагом 0.001
Уровень тока возврата:	Пуск + 3%, не менее 0.05 о.е.
<b>ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ ЧАСТОТЫ</b>	
Уровень пуска:	20.00 ... 65.00 Гц с шагом 0.01
Уровень возврата:	Пуск - 0.03 Гц
Погрешность уровня:	±0.01 Гц
Выдержка времени:	0 ... 65.535 с с шагом 0.001
Погрешность таймера:	±3% или 4 мс, большее значение
<b>ДФЗ (87РС)</b>	
Выбор сигнала:	Смешанный I <sub>2</sub> - K x I <sub>1</sub> (K=0.00 ... 0.25 с шагом 0.01, или I <sub>3I0</sub> ) 0 ... 360° опережающий с шагом 1
<b>Опорный угол:</b>	
<b>Чувствительный орган определения КЗ:</b>	
<b>Токковая отсечка:</b>	
I <sub>2</sub> x Z - V <sub>Z</sub> :	0.02 ... 15.00 о.е. с шагом 0.01
dI <sub>2</sub> / dI <sub>2</sub> :	0.005 ... 15.00 о.е. с шагом 0.01
dI <sub>1</sub> / dI <sub>1</sub> :	0.01 ... 5.00 о.е. с шагом 0.01
dI <sub>1</sub> / dt:	0.01 ... 5.00 о.е. с шагом 0.01
<b>Грубый орган определения КЗ:</b>	
<b>Токковая отсечка:</b>	
I <sub>2</sub> x Z - V <sub>Z</sub> :	0.10 ... 15.00 о.е. с шагом 0.01
dI <sub>2</sub> / dI <sub>2</sub> :	0.005 ... 15.00 о.е. с шагом 0.01
dI <sub>1</sub> / dI <sub>1</sub> :	0.01 ... 5.00 о.е. с шагом 0.01
dI <sub>1</sub> / dt:	0.01 ... 5.00 о.е. с шагом 0.01
<b>Симметрия сигнала</b>	
Настройка:	-0.5 ... 5.0 мс с шагом 0.1
Настройка выдержки канала:	0.000 ... 30.00 мс с шагом 0.001
Настройка канала:	выдержка канала и компенсация несимметрии сигнала
Время срабатывания (Обычно):	3/4 периода для фазового сравнения по одной фазе первое совпадение или улучшенное
Безопасность отключения:	
Таймер второго совпадения:	10 ... 200 мс с шагом 1
Улучшенный угол устойчивости:	40 ... 180° с шагом 1
<b>ФАЗНАЯ НАПРАВЛЕННАЯ ТОКОВАЯ ЗАЩИТА</b>	
Подключение устройств:	90° (квадратура)
<b>Напряжение квадратуры:</b>	
АВС:	фаза А (U <sub>AB</sub> ), фаза В (U <sub>CA</sub> ), фаза С (U <sub>BA</sub> )
АСВ:	фаза А (U <sub>CA</sub> ), фаза В (U <sub>AB</sub> ), фаза С (U <sub>BA</sub> )
Порог U поляризации:	0.000 ... 3.000 о.е. с шагом 0.001
Порог чувствительности тока:	0.05 о.е.
Хар. угол:	0 ... 359° с шагом 1
Погрешность угла:	±2°
Время срабатывания (элементы FlexLogicTM):	< 12 мс, Обычно
Отключение обратной нагрузки, прямое КЗ:	
Блокировка (прямая нагрузка, обратное КЗ):	< 8 мс, Обычно
<b>ФАЗНАЯ ДИСТАНЦИОННАЯ ЗАЩИТА</b>	
Характеристика:	Круговая (поляризованная по памяти или со смещением) или четырехугольная (поляризованная по памяти или ненаправленная), выбирается индивидуально для каждой зоны до 5
Кол-во зон:	до 5
Направленность:	Прямая, обратная или ненаправленная для каждой зоны
Охват (втор. ВТ):	0.02 ... 250.00 с шагом 0.01
Погрешность охвата:	±5% включая влияние переходных процессов емк. ТН с SIR до 30
<b>Дистанционная защита:</b>	
Хар. угол:	30 ... 90° с шагом 1
Предельный угол компаратора:	30 ... 90° с шагом 1
<b>Контроль направленности:</b>	
Хар. угол:	30 ... 90° с шагом 1
Предельный угол:	30 ... 90° с шагом 1
<b>Правый наклон (только 4хуг. хар-ка):</b>	
Охват:	0.02 ... 500 с шагом 0.01
Хар. угол:	60 ... 90° с шагом 1
<b>Левый наклон (только 4хуг. хар-ка):</b>	
Охват:	0.02 ... 500 с шагом 0.01
Хар. угол:	60 ... 90° с шагом 1
Выдержка времени:	0.000 ... 65.535 с с шагом 0.001
Погрешность времени:	±3% или 4 мс, большее значение
<b>Контроль тока:</b>	
Уровень:	ток между линиями
Пуск:	0.050 ... 30.000 о.е. с шагом 0.001
Возврат:	97 ... 98%

ЗАЩИТА	
Длительность памяти:	5 ... 25 периодов с шагом 1
Место ТН:	все трансформаторы "треугольник-звезда" и "звезда-треугольник"
Место ТТ:	все трансформаторы "треугольник-звезда" и "звезда-треугольник" 0 ... 5.000 о.е. с шагом 0.001
<b>Контроль напряжения Пуск (при продольной компенсации):</b>	
<b>КРИВЫЕ СРАБАТЫВАНИЯ ФАЗНОЙ ДИСТАНЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ</b>	
Времена срабатывания - это время отклика микропроцессорной части устройства. См. спецификации выходов контактов для определения времени отклика в конкретном случае. Времена срабатывания - это средние времена, учитывающие такие переменные, как угол КЗ или тип источника напряжения (магнитные ТН или емкостные ТН).	



<b>ФАЗНАЯ ТО/ТО НП/ТО ОТ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ</b>	
Уровень пуска:	0.000 ... 30.000 о.е. с шагом 0.001
Уровень возврата:	97 ... 98% от Пуска
Погрешность уровня:	±0.5% значения или ±1% номинала (большее значение)
0.1 ... 2.0 x номинал TT:	±1.5% значения
> 2.0 x Номинал TT:	<2%
Превышение охвата:	
Выдержка пуска:	0.00 ... 600.00 с с шагом 0.01
Выдержка возврата:	0.00 ... 600.00 с с шагом 0.01
Время срабатывания:	<16мс при 3 x Пуск при 60Гц (фазная ТО/ТО нейтраль) <20мс при 3 x Пуск при 60Гц (ТО НП)
Погрешность времени:	Срабатывание при 1.5 x Пуск ±3% или ±4 мс (большее значение)
<b>ФАЗНАЯ МТЗ/МТЗ НП/МТЗ ОТ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ</b>	
Ток:	Вектор или действующее значение
Уровень пуска:	0.000 ... 30.000 о.е. с шагом 0.001
Уровень возврата:	97% ... 98% от Пуска
Погрешность уровня:	для 0.1 ... 2.0 x TT: ±0.5% значения или ±1% номинала (большее значение) для > 2.0 x TT: ±1.5% значения > 2.0 x Номинал TT
Формы кривых:	IEEE Умеренно/Очень/Сильно инверсная; МЭК (и BS) A/B/C и Коротко инверсная; GE IAS Инверсная, Коротко/Очень/Сильно инверсная; I2t; FlexCurves (программируемые); Независимое время (0.01 с базовая кривая)
Множитель кривых:	Множитель времени = 0.00 ... 600.00 с с шагом 0.01
Тип возврата:	Мгновенно/С выдержкой времени (в соответствии с IEEE)
Погрешность времени:	Срабатывание при > 1.03 x фактический Пуск ±3.5% от Времени срабатывания или ±½ периода (большее значение)
<b>ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ ФАЗНОГО НАПЯЖЕНИЯ</b>	
Напряжение:	Только вектор
Уровень пуска:	0.000 ... 3.000 о.е. с шагом 0.001
Уровень возврата:	97 ... 98% от Пуска
Погрешность уровня:	±0.5% значения от 10 ... 208В
Выдержка пуска:	0.00 ... 600.00 с с шагом 0.01 с
Время срабатывания:	< 30 мс при 1.10 x Пуск при 60 Гц
Погрешность времени:	±3% или ±4 мс (большее значение)
<b>ЗАЩИТА ОТ СНИЖЕНИЯ ФАЗНОГО НАПЯЖЕНИЯ</b>	
Напряжение:	Только вектор
Уровень пуска:	0.000 ... 3.000 о.е. с шагом 0.001
Уровень возврата:	102 ... 103% от Пуска
Погрешность уровня:	±0.5% значения от 10 ... 208В
Формы кривых:	GE IAV инверсная; независимое время (0.1с базовая кривая)
Множитель кривых:	Множитель времени = 0.00 ... 600.00 с с шагом 0.01
Погрешность времени:	Срабатывание при < 0.90 x Пуск ±3.5% от Времени срабатывания или ±4 мс (большее значение)
<b>СХЕМЫ С ТЕЛЕУСКОРЕНИЕМ</b>	
Прямое телеотключение в зоне охвата (DUTT)	
Отключение с передачей разрешающего сигнала от ступени с полным охватом (POTT)	
Отключение с передачей разрешающего сигнала от ступени с неполным охватом (POTT)	
Гибридная схема POTT	
Схема сравнения направлений с передачей блокирующего сигнала	

## Технические спецификации UR

## ЗАЩИТА

## ОБНАРУЖЕНИЕ КАЧАНИЙ МОЩНОСТИ

Функции:	Блокировка при качаниях, отключение при асинхронном ходе
Характеристика:	Круговая или 4х-угольная
Измеренное сопротивление:	ПП
Блокировка/отключение:	2-ступени или 3-ступени
Режим отключения:	без/с выдержкой времени
Контроль тока:	
Уровень пуска:	0.050 ... 30.000 о.е. с шагом 0.001
Уровень возврата:	97 ... 98% от Пуска
Прям. / обр. охват (втор. Ом):	0.10 ... 500.00 Ом с шагом 0.01
Левый и правый наклон (втор. Ом):	0.10 ... 500.00 Ом с шагом 0.01
Погрешность сопротивления:	±5%
Сопротивления прям./обр. угла:	40 ... 90° с шагом 1
Погрешность угла:	±2°
Пределы хар. угла:	40 ... 140° с шагом 1
Таймеры:	0.000 ... 65.535 с с шагом 0.001
Погрешность времени:	±3% или 4 мс, большее значение

## СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ЧАСТОТЫ

df/dt направление:	увеличение, уменьшение, двунаправленное
df/dt Уровень пуска:	0.10 ... 15.00 Гц/с с шагом 0.01
df/dt Уровень возврата:	96% от Пуска
df/dt Погрешность уровня:	80 мГц/с или 3.5%, большее значение
Контр. повышения U:	0.100 ... 3.000 о.е. с шагом 0.001
Контр. повышения I:	0.000 ... 30.000 о.е. с шагом 0.001
Выдержка пуска:	0 ... 65.535 с с шагом 0.001
Выдержка возврата:	0 ... 65.535 с с шагом 0.001
Погрешность времени:	±3% или ±4 мс, большее значение
95% время установления для df/dt:	< 24 периодов
Время срабатывания:	
при 2 x Пуск:	12 периодов
при 3 x Пуск:	8 периодов
при 5 x Пуск:	6 периодов

## ЧУВСТВИТЕЛЬНАЯ ЗАЩИТА ОТ ЗАМКЫВАНИЙ НА ЗЕМЛЮ

Пуск:	0.000 ... 30.000 о.е. с шагом 0.001
Возврат:	97 ... 98% от Пуска
Наклон:	0 ... 100% с шагом 1%
Выдержка пуска:	0 ... 600.00 с с шагом 0.01
Выдержка возврата:	0 ... 600.00 с с шагом 0.01
Время срабатывания:	< 1 период промышленной частоты

## ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ ОРГАН НАПРАВЛЕНИЯ МОЩНОСТИ

Измеренная мощность:	3-фазная, действующее значение
Кол-во ступеней:	2
Хар. угол:	0 ... 359° с шагом 1
Угол калибровки:	0.00 ... 0.95° с шагом 0.05
Минимальная мощность:	-1.200 ... 1.200 о.е. с шагом 0.001
Погрешность уровня пуска:	±1% или ±0.001 о.е., большее значение
Гистерезис:	2% или 0.001 о.е., большее значение
Выдержка пуска:	0 ... 600.00 с с шагом 0.01
Погрешность времени:	±3% или ±4 мс, большее значение
Время срабатывания:	50 мс

## ЗАЩИТА РАСЩЕПЛЕННОЙ ФАЗЫ

Рабочее значение:	ток ТТ расщепленной фазы, смещенный ток нагрузки генератора
Уровень пуска:	0.000 ... 1.500 о.е. с шагом 0.001
Уровень возврата:	97 ... 98% от Пуска
Погрешность уровня:	±0.5% значения или ±1% номинала
Выдержка пуска:	0.000 ... 65.535 с с шагом 0.001
Погрешность времени:	±3% от ± периодов, большее значение
Время срабатывания:	< 5 периодов при 1.10 x Пуск при 60Гц
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА СТАТОРА	
Пуск:	0.050 ... 1.00 о.е. с шагом 0.01
Наклон 1/2:	1 ... 100% с шагом 1
Перегиб 1:	1.00 ... 1.50 о.е. с шагом 0.01
Перегиб 2:	1.50 ... 30.00 о.е. с шагом 0.01
Погрешность уровня:	±2%
КОНТРОЛЬ СИНХРОНИЗМА	
Макс. разница напряжений:	0 ... 400000 В с шагом 1
Макс. разница углов:	0 ... 100° с шагом 1
Макс. разница частот:	0.00 ... 2.00 Гц с шагом 0.01
Гистерезис для макс. разн. частот:	0.00 ... 0.10 Гц с шагом 0.01
Функция нерабочего источника:	Нет, LU1 и DU2, DU1 и LU2, DU1 и DU2, DU1 искл. или DU2, DU1 и DU2 (L = под напряжением, D = без напряжения)

## ЗАЩИТА

## ТЕПЛОВАЯ МОДЕЛЬ

Кривые тепловой перегрузки:	Стандартная кривая, FlexCurve™, кривая по напряжению
Стандартный множитель кривой времени:	0.00 ... 600.00 с шагом 0.01
Пуск тепловой перегрузки:	пуск = коэф. перегрузки x FLA
Перегрузка (OF):	1.00 ... 1.50 с шагом 0.001
Стандартная кривая перегрузки:	
время отключения =	TD x 2.2116623

$$0.02530337 \times \left( \frac{I_{\text{двиг}}}{\text{OF} \times \text{FLA}} \right)^2 + 0.05054758 \times \frac{I_{\text{двиг}}}{\text{OF} \times \text{FLA}}$$

Номинальное напряжение двигателя:	1 ... 50000 В с шагом 1
Торможение для тепл. модели двигателя:	Ток небаланса, RTD
Частота обновления тепловой модели:	1 период промышленной частоты
Постоянные времени охлаждения в покое/в работе:	1 ... 65000 мин. с шагом 1
Уменьшение пост. времени охлаждения в покое/в работе:	Экспоненциальное
Горячий/холодный коэф. безопасного отключения:	0.01 ... 1.00 с шагом 0.01
Погрешность тока:	на каждый фазный токковый вход Действующее значение 1-ой гармоники
Погрешность времени:	± 100 мс или ± 2% большее значение
Погрешность времени для перегрузки по напряжению:	± 100 мс или ± 4%, большее значение

## ЗАЩИТА ОТ СНИЖЕНИЯ U НП ПО 3-ЕЙ ГАРМОНИКЕ

Рабочее значение:	3-я гармоника вспомогательного напряжения
Защита от снижения U:	
Уровень пуска:	0.000 ... 3.000 о.е. с шагом 0.001
Уровень возврата:	102 ... 103% от Пуска
Погрешность:	±2% значения от 1 ... 120V
Мощность:	
Уровень пуска:	0.000 ... 1.200 о.е. с шагом 0.001
Уровень возврата:	97 ... 98% от Пуска
Погрешность:	±5% или ±0.01 о.е., большее значение

## Блокировка защиты от снижения U

Уровень:	0.000 ... 3.000 о.е. с шагом 0.001 о.е.
Погрешность:	±0.5% значения от 10 ... 208В
Выдержка пуска:	0 ... 600.00 с с шагом 0.01
Погрешность времени:	±3% или ±20 мс, большее значение
Время срабатывания:	< 30 мс при 1.10 x Пуск при 60 Гц

## КОЭФФИЦИЕНТ СТАРЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ ТРАНСФОРМАТОРА

Рабочее значение:	расчитанный коэффициент старения TP (о.е.)
Уровень пуска:	1 ... 10 о.е. с шагом 0.1
Выдержка пуска:	0 ... 30000 мин. с шагом 1
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ОТСЕЧКА ТРАНСФОРМАТОРА	
Уровень пуска:	2.00 ... 30.00 о.е. с шагом 0.01
Уровень возврата:	97 ... 98% от Пуска
Погрешность уровня:	±0.5% значения или ±1% номинала (большее значение)
Время срабатывания:	< 20 мс при 3 x Пуск при 60 Гц

## ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА ТРАНСФОРМАТОРА

Рабочее значение:	расчитанная температура в °C
Уровень пуска:	50 ... 300°C с шагом 1
Уровень возврата:	1°C ниже Пуска
Выдержка пуска:	0 ... 30000 мин. с шагом 1
ПРОСТОЙ ТРАНСФОРМАТОРА	
Рабочее значение:	расчитанное значение простоя трансформатора, в часах
Уровень пуска:	0 ... 500000 часов с шагом 1

## ДИФАЗЗАЩИТА ТРАНСФОРМАТОРА С ТОРМОЖЕНИЕМ

Характеристика:	Предустановленная хар-ка торможения
Кол-во зон:	2
Минимальный пуск:	0.05 ... 1.00 о.е. с шагом 0.001
Наклон 1:	15 ... 100% с шагом 1%
Наклон 2:	50 ... 100% с шагом 1%
ТП 1:	1.0 ... 2.0 о.е. с шагом 0.0001
ТП 2:	2.0 ... 30.0 о.е. с шагом 0.0001
Уровень блокировки по 2ой гарм.:	1.0 ... 40.0% с шагом 0.1
Функция блокировки по 2ой гарм.:	адаптивная, традиционная, выведена
Режим блокировки по 2ой гарм.:	пофазный, 2-из-3, средний
Диапазон блокировки по 5ой гарм.:	1.0 ... 40.0% с шагом 0.1
Время срабатывания:	
Выбрана блок. по гарм.:	20 ... 30 мс
Блок. по гарм. не выбрана:	5 ... 20 мс
Уровень возврата:	97 ... 98% от Пуска
Погрешность уровня:	±0.5% значения или ±1% номинала (большее значение)

## ЗАЩИТА

## ВЫХОД ОТКЛЮЧЕНИЯ

Собирает входные запросы на отключение и повторное включение для управления отключением/включением.	
Выдержка таймера обмена данными:	0 ... 65535 с с шагом 0.001
Таймер разв. КЗ:	0.000 ... 65.535 с с шагом 0.001
Погрешность времени:	±3% или 4 мс, большее значение

## ЗАЩИТА ОТ СНИЖЕНИЯ ЧАСТОТЫ

Минимальный сигнал:	0.10 ... 1.25 о.е. с шагом 0.01
Уровень пуска:	20.00 ... 65.00 Гц с шагом 0.01
Уровень возврата:	Пуск + 0.03 Гц
Погрешность уровня:	±0.01 Гц
Выдержка времени:	0 ... 65.535 с с шагом 0.001
Погрешность таймера:	±3% или 4 мс, большее значение

## В/ГЦ

Напряжение:	Только вектор
Уровень пуска:	0.80 ... 4.00 с шагом 0.01 о.е. В/Гц
Уровень возврата:	97 ... 98% от Пуска
Погрешность уровня:	±0.02 о.е.
Кривые времени:	Независимая выдержка; Инверсная A, B, и C, FlexCurves. A, B, C, и D

Множитель выдержки (TD):	0.05 ... 600.00 с с шагом 0.01
Выдержка возврата:	0.0 ... 1000.0 с с шагом 0.1
Погрешность времени:	±3% или ± 4 мс (большее значение)

## НЕИСПРАВНОСТЬ ЦЕПЕЙ ТН

Контролируемые параметры:	U_2, U_1, I_1
---------------------------	---------------

## ВАТТМЕТРИЧЕСКАЯ НАПРАВЛЕННАЯ ЗАЩИТА НП

Измеряемая мощность:	НП
Кол-во элементов:	2
Хар. угол:	0 ... 360° с шагом 1
Минимальная мощность:	0.001 ... 1.200 о.е. с шагом 0.001
Погрешность уровня пуска:	±1% или ± 0.0025 о.е., большее значение
Выдержка пуска:	Независимая выдержка (0 ... 600.00 с с шагом 0.01), инверсная выдержка, или FlexCurve™
Инверсный множитель времени:	0.01 ... 2.00 с с шагом 0.01
Погрешность времени:	±3% или ±8 мс, большее значение
Время срабатывания:	< 30 мс при 60 Гц

## МОНИТОРИНГ

## РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ

Кол-во каналов:	1 ... 16
Параметры:	Любое доступное фактическое аналоговое значение
Частота выборки:	15 ... 3600000 мс с шагом 1
Запуск:	Любой операнд FlexLogic™
Режим:	Длительный или запущенный (NN зависит от памяти)
Емкость хранения:	(NN зависит от памяти)
при частоте 1 раз в секунду:	01 канал на NN дней 16 каналов на NN дней
при частоте 1 раз в 60 минут:	01 канал на NN дней 16 каналов на NN дней
РЕГИСТРАТОР СОБЫТИЙ	
Емкость:	1024 события
Метка времени:	до 1 мкс
Запуск:	любой элемент пуска, возврата или срабатывания, изменение состояния дискретных входов/выходов, события самодиагностики
Хранение данных:	В энергонезависимой памяти
ОМП	
Метод:	одностороннее
Максимальная погрешность при:	Сопротивление КЗ равно нулю или срабатывания; изменение состояния дискретных входов/выходов, события самодиагностики
Погрешность устройства:	±1.5% (V > 10 V, I > 0.1 pu)
Погрешность в наилучшем случае:	V1%погреш. + (польз. данные) CT%погреш. + (польз. данные) ZLine%погреш. + (польз. данные) Метод%погреш. + (Глава 6) Погрешность устройства% + (1.5%)

## Хранение данных:

ОМП	
Метод:	одностороннее
Максимальная погрешность при:	Сопротивление КЗ равно нулю или срабатывания; изменение состояния дискретных входов/выходов, события самодиагностики
Погрешность устройства:	±1.5% (V > 10 V, I > 0.1 pu)
Погрешность в наилучшем случае:	V1%погреш. + (польз. данные) CT%погреш. + (польз. данные) ZLine%погреш. + (польз. данные) Метод%погреш. + (Глава 6) Погрешность устройства% + (1.5%)

## ВЫСОКООМНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЗ (Н1Z)

Методы определения:	Предполагаемая обнаруженная дуга, обрыв провода, идентификация фаз
---------------------	--

## ОСЦИЛЛОГРАФИРОВАНИЕ

Максимальное кол-во записей:	64
Частота выборки:	64 выборки за период промышленной частоты
Запуск:	Любой элемент пуска, возврата или срабатывания; изменение состояния дискретных входов
Данные:	Изменение состояния дискретных выходов Любой операнд FlexLogic Уравнение FlexLogic Входные каналы переменного тока Состояние элемента Состояние дискретного входа Состояние дискретного выхода В энергонезависимой памяти
Хранение данных:	В энергонезависимой памяти
ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ОТЧЕТ ОБ АВАРИИ	
Кол-во элементов:	2
Доаварийный запуск:	любой операнд FlexLogic.
Аварийный Запуск:	любой операнд FlexLogic.
Значения регистратора:	32 (любое значение FlexAnalog)

## Технические спецификации устройств UR

**ИЗМЕРЕНИЕ****ДЕЙСТВУЮЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ТОКА: ФАЗНЫЙ, НП И НЕЙТРАЛИ**

Погрешность при:  
0.1 ... 2.0 x номинал ТТ:  $\pm 0.25\%$  значения или  $\pm 0.1\%$  номинала (Большее значение)

> 2.0 x Номинал ТТ:  $\pm 1.0\%$  значения

**ДЕЙСТВУЮЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ**

Погрешность:  $\pm 0.5\%$  значения от 10 до 208 В

**АКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ (ВАТТ)**

Погрешность:  $\pm 1.0\%$  значения при  $-0.8 < \cos\phi < 1.0$

**РЕАКТИВНАЯ МОЩНОСТЬ (ВАР)**

Погрешность:  $\pm 1.0\%$  значения при  $-0.2 < \cos\phi < 0.2$

**ПОЛНАЯ МОЩНОСТЬ (ВА)**

Погрешность:  $\pm 1.0\%$  значения

**ВТ-ЧАСЫ (ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ И ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ)**

Погрешность:  $\pm 2.0\%$  значения

Диапазон:  $\pm 0 \dots 2 \times 109 \text{ МВар} \cdot \text{час}$

Параметры: только трехфазные

Частота обновления: 50 мс

**ВАР-ЧАСЫ (ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ И ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ)**

Погрешность:  $\pm 2.0\%$  значения

Диапазон:  $\pm 0 \dots 2 \times 109 \text{ Мвар} \cdot \text{час}$

Параметры: только трехфазные

Частота обновления: 50 мс

**ГАРМОНИЧЕСКИЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ ТОКА**

Гармоники: 2-ая ... 25-ая гармоника: на фазу, отображается в % от f1 (вектора первой гармоники)

Отклонение гармоник: на фазу, отображается в % от f1

Погрешность: 1. f1 > 0.4о.е.: (0.20% + 0.035% / гармоника) от значения или 0.15% от 100%, большее значение

Гармоники: 2. f1 < 0.4о.е.: см. выше плюс %погрешность f1

Отклонение гармоник: 1. f1 > 0.4о.е.: (0.25% + 0.035% / гармоника) от значения или 0.20% от 100%, большее значение

Гармоники: 2. f1 < 0.4о.е.: см. выше плюс %погрешность f1

**ПОТРЕБЛЕНИЕ**

Измерения: Текущие тока фаз А, В, С и максимальные измеренные токи

3-фазная мощность (P, Q, и S) и максимальные измеренные токи

Погрешность:  $\pm 2.0\%$

**ЧАСТОТА**

Погрешность при U = 0.8 ... 1.2 о.е.:  $\pm 0.01$  Гц (при использовании сигнала U для измерения частоты)

I = 0.1 ... 0.25 о.е.:  $\pm 0.05$  Гц

I > 0.25 о.е.:  $\pm 0.02$  Гц (при использовании сигнала I для измерения частоты)

**ГАРМОНИЧЕСКИЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ НАПРЯЖЕНИЯ**

Гармоники: 2-ая ... 25-ая гармоника: на фазу, отображается в % от f1 (вектора первой гармоники)

Отклонение гармоник: на фазу, отображается в % от f1

Погрешность: 1. f1 > 0.4о.е.: (0.20% + 0.035% / гармоника) от значения или 0.15% от 100%, большее значение

Гармоники: 2. f1 < 0.4о.е.: см. выше плюс %погрешность f1

Отклонение гармоник: 1. f1 > 0.4о.е.: (0.25% + 0.035% / гармоника) от значения или 0.20% от 100%, большее значение

Гармоники: 2. f1 < 0.4о.е.: см. выше плюс %погрешность f1

**ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ЭЛЕМЕНТЫ****КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ**

Кол-во кнопок: 3 (стандартно) или 16 (опционально)

Срабатывание: управление операндами FlexLogic

**FLEXCURVESTM**

Количество: 4 (A...D)

Точки возврата: 40 (0...1 от Пуска)

Точки срабатывания: 80 (1...20 от Пуска)

Выдержка времени: 0...65535 мс с шагом 1

**FLEXLOGICTM**

Язык программирования: Постфиксная запись с графической визуализацией (программируемая клавиатура)

Кодовые строки: 512

Внутренние переменные: 64

Поддерживаемые операции: НЕ, ИСКЛ. ИЛИ, ИЛИ (2...16 входов), И (2...16 входов), НЕ ИЛИ (2...16 входов), НЕ И (2...16 входов), Фиксация (доминанта сброса), датчики фронта, Таймеры

Входы: любая логическая переменная, контакт или вирт. вход

Количество таймеров: 32

Выдержка пуска: 0...60000 (мс, с, мин) с шагом 1

Выдержка возврата: 0...60000 (мс, с, мин) с шагом 1

**FLEX ELEMENTSTM**

Кол-во элементов: 8 или 16

Сигнал срабатывания: любое аналоговое фактическое значение или два значения в диф. режиме

Режим рабочего сигнала: Со знаком или модуль

Режим срабатывания: Уровень, Разность

Режим компаратора: Больше, меньше

Уровень пуска: -30000...30000 о.е. с шагом 0.001

Гистерезис: 0.1...50.0% с шагом 0.1

Разность dt: 20 мс...60 дней

Выдержка пуска и возврата: 0.000...65.535 с с шагом 0.001

**FLEX STATESTM**

Количество: до 256 сгруппированных логических переменных

Программируемость: не более 16 адресов ModBus

Проверка СИД

Инициализация: от любого дискретного входа или от пользовательского условия

Кол-во проверок: 3, могут прерываться в любое время

Длительность полной проверки: примерно 3 минуты

Процедура проверки 1: все СИД вкл.

Процедура проверки 2: все СИД откл., СИД включаются по одному каждую секунду

Процедура проверки 3: все СИД вкл., СИД отключаются по одному каждую секунду

**ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМЫЕ ФИКСАТОРЫ**

Тип: доминанта установки или доминанта сброса

Количество: 16 (индивидуально программируются)

Выходной сигнал: Хранится в энергонезависимой памяти

Процедура использования: В качестве входного сигнала для функций защиты, управления и FlexLogic.

**СЕЛЕКТОРНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ**

Кол-во элементов: 2

Предел верхнего положения: 1...7 с шагом 1

Режим выбора: по времени или по подтверждению

Таймер выдержки времени: 30...60.0 с с шагом 0.1

Входы управления: повышающий и 3-битный

Режим включения: восстановление из энергонезависимой памяти или синхронизация с 3-битным входом управления

**ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ДИСПЛЕИ**

Кол-во дисплеев: 16

Кол-во строк на дисплее: 2 x 20 буквенно-числовых символов

Параметры: до 5 любых адреса регистра ModBus

Навигация: клавиатура, любое пользовательское условие, включая кнопки

**ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ СИД**

Количество: 48 плюс СИДы отключения и сигнализации

Программируемость: любая логическая переменная, контакт или виртуальный вход

Режим возврата: Самовозврат или фиксация

**ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ КНОПКИ(ОПЦИОНАЛЬНО)**

Кол-во кнопок: 12

Режим: Самовозврат или фиксация

Экранное сообщение: 2 строки по 20 символов в каждой

**8-БИТНЫЙ КОММУТАТОР**

Кол-во элементов: 6

Входные сигналы: два 8-битных целых числа от операндов FlexLogicTM

Управление: любой операнд FlexLogicTM

Время отклика: < 8 мс при 60 Гц, < 10 мс при 50 Гц

**ВХОДЫ****ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК**

Первич. ном. ток ТТ: 1...50000 А

Вторич. ном. ток ТТ: 1 А или 5 А в зависимости от соединения

Номинальная частота: 20...65 Гц

Нагрузка: < 0.2 ВА при вторичном номинальном токе

Диапазон преобразования: 0.02...46 x Номинал ТТ Действующее симметричное значение

Стандартный ТТ: 0.02...46 x Номинал ТТ Действующее симметричное значение

Модуль чувствительного ТТ/Н-З: 0.002...4.6 x Номинал ТТ Действующее симметричное значение

Допустимый ток: 20 мс при 250 кратности номиналу

1 сек. при 100 кратности номиналу

длительно при 3 кратности номиналу

**ПЕРЕМЕННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ**

Вторич. ном U ТН: 50.0...240.0 В

Кэф. ТН: 1.00...2400.00

Номинальная частота: 20...65 Гц. Для L90, номинальная частота системы должна выбираться либо 50 Гц, либо 60 Гц.

< 0.25 ВА при 120 В

1...275 В

Нагрузка: длительно при 260 В в нейтрали

Диапазон преобразования: 1 мин./час при 420 В в нейтрали

Допустимое напряжение: длительно при 260 В в нейтрали

1 мин./час при 420 В в нейтрали

**ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ**

Сухие контакты: 1000 Вт максимум

Потенциальные контакты: 300 В пост. тока максимум

Выбираемые пороги: 17 В, 33 В, 84 В, 166 В

Погрешность:  $\pm 10\%$

Контакты на общий возврат: 4

Время распознавания: < 1 мс

Таймер острйки от дребезга: 0.0...16.0 мс с шагом 0.5

Длительный потребляемый ток: 3mA (при запитке)

**ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ С АВТОМАТИЧЕСКИМ ПРОЖИГОМ ОКСИДНОЙ ПЛЕНКИ**

Сухие контакты: 1000 Вт максимум

Потенциальные контакты: 300 В пост. тока максимум

Выбираемые пороги: 17 В, 33 В, 84 В, 166 В

Погрешность:  $\pm 10\%$

Контакты на общий возврат: 2

Время распознавания: < 1 мс

Таймер острйки от дребезга: 0.0...16.0 мс с шагом 0.5

Длительный потребляемый ток: 3mA (при запитке)

Ток импульса прожига: 50...70 мА

Длительность импульса прожига: 25...50 мс

**ВХОДЫ DCMA**

Входной ток (mA пост. тока): 0...-1, 0...+1, -1...+1, 0...5, 0...10, 0...379  $\pm 10\%$

Входное сопротивление: -1...+20 мА пост. тока

Диапазон преобразования:  $\pm 0.2\%$  от полной шкалы

Погрешность: Пассивный

**ПРЯМЫЕ ВХОДЫ**

Кол-во точек входа: 32

Кол-во удаленных устройств: 16

Состояния по умолч. при потере связи: Вкл, Откл, Последний/Вкл, Последний/Откл, Да, Нет

Конфигурация: 64 или 128 кб/с

Скорость передачи: 32-бита

СРС сигнализация: частоту сообщений, не прошедших проверку СРС

Реагирует на: 10...10000 с шагом 1

Счет отслеживаемых сообщений: 1...1000 с шагом 1

Порог сигнализации: частоту невернувшихся сообщений в кольцевой конфигурации

Сигнализация невернувшихся сообщений: 10...10000 с шагом 1

Реагирует на: 1...1000 с шагом 1

**ВХОД IRIG-B**

Амплитудная модуляция: 1...10 В pk-pk

Смещение по пост. току: ТТЛ

Входное сопротивление: 22 кВТ

Изоляция: 2 кВ

**УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ (МЭК 61850 GSSE)**

Кол-во точек входа: 32, конфигурируются из 64 входных битовых пар

Кол-во удаленных устройств: 16

Состояния по умолч. при потере связи: Вкл, Откл, Последний/Вкл, Последний/Откл

ВХОДЫ ДАТЧИКОВ RTD

Типы (3-проводные): 100 Ом Платина, 100 Ом и 120 Ом Никель, 10 Ом Медь

Отслеживаемый ток: 5 мА

Диапазон: -50...+250°C

Погрешность:  $\pm 2^\circ\text{C}$

Изоляция: 36 В pk-pk



# Технические спецификации UR

**ВЫХОДЫ**  
**ВНЕШНИЙ ВЫХОД ПИТАНИЯ УПРАВЛЕНИЯ (ДЛЯ ВХОДА СУХИХ КОНТАКТОВ)**  
 Емкость: 100 мА пост. тока при 48 В пост. тока  
 ±300 В пик  
**Изоляция:**  
**ВЫХОДЫ DCMA**  
 Диапазон: -1 ... 1 мА, 0 ... 1 мА, 4 ... 20 мА  
 Максимальное сопротивление нагрузки: 12 к для -1 ... 1 мА, 12 к для 0 ... 1 мА, 600 для 4 ... 20 мА  
**Погрешность:**  
 ±0,75% от полной шкалы для 0 ... 1 мА  
 ±0,5% от полной шкалы для -1 ... 1 мА  
 ±0,75% от полной шкалы для 0 ... 20 мА, 100 мс  
**99% время установления для изменения шага:**  
 Изоляция: 1,5 кВ  
 Управляющий сигнал: любая величина FlexAnalog  
 Верхний и нижний предел управляющего сигнала: -90 ... 90 о.е. с шагом 0,001  
**ПРЯМЫЕ ВЫХОДЫ**  
 Выходные точки: 32  
**МОНИТОРИНГ ТОКА FORM-A**  
 Порог тока: примерно 80 ... 100 мА  
**РЕЛЕ FORM-A**  
 Допустимый ток 0.2с: 30 А в соотв. с ANSI C37.90  
 Допустимый длительный ток: 6 А  
 Неисправность при L/R = 40 мс: 1 А пост. тока макс. при 24 В, 0,5 А пост. тока макс. при 48 В, 0,3 А пост. тока макс. при 125 В, 0,2 А пост. тока макс. при 250 В < 4 мс  
**Время срабатывания:** Сплав серебра  
**Материал контактов:** Сплав серебра  
**МОНИТОРИНГ НАПРЯЖЕНИЯ FORM-A**  
 Приложенное напряжение: прим. 15 ... 250 В пост. тока  
 Ток утечки: прим. 1 ... 2,5 мА

ВХОДНОЕ НАПРЯЖ.	СОПРОТИВЛЕНИЕ	
	2Вт резистор	1Вт резистор
250 В пост. ток	20 К	50К
120 В пост. ток	5 К	2 К
48 В пост. ток	2 К	2 К
24 В пост. ток	2 К	2 К

**FORM-C и РЕЛЕ КРИТИЧЕСКОЙ НЕИСПРАВНОСТИ**  
 Допустимый ток 0.2 с: 30 А  
 Допустимый длительный ток: 8 А  
 Неисправность при L/R = 40 мс: 0,25 А Пост. тока макс. при 48 В, 0,10 А Пост. тока макс. при 125 В  
**Время срабатывания:** < 8 мс  
**Материал контактов:** Сплав серебра  
**БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩЕЕ РЕЛЕ FORM-C**  
 Допустимый ток: 0,1 А макс. (резистивная нагрузка)  
 Минимальное сопротивление нагрузки: 100, 2  
 Время срабатывания: < 0,6 мс  
**Внутренний ограничивающий резистор:** 100, 2  
**ВЫХОД IRIG-B**  
 Амплитуда: 10 В пик-пик RS485 Уровень  
 Максимальная нагрузка: 100 Ом  
 Выдержка времени: 1 мс для входа AM, 40 мкс для входа со смещением по пост. току, 2 кВ  
**Изоляция:**  
**РЕЛЕ С ФИКСАЦИЕЙ**  
 Допустимый ток 0.2 с: 30 А в соотв. с ANSI C37.90  
 Допустимый длительный ток: 6 А  
 Неисправность при L/R = 40 мс: 0,25 А пост. ток макс.  
**Время срабатывания:** < 4 мс  
**Материал контактов:** Сплав серебра  
**Управление:** отдельные входы срабатывания и возврата доминанта срабатывания или доминанта сброса  
**Режим управления:** доминанта срабатывания или доминанта сброса

**УДАЛЕННЫЕ ВЫХОДЫ (МЭК 61850 GSSE)**  
 Стандартные точки выхода: 32  
 Пользовательские точки выхода: 32  
**ТВЕРДОТЕЛЬНОЕ ВЫХОДНОЕ РЕЛЕ**  
 Время срабатывания и возврата: < 100 мкс  
 Максимальное напряж.: 265 В пост. ток  
 Максимальный длит. ток: 5 А при 45°C, 4 А при 65°C  
 Допустимый ток 0.2 с: в соотв. с ANSI C37.90  
 0,3 с: 300 А  
 Отключающая способность:

	МЭК 647-5/UL508	ТЕХНИЧ. ИСПОЛЪЗ. (СХЕМА АПВ)	ПРОМЫШЛ. ИСПОЛЪЗ.
Операции/интервал	5000 опер./1 с-Вкл, 9 с-Откл 1000 опер./0,5 с-Вкл, 0,5 с-Откл	5 опер./2 с-Вкл, 0,2 с-Откл в течение 1 минуты	10000 опер./0,2 с-Вкл, 30 с-Откл
Отключающая способность (0 ... 250 В пост. тока)	3,2 А L/R = 10 мс	10 А L/R = 40 мс	10 А L/R = 40 мс
	1,6 А L/R = 20 мс		
	0,8 А L/R = 40 мс		

**СВЯЗЬ**  
**RS232**  
 Порт на передней панели: 19,2 кб/с, ModBus@ RTU, DNP 3.0  
**RS485**  
 1 или 2 задних порта: до 115 kbps, ModBus@ RTU, DNP 3.0 изолированы при 36 В пика  
**Обычное расстояние:** 1200 м  
**Изоляция:** 2 кВ  
**ПОРТ ETHERNET**  
**10Base-F:** 820 нм, многомодовый, поддерживает полудуплексный и оптоволоконный разъем ST  
 820 нм, многомодовый, поддерживает полудуплексный и оптоволоконный разъем ST  
**Резервный 10Base-F:** 820 нм, многомодовый, поддерживает полудуплексный и оптоволоконный разъем RJ45  
 10 дБ  
**10Base-T:** Энергетический потенциал:  
 Макс. мощность опт. входа: -7,6 дБм  
 Макс. мощность опт. выхода: -20 дБм  
 Receiver sensitivity: -30 дБм  
 Обычное расстояние: 1,65 км  
 Погрешность синхронизации часов SNTP: <10 мс (Обычно)  
**ПРОТОКОЛЫ**

	RS232	RS485	10BaseF	10BaseT	100BaseT
МЭК 61850			*	*	*
DNP 3.0	*	*	*	*	*
Modbus	*	*	*	*	*
МЭК104			*	*	*
EGD			*	*	*

**ОБМЕН ДАННЫМИ МЕЖДУ УСТРОЙСТВАМИ**  
**ВАРИАНТ ИНТЕРФЕЙСА С ЭКРАНИРОВАННОЙ ВИТОЙ ПАРОЙ**

ТИП ИНТЕРФЕЙСА	ОБЫЧНОЕ РАССТОЯНИЕ
RS422	1200 м
G.703	100 м

\* ПРИМЕЧАНИЕ: расстояние RS422 основывается на мощности передатчика и не принимается в расчет источник тактовых импульсов, предоставляемый пользователем.

**ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ СВЯЗИ**

ПЕРЕДАТЧИК, ВОЛОКОННЫЙ	ПЕРЕД. МОЩНОСТЬ	ПОЛУЧ. ЧУВСТВИТ.	ЭНЕРГ. ПОТЕНЦ.
820 нм СИД, Многомодовый	-20дБм	-30дБм	10дБ
1300 нм СИД, Многомодовый	-21дБм	-30дБм	9дБ
1300 нм ELED, Многомодовый	-21дБм	-30дБм	9дБ
1300 нм Laser, Одномодовый	-1дБм	-30дБм	29дБ
1550 нм Laser, Одномодовый	+5дБм	-30дБм	35дБ

\* ПРИМЕЧАНИЕ: Данный энергетический потенциал рассчитывается для самых худших вариантов мощности передатчика и чувствительности приемника.

**МАКСИМАЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ ОПТИЧЕСКОГО ВХОДА**

ТИП ПЕРЕДАЧИ	МАКС. МОЩН. ОПТ. ВХОДА
820 нм СИД, Многомодовый	-7,6 дБм
1300 нм СИД, Многомодовый	-11 дБм
1300 нм ELED, Одномодовый	-14 дБм
1300 нм лазер, Одномодовый	-14 дБм
1500 нм лазер, Одномодовый	-14 дБм

**ТИПОВОЕ РАССТОЯНИЕ СОЕДИНЕНИЯ**

ТИП ПЕРЕДАЧИ	FIBER TYPE	CONNEX...R TYPE	ОБЫЧНО DISTANCE
820 нм СИД	Многомодовый	-7,6 дБм	1,65 км
1300 нм СИД	Многомодовый	-11 дБм	3,8 км
1300 нм ELED	Одномодовый	-14 дБм	11,4 км
1300 нм лазер	Одномодовый	-14 дБм	64 км
1500 нм лазер	Одномодовый	-14 дБм	105 км

**ОБМЕН ДАННЫМИ МЕЖДУ УСТРОЙСТВАМИ**

\* Примечание: Типовые расстояния рассчитываются с учетом следующих допущений для потерь в системе. Фактические потери зависят от конфигурации станции, расстояния для конкретной системы могут отличаться.  
**ПОТЕРИ В РАЗЪЕМАХ (СУММАРНЫЕ ДЛЯ ОБОИХ КОНЦОВ)**  
**ST разъем** 2дБ  
**ПОТЕРИ В ВОЛОКНЕ**  
 820 нм многомодовый 3 дБ/км  
 1300 нм многомодовый 1 дБ/км  
 1300 нм одномодовый 0,35 дБ/км  
 1550 нм одномодовый 0,25 дБ/км  
 Потери в неразъемном соединителе: Один нераз. соедин. каждые 2 км, при 0,05 дБ потерь на каждый соединитель

**ГРАНИЦЫ СИСТЕМЫ**  
 Для учета остальных потерь в расчеты дополнительно вводится потери на 3 дБ.  
 Разность компенсации асимметрии канала с помощью GPS: 10 мс

**ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ НИЗКИЙ ДИАПАЗОН**  
 Номинальное U пост. тока: 24 ... 48 В при 3 А  
 Мин/макс U пост. тока: 20 / 60 В  
 \* ПРИМЕЧАНИЕ: Низкий диапазон только для пост. тока.

**ВЫСОКИЙ ДИАПАЗОН**  
 Номинальное U пост. тока: 125 ... 250 В при 0,7 А  
 Мин/макс U пост. тока: 88 / 300 В  
 Номинальное U пер. тока: 100 ... 240 В при 50/60 Гц, 0,7 А  
 Мин/макс. U пер. тока: 88 / 265 В при 48 ... 62 Гц  
**ВСЕ ДИАПАЗОНЫ**  
 Допустимое U: 2 x Наибольшее номинальное U в течение 10 мс  
 Подхват при потере U: 50 мс при номинальном значении

Потребление: Обычно = 15 ВА; Макс. = 30 ВА  
**ВНУТРЕННИЙ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ**  
**НОМИНАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ**  
 Источник низкого диапазона: 8 А / 250 В  
 источник высокого диапазона: 4 А / 250 В  
**СПОСОБНОСТЬ К ПРЕРЫВАНИЮ**  
 Пер. ток: 100 000 А Действующее симметричное значение  
 Пост. ток: 10 000 А  
 Время удержания: 200 мс

**ТИПОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ**  
**Электрические быстрые пер. процессы:** ANSI/IEEE C37.90.1  
 МЭК 61000-4-4  
 МЭК 60255-22-4  
 ANSI/IEEE C37.90.1  
**Колебательные пер. процессы:** МЭК 61000-4-12  
 МЭК 60255-5  
**Сопротивление изоляции:** ANSI/IEEE C37.90  
 EN 61000-4-2  
**Диэлектрическая проницаемость:** МЭК 60255-6  
**Электростатический разряд:** EN 61000-4-5  
**Невосприимчивость к разряду:** ANSI/IEEE C37.90.2  
**Чувствительность к р/ч помехам:** МЭК 61000-4-3  
 МЭК 60255-22-3  
 Ontario Hydro C-5047-77  
 МЭК 61000-4-6  
**Чувствительность к э/м помехам:** МЭК 61000-4-8  
**Просадка/прерывание/изменение напряжения:** МЭК 61000-4-11  
 МЭК 60255-11  
**Невосприимчивость к магнитному полю повышенной частоты:** МЭК 61000-4-8  
 МЭК 60255-21-1  
**Вибрация (синусоидальная):** МЭК 60255-21-2  
**Удары и тряска:** Отчет о типовых испытаниях предоставляется по запросу  
 \* ПРИМЕЧАНИЕ:

**ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ**  
**ТЕПЛОВЫЕ**  
 Изделия проходят климатические испытания на базе выборочного процесса принятого уровня качества (AQL)  
**КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ**  
**РАБОЧИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ**  
 Холод: МЭК 60028-2-1, 16 ч при -40°C  
 Сухое тепло: МЭК 60028-2-2, 16 ч при +85°C  
**ДРУГИЕ**  
 Влажность/конденсат: МЭК 60068-2-30, 95%, Вариант 1,6 дней.  
 до 2000 м  
**Высота:** категория утсановки:  
**ЛИЦЕНЗИИ**  
 UL для США и Канады  
 Изготовлено по системе зарегистрированной в соответствии с ISO9000.  
**CE** LVD 73/23/EEC: МЭК 1010-1  
 EMC 81/336/EEC: EN 50081-2, EN 50082-2