

DR60

Цифровой регистратор



Техническое руководство

Версия аппаратной платформы: А

Версия программного обеспечения платформы: 2

№ документа: DR60-TM-EN-2.2A



imagination at work

Содержание

Глава 1: Введение		7
1	Предисловие	7
1.1	Целевая аудитория	7
1.2	Условные обозначения	7
1.3	Сокращения	8
2	Назначение	9
3	Распаковка	9
4	Внешняя индикация	9
4.1	Маркировка	9
5	Основные особенности	10
6	Соответствие требованиям	11
7	Обзор функций	11
8	Программы по GPL лицензии	12
9	Заказная спецификация	13
Глава 2: Техника безопасности		15
1	Охрана труда и техника безопасности	15
2	Обозначения	16
3	Установка, ввод в эксплуатацию и обслуживание	16
3.1	Риски, возникающие при подъеме оборудования	16
3.2	Опасность поражения электрическим током	17
3.3	Требования к предохранителям	18
3.4	Соединения оборудования	19
3.5	Опросный лист при подготовке к включению питания	20
3.6	Периферийные схемы	21
3.7	Модернизация/обслуживание	22
4	Вывод из эксплуатации и утилизация	22
5	Соблюдение стандартов	22
5.1	Соответствие Директиве по ЭМС	22
5.2	Безопасность устройства	23
5.3	Соответствие стандартам R&TTE	23
Глава 3: Конструкция		24
1	Аппаратная архитектура	24
2	Механическая реализация	25
2.1	Обзор подключений DR60 и индикаторов	25
3	Расчет частоты	27
Глава 4: Конфигурация		28
1	Программа DR60 Configurator	28
1.1	Главный экран	28
1.2	Вкладки конфигурации	29
1.3	Строка статуса	31
2	Уровни доступа	31

3	Настройка связи и использование файлов конфигурации	31
3.1	Настройка параметров связи	32
3.2	Создание нового файла конфигурации	33
3.3	Получение файла конфигурации оборудования	33
3.4	Открытие уже существующего файла конфигурации	34
3.5	Сохранение файла конфигурации	34
3.6	Отправка файла конфигурации оборудования	34
4	Инструменты	34
4.1	LOG (журнал)	35
4.2	Administrative Tools (Инструменты Администратора)	35
5	Вкладки конфигурации	35
5.1	General (общие настройки)	35
5.2	Analog (аналоговые)	36
5.3	Binary (Дискретные)	38
5.4	Communication (Связь)	39
5.5	Synchronization (Синхронизация)	46
5.6	Recording (Запись)	49
5.7	Triggering (Запуск)	50
6	Контроль и веб-интерфейс	55
7	Отчеты об аварийных сигналах и предупреждениях	56
Глава 5: Записи		58
1	Записи формы волны	58
1.1	Записанные значения	58
1.2	Время записи по запускающему событию	58
1.3	Частота выборки	59
1.4	Ограничитель пакетной передачи запускающих событий	59
2	Добавление повторного запускающего события и записи	60
3	Запись аварийных событий и непрерывная запись аварийных событий	60
3.1	Записанные значения	61
3.2	Время записи по триггеру	63
3.3	Частота выборки	64
3.4	Ограничитель пакетной передачи запускающих событий	64
4	Регистратор трендов	64
5	Записи последовательности события	64
5.1	Частота выборки	64
6	Формат и наименование записей, емкость памяти	64
6.1	Формат записи	65
6.2	Наименование записей	65
6.3	Объем памяти	66
7	Управление записями и доступ к записям	66
7.1	Создание установок	66
7.2	Создание устройств	67
Глава 6: Определение места повреждения		69
1	Описание функции определения места повреждения	69

2	Расширенная конфигурация	70
2.1	Связь – DNP3	71
Глава 7: Синхронизированные векторные измерения		73
1	Измерение синхрофазоров и широковещательная рассылка	73
1.1	Полученные значения	73
1.2	Предельная точность	73
1.3	Коммуникационные порты, скорости передачи	74
1.4	Конфигурация	74
1.5	Протокол передачи	76
1.6	Режим связи	77
1.7	Ethernet и маршрутизация синхронизированных векторных измерений	77
1.8	Соответствие стандартам	78
1.9	Технические характеристики функции синхронизированных векторных измерений	78
Глава 8: Коммуникации		79
1	Коммуникационные интерфейсы – слот В	79
1.1	Электрические и оптические интерфейсы Ethernet	79
1.2	Последовательный порт	80
2	Коммуникационные порты и протоколы	81
3	Восстановление IP-адреса DR60	82
4	Доступ к оборудованию	83
4.1	Минимальные требования к веб-интерфейсу	83
Глава 9: Инсталляция		84
1	Работа с устройством	84
1.1	Приемка устройства	84
1.2	Распаковка устройства	84
1.3	Хранение устройства	85
1.4	Демонтаж устройства	85
2	Использование оборудования в штатном режиме	85
3	Монтаж устройства	86
3.1	Механический монтаж DR60	86
4	Кабели и разъемы	87
4.1	Подключение питания	87
4.2	Включение питания	89
4.3	Подключение заземления	89
4.4	Контакт IN SERVICE (в работе)	90
4.5	Оптический вход IRIG-B	91
4.6	Последовательные порты	92
4.7	Условные обозначения входов-выходов	92
4.8	Дискретные выходы и входы	94
4.9	Аналоговые входы напряжения и тока	97
5	Размеры	99
5.1	Размеры и вес DR60	99
5.2	Вырез в лицевой панели	100
5.3	Дополнительное оборудование	101

6	Установка программы DR60 Configurator	102
6.1	Минимальные требования	102
Глава 10: Техническое обслуживание		103
<hr/>		
1	Техническое обслуживание	103
1.1	Проверка технического состояния	103
1.2	Резервирование и восстановление уставок	104
1.3	Точность измерения	104
1.4	Замена устройства	105
1.5	Чистка	105
1.6	Сторожевая схема	105
2	Поиск и устранение неисправностей DR60	106
3	Обновление встроенного П.О. DR60	106
4	Возврат оборудования	106
5	Указания по ремонту/обслуживанию оборудования	106
Глава 11: Технические характеристики		109
<hr/>		
1	Технические характеристики DR60	109
1.1	Питание	109
1.2	Ethernet порты	110
1.3	Оптический вход IRIG	110
1.4	Последовательные порты	111
1.5	Релейные выходы с сухими контактами	111
1.6	Сбор аналоговых данных	112
1.7	Входы по напряжению	112
1.8	Токовые входы	113
1.9	Входы с сенсоров (постоянный ток)	114
1.10	Дискретные входы	114
1.11	Дискретные выходы	115
1.12	Условия окружающей среды	116
1.13	Типовые испытания DR60	116
1.14	Испытания на безопасность	119
1.15	Климатические испытания	119
1.16	Размеры	119
Глава 12: Схема подключения		121
<hr/>		
1	Схемы подключения входов по напряжению	121
2	Схемы подключения токовых входов	123
Приложение А – Журнал событий		127
<hr/>		
1	Журнал событий	127

DR60

Цифровой регистратор

Глава 1: Введение

В главе содержится общая информация о техническом руководстве и введение в работу устройства, описанного в техническом руководстве.

1 Предисловие

Настоящее руководство содержит техническое и функциональное описание устройства GE Reason DR60, а также полный комплект инструкций по использованию устройства. Технический уровень настоящего руководства предполагает, что читатель уже знаком с терминалами РЗА и регистраторами и имеет опыт работы в данной области. Описание принципов и теории ограничено тем, что необходимо для понимания работы с DR60.

Мы постарались сделать руководство максимально точным, исчерпывающим и удобным для использования. Тем не менее, мы не можем гарантировать отсутствие в нем ошибок. Также мы не можем утверждать, что данный документ нельзя улучшить. Поэтому мы всегда готовы рассмотреть ваши сообщения о найденных ошибках или любые предложения по улучшению настоящего руководства. Наши принципы предусматривают предоставление информации, необходимой для безопасного определения, разработки, установки, ввода в эксплуатацию, технического обслуживания и последующей утилизации DR60. Мы полагаем, что настоящее руководство предоставляет необходимую информацию, но, если вы сочтете, что требуются дополнительные сведения, просим связаться с нами. Обратную связь с нашим контактным центром следует осуществлять с помощью следующей ссылки:

<http://www.gegridsolutions.com/alstomenergy/grid/grid/contactcentre>

1.1 Целевая аудитория

Настоящее руководство предназначено для специалистов, занимающихся установкой, вводом в эксплуатацию, техническим обслуживанием, поиском и устранением неисправностей или эксплуатацией любых устройств, входящих в линейку Reason. К указанным лицам относятся персонал, осуществляющий монтаж оборудования и его ввод в эксплуатацию, а также инженеры, ответственные за эксплуатацию DR60.

Технический уровень настоящего руководства предполагает, что специалисты по монтажу и вводу в эксплуатацию знают порядок работы с электронным оборудованием. Кроме того, специалисты по системотехнике и системам защиты должны иметь доскональные знания о системах защиты и сопутствующем оборудовании.

1.2 Условные обозначения

В силу технического характера настоящего руководства его текст содержит большое количество специальных терминов, сокращений и аббревиатур. Некоторые из данных терминов широко используются в рамках отрасли, прочие же относятся к собственной терминологии компании GE.

1.3 Сокращения

AC – переменный ток;
COMNAME – рекомендованная IEEE C37.232 практика по наименованию файлов данных с временными последовательностями;
COMTRADE – общий для IEEE C37.111 формат обмена данными;
CID – описание сконфигурированного IED;
DC – постоянный ток;
DFR – цифровой регистратор аварийных событий;
ЭМС – электромагнитная совместимость;
FRQ – частота;
GOOSE – общие объектно-ориентированные события подстанции;
GPS – глобальная система позиционирования;
HTML – язык гипертекстовой разметки;
IMB – несбалансированность;
IEEE – Институт инженеров по электротехнике и электронике;
МЭК – Международная электротехническая комиссия;
IED – интеллектуальные электронные устройства;
IP – протокол Интернета;
IRIG-B – стандарт, разработанный организацией Inter-Range Instrumentation Group формат B (обозначение частоты B);
KML – язык разметки;
MAC – контроль доступа к медиа;
MODBUS – шина Модикон;
ПК – компьютер;
PMU – модуль синхронизированных векторных измерений;
Pst – кратковременное срабатывание фликера;
Plt – длительное срабатывание фликера;
ОЗУ – оперативное запоминающее устройство;
RFC, DEFLATE – спецификация формата сжатых данных RFC 1951, DEFLATE;
RMS – среднеквадратичное значение;
SCADA – диспетчерское управление и сбор данных;
SCD – описание конфигурации подстанции;
SCL – редактируемый файл конфигурации для GOOSE конфигуратора;
SNTP – простой протокол синхронизации времени;
SOE – последовательность событий;
SQL – язык структурированных запросов;
SSD – твердотельный накопитель;
TCP – протокол управления передачей;
THD – коэффициент гармонических искажений;
TTL – транзистор-транзистор логика;
TW – волновое определение места повреждения;
UDP – протокол пользовательских датаграмм;
UTC – всеобщее скоординированное время;
VLAN – виртуальная локальная сеть;
XML – расширяемый язык разметки.

2 Назначение

DR60 представляет собой единое готовое решение для цифровой записи. Решение предназначено для сбора, контроля и записи электрических величин, обычно связанных с оборудованием для производства, передачи или распределения электроэнергии. В конструкции DR60 отсутствуют вентилятор и вращающиеся детали. В нем имеется 16-битная система сбора данных, обеспечивающая скорость сбора данных 256 или 512 выборок/цикл, синхронизированная по стандарту IRIG-B или IEEE 1588 PTPv2.

DR60 имеет очень гибкую архитектуру и несколько различных плат, что позволяет заказчику выбирать наиболее экономически выгодное решение в каждом конкретном случае. В зависимости от сочетания плат DR60 может обеспечивать: до 32 аналоговых каналов, 96 цифровых каналов и 48 цифровых выходов. DR60 является собственным устройством МЭК 61850, что означает, что все его внутренние переменные соответствуют моделям данных и логическим узлам, описанным в стандарте МЭК 61850, 2-е издание. DR60 способно публиковать и подписываться на сообщения GOOSE, а также публиковать блоки управления отчетами для интеграции системы диспетчерского управления.

Это позволяет осуществлять связь через электрические порты Ethernet или оптические интерфейсы.

3 Распаковка

Осторожно распаковать оборудование и убедиться, что все приспособления и кабели отложены в сторону во избежание их потери.

Сверить содержимое с упаковочной ведомостью. При отсутствии какой-либо из указанных позиций необходимо немедленно обратиться в компанию GE (см. контактную информацию в начале настоящего руководства).

Проверить оборудование на наличие повреждений во время транспортировки. Если устройство повреждено или неисправно, немедленно сообщить об этом в транспортную компанию. Только грузополучатель (физическое или юридическое лицо, принимающее устройство) может подать претензию к перевозчику на случайные повреждения, вызванные транспортировкой.

Мы рекомендуем пользователю сохранять оригинальные упаковочные материалы на случай необходимости транспортировки или отправки оборудования в будущем.

4 Внешняя индикация

4.1 Маркировка

Информация о компании, электропитании, заводской номер и номер указаны на маркировочной табличке, прикрепленной с задней стороны устройства, см. рисунок ниже.



Расположение серийного номера, номера партии и технических характеристик

5 Основные особенности

К основным особенностям DR60 относятся:

- Система сбора данных:
 - 16-битные оптоизолированные аналогово-цифровые преобразователи, независимые для каждого канала (каналы 50/60 Гц);
 - 256 и 512 выборок/цикл (каналы 50/60 Гц);
 - Частотная характеристика постоянного тока примерно 3,0 кГц;
 - Оптоизолированные дискретные входы;
 - Внутренняя компенсация перекоса временной диаграммы;
 - Темп выборки, синхронизированный с внешней привязкой ко времени;
- Пропускная способность каналов:
 - До 16 входов напряжения;
 - До 16 входов тока;
 - До 16 входов напряжения преобразователя;
 - До 16 входов тока преобразователя;
 - До 96 цифровых входов;

Примечание: Максимальная пропускная способность каналов зависит от комбинации плат

- Безвентиляторная конструкция без вращающихся частей;
- Регистрация формы волны со скоростью 256 и 512 выборок/цикл;
- Регистрация помех и постоянных помех со скоростью 1, 2 или 4 выборки/цикл;
- IRIGB-004 и IEEE 1588 PTPv2;
- Пуск с использованием булевых формул;
- Источник и абонент сообщений GOOSE (до 256 входов GOOSE);
- Источник блоков управления отчетами MMS;
- Перекрестный пуск с использованием сообщений GOOSE;
- Последовательные порты RS232 для конфигурации;
- 1 отказоустойчивый контакт (реле с нормально замкнутыми сухими контактами).

6 Соответствие требованиям

Устройство было подвергнуто серии широких испытаний и прошло процедуры сертификации, дабы обеспечить совместимость с принятыми на всех целевых рынках стандартами. Эти критерии подробно описаны в главе «Технические характеристики».

7 Обзор функций

Это единое готовое решение для подстанций, характеризующееся весьма гибкой комбинацией плат, что позволяет заказчикам иметь до 32 аналоговых входов и до 96 дискретных входов. Эти характеристики наряду с вариантами дискретных выходов и двумя портами Ethernet делают DR60 идеальным для контроля до 3 отсеков (с учетом 8 аналоговых и 16 дискретных входов на отсек).

DR60 представляет собой экономичное решение для регистрации помех распределенным методом. Устройство можно устанавливать локально на отдельных фидерах или соединять посредством одноранговых сообщений GOOSE, что обеспечит возможность перекрестного пуска без необходимости подключения контактов через кабель и создаст масштабируемое решение для регистрации данных на уровне станции.

DR60 дополняет реле, обеспечивая запись независимых осциллограмм высокой точности. Оно обеспечивает регистрацию форм волны, последовательности событий и запускаемую и непрерывную регистрацию аварийных событий, что обычно не осуществляется даже в самых высокотехнологичных цифровых реле. Оно также обеспечивает такие функции, как источник и абонент сообщений GOOSE и блоки управления отчетами MMS для интеграции в системы диспетчерского управления.

8 Программы по GPL лицензии

DR60 в своей работе использует общедоступные лицензии согласно следующей таблице:

ПАКЕТ	ЛИЦЕНЗИЯ
glibc	GPLv2+ (программы), LGPLv2.1+, BSD-3c, MIT (библиотека)
linux-headers	GPLv2
bash	GPLv3+
busybox	GPLv2
ncurses	MIT с рекламным условием
readline	GPLv3+
e2fsprogs	GPLv2, libuuid BSD-3c, libss и libet типа MIT с рекламным условием
util-linux	GPLv2+, BSD-4c, libblkid и libmount LGPLv2.1+, libuuid BSD-3c
zlib	лицензия zlib
ethtool	GPLv2
gptfdisk	GPLv2+
htop	GPLv2
irqbalance	GPLv2
lighttpd	BSD-3c
pcre	BSD-3c
mtd	GPLv2
mxml	LGPLv2+ с исключениями
netnmp	Различные типа BSD
openssl	OpenSSL или SSLeay
openssh	BSD-3c BSD-2c общего пользования
parted	GPLv3+
pps-tools	GPLv2+
sudo	ISC BSD-3c
uboot-tools	GPLv2+
vsftpd	GPLv2
linux	GPLv2
kermit	BSD
libiec61850	GPLv3
mms-client	GPLv3
ntp-internal	лицензия ntp
ptpd-internal	BSD

9 Заказная спецификация

Варианты	№ заказа														
	1–4	5	6	7–8	9–10	11–12	13–14	15–16	17–18	19–20	21	22–23	24	25	
Модель:															
Цифровой регистратор DR60	DR 60														
Слот А – Питание															
24–48 В пост.		1													
100–250 В пост. тока / 110–240 В перем. тока.		3													
Слот В – Варианты оборудования															
Блок обработки данных + два медных интерфейса RJ45 10/100BASE-TX Ethernet			E												
Блок обработки данных + два многорежимных интерфейса 100BASE-FX Ethernet с разъемами LC			O												
Слот С – Двоичный вход-выход															
16 дискретных входов 24/48/125/250 В						B1									
6 дискретных входов 24/48/125/250 В и 8 дискретных выходов						B2									
Не установлен						XX									
Слот D – Двоичный вход-выход															
16 дискретных входов 24/48/125/250 В						B1									
6 дискретных входов 24/48/125/250 В и 8 дискретных выходов						B2									
Не установлен						XX									
Слот E – Гибкие варианты входа-выхода															
16 дискретных входов 24/48/125/250 В						B1									
6 дискретных входов 24/48/125/250 В и 8 дискретных выходов						B2									
4 аналоговых входа ТН 115 В и 4 аналоговых входа ТТ 1/5 А для измерений среднеквадратичных значений						ME									
4 аналоговых входа защиты ТН 115 В и 4 аналоговых входа защиты ТТ 1 А для среднеквадратичных значений						P1									
4 аналоговых входа защиты ТН 115 В и 4 аналоговых входа защиты ТТ 5 А для среднеквадратичных значений						P5									
4 входа преобразователя ±10 В пост. тока и 4 входа преобразователя 0–20 мА пост. тока						DC									
Не установлен						XX									
Слот F – Гибкие варианты входа-выхода															
16 дискретных входов 24/48/125/250 В						B1									
6 дискретных входов 24/48/125/250 В и 8 дискретных выходов						B2									
4 аналоговых входа ТН 115 В и 4 аналоговых входа ТТ 1/5 А для измерений среднеквадратичных значений						ME									
4 аналоговых входа защиты ТН 115 В и 4 аналоговых входа защиты ТТ 1 А для среднеквадратичных значений						P1									
4 аналоговых входа защиты ТН 115 В и 4 аналоговых входа защиты ТТ 5 А для среднеквадратичных значений						P5									
4 входа преобразователя ±10 В пост. тока и 4 входа преобразователя 0–20 мА пост. тока						DC									
Не установлен						XX									
Слот G – Гибкие варианты входа-выхода															
16 дискретных входов 24/48/125/250 В						B1									
6 дискретных входов 24/48/125/250 В и 8 дискретных выходов						B2									
4 аналоговых входа ТН 115 В и 4 аналоговых входа ТТ 1/5 А для измерений среднеквадратичных значений						ME									
4 аналоговых входа защиты ТН 115 В и 4 аналоговых входа защиты ТТ 1 А для среднеквадратичных значений						P1									
4 аналоговых входа защиты ТН 115 В и 4 аналоговых входа защиты ТТ 5 А для среднеквадратичных значений						P5									
4 входа преобразователя ±10 В пост. тока и 4 входа преобразователя 0–20 мА пост. тока						DC									
Не установлен						XX									

<p>Слот Н – Гибкие варианты входа-выхода</p> <p>16 дискретных входов 24/48/125/250 В</p> <p>6 дискретных входов 24/48/125/250 В и 8 дискретных выходов</p> <p>4 аналоговых входа ТН 115 В и 4 аналоговых входа ТТ 1/5 А для измерений среднеквадратичных значений</p> <p>4 аналоговых входа защиты ТН 115 В и 4 аналоговых входа защиты ТТ 1 А для среднеквадратичных значений</p> <p>4 аналоговых входа защиты ТН 115 В и 4 аналоговых входа защиты ТТ 5 А для среднеквадратичных значений</p> <p>4 входа преобразователя ±10 В пост. тока и 4 входа преобразователя 0–20 мА пост. тока</p> <p>Не установлен</p>	<table border="1"> <tr><td>B1</td></tr> <tr><td>B2</td></tr> <tr><td>ME</td></tr> <tr><td>P1</td></tr> <tr><td>P5</td></tr> <tr><td>DC</td></tr> <tr><td>XX</td></tr> </table>	B1	B2	ME	P1	P5	DC	XX
B1								
B2								
ME								
P1								
P5								
DC								
XX								
<p>Основные функции</p> <p>Модуль синхронизированных векторных измерений (PMU)</p> <p>Регистратор формы волны</p> <p>Регистратор аварийных событий</p> <p>Непрерывный регистратор аварийных событий</p> <p>Регистратор трендов</p>	<table border="1"> <tr><td>**</td></tr> <tr><td>**</td></tr> <tr><td>**</td></tr> <tr><td>**</td></tr> <tr><td>**</td></tr> </table>	**	**	**	**	**		
**								
**								
**								
**								
**								
<p>Второстепенные функции</p> <p>Стандартный выпуск</p>	<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> </table>	1						
1								
<p>Версия встроенного ПО</p> <p>Последнее имеющееся встроенное ПО – 02</p>	<table border="1"> <tr><td>02</td></tr> </table>	02						
02								
<p>Гарантия</p> <p>Стандартная гарантия</p>	<table border="1"> <tr><td>0</td></tr> </table>	0						
0								
<p>Обозначение конструкции оборудования</p> <p>Первоначальная версия</p>	<table border="1"> <tr><td>A</td></tr> </table>	A						
A								

Выпуск В

DR60

Цифровой регистратор

Глава 2: Техника безопасности

В главе содержится информация по безопасному обращению с устройством. Для обеспечения безопасности оборудования, а также безопасности работающего с ним персонала, необходимо соответствующим образом установить оборудование и правильно обращаться с ним. Перед распаковкой прибора, его установкой, вводом в эксплуатацию или техническим обслуживанием необходимо ознакомиться с информацией, приведенной в данной главе.

1 Охрана труда и техника безопасности

Персонал, работающий с оборудованием, должен обязательно ознакомиться с данной информацией по технике безопасности.

Во время работы электрооборудования некоторые его детали находятся под опасным напряжением. Ненадлежащее использование оборудования и несоблюдение указаний, содержащихся в предупреждениях, ставит персонал под угрозу.

Поэтому любые работы с оборудованием, а также его эксплуатацию, могут выполнять только квалифицированные сотрудники. Под квалифицированными сотрудниками понимаются сотрудники:

- знакомые с правилами установки, ввода в эксплуатацию и собственно эксплуатации оборудования, а также той системы, к которой оно подключается;
- знакомые с общепринятыми процедурами обеспечения технической безопасности и имеющие разрешение включать и выключать оборудование;
- прошедшие обучение по правильному обращению и использованию средств индивидуальной защиты в соответствии с установленными правилами техники безопасности;
- прошедшие обучение действиям в экстренных ситуациях (оказание первой помощи).

В настоящем документе содержатся указания по установке, вводу в эксплуатацию и эксплуатации оборудования. Тем не менее, он не может охватить все возможные обстоятельства. При возникновении вопросов или проблем не предпринимайте никаких действий без соответствующего разрешения. Необходимо обратиться в местное торговое представительство и запросить необходимую информацию.

Каждое устройство проходит испытания на диэлектрическую прочность и целостность защитной системы уравнивания потенциалов

2 Обозначения

В настоящем руководстве встречаются следующие маркировки. Эти же маркировки можно найти на некоторых деталях оборудования.



Внимание: См. документацию на устройство. Невыполнение этого требования может привести к его повреждению.



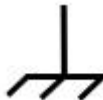
Риск поражения электрическим током



Вывод заземления. Примечание: Данный знак может также обозначать зажим защитного проводника (заземления), если последний представляет собой часть клеммной колодки или сборочного узла.



Зажим защитного провода (заземления)



Зажим рабочего заземления корпуса



Постоянный и переменный ток



Требования инструкции по утилизации

Термин «заземление», используемый в настоящем руководстве, является прямым эквивалентом европейского термина «земля».

3 Установка, ввод в эксплуатацию и обслуживание

3.1 Риски, возникающие при подъеме оборудования

Различные травмы являются результатом:

- Подъема тяжелых предметов;
- Нарушения правил подъема грузов;
- Попыток тянуть или толкать тяжелые предметы;
- Постоянного использования одних и тех же групп мышц.

Необходимо тщательно планировать и определять любые возможные риски, а также определять оптимальные способы перемещения устройства. По возможности пользоваться другими методами перемещения грузов, не предусматривающими ручного труда. Использовать правильные способы подъема оборудования, а также средства индивидуальной защиты для того, чтобы уменьшить риск получения травм.

3.2 Опасность поражения электрическим током



Все сотрудники, участвующие в установке, вводе в эксплуатацию или обслуживании оборудования, должны знать соответствующие правила проведения работ.



Прежде чем приступить к установке, вводу в эксплуатацию или работам по техническому обслуживанию, следует ознакомиться с документацией на устройство.



Всегда использовать оборудование в соответствии с инструкцией. Несоблюдение этого требования может поставить под угрозу защиту, обеспечиваемую оборудованием.



Демонтаж панелей или крышек оборудования может привести к оголению частей, находящихся под напряжением. Запрещается касаться их, пока не будет отключено электрическое напряжение. В тех случаях, когда доступ к задней части оборудования ничем не ограничен, соблюдать особую осторожность.



Перед выполнением любых работ с клеммными колодками необходимо изолировать оборудование.



В местах с ограниченным пространством, где есть риск поражения электрическим током в случае прикосновения к оголенным клеммам, необходимо использовать соответствующее защитное ограждение.



Перед разборкой оборудования обязательно отсоединить источник питания. При разборке оборудования возможно оголение чувствительных электронных схем. Во избежание повреждения прибора необходимо принять соответствующие меры защиты от электростатических разрядов.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ смотреть на оптоволоконно или оптоволоконные выходные разъемы. Для определения уровня сигнала или работоспособности кабеля использовать измерители оптической мощности.



При испытании конденсаторы могут иметь опасный уровень напряжения. Перед отсоединением испытательных выводов необходимо разрядить конденсаторы путем снижения тестового напряжения до нуля.



Эксплуатация оборудования с нарушением инструкции изготовителя может снизить защиту, обеспечиваемую оборудованием.



Оборудование должно эксплуатироваться в пределах установленных ограничений электрических параметров и параметров окружающей среды.



Перед очисткой оборудования необходимо убедиться в том, что ни одно из соединений не находится под напряжением. Для очистки использовать безворсовую ткань, смоченную чистой водой.



Встраивание оборудования в системы не должно нарушать его исправную работу.



Функционирование устройства сертифицировано при обстоятельствах, описанных в стандартах, упомянутых в главе «Технические характеристики» (п. «Типовые испытания»). Использование оборудования в условиях, отличающихся от указанных в настоящем руководстве, может отрицательно сказаться на его целостности.



К оборудованию должны быть присоединены все задние разъемы, даже если они не используются, для обеспечения максимального уровня защиты от проникновения пыли и воды.



Запрещается осуществлять работы с емкостями с жидкостью около оборудования, даже когда его питание отключено.



Запрещается вносить изменения в проводку панели во время работы системы.



Запрещается оставлять цепи ТН в короткозамкнутом состоянии.

3.3 Требования к предохранителям



Для питания собственных нужд можно использовать предохранитель с высокой отключающей способностью (HRC) с максимальным номинальным током 10 А и минимальным номинальным напряжением постоянного тока 250 В (например, типа Red Spot NIT или TIA). Либо можно использовать миниатюрный автоматический выключатель (MCB) типа С с номинальным током 10 А, соответствующий стандартам МЭК 60947-1 и МЭК 60947-3.



Дискретные входные цепи должны быть защищены предохранителем с высокой отключающей способностью NIT или TIA, максимальным номинальным током 10 А или эквивалентным автоматическим выключателем, как указано выше. В целях безопасности в цепях трансформаторов тока не должно быть предохранителей. Другие цепи должны быть оснащены соответствующими предохранителями для защиты используемого провода.



В устройствах Reason имеется внутренний предохранитель блока питания, доступ к которому можно получить только путем вскрытия устройства. Это не отменяет требования к установке внешнего предохранителя или использованию миниатюрного автоматического выключателя, как говорилось ранее. Внутренние предохранители имеют следующие номинальные характеристики:

DR60: 2 А, тип Т, номинальное напряжение 250 В



В трансформаторах тока (ТТ) предохранители НЕ устанавливаются, поскольку размыкание их цепей может привести к появлению опасных для жизни напряжений.

3.4 Соединения оборудования



На клеммах, открытых в ходе установки, ввода в эксплуатацию или выполнения работ по техническому обслуживанию, может иметься опасное напряжение, если оборудование не изолировано.



Затянуть зажимные винты М3 высокопрочных разъемов клеммных колодок номинальным моментом 1,0 Нм. Затянуть невыпадающие винты секционных (евро) клеммных колодок моментом в пределах 0,5–0,6 Нм.



Для соединений напряжения и тока обязательно использовать изолированные обжимные контакты.



Обжимные контакты и применяемые инструменты должны соответствовать сечению провода.



Для обеспечения требований оборудования к защите от поражения током другие устройства, подключенные к DR60, должны иметь класс защиты I или выше.



Для индикации состояния в некоторых устройствах имеются контакты схем самоконтроля. В целях обеспечения аварийной сигнализации настоятельно рекомендуем подключить эти контакты к системе АСУ ТП.



Необходимо заземлить оборудование с помощью зажима защитного заземления (РСТ), входящего в комплект оборудования.



Не отключать зажим защитного заземления.



Зажим защитного заземления иногда используется для подключения кабельных экранов. После добавления или отключения таких заземляющих соединений необходимо проверить целостность зажима защитного заземления.



Пользователь несет ответственность за обеспечение целостности любых соединений защитного заземления перед проведением любых других работ.



Кабель защитного заземления должен быть как можно короче и обладать низкой индуктивностью. Для обеспечения максимальной электромагнитной совместимости следует заземлить устройство с использованием повода заземления шириной 10 мм (0,4 дюйма).



Все соединения оборудования должны иметь определенный потенциал. Предварительно подключенные, но не используемые соединения должны быть заземлены или подключены к общему групповому потенциалу.



Перед подключением оборудования необходимо уделить дополнительное внимание схемам. Перед включением напряжения цепей необходимо убедиться в том, что соединения подключены правильно.

3.5 Опросный лист при подготовке к включению питания



Проверить номинальное напряжение и его полярность (согласно паспортной табличке или документации на устройство).



Проверить значение номинала цепи ТТ (по паспортной табличке) и целостность соединений.



Проверить номинальные параметры предохранителя или миниатюрного автоматического выключателя (МСВ).



Проверьте целостность соединения зажима защитного заземления.



Проверить номинальные значения напряжения и тока внешних проводов на соответствие данному применению.

3.6 Периферийные схемы



Не размыкать цепь вторичной обмотки ТТ, находящегося под напряжением, поскольку создаваемое им высокое напряжение может быть смертельным для человека и может повредить изоляцию. Вторичную цепь линейного ТТ следует замкнуть накоротко, прежде чем размыкать какие-либо соединения с ним.

В устройствах Reason ОТСУТСТВУЮТ функции автоматического замыкания ТТ. В связи с этим обязательно обеспечить внешнее закорачивание цепей ТТ. Внимательно проверить документацию на оборудование и схемы электрических соединений.



При использовании внешних устройств, например резисторов или варисторов, возможен риск поражения электрическим током или получения ожогов в случае прикосновения к этим устройствам.



Эксплуатация компьютеров и оборудования, подключенного к устройству DR60, в условиях окружающей среды, например температуры и влажности, которые превышают значения, указанные в соответствующих руководствах, может привести к нарушению функционирования или даже необратимому повреждению этого оборудования или близлежащих установок.



Могут возникать ситуации, при которых DR60 будет работать в пределах рабочих условий окружающей среды, а компьютеры и оборудование, подключенные к нему, или соседнее оборудование будут работать вне диапазона своих рабочих параметров. Данная ситуация может привести к нарушению функционирования и/или необратимому повреждению этих устройств. В этом случае связь с оборудованием Reason может быть нарушена, но его записывающие, эксплуатационные и защитные функции не пострадают.



Необходимо соблюдать особую осторожность при работе с внешними испытательными блоками и штекерами, например, MMLG, MMLB и P990, поскольку они могут находиться под опасным напряжением. Во избежание потенциально смертельно опасного напряжения прежде, чем снять испытательные штекеры, необходимо убедиться, что закорачивающие перемычки находятся на месте.

3.7 Модернизация/обслуживание



Не устанавливать модули, печатные платы или платы расширения в оборудование или не извлекать их из него, когда оборудование находится под напряжением, так как подобные действия могут привести к повреждению оборудования. Это также может привести к контакту с деталями, находящимися под опасным напряжением, и поставить персонал под угрозу.



Внутренние модули и узлы могут иметь большой вес и острые кромки. Поэтому при установке или извлечении модулей в IED или из него необходимо соблюдать надлежащие меры предосторожности.

4 Вывод из эксплуатации и утилизация



Перед выводом устройства из эксплуатации необходимо полностью отсоединить источники питания оборудования (оба полюса любого источника постоянного тока). К входу вспомогательного источника питания могут быть параллельно подключены конденсаторы, в которых может сохраняться заряд. Во избежание поражения электрическим током необходимо разрядить конденсаторы с помощью внешних зажимов до вывода из эксплуатации.



Нельзя утилизировать устройство путем сжигания или сброса в водоемы. Утилизацию оборудования следует проводить безопасным как для людей, так и для окружающей среды способом, с соблюдением нормативно-правовых документов, если таковые имеются в данной стране.

5 Соблюдение стандартов

Соблюдение Директив Европейского Союза по ЭМС и низковольтному оборудованию подтверждается техническими характеристиками.



5.1 Соответствие Директиве по ЭМС

Для обеспечения соответствия использовались требования МЭК 60255-26:2013.

5.2 Безопасность устройства

Для обеспечения соответствия использовались требования МЭК 60255-27:2014.

Класс защиты

Класс защиты 1 по МЭК 60255-27:2014. Это оборудование требует подключения защитного заземления для обеспечения безопасности пользователя.

Категория установки

- При использовании источника питания 100–250 В пост. тока / 110–240 В перем. тока: Категория установки III (категория перегрузки по напряжению III) по МЭК 60255-27:2013. Оборудование данной категории прошло квалификационные испытания при пиковом напряжении 5 кВ, 1,2/50 мкс, 500 Ом, 0,5 Дж между всеми цепями питания и заземлением, а также между независимыми цепями.
- При использовании источника питания 24–48 В пост. тока: Категория установки II (категория перегрузки по напряжению II) по МЭК 60255-27:2013.

Окружающая среда

МЭК 60068-2-1, МЭК 60068-2-2, МЭК 60068-2-30, МЭК 60068-2-14, МЭК 60255-21-1, МЭК 60255-21-2. Оборудование всегда устанавливается в специальном шкафу или корпусе, который позволит соблюсти требования стандарта МЭК 60529 при степени защиты IP54 или выше.

5.3 Соответствие стандартам R&TTE

Директива по окончному радио- и телекоммуникационному оборудованию (R&TTE) 99/5/EC.

Соответствие подтверждается соблюдением требований директив по ЭМС и низковольтному оборудованию вплоть до 0 В.

DR60

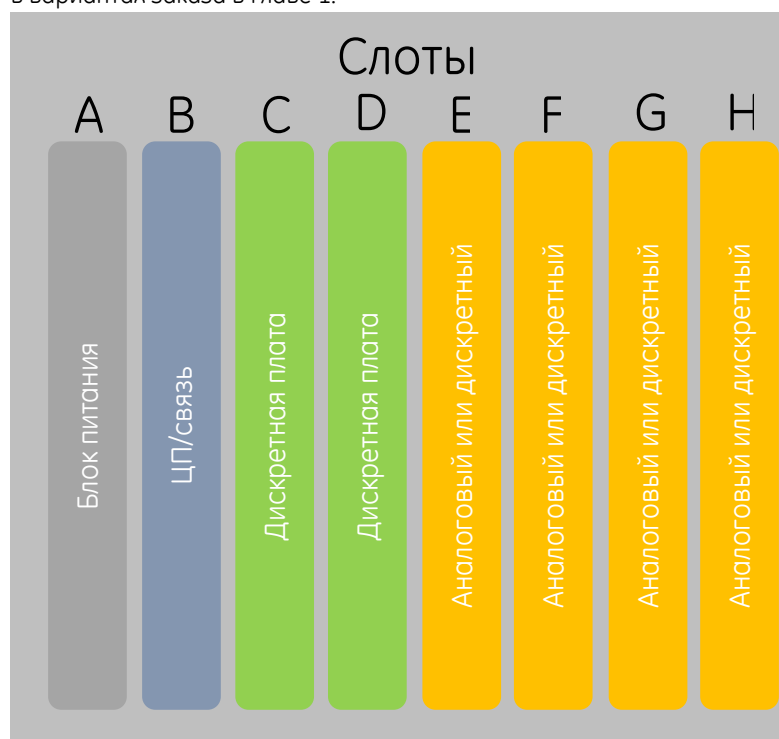
Цифровой регистратор

Глава 3: Конструкция

Глава содержит информацию о конструкции устройства.

1 Аппаратная архитектура

В состав DR60 входят до 8 плат, размещенных в слотах А–Н. Комбинирование плат позволяет обеспечить совершенно разное количество входов и выходов. Слот А закреплен за питанием; слот В – за ЦП, Ethernet и последовательным соединением и входом синхронизации IRIGB; слоты С и D используются для дискретных входов/выходов, а слоты Е–Н можно использовать либо для дискретных входов-выходов, либо для аналоговых входов. На рисунке ниже показано типовое заполнение слотов DR60. Полный перечень вариантов плат см. в вариантах заказа в главе 1.

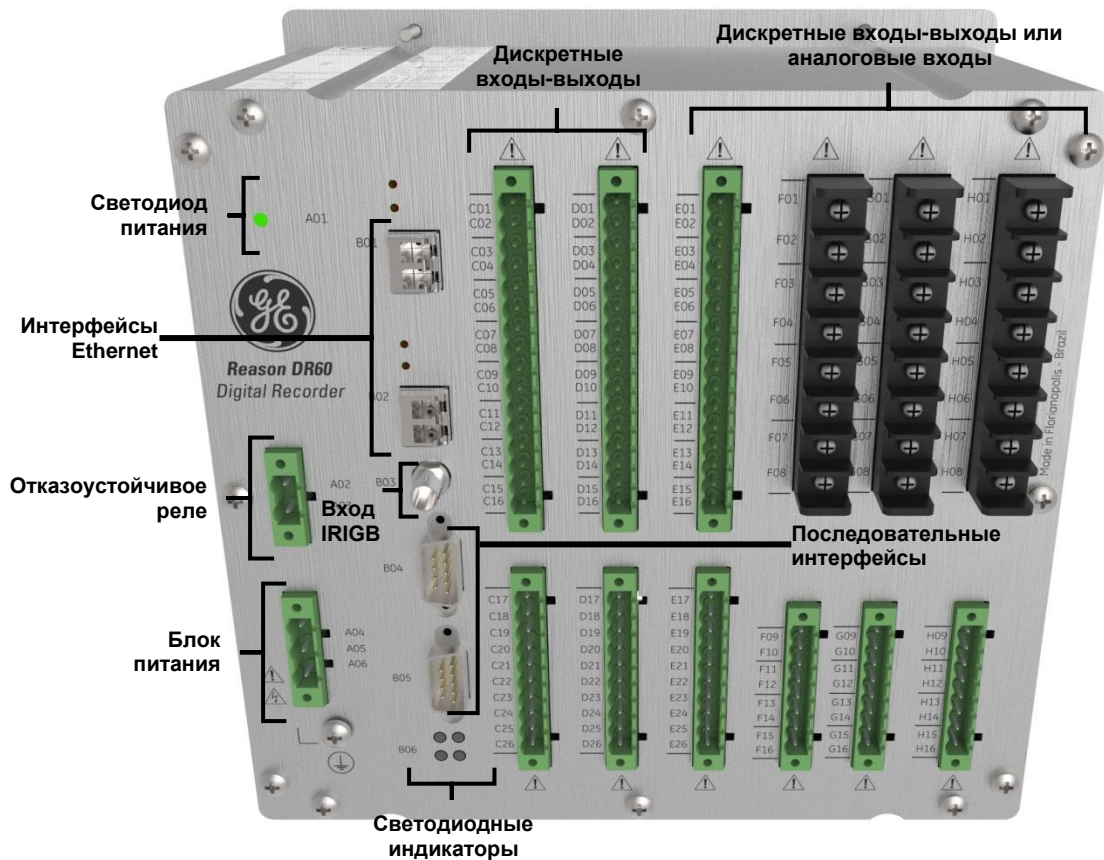


Заполнение слотов в DR60

2 Механическая реализация

2.1 Обзор подключений DR60 и индикаторов

На следующем рисунке показана лицевая панель DR60 с разъемами и светодиодными индикаторами.



Вид DR60 спереди

На следующей схеме и в таблице показаны обозначения каждого светодиода и их описание.



Светодиод	Цвет	Индикатор	Значение
Аварийный сигнал	Оранжевый	Предупреждение	Обнаружено аварийное событие, <u>не</u> влияющее на функции DR60
	Красный	Аварийный сигнал	Обнаружено аварийное событие, влияющее на функции DR60
В работе	Зеленый	В работе	DR60 работает исправно
Синх.	Зеленый	Глобальное время	DR60 синхронизируется с эталонным таймером, синхронизированным со спутником
	Оранжевый	Местное время	DR60 синхронизируется с эталонным таймером, <u>не</u> синхронизированным со спутником
Запускающее событие	Зеленый	Запускающее событие	Произошло некое запускающее событие
	Оранжевый	Повторное запускающее событие	Снова произошло некое запускающее событие

В следующей таблице показано, какие события считаются аварийными сигналами и предупреждениями.

Аварийные сигналы	Имя данных	Описание
Синх. НЕ В НОРМЕ	BSE/ALARMSSGGIO1.Alm1	
Карта не обнаружена, недействительна или несовместима	BSE/ALARMSSGGIO1.Alm2	Подается при наличии расхождений между установленными платами и устройством CORTEC
Внутреннее напряжение	BSE/ALARMSSGGIO1.Alm3	Аварийный сигнал автоматического контроля внутреннего напряжения
Внутренняя температура	BSE/ALARMSSGGIO1.Alm4	Нештатная внутренняя температура (вне диапазона от -10 °C до 60 °C)
Отсутствует интерфейс связи Ethernet 1	BSE/ALARMSSGGIO1.Alm5	Потеря связи с интерфейсом Ethernet 1
Использование памяти регистратора формы волны/отказов превышает 98 %	BSE/ALARMSSGGIO1.Alm6	Подается, когда память для регистратора формы волны заполнена на 98 %
Использование памяти регистратора аварийных событий превышает 98 %	BSE/ALARMSSGGIO1.Alm7	Подается, когда память для регистратора аварийных событий заполнена на 98 %
Использование памяти регистратора трендов превышает 98 %	BSE/ALARMSSGGIO1.Alm8	Память записей регистратора трендов заполнена более чем на 98 %
Использование памяти регистратора последовательности	BSE/ALARMSSGGIO1.Alm9	Память записей регистратора последовательности

событий превышает 98 %		событий заполнена более чем на 98 %
Отказ или таймаут абонента GOOSE	BSE/ALARMSGGIO1. Alm10	Время поступления следующего ожидаемого сообщения GOOSE превышено

Предупреждения	Имя данных	Описание
Синхр. в норме	BSE/ALARMSGGIO1.Wrn1	Оборудование не синхронизировано
Отсутствует интерфейс связи Ethernet 2	BSE/ALARMSGGIO1. Wrn5	Потеря связи с интерфейсом Ethernet 2
Использование регистратора формы волны/отказов превышает 90 %	BSE/ALARMSGGIO1. Wrn6	Подается, когда память для регистратора формы волны заполнена на 90 %
Использование памяти регистратора аварийных событий превышает 90%	BSE/ALARMSGGIO1. Wrn7	Подается, когда память для регистратора аварийных событий заполнена на 90 %
Использование памяти регистратора трендов превышает 90 %	BSE/ALARMSGGIO1. Wrn8	Память записей регистратора трендов заполнена более чем на 90 %
Использование памяти регистратора последовательности событий превышает 90 %	BSE/ALARMSGGIO1. Wrn9	Память записей регистратора последовательности событий заполнена более чем на 90 %

3 Расчет частоты

DR60 рассчитывает частоту, применяя фильтр скользящего среднего в производной угла напряжения прямой последовательности, угол вычисляется четыре раза за цикл, таким же образом вычисляется частота.

DR60

Цифровой регистратор

Глава 4: Конфигурация

Глава содержит подробные указания по настройке всех имеющихся функций устройства.

1 Программа DR60 Configurator

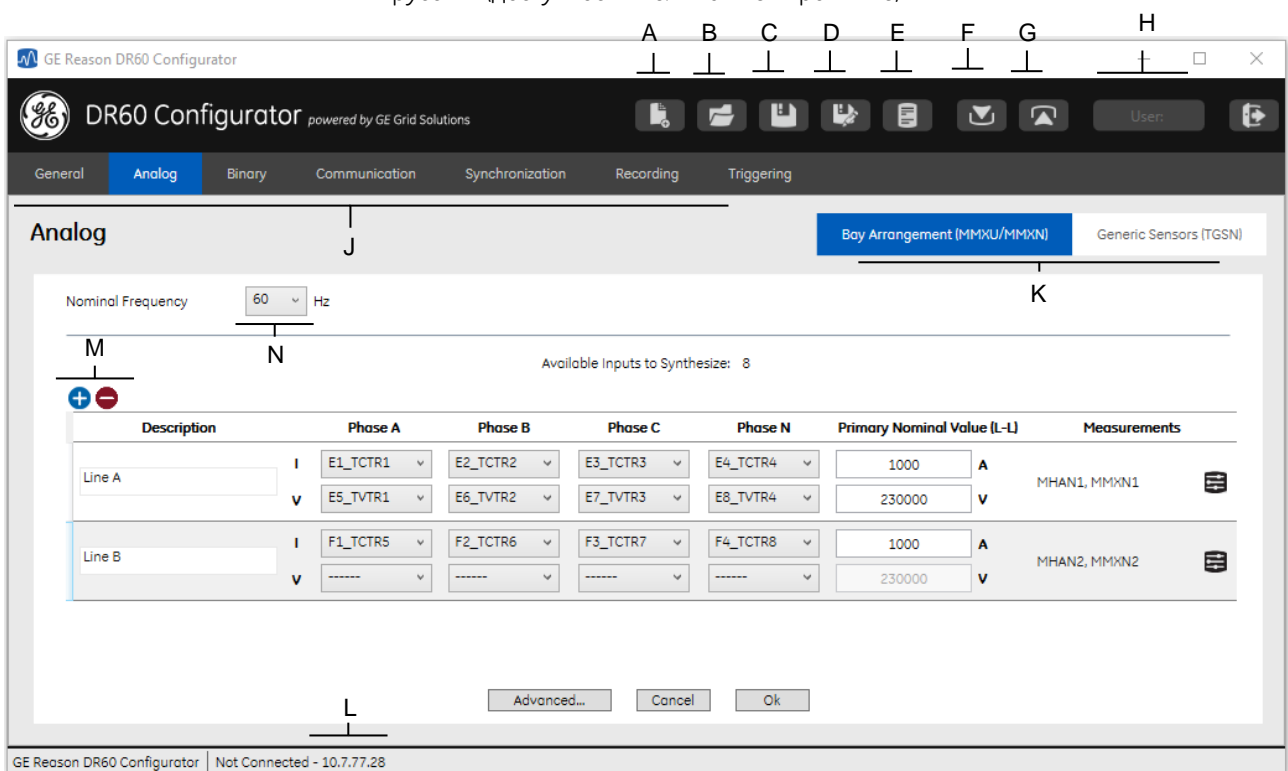
DR60 Configurator представляет собой инструмент конфигурирования DR60. Он обеспечивает изменение всех настраиваемых функций устройства, в т. ч. функций связи, регистраторов, дискретных входов-выходов и т. д.

1.1 Главный экран

На следующем рисунке показан главный экран DR60 Configurator. Доступ к экрану через открытие имеющейся конфигурации, просмотра конфигурации устройства или создания новой конфигурации.

Следующие языки доступны в DR60 Configurator доступны:

- английский;
- французский;
- испанский;
- португальский.
- русский (доступность в ближайшей прошивке)



Главный экран DR60 Configurator

Далее описываются опции главного общего меню экрана в соответствии с областями, выделенными на рисунке выше:

A Строка меню: Новая конфигурация.

B Строка меню: Открыть конфигурацию.

C Строка меню: Сохранить конфигурацию.

D Строка меню: Сохранить конфигурацию как.

E Экспортировать отчет о конфигурации: Экспорт отчета в формате PDF с настроенными параметрами.

F Строка меню: Получение конфигурации: загрузка конфигурации из DR60.

G Строка меню: Отправка конфигурации: отправка конфигурации в DR60.

H Строка меню: Пользователь: Показывает, какой уровень пользователя подключен в настоящий момент (конфигурация, администрирование **I**).

I Строка меню: Выход.

J Вкладки конфигурации: содержат все настройки конфигурации устройства, разделенные на категории.

K Подвкладки конфигурации: разделение вкладки конфигурации на группы для упрощения настройки конфигурации.

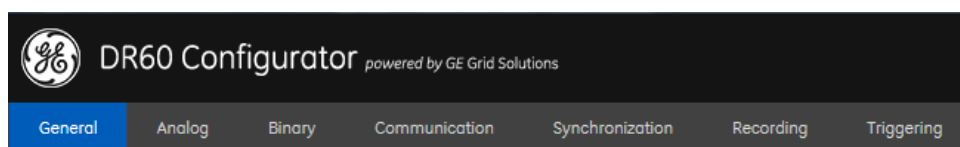
L IP-адрес DR60, подключенного к Configurator DR в настоящий момент.

M Добавление новой цепи или удаление выбранной цепи. Выбор цепи и нажатие на кнопку delete также приведет к удалению цепи.

N Выбор номинальной частоты системы (50 Гц или 60 Гц).

1.2 Вкладки конфигурации

Во вкладках настроек содержатся все конфигурируемые параметры оборудования, разделенные на категории. Это семь вкладок настроек, как показано на рисунке ниже.



Вкладки настроек программы DR60 Configurator

С помощью вкладок настроек можно настроить все параметры оборудования, как показано в таблице ниже. Возможные конфигурации и порядок настройки каждого параметра будут описаны в следующих разделах.

Навести курсор мыши над следующими полями с конфигурируемыми параметрами для отображения диапазона значений или возможных знаков.

В следующей таблице описываются опции меню:

Вкладка	Подвкладка	Описание
General (Общие настройки)	Physical Device (LPHD) (Физическое устройство (логический узел физического)	Содержатся значения и параметры логического узла физического устройства, например: модель, идентификатор, местонахождение и т. д.

	устройства)	
Analog (Аналоговые)	Bay Arrangements (ММХУ/ММХН) (Устройствоотсеков (ММХУ/ММХН))	Настройка меток с именем/описанием и привязка аналоговых физических зажимов к цепям измерения, настройка коэффициентов трансформации ТТ/ТН; номинальной частоты. Активация вычислений, например: среднеквадратичного значения, мощности, частоты, симметричных компонентов, полного гармонического возмущения, средних значений, блока векторных измерений и полного сопротивления в месте КЗ
	Generic Sensors (TGSN) (Типовыедатчики (TGSN))	Настройка параметров имени входов преобразователей ± 10 В и 20 мА пост. тока
Binary (Дискретные)	Binary Inputs (Дискретные входы)	Настройка уровня напряжения, времени устранения дребезга контактов и полярности дискретных входов
	GOOSE Inputs (Входы GOOSE)	Активация и настройка меток входов GOOSE
Communication (Связь)	Physical (Физические)	Настройка параметров, связанных с портами Ethernet и последовательными портами, например: резервирование по протоколу PRP, IP-адрес и т. д.
	Dataset (Набор данных)	Добавление и редактирование наборов данных, отправляемых через сообщения MMS GOOSE
	GOOSE Publisher (Источник сообщений GOOSE)	Привязка наборов данных к публикуемым блокам управления GOOSE
	GOOSE Subscriber (Абонент GOOSE)	Настройка подписок на сообщения GOOSE с использованием файлов SCL от IED, публикующих сообщения GOOSE
	Reports (Отчеты)	Привязка наборов данных к публикуемым блокам управления отчетами
	C37.118.2-2011 (модуль синхронизированных векторных измерений)	Настройка параметров связи потоков модуля синхронизированных векторных измерений в соответствии с C37.118.2-2011
	DNP3	Настройка параметров связи потока DNP3
Synchronization (Синхронизация)	Synchronization (Синхронизация)	Настройка источника/протокола синхронизации, параметров часового пояса и летнего времени
Recording (Запись)	Recording (Запись)	Настройка параметров DR60 (формы волны, аварийных событий, непрерывных аварийных событий и последовательности событий), например, предварительного периода, последующего периода, скорости выборки и пр.
Triggering	Thresholds (RADR) (Пороговые значения)	Содержит пороговые значения для пуска регистратора формы волны и аварийных

(Запуск)	(RADR)	событий DR60
	Equations (Уравнения)	Возможность создания логических уравнений с использованием переменных DR60 (входы, параметры логических узлов)
	Matrix (Матрица)	Настройка пороговых значений, дискретных входов/входов сообщений GOOSE или уравнений, которые будут запускать регистраторы DR60. Также настройка дискретных выходов DR60.

1.3 Строка статуса

Строка статуса содержит имя программного обеспечения, статус соединения (если оно подключено, просматривает или отправляет настройки) и IP-адрес Ethernet, как показано на рисунке ниже.

GE Reason DR60 Configurator	Device Connected - DR60_Panel3 - 100.883.158.288
-----------------------------	--

Строка статуса DR60 Configurator

2 Уровни доступа

DR60 Configurator имеет три уровня доступа, каждый из которых имеет соответствующее имя пользователя.

- Пользователь **MON** имеет доступ к журналам регистрации DR60.
- Пользователь **CFG** имеет доступ к журналам регистрации DR60 для создания, получения и отправки конфигураций и изменения собственного пароля.
- Пользователь **ADM** может делать все, что может делать пользователь **CFG**, плюс обновление встроенного ПО, изменение ключа устройства и изменение паролей всех пользователей.

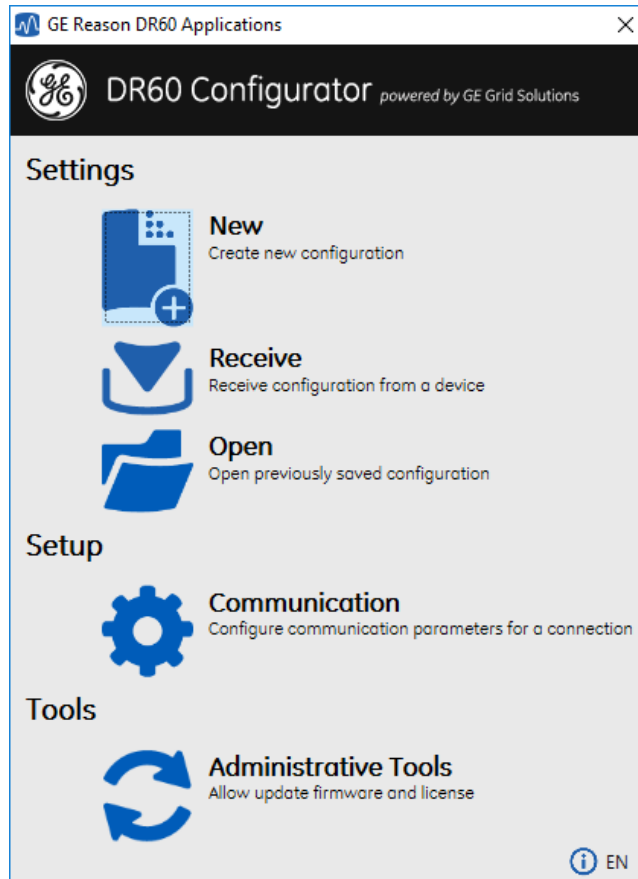
Имена пользователей и пароль по умолчанию представлены ниже:

Пользователь	Пароль
CFG	UV@bM8DtqAN
ADM	RX8jg3S&mDx
MON	QcURcm"Gk3P

3 Настройка связи и использование файлов конфигурации

В данном разделе описывается порядок настройки параметров связи и управления файлами конфигурации (CID) с использованием программы DR60 Configurator.

Начальный экран приложения DR60 Configurator показан на следующем рисунке и имеет следующие опции:



Начальный экран DR60 Configurator

A<New> (<Новый>): создание нового файла конфигурации.

B<Receive> (<Получить>): получение файла конфигурации от DR60, настроенного в меню конфигурации.

C<Open> (<Открыть>): эта кнопка открывает файл, содержащий ранее существующую конфигурацию.

D<Communication> (<Связь>): эта кнопка открывает параметры связи для настроек соединений.

E<HMI> (<ЧМИ>): эта кнопка открывает окно, содержащее информацию об устройстве.

F<Administrative Tools> (<Средства администрирования>): эта кнопка открывает окно, содержащее следующие опции:

- Обновление встроенного программного обеспечения;
- Обновление ключа;
- Управление доступом – возможность изменения пароля каждого вида пользователя (CFG, ADM и MON);
- Файл поддержки – загрузка файла поддержки, содержащего внутренние журналы регистрации, используемые для диагностики.

На начальном экране также можно изменять язык программного обеспечения путем нажатия на пиктограмму в нижнем правом углу.

3.1 Настройка параметров связи

Кнопка <Communication> (связь) на начальном экране открывает экран настройки связи, где возможна настройка параметров соединения с DR60. DR60 Configurator может обмениваться информацией с DR60 с использованием

последовательного интерфейса RS232/RS485 или интерфейса Ethernet. Параметры последовательных портов и IP-адрес подключаемого DR60. На экране доступны следующие опции:

- Последовательные:
 - порты;
 - скорость;
 - биты данных;
 - контроль четности;
 - стоповые биты.
- Ethernet:
 - IP-адрес;
 - Name (Имя): ввод идентификационного имени данного соединения;
 - Сохраненные соединения: отображение имени сохраненных соединений;
 - <Add> (добавить): эта кнопка добавляет имя соединения в область сохраненных соединений;
 - <Remove> (удалить): эта кнопка удаляет выбранное имя соединения из области сохраненных соединений.

3.1.1 Сканирование IP-адреса

DR60 Configurator может сканировать сеть Ethernet и извлекать IP-адреса подключенных DR60. Эти средства полезны, когда IP-адрес DR60, с которым хочет связаться пользователь, неизвестен.

Средство сканирования IP-адреса расположено на экране настройки связи.

3.2 Создание нового файла конфигурации

Для создания новой конфигурации необходимо нажать на кнопку <New> (новый) на начальном экране DR60 Configurator.

Открывается окно для конфигурации кода заказа оборудования в соответствии с конфигурацией оборудования.

A Код заказа: код заказа необходимо создавать на базе конфигурации оборудования. В каждом поле вставить конфигурацию соответствующего слота. Код заказа оборудования отображен на маркировке, установленной на оборудовании. Дополнительную информацию о формировании кода заказа см. в ПРИЛОЖЕНИИ А.

B<Cancel> (отмена): эта кнопка отменяет редактирование кода заказа и возвращает на начальный экран DR60 Configurator.

C<Ok>: эта кнопка подтверждает редактирование кода заказа и открывает главный экран DR60 Configurator.

Также можно создать новый файл конфигурации через главный экран DR60 Configurator, выбрав опцию New CID (новое описание сконфигурированного IED) в меню File (файл).

3.3 Получение файла конфигурации оборудования

Для получения онлайн-конфигурации оборудования следует нажать на кнопку <Receive> (получить) на начальном экране DR60 Configurator. Конфигуратор будет обмениваться данными с IP-адресом или последовательной конфигурацией, настроенной на экране настройки связи, и загружать текущую конфигурацию DR60 на главный экран DR60 Configurator.

Также можно получать файл конфигурации оборудования с главного экрана DR60 Configurator, выбрав опцию Receive Configuration (получить конфигурацию) в строке меню.

После нажатия на кнопку Receive всплывет окно аутентификации, где будет необходимо ввести пользователя и пароль для завершения операции.

Возможные имена пользователей и пароли:

Пользователь	Пароль
CFG	UV@bM8DtqAN
ADM	RX8jg3S&mDx

3.4 Открытие уже существующего файла конфигурации

Для открытия уже существующей конфигурации необходимо нажать на кнопку <Open> (открыть) на начальном экране DR60 Configurator.

Откроется папка Windows©, где хранятся файлы конфигурации:

Выбрать файл конфигурации, и откроется главный экран DR60 Configurator с загруженным выбранным файлом конфигурации.

Также можно открывать файл конфигурации с главного экрана DR60 Configurator, выбрав опцию Open Configuration (открыть конфигурацию) в меню в строке меню.

3.5 Сохранение файла конфигурации

Для сохранения открытой конфигурации следует выбрать опцию Save Configuration (сохранить конфигурацию) или Save Configuration As (сохранить конфигурацию как) в меню File на главном экране DR60 Configurator.

При сохранении конфигурации DR60 Configurator создаст три разных файла:

*файл .CID: сохраняет связь и записывает конфигурацию. DR60 использует схему SCL 3.1 из моделей данных МЭК 61850;

*файл .st: сохраняет логическое уравнение и матрицу ввода-вывода, а также конфигурацию запуска в соответствии со стандартом МЭК 61131 «Язык структурированного текста (STL)»;

*extref: сохраняет внешние ссылки на конфигурацию абонента сообщений GOOSE.

3.6 Отправка файла конфигурации оборудования

Для отправки файла конфигурации в онлайн-оборудование следует выбрать опцию Send Configuration (отправить конфигурацию) в строке меню.

4 Инструменты

В разделе Tools (Инструменты) на начальном экране представлено два разных инструмента:

Log (журнал): контроль и загрузка журналов DR60.

Administrative Tools (средства администрирования): обновление встроенного ПО, управление паролями, обновление лицензии на оборудование и загрузка файла поддержки.

После нажатия на меню всплывет окно аутентификации, где будет необходимо ввести пользователя и пароль для завершения операции.

Возможные имена пользователей и пароли:

Пользователь	Пароль
CFG	UV@bM8DtqAN
ADM	RX8jg3S&mDx
MON	QcURcm"Gk3P

Меню инструментов описаны далее.

4.1 LOG (журнал)

Оборудование сохраняет историю последних 10 000 событий системы, которые можно загрузить из DR60. На экране визуализации журналов может отображаться до 2000 событий.

Ниже описываются опции экрана Log:

A IED Name (имя IED): указывается имя IED.

B IP Address (IP-адрес): указывается IP устройства, к которому подключено ПО.

C Period (период): выбор периода времени отображения, начиная от самого раннего до самого последнего.

D Codes (коды): поиск определенных журналов или интервалов времени. Например, для поиска журнала от 300 до 399 следует просто ввести 3??, а для поиска перечня следует ввести 2??, 507, 700. Коды вводятся в виде 3 знаков.

E <Refresh> (обновить): эта кнопка показывает список журналов согласно параметрам фильтрации.

F <Download> (загрузить): эта кнопка загружает файлы журнала в папку.

G Time stamp (метка времени): указывает дату и время журнала событий (ггггмм-дд чч:мм:сс[.uuuuu] ± 0000 (коррекция всемирного координированного времени).

H Code (код): указывается код журнала.

I Description (описание): описание журнала.

4.2 Administrative Tools (Инструменты Администратора)

Это меню позволяет пользователю выполнять настройки следующей конфигурации:

- Access Control (управление доступом) – возможность изменения пароля каждого вида пользователя (CFG, ADM и MON);
- Firmware Update (обновление встроенного программного обеспечения);
- License Update (обновление лицензии);
- Support File (файл поддержки) – загрузка файла поддержки, содержащего внутренние журналы регистрации, используемые для диагностики.

5 Вкладки конфигурации

5.1 General (общие настройки)

Во вкладке конфигурации General содержатся сведения о логическом узле физического устройства (LPHD) DR60.

На этом экране отображаются сведения о соответствующем устройстве:

- Модель (CORTEC);
- Поставщик (General Electric Company);
- Версия оборудования;
- Версия встроенного ПО;
- Заводской номер.

Более того, можно настроить следующий параметр:

- Identifier (Идентификатор): До 61 символа. Возможные символы: a-z, A-Z, a-9, _.
- Location (Местоположение): До 255 символов. Возможные символы: a-z, A-Z, a-9, _.
- Owner (Владелец): До 255 символов. Возможные символы: a-z, A-Z, a-9, _.
- LPHD Prefix (Префикс логического узла физического устройства): До 11 символов. Возможные символы: a-z, A-Z, a-9, _.
- Electric Power System (Энергосистема): До 255 символов. Возможные символы: a-z, A-Z, a-9, _.
- Primary Operator (Первичный оператор): До 255 символов. Возможные символы: a-z, A-Z, a-9, _.
- Secondary Operator (Вторичный оператор): До 255 символов. Возможные символы: a-z, A-Z, a-9, _.
- Master Resource Identification (Идентификация главного ресурса): До 255 символов. Возможные символы: a-z, A-Z, a-9, _.
- Latitude (Широта): Возможные символы: 0,0-90,0
- Longitude (Долгота): Возможные символы: 0,0-180,0
- Altitude (Высота над уровнем моря): Возможные символы: 0,0-10 000,0

5.2 Analog (аналоговые)


Во вкладке конфигурации Analog содержатся настройки, связанные с аналоговыми каналами и цепями, при этом она подразделяется на две подвкладки: Instrument Transformer (измерительный трансформатор) (TCTR/TVTR); и Bay Arrangement (управление ячейкой) (MMXU/MMXN).


5.2.1 Управление ячейкой (MMXU/MMXN)

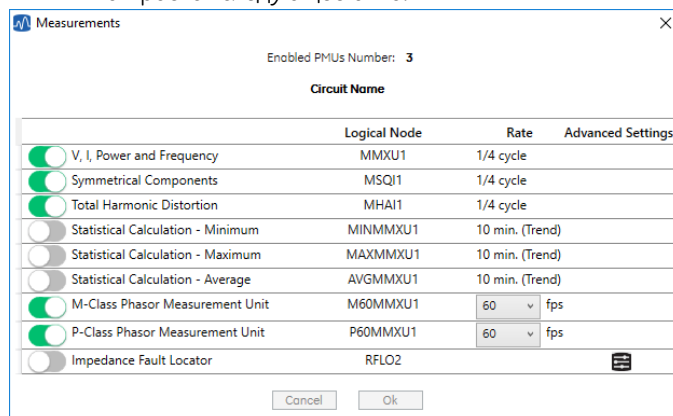
Это окно позволяет настраивать аналоговые входы. В конфигурацию входит теги описания цепи, связь с физическими входами, номинальные значения для расчета коэффициента трансформации измерительного трансформатора; активация: расчета измерения трендов, расчета модуля синхронизированных векторных измерений и полного сопротивления в месте КЗ.

Доступны следующие настройки:

Current and Voltage circuits (цепи тока и напряжения):

- Nominal Frequency (номинальная частота): Выбор номинальной частоты системы от 50 Гц до 60 Гц
-  Добавление новой цепи или удаление выбранной цепи. Выбор цепи и нажатие на кнопку delete также приведет к удалению цепи.
- Description (описание): Ввод описания цепи. Допускается до 256 любых символов.

- Фаза A, фаза B, фаза C, фаза N: Привязка каждой фазы цепи к ее соответствующему физическому входу.
- Nominal Value (номинальное значение): Настройка номинального значения первичной обмотки измерительных трансформаторов. Это значение используется для расчета коэффициента трансформации и пороговых значений/запускающих событий.
- Measurement (измерение): Отображение всех логических узлов, связанных с соответствующей цепью, а при нажатии на знак  откроется следующее окно.



- Это окно позволяет осуществлять следующую настройку:
 - Активация расчета трендов.
 - Активация класса M или P модуля синхронизированных векторных измерений DR60 поддерживает до 4 модулей синхронизированных векторных измерений, каждый класс будет считаться 1 модулем синхронизированных векторных измерений, даже если они из одной цепи. Когда активирован модуль синхронизированных векторных измерений, автоматически создаются связанный с ним логический узел и набор данных со всеми синхрофазорами, частотой и скоростью изменения частоты соответствующей цепи.
 - Расчет места полного сопротивления КЗ. Удельные параметры ЛЭП настраиваются в расширенных настройках с правой стороны окна. Место КЗ определяется в соответствии со стандартом МЭК 61850 «Логический узел для определения места КЗ: RFLO». Место КЗ можно отправлять посредством MMS, блока управления отчетами или протокола DNP3, выбрав атрибут данных *RFLOxFItDiskm.mag.f* в функциональном ограничении MX.
- Advanced (расширенные настройки): Позволяет выполнять следующие настройки.
- Name (имя): Ввод тегов имени каждого аналогового входа. Максимальное количество символов: 10. Возможные символы: a-z, A-Z, a-9, _.
- Secondary Value (значение вторичной обмотки): Настройка номинального значения вторичной обмотки ТТ/ТН. Данная настройка важна только при использовании платы высокоточного измерения, которую можно использовать для 1 А или 5 А.

- Ratio (коэффициент трансформации): Отображение коэффициента трансформации ТТ/ТН в соответствии с настроенными значениями первичной и вторичной обмоток.
- Compensation (компенсация): Ввод относительного значения в показание DR60 данных конкретных аналоговых входов. Возможные символы: от -100,0 % до 100,0 %.

$$\text{Compensation} = \left(\frac{\text{Applied Value}}{\text{Read Value}} - 1 \right) * 100\%$$

Например:

Значение поданного напряжения: 100 В.

Показание: 99 В.

$$\text{Compensation} = \left(\frac{100}{99} - 1 \right) * 100\% = 1,01\%$$

5.2.2 Generic Sensor (TGSN) – Transducer inputs (Типовой датчик – Входы преобразователей)

В данной подвкладке настраиваются входы преобразователей.

Сигнал преобразователя (± 10 В или 0–20 мА) преобразуется в нужный результат физического измерения с помощью функции преобразования первого порядка с параметрами коэффициента пропорционального пересчета (A) и смещения (B), определенными пользователем:

$$y = A(x + B)$$

где y – это преобразованное значение, а x – это значение, считываемое каналом постоянного тока в вольтах или амперах.

Экран позволяет пользователю настраивать для каждого канала: имя, коэффициент пропорционального пересчета A , смещение B и единицу измерения преобразователя.

5.3 Binary (Дискретные)

В данной вкладке конфигурации содержатся параметры настройки физических дискретных входов, разрешения/отключения входов GOOSE и настройки их тегов имени.

5.3.1 Подвкладка Binary Inputs (дискретные входы)

В этой подвкладке настраиваются следующие аспекты, связанные с физическими дискретными входами:

- Level (уровень): Выбор уровня напряжения дискретных входов. Имеется две опции: 24/48 В пост. тока и 125/250 В пост. тока. Рабочие изменения каждого уровня представлены в главе «Технические характеристики». Применение сигналов напряжения, несовместимых с настройкой уровня, может привести к повреждению входов.
- GGIO_DIGITAL: Отображение ссылки на указатель каждого двоичного входа (In1...In n).
- Name (имя): Настройка тегов имени каждого двоичного входа. Максимальное количество символов: 12. Возможные символы: a–z, A–Z, a–9, _.
- Debouncing Time (время устранения дребезга контактов): DR60 начнет запись только после того, как время активации двоичного входа (т. е.

длительность сигнала ВЫСОКИЙ для каналов с нормальной полярностью) превысит параметр времени устранения дребезга контактов.

- Polarity (полярность): выбирает полярность каждого входа.
 - Normal (нормально): НИЗКИЕ сигналы обрабатываются как низкие сигналы, а ВЫСОКИЕ сигналы – как высокие сигналы.
 - Inverted (наоборот): ВЫСОКИЕ сигналы обрабатываются как низкие сигналы, а НИЗКИЕ сигналы – как высокие сигналы.



Выбор уровня напряжения дискретных входов соответственно уровням подаваемого на них напряжения. Выбор уровня напряжения 24/48 В и подача более высокого напряжения может привести к повреждению входов.

Скорость получения дискретных входных сигналов соответствует настроенной для регистратора формы волны. Если регистратор формы волны не включен, скорость получения дискретных входных сигналов составляет 256 выборок/цикл.

5.3.2 GOOSE Inputs (Входы GOOSE)

Данная подкладка позволяет разрешать/блокировать ввод тега имени каждого входа GOOSE.

DR60 может обрабатывать до 256 входов GOOSE для записи, перекрестного пуска и регистраторов запускающих событий.

Для конфигурации доступны следующие параметры:

- GGIO_GOOSE: Разрешение или блокировка соответствующего входа GOOSE.
- Name (имя): Настройка тегов имени каждого двоичного входа. Максимальное количество символов: 12. Возможные символы: a-z, A-Z, a-9.

5.4 Communication (Связь)

В данной вкладке конфигурации содержатся все настройки связи другими устройствами, например: порты Ethernet и последовательные порты, потоки модуля синхронизированных векторных измерений, блоки управления GOOSE и блоки управления отчетами, абонент GOOSE и передача по протоколу DNP3.

5.4.1 Physical (Физические)

С помощью этой подкладки осуществляется настройка физических портов связи.

Каждый порт Ethernet 1 и 2 имеет свой адрес, и для каждого их них можно настроить:

- IP-адрес;
- маску сети;
- шлюз.

Порты Ethernet используются для:

Порт	Использование
Ethernet 1	Конфигурация, контроль, публикация/подписка на сообщения GOOSE, блок управления

	отчетами MMS, обновление встроенного ПО, загрузка журнала и регистров.
Ethernet 2	Конфигурация, контроль, обновление встроенного ПО, загрузка журнала и регистров.

Настройками по умолчанию являются:

Настройка по умолчанию		
Параметр	Порт Ethernet 1	Порт Ethernet 2
IP-адрес	192.168.0.199	192.168.1.199
Маска сети	255.255.255.0	255.255.255.0
Шлюз	192.168.0.254	192.168.1.254

Для последовательных портов А (RS232) и В (RS232) настраиваются следующие параметры:

- скорость;
- биты данных;
- контроль четности;
- стоповые биты.

5.4.2 Datasets (Наборы данных)

Раздел Dataset используется для создания набора данных для публикации сообщений GOOSE или отчетов.

Настраиваемые параметры описаны ниже:

- Кнопки наборов данных:
 - <New> (новый): эта кнопка создает новый набор данных. При нажатии на эту кнопку появятся параметры набора данных для редактирования.
 - <Edit> (редактировать): эта кнопка редактирует выбранный существующий набор данных. При нажатии на эту кнопку появятся параметры набора данных для редактирования.
 - <Delete> (удалить): эта кнопка удаляет выбранный существующий набор данных. Набор данных DigInput1 удалить невозможно.
- Functional Constraint (функциональное ограничение): выбор функционального ограничения, которое определяет возможные рабочие службы определенного атрибута данных DataAttribute. К функциональным ограничениям относятся:
 - ST: Информация о состоянии;
 - MX: Измерения;
 - CO: Управление;
 - SP: Уставка;
 - SG: Группа уставок;
 - SE: Редактируемая группа уставок;
 - SV: Замещение;

- CF: Конфигурация;
 - DC: Описание;
 - EX: Расширенное определение.
- Dataset Name (имя набора данных): ввод имени нового набора данных. Максимальное количество символов: 32. Возможные символы: a-z, A-Z, a-9, _.
 - Description (описание): ввод описания нового набора данных. Максимальное количество символов: 64. Возможные символы: за исключением «<<» и «>>».
 - Filter (фильтр): позволяет пользователю фильтровать общий набор данных по именам DataAttribute.

Примечание:

При выборе данных для набора данных имя МЭК 61850 для дискретных входов устанавливается как DIGITALGGIO, а для дискретных выходов – как OUTPUTGGIO.

5.4.3 GOOSE Publisher (публикация GOOSE)

Для публикации сообщений GOOSE, сгруппированных в наборы данных, необходимо создать блок управления сообщениями GOOSE (GCB). В подвкладке GOOSE Publisher (источник сообщений GOOSE) можно создавать и редактировать блоки управления GOOSE для передачи сообщений GOOSE.

Каждый блок управления сообщениями GOOSE связан с одним набором данных, и DR60 может отправлять до 16 блоков управления сообщениями GOOSE.

Настраиваемые параметры описаны ниже:

- Обозначение блока управления сообщениями GOOSE
 - Message Name (имя сообщения): ввод имени блока управления сообщениями GOOSE. Допускаются символы 0–9, a–z, A–Z и «_». Максимальное количество символов: 32.
 - Description (описание): ввод описания блока управления сообщениями GOOSE. Не разрешаются знаки «<<» и «>>». Максимальное количество символов: 64.
 - GOOSE ID (идентификатор GOOSE): ввод обозначения блока управления сообщениями GOOSE. Допускаются символы 0–9, a–z, A–Z и «_». Максимальное количество символов: 129.
 - Dataset (набор данных): выбор набора данных для данного блока управления сообщениями GOOSE. В данном поле появятся все созданные наборы данных.
 - Настройки сети
 - APP ID (идентификатор приложения): ввод обозначения идентификатора сообщения. идентификатор должен состоять из четырех шестнадцатеричных символов. Диапазон символов 0x0 – 0x3FFF.
 - MAC-Address (MAC-адрес): ввод MAC-адреса фильтруемого отправителя. Этот адрес должен быть представлен в виде шести групп шестнадцатеричных знаков. Допускаются символы 0–9, a–f, A–F и «_». В стандарте МЭК 61850-8-1 рекомендуется следующий MAC-адрес для создания сообщений GOOSE:
 - первые три байта 01-0C-CD;
 - четвертый байт должен быть 01 для сообщения GOOSE;
 - таким образом, MAC-адрес должен быть от 01-0C-CD-01-00-00 до 01-0C-CD-01-01-FF.
 - VLAN-PRIORITY (приоритет VLAN): выбор приоритета виртуальной локальной сети. Приоритет должен соответствовать числу от 0 до 7.

- VLAN-ID (идентификатор VLAN): ввод уникального идентификатора виртуальной локальной сети. Диапазон символов 0x0 – 0xFFFF.
- Minimum Time (минимальное время): ввод максимального времени задержки, допустимого для передачи сообщений, после изменения состояния. Диапазон от 1 мс до 60 000 мс.
- Maximum Time (максимальное время): ввод времени контроля источника. Если изменение состояния отсутствует, сообщение передается за это время. Диапазон от 4 мс до 60 000 мс.

5.4.4 GOOSE Subscriber (Подписка на GOOSE)

DR60 имеет 256 виртуальных входов GOOSE, которые могут быть привязаны к булевым значениям GOOSE. Настраиваемые параметры описаны ниже:

Для привязки блока управления сообщениями GOOSE к цифровому входу необходимо:

- 1 Загрузить файл SCL из IED, отправляющего сообщения, нажав на «Add SCL File» (добавить файл SCL).
- 2 С правой стороны выбрать булево значение GOOSE, на которое должно подписаться DR60, с правой стороны выбрать вход GOOSE, который будет привязан к булеву значению GOOSE. Будут отображаться только входы GOOSE, разрешенные во вкладке конфигурации Binagu.
- 3 Нажать на кнопку «>>>» для выполнения привязки и на «<<<» – для ее отмены.

5.4.5 Reports (Отчеты)

Этот экран позволяет пользователю настраивать блоки управления отчетами MMS. Блок управления отчетами отправляет внутренние переменные, сгруппированные в таблице данных, в систему диспетчерского управления. Каждый блок управления отчетами привязан к одному набору данных, и DR60 может отправлять до 15 буферизованных или небуферизованных блоков управления отчетами.

Настраиваемые параметры описаны ниже:

Обозначение блока управления отчетами и данные

- Message Name (имя сообщения): ввод имени блока управления сообщениями GOOSE. Допускаются символы 0–9, a–z, A–Z и «_». Макс. количество символов: 32.
- Description (описание): ввод описания блока управления сообщениями GOOSE. Не разрешаются знаки «<» и «>». Макс. количество символов: 64.
- Report ID (идентификатор отчета): Дополнительный идентификатор блока управления отчетами. Допускаются символы 0–9, a–z, A–Z и «_». Макс. количество символов: 74.
- Dataset (набор данных): выбор набора данных для данного блока управления отчетами. Здесь будут перечислены все созданные наборы данных.

Опции

- Buffered (буферизированные): внутренние события (вызванные изменением данных опций запускающих событий, изменением качества и обновлением данных) немедленно начинают отправку отчетов или буферизацию событий (до некоторого практического предела) для передачи таким образом, чтобы значения объекта данных не потерялись вследствие ограничений при управлении транспортными потоками или потери связи.
- Buffered Time (время буферизации): указывается интервал времени в миллисекундах для буферизации внутренних уведомлений, вызванных

изменением данных (dchg), изменением качества (qchg), обновлением данных (dupd) блоком управления буферизированными отчетами, для включения в единый отчет.

- После получения первого набора внутренних уведомлений о событиях данного набора данных блок управления буферизированными отчетами включает таймер времени буферизации. По истечении времени таймера блок управления буферизированными отчетами объединяет все внутренние уведомления, полученные за данный промежуток времени, в единый отчет. Следующее внутреннее уведомление после окончания времени таймера свидетельствует о новом включении данного таймера. Диапазон: 1–1000 мс. Шаг: 1 мс.
- Indexed (индексация): если поставлена эта галочка, имена экземпляров блока управления отчетами создаются из имени блока управления отчетами, после чего следует номер от 01 до макс. 15.
- Max Instances (макс. количество экземпляров): Для того чтобы несколько клиентов могли получать одинаковые значения объекта данных, необходимо иметь доступ к нескольким экземплярам классов управления отчетами. После резервирования блока управления отчетами определенным клиентом другие клиенты не будут иметь доступа для настройки атрибутов блока управления. Можно настраивать до 16 экземпляров.

Trigger Options (опции запуска): определение условий запуска, которые будут контролироваться данным блоком управления буферизированными отчетами. Определены следующие значения:

- Изменение данных (dchg): относится к изменению значения атрибута данных DataAttribute, представляющего значение, связанное с процессом объекта данных.
- Изменение качества (qchg): связано с изменением значения качества атрибута данных DataAttribute.
- Обновление данных (dupd): связано с событием фиксации значения атрибута данных, представляющего зафиксированное значение объекта данных (например, фиксированные счетчики), или с событием, начатым при обновлении значения атрибута данных DataAttribute. Условие запуска обновления данных можно использовать для отправки отчета или сохранения записи в журнале при обновлении атрибута данных. Обновление может означать, что значение изменилось или было «перезаписано» на то же значение, которое было ранее. Условие запуска dupd можно использовать как запускающее событие для статистических значений, которые можно периодически вычислять и обновлять. Независимо от изменения статистического значения, это значение будет занесено в отчет или журнал.
- General Interrogation (общий опрос): после запроса на общий опрос блок управления буферизированными отчетами начинает процесс опроса и создает отчет, в который входят значения атрибутов данных соответствующего набора данных.
- Integrity (целостность): если разрешены отчеты о целостности, в блок управления буферизированными отчетами будет направляться уведомление, когда значение времени, установленное в периоде целостности (Integrity Period), истечет. Затем блок управления буферизированными отчетами строит отчет со значениями всех членов соответствующего набора данных. Диапазон: 1–1000 мс. Шаг: 1 мс.

Примечание: Общий опрос начинается клиентом. Отчет о целостности, который также передает все значения набора данных, иницируется блоком управления буферизированными отчетами.

Дополнительные поля:

- Sequence Number (порядковый номер): включает порядковый номер SqNum в отчет. Атрибут SqNum соответствует порядковому номеру каждого блока управления буферизированными отчетами, у которого разрешение отчетов установлено на TRUE (истинный). Данное число увеличивается блоком управления буферизированными отчетами по каждому создаваемому и отправляемому отчету.
- Dataset (набор данных): включает в отчет наборы данных DataSet.
- Data Reference (ссылка на данные): включает в отчет ссылку на данные DataRef.
- Buffer Overflow (переполнение буфера): включает в отчет параметр BufOvfls. Параметр BufOvfl указывает клиенту, что данные, введенные в буфер, могут быть потеряны.
- Time Stamp (метка времени): включает в отчет метку времени.
- Reason Code (код причины): включает в отчет коды причины, соответствующие причине создания отчета согласно опциям запуска
- Entry ID (идентификатор ввода): включает в отчет идентификатор ввода.
- Configuration Revision (изменение конфигурации): включает в отчет атрибут ConfRev. Атрибут ConfRevshall соответствует количеству раз, когда изменялась конфигурация набора данных, указанного параметром DataSet.

Примечание: Среднеквадратичные значения и значения частоты вычисляются и становятся доступны для передачи в виде MMS каждые $\frac{1}{4}$ цикла.

5.4.6 C37.118.2-2011 (модуль синхронизированных векторных измерений)

В данной вкладке осуществляется настройка параметров связи потоков модуля синхронизированных векторных измерений.

Для каждого из 4 отдельных потоков доступна следующая настройка:

- Enable (разрешить): разрешение передачи соответствующего кадра.
- ID (идентификатор): идентификатор модуля синхронизированных векторных измерений согласно C37.118-2011. Идентификатор модуля синхронизированных векторных измерений устанавливается для уникальной привязки значений синхрофазора к модулю синхронизированных векторных измерений, ответственному за их создание. Идентификатор устанавливается в диапазоне от 1 до 65 534.
- Dataset (Набор данных): привязка потока модуля синхронизированных векторных измерений к набору данных модуля синхронизированных векторных измерений. Набор данных модуля синхронизированных векторных измерений создается автоматически, когда активируется модуль синхронизированных векторных измерений для цепи во вкладке конфигурации **Analog**, и может редактироваться во вкладке **Communication>Dataset** (Связь>Набор данных).

- Frame Rate (частота кадров): выбор частоты кадров для соответствующего потока. Возможны варианты 60 кадров в секунду при 60 Гц и 50 кадров в секунду при 50 Гц.
- Communication Mode (режим связи): настройка режима связи или работы потока. Доступны следующие настройки: Commanded (по команде), Spontaneous Unicast (спонтанная одноадресная передача) или Spontaneous Multicast (спонтанная многоадресная передача).
- Protocol (Протокол): выбор между протоколами передачи UDP/IP или TCP/IP.
- Source Port (исходный порт): выбор исходного порта соответствующего потока. Каждый поток должен иметь эксклюзивный номер порта. Нельзя отправлять несколько потоков с одним номером порта.
- Destinations Address (адрес назначения): настройка IP-адреса пункта назначения и номера порта для спонтанной передачи.
- Output Interface (выходной интерфейс): если адрес назначения не находится в той же подмаске, как у портов Ethernet, потоки будут отправляться через интерфейс Ethernet 1.

5.4.7 DNP3

DR60 обеспечивает 2-й уровень реализации протокола DNP3 для внестанционного оборудования посредством связи Ethernet или последовательной связи.

В данной вкладке осуществляется настройка параметров связи потоков DNP3.

Доступны следующие параметры конфигурации:

- Enabled (разрешено): включение или выключение потоковой передачи DNP3.
- DNP3 Communication (связь DNP3): выбор физических интерфейсов, которые будут отправлять DNP3. Ethernet, последовательный порт 1 или последовательный порт 2.
- Master IP Address (IP-адрес главного устройства): IP-адрес оборудования, считывающего протокол DNP3.
- Outstation Address (внестанционный адрес): адрес DNP3 конфигурируемого DR60. Диапазон от 0 до 65 534.
- Outstation port (внестанционный порт): номер порта конфигурируемого устройства DR60. Число 20 000 установлено по умолчанию и является номером порта, зарегистрированным для использования протокола DNP3 в Агентстве по выделению имен и уникальных параметров протоколов Интернет (IANA).
- Application Timeout (таймаут приложения): таймаут для подтверждения уровня приложения в секундах. Диапазон от 0,01 до 40 с.
- Link Layer Timeout (таймаут уровня канала связи): таймаут подтверждения уровня канала связи в секундах. Диапазон от 0,01 до 40 с.
- Enable Unsolicited Reporting (разрешение непредусмотренной отправки отчетов):
 - Server address to report to (адрес сервера для отправки отчета): адрес DNP3 сервера (главного).
- Класс 1, 2, 3
 - Max Delay (макс. задержка): максимальное время, в течение которого удаленная станция ждет отправки данных, относящихся к каждому классу, в случае, если состояние данных не изменяется или пороговое значение DNP3 будет превышено.

- Max Events (макс. количество событий): максимальное количество событий, которые можно буферизовать для каждого класса. Диапазон от 1 до 200.
- Mask (маска): разрешение передачи соответствующего класса DNP3.
- Object Variation (вариант объекта): определение варианта соответствующего объекта, сообщаемого, когда главное устройство не запрашивает какой-либо определенный тип.
 - Объект 1 – Дискретные входы – Опции: 1 – со статусом; 2 – без статуса.
 - Объект 2 – Событие двоичного входа – Опции: 1 – без метки времени; 2 – с меткой времени; 3 – с соответствующей меткой времени.
 - Объект 30 – Аналоговый вход – Опции: 1 – (32) целое число; 2 – (16) целое число; 3 – (32) целое число без флага; 4 – (16) целое число без флага.
 - Объект 32 – Событие аналогового входа – Опции: 1 – (32) целое число без метки времени; 2 – (16) целое число без метки времени; 3 – (32) целое число с меткой времени; 4 – (16) целое число с меткой времени.

Выбор входов

- Binary (Дискретные)
- Analog (Аналоговые)
 - Scale (Масштаб): коэффициент пропорционального пересчета, на который увеличивается результат аналогового измерения.
 - Deadband (Зона нечувствительности): когда аналоговый вход изменяется на величину больше значения зоны нечувствительности, возникает событие. Зона нечувствительности, равная нулю, разрешает любому изменению значения аналогового входа создавать событие, а зона нечувствительности, соответствующая полному диапазону переменной, не дает создавать событие.

Примечание: Только плавающие измерения с суффиксом .fIMX могут передаваться по протоколу DNP3.

5.5 Synchronization (Синхронизация)

5.5.1 Synchronization (Синхронизация)

DR60 поддерживает синхронизацию времени с протоколом точного времени IEEE1588v2 и демодулированным протоколом IRIGB-004. Также можно настроить устройство на работу без синхронизации времени, а только с внутренними часами.

В данной вкладке конфигурации находятся следующие параметры:

Time source (источник времени):

- IRIGB: настройка DR60 на синхронизацию с IRIGB. Дополнительная настройка не требуется.
- PTP: настройка DR60 на синхронизацию с PTPv2. Настройка PTP предусматривает следующие параметры:

5.5.2 Настройка PTP

Источник синхронизации PTPv2 предусматривает следующие параметры:

- Holdover Time (время ожидания): период, в течение которого DR60 может поддерживать качество синхронизации без привязки к внешнему источнику благодаря смещению внутреннего тактового генератора. Диапазон: 5–60 с.
- Network Interface (сетевой интерфейс): выбор порта Ethernet, используемого для синхронизации PTP.
- Profile (профиль): Выбор между профилями PTP: питание IEEE C37.238/2011, P2P по умолчанию и специальная настройка.
- Domain Number (номер домена): домен PTP является сборником одного или нескольких поддоменов PTP. Поддомен – это логическая группировка 1588 тактовых генераторов, которые синхронизируются друг с другом с помощью протокола PTP, но при этом необязательно синхронизируются с тактовыми генераторами PTP в другом поддомене PTP. Поддомены обеспечивают способ реализации рассогласованных наборов тактовых генераторов, совместно использующих общую сеть, но поддерживающих независимую синхронизацию внутри каждого набора. Номер домена можно установить как 0, 1, 2 или 3.
- Network Protocol (сетевой протокол): позволяет пользователю выбрать между протоколом UDP и уровнем Ethernet 2.
- VLAN ID and Priority (идентификатор и приоритет VLAN) определение параметров виртуальной локальной сети согласно IEEE 802.1Q.
- Operation Mode (режим работы): доступны две опции:
 - Two-step (двухэтапный): при двухэтапном режиме главное устройство циклично отправляет сообщение о синхронизации – сообщение SYNC – с определенным значением времени, подключенным подчиненным устройствам. Параллельно с этим время, когда сообщение уходит от отправителя, измеряется максимально точно. Затем главное устройство отправляет подчиненным устройствам это фактическое точное время передачи соответствующих сообщений о синхронизации во втором сообщении – дополнительном сообщении. Они также измеряют время приема этих сообщений максимально точно и могут исправлять поправочное значение (смещения) для главного устройства. При этом подчиненный тактовый генератор корректируется на это значение смещения. Если в линиях передачи отсутствует задержка, оба тактовых генератора будут синхронизированы.
 - One-step (одноэтапный): Главное устройство циклично отправляет сообщение о синхронизации – сообщение SYNC – с точным значением времени подключенному подчиненному устройству. В отличие от двухэтапного режима точное время вводится оборудованием в сообщение SYNC «на ходу». В этом режиме дополнительные сообщения не требуются. Расчет смещения осуществляется так же, как для двухэтапного режима.
- Delay Mechanism (механизм задержки): определяется два механизма задержки:
 - End-to-end (сквозная задержка): измеряется только время, необходимое сообщению о событии PTP для прохождения перемычки и для предоставления этой информации принимающим тактовым генератором в поле коррекции сообщения PTP. В этом режиме задержка распространения канала связи, подключенного к порту, не корректируется.
 - Peer-to-peer (одноранговая задержка): Использование механизма одноранговой задержки для измерения задержки. Помимо

предоставления сведений о времени передачи события PTP, также обеспечивается коррекция задержки распространения канала связи, подключенного к порту, получающему сообщение события PTP.

Механизм одноранговой задержки измеряет время задержки распространения между двумя непосредственно соединенными портами, совместно использующими одну технологию связи.

- Grandmaster Priority (приоритет ведущего устройства): это административно присвоенная рекомендация о приоритете, используемая алгоритмом оптимального главного тактового генератора (BMC) для выбора *ведущего тактового генератора* для домена PTP. Диапазон от 0 до 255.
- Announce Receipt Timeout (объявить таймаут приема): настройка интервала между сообщениями объявления PTP по интерфейсу или нескольких интервалов PTP перед возникновением таймаута в интерфейсе.

При настройке PTP первая точка должна выбирать, какой профиль PTP или какие общие параметры будут использоваться вместе со всеми устройствами PTP. В DR60 имеется три опции для выбора в качестве профиля:

- Power Profile (профиль мощности) – IEEE C37.238/2011: этот профиль имеет ряд фиксированных параметров, определенных стандартом, и ряд настраиваемых параметров, определяемых пользователем.

К настраиваемым параметрам профиля мощности относятся:

Domain number (номер домена);

VLAN ID and Priority (идентификатор и приоритет VLAN).

К фиксированным параметрам относятся:

Network Protocol (сетевой протокол): Уровень Ethernet 2;

Operation Mode (режим работы): Одноэтапный;

Delay Mechanism (механизм задержки): Одноранговая задержка;

Grandmaster Priority (приоритет ведущего устройства): #1 255; #2 255;

Announce Receipt Timeout (объявление таймаута получения): 3.

- У настраиваемого профиля CUSTOM все параметры открыты для настройки пользователем.
- Профиль P2P по умолчанию является частично настраиваемым. К фиксированным параметрам относятся:

Domain number (номер домена): 0;

Grandmaster Priority (приоритет ведущего устройства): #1 128; #2 128;

К настраиваемым параметрам относятся:

Domain number (номер домена):

Operation mode (режим работы):

Delay Mechanism (механизм задержки):

GRANDMASTER PRIORITY (приоритет ведущего устройства):

Announce Receipt Timeout (объявление таймаута получения):

- Внутренний тактовый генератор: настройка DR60 на работу без внешнего источника синхронизации. Настройка внутреннего тактового генератора осуществляется через веб-интерфейс, описанный в разделе «Контроль веб-интерфейса».

5.5.3 Рекомендации по обеспечению синхронизма сети Ethernet

Для обеспечения оптимального синхронизма в сети Ethernet рекомендуется следующая настройка конфигурации.

- Профиль мощности PTP (IEEE C37.238)
 - Delay mechanism (механизм задержки): Одноранговая задержка (P2P)

- Это означает, что ВСЕ оборудование (коммутаторы, тактовые генераторы GPS, DR60, реле, контроллеры отсеков и т. д.) должно быть совместимо с протоколом RTP.
 - Отображаемая в виде сообщений Ethernet (уровень 2 – L2)
 - Это означает, что ВСЕ оборудование (коммутаторы, DR60, реле, контроллеры отсеков и т. д.) должно быть совместимо с протоколом RTP.
 - Одноэтапный (предпочтительный) или двухэтапный режим работы
 - Время указывается преимущественно на оборудовании.
- Max number of hops (Максимальное количество переходов): 16.
- Max error introduced by hop (Максимальная погрешность, привнесенная переходом): 50 нс.
- Max error in slave (максимальная погрешность в подчиненном устройстве): 1 мкс.
- В управляемых коммутаторах должна быть настроена многоадресная фильтрация или сегрегация виртуальной локальной сети, в противном случае DR60 может показать неустойчивый нежелательный характер работы при применении и низкий синхронизм.

5.6 Recording (Запись)

В данной вкладке конфигурации разрешаются/блокируются регистраторы формы волны, аварийных событий, непрерывных аварийных событий и последовательности событий, а также их параметры.

Доступны следующие параметры конфигурации:

Waveform recorder (регистратор формы волны): разрешение/блокировка регистратора

- Pre trigger time (время до запуска): настройка времени записи до запуска регистратора формы волны.
- Post trigger time (время после запуска): настройка времени записи после снижения чувствительности к пороговому значению.
- Maximum time (максимальное время): настройка максимального времени записи.
- Disable for (отключить на): временное отключение регистратора, если разные запускающие события повторяются в течение какого-либо периода времени.
- Sample rate (частота выборки): выбор частоты выборки регистратора (256 или 512 с/ц).
- Retrigger (повторное запускающее событие): разрешение и блокировка повторного запускающего события. Информацию о функции повторного запускающего события см. в главе «Записи».
- Periodic Trigger (периодическое запускающее событие): позволяет конфигурировать регистратор для запуска через предварительно настроенные периодические интервалы.

Disturbance recorder (регистратор аварийных событий): разрешение/блокировка регистратора

- Pre trigger time (время до запуска): настройка времени записи до запуска регистратора аварийных событий.
- Post trigger time (время после запуска): настройка времени записи после снижения чувствительности к пороговому значению.
- Maximum time (максимальное время): настройка максимального времени записи.

- Disable for (отключить на): временное отключение регистратора, если разные запускающие события повторяются в течение какого-либо периода времени.
- Sample rate (частота выборки): выбор частоты выборки регистратора (1, 2 или 4 с/ц).
- Select Measures (выбор измерений): выбор измеряемых значений для записи. Возможна запись до 128 измерений. Полный перечень измерений находится в главе «Записи».
- Retrigger (повторное запускающее событие): разрешение и блокировка повторного запускающего события. Информацию о функции повторного запускающего события см. в главе «Записи».
- Periodic Trigger (периодическое запускающее событие): позволяет конфигурировать регистратор для запуска через предварительно настроенные периодические интервалы.

Диапазоны и интервалы настройки предварительных, последующих и максимальных промежутков времени указаны в главе «Записи».

Continuous Disturbance Recorder (непрерывный регистратор аварийных событий): разрешение/блокировка регистратора

- Aggregation Period (период агрегирования): настройка длительности каждой записи. Новая запись будет создаваться по истечении каждого периода агрегирования. Диапазон: 10,0...60,0 минут.
- Sample rate (частота выборки): выбор частоты выборки регистратора (1, 2 или 4 с/ц).
- Select Measures (выбор измерений): выбор измеряемых значений для записи. Возможна запись до 128 измерений. Полный перечень измерений находится в главе «Записи».

Регистратор трендов

- Calculation Period (период расчета): период времени, используемый для расчета максимального, минимального и среднего значения. Диапазон: 1, 5, 10, 15, 20, 30 и 60 мин.
- Aggregation Period (период агрегирования): длительность записи. Диапазон: от 1 до 24 ч.
- Select Measures (выбор измерений): выбор записываемого измерения.

SOE Recorder (регистратор последовательности событий): разрешение/блокировка регистратора

- Aggregation Period (период агрегирования): настройка длительности каждой записи. Новая запись будет создаваться по истечении каждого периода агрегирования. Диапазон: 1...1440 минут

5.7 Triggering (Запуск)

Вкладка конфигурации Triggering позволяет настраивать параметры, используемые в качестве пороговых значений для запуска регистраторов формы волны и аварийных событий.

5.7.1 Пороговые значения

Этот экран позволяет настраивать пороговые значения, связанные с измеренными и вычисленными значениями (из аналоговых каналов), которые в случае их превышения могут привести к срабатыванию регистраторов DR60. Для каждого определенного порогового значения можно установить следующие параметры:

















Параметры, установленные для каждого определенного порогового значения		
Параметр	Диапазон	Шаг
Гистерезис	0...20 %	0,1 %
Время удержания	0...1000 мс	1 мс





















Пороговые значения отображаются рядом для обеспечения простой и быстрой настройки. Верхние и нижние пороговые значения представлены следующими знаками:

Пороговое значение	Знак	Пример
Верхнее (максимальное)		Повышенная частота – F  (Гц)
Нижнее (минимальное)		Пониженная частота – F  (Гц)

Пустое пороговое значение не будет обрабатываться и не запустит регистратор.

Далее представлен перечень всех возможных пороговых значений:

Основные величины		Описание	Тип
P _{3Ф}	(МВт)	Общая активная мощность	 и 
Q _{3Ф}	(МВАр)	Общая реактивная мощность	 и 
S _{3Ф}	(МВА)	Полная кажущаяся мощность	 и 
F	(Гц)	Частота	 и 
V _Ф	(о. е.)	Фазные напряжения среднеквадратичные	 и 
V _N	(о. е.)	Напряжения нейтрали среднеквадратичные	 и 
I _Ф	(кА)	Фазные токи среднеквадратичные	 и 
I _N	(кА)	Нейтральные токи среднеквадратичные	 и 

Базовые величины		Описание	Тип
V1	(о. е.)	Напряжение прямой последовательности	 и 
V2	(о. е.)	Напряжение обратной последовательности	 и 
V0	(о. е.)	Напряжение нулевой последовательности	 и 
I1	(кА)	Ток прямой последовательности	 и 
I2	(кА)	Ток обратной последовательности	 и 
I0	(кА)	Ток нулевой последовательности	 и 
THD _{VФ}	(%)	Полное гармоническое возмущение фазного напряжения	 и 
THD _{VN}	(%)	Полное гармоническое возмущение напряжения нейтрали	 и 
THD _{IФ}	(%)	Полное гармоническое возмущение фазного тока	 и 
TDH _{IN}	(%)	Полное гармоническое возмущение тока нейтрали	 и 

Производные величины		Описание	Тип
$P_{3\phi}$	(МВт/с)	Общая активная мощность	
$Q_{3\phi}$	(МВАр/с)	Общая реактивная мощность	
$S_{3\phi}$	(МВА/с)	Полная кажущаяся мощность	
F	(Гц/с)	Частота	
V_P	(о. е./с)	Фазные напряжения среднеквадратичные	
V_N	(о. е./с)	Напряжения нейтрали среднеквадратичные	
I_P	(кА/с)	Фазные токи среднеквадратичные	
I_N	(кА/с)	Нейтральные токи среднеквадратичные	

Однофазные величины		Описание	Тип
F	(Гц)	Частота	
V	(о. е.)	Напряжение	
I	(кА)	Ток	
P	(МВт)	Активная мощность	
Q	(МВАр)	Реактивная мощность	
S	(МВА)	Кажущаяся мощность	
PF		Коэффициент мощности	
THD_V	(%)	Полное гармоническое возмущение напряжения	
THD_I	(%)	Полное гармоническое возмущение тока	

Однофазные величины (производные)		Описание	Тип
F	(Гц/с)	Частота	
V	(о. е./с)	Напряжение	
I	(кА/с)	Ток	
P	(МВт)	Активная мощность	
Q	(МВАр)	Реактивная мощность	
S	(МВА)	Кажущаяся мощность	
PF/s		Коэффициент мощности	
THD_V	(%/с)	Полное гармоническое возмущение напряжения	
THD_I	(%/с)	Полное гармоническое возмущение тока	

Другие величины		Описание	Тип
PF_{AVG}		Средний коэффициент мощности	
V_{AB}	(о. е.)	Междуфазное напряжение АВ	
V_{BC}	(о. е.)	Междуфазное напряжение ВС	
V_{CA}	(о. е.)	Междуфазное напряжение СА	
P_P	(МВт)	Фазная активная мощность	

P_N	(МВт)	Активная мощность нейтрали	
Q_P	(МВАр)	Фазная реактивная мощность	
Q_N	(МВАр)	Реактивная мощность нейтрали	
S_P	(МВА)	Фазная кажущаяся мощность	
S_N	(МВА)	Кажущаяся мощность нейтрали	
PF_P		Фазный коэффициент мощности	
PF_N		Коэффициент мощности нейтрали	
VP_P	(о. е.)	Вектор фазных напряжений	
VP_N	(о. е.)	Вектор напряжений нейтрали	
IP_P	(кА)	Вектор фазных токов	
IP_N	(кА)	Вектор токов нейтрали	

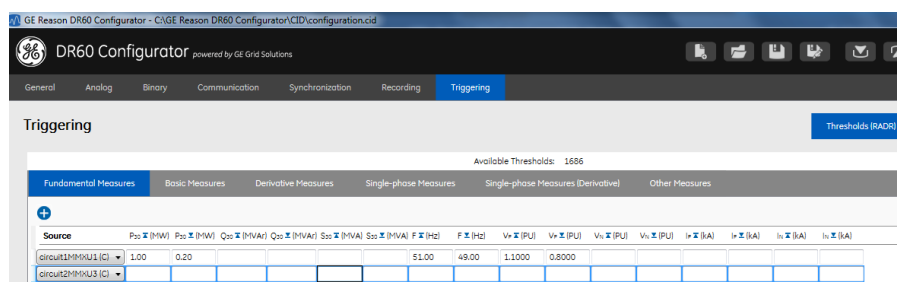
Примечание: Производные пороговые значения рассчитываются в пределах 1 цикла.

Описание подкладки «Пороговые значения» (Threshold) представлено на следующем рисунке.

A Для добавления нового порогового значения следует нажать на знак + с левой стороны экрана.

B Для удаления строки порогового значения следует выбрать строку, нажав на любой из параметров соответствующей цепи, а затем на Delete (удалить) на клавиатуре компьютера.

На следующем рисунке показаны два описанные выше пункта.



A

B

5.7.2 Equations (Уравнения)

Подкладка позволяет настраивать логическое уравнение с использованием пороговых значений, дискретных входов, входов GOOSE и другие уравнения в качестве операндов.

На следующем рисунке показан логический оператор и его синтаксис:

- NOT: Не (операнд);
- RISE: Нарастание (операнд);
- FALL: Спад (операнд);
- AND: операнд И операнд;
- OR: операнд ИЛИ операнд;
- XOR: операнд ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ операнд;
- LATCH (SET/RESET): Защелка (операнд установки, операнд сброса).

5.7.3 Matrix (Матрица)

Матрица используется для определения, какие сигналы будут закрывать дискретные выходы и запускать регистратор формы волны и/или аварийных событий.

Пороговые значения, дискретные входы, входы GOOSE и уравнения можно настроить на закрытие дискретных выходов и запуск регистраторов формы волны и аварийных событий.

Для привязки переменных (пороговых значений, дискретных входов, входов GOOSE и уравнений) к запускающим событиям дискретных выходов следует дважды нажать на ячейку в месте пересечения ряда переменной с двоичным выходом или запускающим событием.

При нажатии на знак часов рядом с номером двоичного выхода можно настраивать таймер срабатывания и отпускания для работы соответствующего двоичного выхода. В рамках настроек таймера параметр Timer Value (ON) (значение таймера (вкл)) означает, что сигнал, вызывающий закрытие соответствующего выхода, должен оставаться включенным в течение как минимум настроенного времени. Параметр Timer Value (OFF) (значение таймера (выкл)), соответственно, означает, что сигнал, вызывающий закрытие соответствующего выхода, должен оставаться выключенным в течение как минимум настроенного времени. На следующей схеме приводится пример функционирования таймеров.

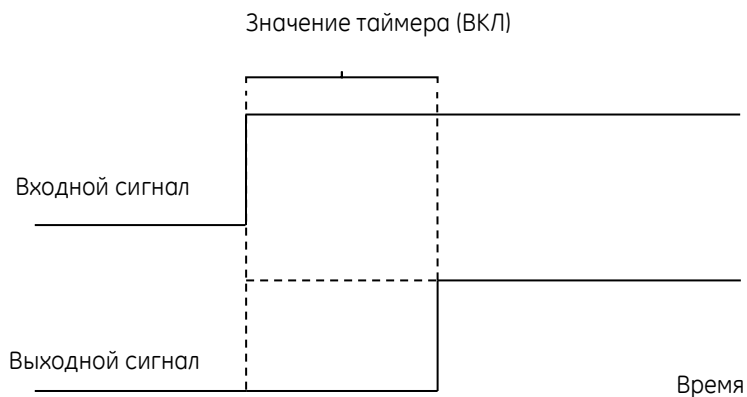


Схема значения таймера (ВКЛ)

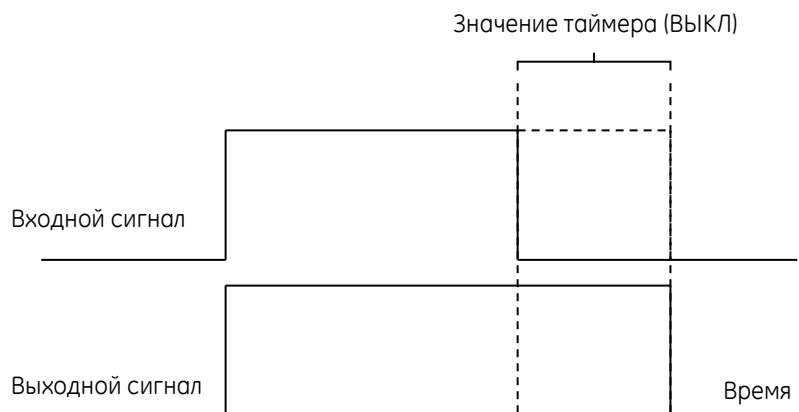


Схема значения таймера (ВЫКЛ)

Дискретные входы могут запускать регистраторы с использованием следующих типов переходов дискретных сигналов:

- Спад – переход от «высокого» к «низкому» уровню (также называется задний фронт);
- Нарастание – переход от «низкого» к «высокому» уровню (также называется передний фронт);
- Оба – переходы от «низкого» к «высокому» и от «высокого» к «низкому»;
- Прямой – переход от «низкого» к «высокому» уровню.

6 Контроль и веб-интерфейс

В DR60 имеется веб-интерфейс с опциями контроля. Для доступа к веб-интерфейсу следует ввести в DR60 IP-адрес с помощью браузера Mozilla Firefox или Google Chrome на компьютере, мобильном телефоне или планшете.

IP-адреса по умолчанию представлены в главе «Связь». В случае если IP-адрес по умолчанию был изменен и пользователь не может вспомнить его, следует использовать инструмент сканирования IP в меню связи DR60 Configurator для того, чтобы восстановить его, см. раздел «Сканирование IP-адреса» в главе «Конфигурация».

Веб-интерфейс DR60 позволяет пользователю:

- контролировать значения, рассчитанные и измеренные в реальном времени;
- проверять информацию об устройстве, например, заводской номер, CORTEC и пр.;
- проверять статус устройства;
- проверять информацию о регистраторах и созданных файлах COMTRADE. В таблице ниже показаны доступные данные для контроля на данной странице;
- начинать ручной запуск;
- изменять время внутреннего тактового генератора.

В DR60 также имеется сервер MMS, к которому могут иметь доступ клиенты MMS МЭК 61850 для контроля его внутренних переменных, например, состояния дискретных входов-выходов, измерений, аварийных сигналов и т. д. DR60 может поддерживать до 20 клиентов MMS. Веб-интерфейс подключается как клиент MMS (из расчета 1 клиент на 1 веб-интерфейс).

Записывает данные страницы:

Пункт	Описание
Статус регистратора	Показывает, включен или отключен соответствующий регистратор
Запись выполнена	Показывает, что запускающее событие было создано*
Номер КЗ	Показывает, сколько запускающих событий было создано*
Использованная память	Показывает коэффициент использования соответствующего регистратора
Время до запускающего события	Показывает настроенное время до запускающего события
Время после запускающего события	Показывает настроенное время после запускающего события
Максимальное время	Показывает максимальное настроенное время

записи	регистратора
Повторный запуск разрешен	Показывает, что повторный запуск разрешен или отключен
Частота выборки	Показывает настроенную частоту выборки для соответствующего регистратора
Время подавления	Показывает период, в течение которого будет отключено создание запускающего события***
Количество для подавления	Показывает, сколько последовательных запускающих событий требуется в пределах временного интервала подавления для начала подавления запускающего события***
Интервал подавления	Показывает время, необходимое для начала подавления запускающего события***

*Данная информация соответствует 1, когда запись создана, и 0 – во время создания записи.

**Счетчик перезагружается, когда перезагружается оборудование или отправляется новая конфигурация.

***Параметр, настроенный во вкладке конфигурации Recording>Disable for (Запись>Отключить на).

7 Отчеты об аварийных сигналах и предупреждениях

DR60 может создавать отчеты об аварийных сигналах/предупреждениях с помощью нормально замкнутого реле с сухими контактами или через протоколы связи (MMS и GOOSE).

Аварийные события, помимо передачи протокола, также приведут к срабатыванию штатных нормально закрытых реле с сухими контактами.

Предупреждения можно отправлять только через протокол.

В таблице также представлены имя/адрес данных МЭК 61850, используемые при создании набора данных для этих аварийных сигналов/предупреждений.

Аварийные сигналы	Имя данных	Описание
Синх. НЕ В НОРМЕ	BSE/ALARMSGGIO1.ST.Alm1	
Карта не обнаружена, недействительна или несовместима	BSE/ALARMSGGIO1.ST.Alm2	Подается при наличии расхождений между установленными платами и устройством CORTEC
Внутреннее напряжение	BSE/ALARMSGGIO1.ST.Alm3	Аварийный сигнал автоматического контроля внутреннего напряжения
Внутренняя температура	BSE/ALARMSGGIO1.ST.Alm4	Нештатная внутренняя температура (вне диапазона от -10 °C до 60 °C)
Отсутствует интерфейс связи Ethernet 1	BSE/ALARMSGGIO1.ST.Alm5	Потеря связи с интерфейсом Ethernet 1
Использование памяти формы волны/отказов превышает 98 %	BSE/ALARMSGGIO1.ST.Alm6	Подается, когда память для регистратора формы волны заполнена на 98 %

Использование памяти регистратора аварийных событий превышает 98%	BSE/ALARMSGGIO1.ST.Alm7	Подается, когда память для регистратора аварийных событий заполнена на 98 %
Использование памяти регистратора трендов превышает 98 %	BSE/ALARMSGGIO1.ST.Alm8	Память записей регистратора трендов заполнена более чем на 98 %
Использование памяти регистратора последовательности событий превышает 98 %	BSE/ALARMSGGIO1.ST.Alm9	Память записей регистратора последовательности событий заполнена более чем на 98 %
Отказ или таймаут абонента GOOSE	BSE/ALARMSGGIO1.ST.Alm10	Время поступления следующего ожидаемого сообщения GOOSE превышено

Предупреждения	Имя данных	Описание
Синхр. в норме	BSE/ALARMSGGIO1.ST.Wrn1	Оборудование не синхронизировано
Отсутствует интерфейс связи Ethernet 2	BSE/ALARMSGGIO1.ST.Wrn5	Потеря связи с интерфейсом Ethernet 2
Использование регистратора формы волны/отказов превышает 90 %	BSE/ALARMSGGIO1.ST.Wrn6	Подается, когда память для регистратора формы волны заполнена на 90 %
Использование памяти регистратора аварийных событий превышает 90%	BSE/ALARMSGGIO1.ST.Wrn7	Подается, когда память для регистратора аварийных событий заполнена на 90 %
Использование памяти регистратора трендов превышает 90 %	BSE/ALARMSGGIO1.ST.Wrn8	Память записей регистратора трендов заполнена более чем на 90 %
Использование памяти регистратора последовательности событий превышает 90 %	BSE/ALARMSGGIO1.ST.Wrn9	Память записей регистратора последовательности событий заполнена более чем на 90 %

DR60

Цифровой регистратор

Глава 5: Записи

В главе показаны все типы журналов, созданные DR60.

1 Записи формы волны

Регистратор формы волны записывает фактический сигнал напряжения или тока, подаваемый в аналоговые каналы. Он собирает мгновенные значения сигнала с настраиваемой частотой выборки 256 или 512 выборок/цикл.

Состояние, инициирующее запись формы волны, называется запускающим событием. Запускающее событие возникает при любом нарушении цифровых (дискретных входов или входов GOOSE) или аналоговых пороговых значений. Другие способы создания записей формы волны предусматривают подачу перекрестного запускающего сигнала от другого регистратора или наличие ручного запускающего события.

1.1 Записанные значения

Регистратор формы волны записывает следующие значения:

- форма волны напряжения во всех цепях напряжения (A, B, C, N);
- форма волны тока во всех цепях тока (A, B, C, N);
- форма волны преобразователя во всех каналах преобразователей;
- Binary Inputs (Дискретные входы)
- Binary Outputs (Дискретные выходы);
- GOOSE Inputs (Входы GOOSE)

1.2 Время записи по запускающему событию

В регистраторе формы волны настраиваются следующие периоды времени:

Параметр	Диапазон при 256 имп./цикл	Диапазон при 512 имп./цикл	Инкремент
Предаварийный период	0,0...30,0 с	0,0...15,0	0,1 с
Послеаварийный период	0,0...30,0 с	0,0...15,0	0,1 с
Максимальное время записи	1,0...60,0 с	1,0...30,0	0,1 с

Максимальное время записи позволяет настроить максимальную продолжительность, которую может иметь журнал. При возникновении последовательных повторных запускающих событий или устойчивого КЗ максимальное время записи установит предельное время, в течение которого будет регистрироваться файл COMTRADE.

Максимальная длительность записи КЗ составляет 30 секунд.

1.3 Частота выборки

Частота выборки регистратора формы волны выбирается пользователем от 256 до 512 выборок/цикл. Размер записей изменяется пропорционально. Аналоговые и дискретные входы записываются с одинаковой частотой выборки в зависимости от типа регистратора, т. е. записей формы волны КЗ: 256 и 512 выборок/цикл, и регистратора аварийных событий и непрерывного регистратора аварийных событий: 1, 4 или 4 выборок/цикл.

1.4 Ограничитель пакетной передачи запускающих событий

Для регистратора формы волны предусмотрен настраиваемый пользователем ограничитель пакетной передачи запускающих событий.

Ограничитель пакетной передачи основан на количестве интервалов запускающих событий (оба параметра настраиваются пользователем). В случае превышения предельного значения запись будет отключена на период времени, определенный пользователем.

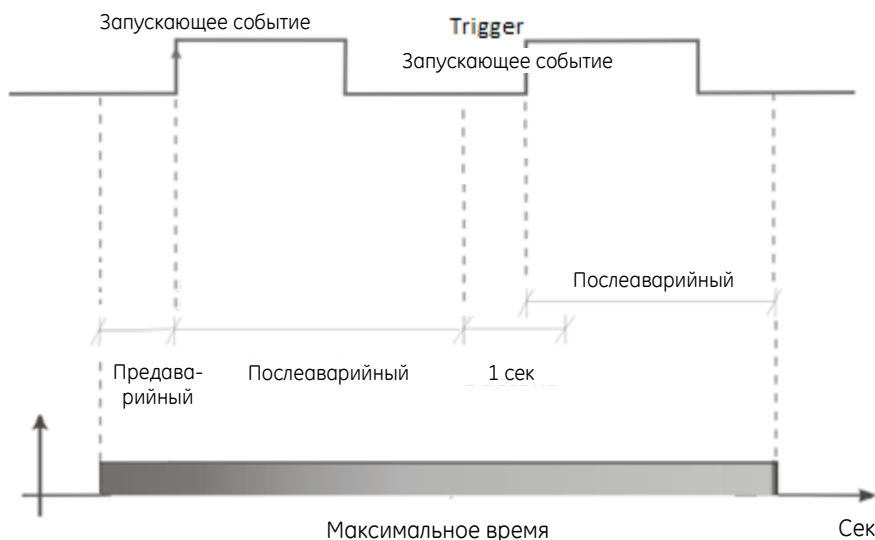
Эта настройка предназначена для того, чтобы завышенная потребность в обработке не поставила под угрозу функционирование устройства.

Параметр	Допустимые значения	Инкремент
Количество запускающих событий	1...16	1
Интервал времени	1...60 с	1 с
Время отключения	1...30 мин	1 мин

2 Добавление повторного запускающего события и записи

Если происходит следующее событие, которое запускает регистратор в течение 1 секунды по истечении послеаварийного времени предыдущего события, то DR60 объединяет обе записи и сохраняет их в одном файле COMTRADE.

На следующем рисунке второе запускающее событие происходит в течение 1 секунды, что позволяет DR60 объединить оба события в один файл. Повторное запускающее событие может быть разрешено или отключено с помощью программы настройки.



3 Запись аварийных событий и непрерывная запись аварийных событий

Регистратор аварийных событий регистрирует вычисленные значения, полученные от сигнала тока и напряжения, подаваемого в аналоговые каналы.

Записи аварийных событий подразделяются на два типа в зависимости от того, как начинается запись:

- Непрерывная:

Производные измерения записываются непрерывно. Новая запись создается при каждом переходе на следующий час. Размер записи зависит от количества производных измерений, выбранных пользователем. Запись может содержать до 128 измерений. В непрерывном регистраторе аварийных событий имеется параметр, называемый периодом агрегирования (10,0–60,0 мин, шаг 0,1). Регистратор будет создавать новую запись по истечении каждого периода агрегирования.

- По запускающему событию:

Регистратор аварийных событий может включиться от булева уравнения, перекрестного запускающего сигнала другого регистратора, ручного запускающего события с помощью веб-интерфейса или путем запуска регистратора отказов. Можно выбирать производное количество запускаемых записей аварийных событий. Если это количество выбирается не вручную, запись будет состоять из всех количеств, доступных для измерения. Размер записи зависит от количества производных измерений, выбранных пользователем. Непрерывные и запускаемые записи аварийных событий совместно используют одну область памяти большого объема.

3.1 Записанные значения

В следующей таблице представлены все доступные измерения, откуда регистратор аварийных событий может записывать до 128 событий. Для простоты настройки некоторые измерения подразделяются на 3 разных типа. Цель заключается в разделении измерений на следующие классы «важности»: основные, базовые и прочие измерения:

	Измерение	Ссылка на МЭК 61850
Тип	MMXU	
Основное	Общая активная мощность	MET/MMXU.TotW.mag.f
Основное	Общая реактивная мощность	MET/MMXU.TotVAr.mag.f
Основное	Полная кажущаяся мощность	MET/MMXU.TotVA.mag.f
Прочее	Средний коэффициент мощности	MET/MMXU.TotPF.mag.f
Основное	Частота	MET/MMXU.Hz.mag.f
Прочее	Линейное напряжение АВ (величина)	MET/MMXU.PPV.phsAB.cVal.mag.f
Прочее	Линейное напряжение ВС (величина)	MET/MMXU.PPV.phsBC.cVal.mag.f
Прочее	Линейное напряжение СА (величина)	MET/MMXU.PPV.phsCA.cVal.mag.f
Основное	Напряжение А (среднеквадратичное)	MET/MMXU.PhV.phsA.cVal.mag.f
Основное	Напряжение В (среднеквадратичное)	MET/MMXU.PhV.phsB.cVal.mag.f
Основное	Напряжение С (среднеквадратичное)	MET/MMXU.PhV.phsC.cVal.mag.f
Основное	Ток А (среднеквадратичный)	MET/MMXU.A.phsA.cVal.mag.f
Основное	Ток В (среднеквадратичный)	MET/MMXU.A.phsB.cVal.mag.f
Основное	Ток С (среднеквадратичный)	MET/MMXU.A.phsC.cVal.mag.f
Прочее	Фазная активная мощность А	MET/MMXU.W.phsA.cVal.mag.f
Прочее	Фазная активная мощность В	MET/MMXU.W.phsB.cVal.mag.f
Прочее	Фазная активная мощность С	MET/MMXU.W.phsC.cVal.mag.f
Прочее	Фазная реактивная мощность А	MET/MMXU.VAr.phsA.cVal.mag.f
Прочее	Фазная реактивная мощность В	MET/MMXU.VAr.phsB.cVal.mag.f
Прочее	Фазная реактивная мощность С	MET/MMXU.VAr.phsC.cVal.mag.f
Прочее	Фазная кажущаяся мощность А	MET/MMXU.VA.phsA.cVal.mag.f
Прочее	Фазная кажущаяся мощность В	MET/MMXU.VA.phsB.cVal.mag.f
Прочее	Фазная кажущаяся мощность С	MET/MMXU.VA.phsC.cVal.mag.f
Прочее	Фазный коэффициент мощности А	MET/MMXU.PF.phsA.cVal.mag.f
Прочее	Фазный коэффициент мощности В	MET/MMXU.PF.phsB.cVal.mag.f
Прочее	Фазный коэффициент мощности С	MET/MMXU.PF.phsC.cVal.mag.f
Прочее	Вектор тока А (величина)	MET/MMXU.A.phsA.instCVal.mag.f
Прочее	Вектор тока В (величина)	MET/MMXU.A.phsB.instCVal.mag.f

Прочее	Вектор тока С (величина)	MET/MMXU.A.phsC.instCVal.mag.f
Прочее	Вектор тока А (угол)	MET/MMXU.A.phsA.instCVal.ang.f
Прочее	Вектор тока В (угол)	MET/MMXU.A.phsB.instCVal.ang.f
Прочее	Вектор тока С (угол)	MET/MMXU.A.phsC.instCVal.ang.f
Прочее	Вектор напряжения А (величина)	MET/MMXU.PhV.phsA.instCVal.mag.f
Прочее	Вектор напряжения В (величина)	MET/MMXU.PhV.phsB.instCVal.mag.f
Прочее	Вектор напряжения С (величина)	MET/MMXU.PhV.phsC.instCVal.mag.f
Прочее	Вектор напряжения А (угол)	MET/MMXU.PhV.phsA.instCVal.ang.f
Прочее	Вектор напряжения В (угол)	MET/MMXU.PhV.phsB.instCVal.ang.f
Прочее	Вектор напряжения С (угол)	MET/MMXU.PhV.phsC.instCVal.ang.f
	MSQI	
Базовое	Ток прямой последовательности (величина)	MET/MSQI.SeqA.c1.instCVal.mag.f
Базовое	Ток прямой последовательности (угол)	MET/MSQI.SeqA.c1.instCVal.ang.f
Базовое	Ток обратной последовательности (величина)	MET/MSQI.SeqA.c2.instCVal.mag.f
Базовое	Ток обратной последовательности (угол)	MET/MSQI.SeqA.c2.instCVal.ang.f
Базовое	Ток нулевой последовательности (величина)	MET/MSQI.SeqA.c3.instCVal.mag.f
Базовое	Ток нулевой последовательности (угол)	MET/MSQI.SeqA.c3.instCVal.ang.f
Базовое	Напряжение прямой последовательности (величина)	MET/MSQI.SeqV.c1.instCVal.mag.f
Базовое	Напряжение прямой последовательности (угол)	MET/MSQI.SeqV.c1.instCVal.ang.f
Базовое	Напряжение обратной последовательности (величина)	MET/MSQI.SeqV.c2.instCVal.mag.f
Базовое	Напряжение обратной последовательности (угол)	MET/MSQI.SeqV.c2.instCVal.ang.f
Базовое	Напряжение нулевой последовательности (величина)	MET/MSQI.SeqV.c3.instCVal.mag.f
Базовое	Напряжение нулевой последовательности (угол)	MET/MSQI.SeqV.c3.instCVal.ang.f
	MNAI	
Базовое	Полное гармоническое возмущение тока	MET/MNAI.ThdA.phsA.cVal.mag.f
Базовое	Полное гармоническое возмущение тока	MET/MNAI.ThdA.phsB.cVal.mag.f
Базовое	Полное гармоническое возмущение тока	MET/MNAI.ThdA.phsC.cVal.mag.f
Базовое	Полное гармоническое возмущение напряжения	MET/MNAI.ThdPhV.phsA.cVal.mag.f
Базовое	Полное гармоническое возмущение напряжения	MET/MNAI.ThdPhV.phsB.cVal.mag.f
Базовое	Полное гармоническое возмущение напряжения	MET/MNAI.ThdPhV.phsC.cVal.mag.f

	MMXN	
Основное	Частота	MET/MMXN.Hz.mag.f
Основное	Напряжение (среднеквадратичное)	MET/MMXN.Vol.mag.f
Основное	Ток (среднеквадратичный)	MET/MMXN.Amp.mag.f
Основное	Фазная активная мощность	MET/MMXN.Watt.mag.f
Основное	Фазная реактивная мощность	MET/MMXN.VolAmpr.mag.f
Основное	Фазная кажущаяся мощность	MET/MMXN.VolAmp.mag.f
Прочее	Фазный коэффициент мощности	MET/MMXN.PwrFact.mag.f
	MHAN	
Базовое	Полное гармоническое возмущение тока	MET/MHAN.ThdAmp.mag.f
Базовое	Полное гармоническое возмущение напряжения	MET/MHAN.ThdVol.mag.f
	TGSN	
	Преобразователь (величина)	MET/TGSN.GenSv.instMag.f
	Дискретные входы	
	Входы GOOSE	DIG/GOOSEGGIO1
	Дискретные входы	DIG/DIGITALGGIO1
	Дискретные выходы	DIG/OUTPUTGGIO1

3.2 Время записи по триггеру

После запуска регистратор аварийных событий учитывает следующие параметры:

Параметр	Допустимые значения	Инкремент
Предаварийный период (t_{pre})	0...2 мин	0,1 мин
Послеаварийный период (t_{pos})	0...60 мин	0,1 мин
Максимальное время записи (t_{max})	1...60 мин	0,1 мин

Максимальное время записи позволяет настроить максимальную продолжительность, которую может иметь журнал. При возникновении последовательных повторных запускающих событий или устойчивого КЗ максимальное время записи установит предельное время, в течение которого будет регистрироваться файл COMTRADE.

Максимальная длительность записи аварийного события составляет 60 минут.

3.3 Частота выборки

Регистратор аварийных событий и непрерывный регистратор аварийных событий имеют автономно настраиваемую частоту выборки, которую можно установить на: 1, 2 или 4 выборки/цикл.

Дискретные входы в регистраторе аварийных событий записываются с той же частотой выборки, как и аналоговые каналы.

3.4 Ограничитель пакетной передачи запускающих событий

Для регистратора аварийных событий предусмотрен ограничитель пакетной передачи запускающих событий аналогичный ограничителю регистратора формы волны Ограничитель пакетной передачи запускающих событий 1.4.

4 Регистратор трендов

Регистратор трендов отвечает за запись минимальных, максимальных и средних значений среднеквадратичного и постоянного тока, активной, реактивной и кажущейся мощности.

Скорость записи соответствует настроенному периоду расчета. При этом длительность записи настраивается от 1 до 24 часов.

5 Записи последовательности события

Регистратор последовательности событий регистрирует статус дискретных входов, дискретных выходов и входов GOOSE. Регистратор создает файл XML, который группирует события согласно стандарту COMFEDE (IEEE C37.239-2010 «Стандарт на общий формат обмена данными о событиях»).

События в последовательности событий записываются с точностью выше 100 мкс.

Параметр «Aggregation Period» устанавливает длительность записей и промежуток времени, в течение которого создаются новые записи. Период агрегирования можно настроить от 1 до 1440 минут.

5.1 Частота выборки

Частота выборки последовательности событий совпадает с частотой выборки, настроенной в регистраторе формы волны: 256 или 512 выборок/цикл. Если форма волны не активирована в настройках, регистратор последовательности событий будет использовать частоту выборки 256 выборок/цикл.

6 Формат и наименование записей, емкость памяти

6.1 Формат записи

Записи создаются в соответствии со стандартом COMTRADE IEEE C37.111-2013 «Общий стандартный формат IEEE на обмен данными переходных процессов в электросетях». Записи COMTRADE в DR60 состоят из файлов «.cfg» и «.dat», описанных в стандарте.

6.2 Наименование записей

Записям присваивается имя с помощью методики COMNAME согласно стандарту IEEE C37.232-2011 «Общий формат присвоения имен файлам данных временной последовательности (COMNAME)».

Записям КЗ, аварийных событий, устойчивого состояния и последовательности событий присваиваются следующие имена:

STARTDATE,STARTTIME,TIMECODE,STATIONID,DEVICEID,COMPANY,DURATION.cfg
STARTDATE,STARTTIME,TIMECODE,STATIONID,DEVICEID,COMPANY,DURATION.dat

В следующей таблице описывается каждый параметр в имени файла.

Параметр	Формат	Описание
STARTDATE	ггммдд	Дата начала записи (год, месяц, день)
STARTTIME	ччммссмксмксмксмксмкс	Время начала записи (час, минуты, секунды, миллисекунды)
TIMECODE	s00чмм	Обозначение поправки на часовой пояс (последние три знака включаются, только если используются доли часа)
STATIONID		Местоположение оборудования, настраиваемое в меню: GENERAL > LOCATION (ОБЩИЕ > МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ) (до 255 символов)
DEVICEID		Идентификатор оборудования, настраиваемый в меню: GENERAL > IDENTIFIER (ОБЩИЕ > ИДЕНТИФИКАТОР) (до 61 символа)
COMPANY		Наименование владельца оборудования, настраиваемое в меню: GENERAL > OWNER (ОБЩИЕ > ВЛАДЕЛЕЦ) (до 255 символов)
DURATION	ссссмксмксмксмкс	Длительность записи (секунды, микросекунды)

6.3 Объем памяти

Тип памяти	Емкость твердотельного накопителя
КЗ	19,1 Гб
Аварийные события	7,7 Гб
Последовательность событий	1 Гб
Тренды	1 Гб

Оборудование можно настроить на автоматическое удаление самых ранних записей, как только память большой емкости будет заполнена более, чем на 90 %. Все файлы DR60, включая файлы конфигурации и записи, хранятся в энергонезависимой памяти на твердотельном накопителе.

7 Управление записями и доступ к записям

Для извлечения файлов COMTRADE из DR60 можно воспользоваться либо клиентом SFTP, либо средством DR Manager.

DR60 оборудовано сервером SFTP, любое средство, способное обмениваться данными по протоколу SFTP, может подключаться к устройству DR60 для загрузки записей.

Для этого следует войти в адрес DR60 в порту 22 с помощью клиента SFTP и использовать параметры доступа. Ниже указаны имена пользователей и пароли по умолчанию:

Пользователь	Пароль
ADM	RX8jg3S&mDx
CFG	UV@bM8DtqAN
MON	QcURcm"Gk3P

Для загрузки записей с помощью менеджера DR Manager следует открыть DR Manager и выполнить следующие указания.

7.1 Создание установок

В программе DR Manager создание новой установки осуществляется следующим образом:

1. Нажать на меню <SETTINGS> (настройки), а затем на <INSTALLATIONS> (установки);
2. Нажать на <New> (новый) для создания установки. Ввести имя и описание установки, а затем нажать на <Ok>.

Можно просматривать список зарегистрированных подстанций и добавлять, редактировать или удалять подстанцию. Подстанции можно удалять только без привязанного к ним оборудования.

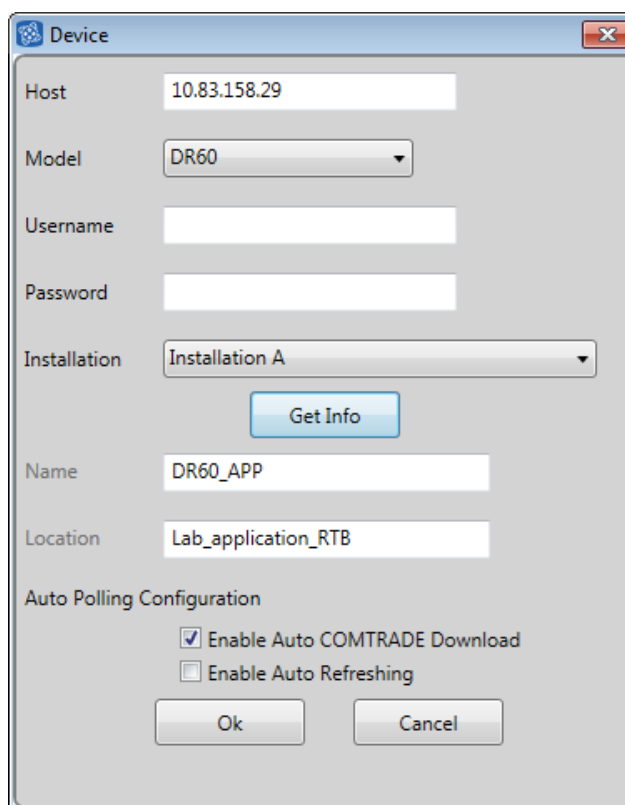
7.2 Создание устройств

Можно просматривать список зарегистрированного оборудования, добавлять, редактировать или удалять некоторое оборудование. Оборудование можно удалять, только если к нему не привязана ни одна линия передачи и автоопрос отключен.

Новое устройство создается следующим образом:

- Нажать на меню <SETTINGS> (настройки), а затем на <DEVICES> (устройства);
- Нажать на <NEW> (новый) для создания установки.
- В пункте <HOST> (ведущий узел) ввести IP-адрес оборудования;
- Выбрать модель устройства: RPV или DR60;
- Выбрать установку устройства в списке установок;
- Нажать на <Get Info> (получить информацию), а затем на <Ok>.

На следующем рисунке показано окно настроек устройства.



Пользователь может настраивать два параметра:

Enable Auto COMTRADE Download (разрешить автоматическую загрузку COMTRADE): если этот параметр активирован, устройство будет участвовать в процессе автоопроса, при котором еще не сохраненные записи будут загружаться автоматически.

Enable Auto Refreshing (разрешить автообновление): если этот параметр активирован, устройство будет участвовать в процессе автообновления, при котором состояние оборудования будет обновляться автоматически во время этого процесса.

Можно изменять адрес ведущего узла оборудования и разрешать или блокировать параметры «Enable Auto COMTRADE Download» и «Enable Auto

Refreshing». В конце редактирования программа автоматически связывается с оборудованием для обновления сведений об имени и местоположении. Если оборудование связано с передачей электричества, пользователь увидит сообщение в начале редактирования.

Примечание: Дополнительная подробная информация о конфигурации и использовании программы DR Manager содержится в ее техническом руководстве DR_Manager_TM. Загрузка на сайте GE Grid.

DR60

Цифровой регистратор

Глава 6: Определение места повреждения

В главе содержится подробная информация о функции определения места повреждения.

1 Описание функции определения места повреждения

DR60 представляет методы и алгоритмы определения места повреждения с односторонним замером со стандартной точностью $\pm 2\%$ длины линии для металлического КЗ.

Алгоритм осуществляется в реальном времени внутри устройства для каждой ВЛ, одной фазы (ММХN) или трех фаз (ММХU), что позволяет опрашивать эту информацию в SCADA системы или другое оборудование.

Место КЗ определяется в соответствии со стандартом МЭК 61850 «Логический узел для определения места КЗ: **RFLO**. Вычисленное место КЗ можно отправлять посредством MMS, блока управления отчетами или протокола DNP3, выбрав атрибут данных *RFLOxFltDiskm.mag.f* в функциональном ограничении MX. Эту информацию можно просматривать в веб-интерфейсе DR60 наряду с другими журналами пользователя, как показано на следующем рисунке.

LOG MESSAGES

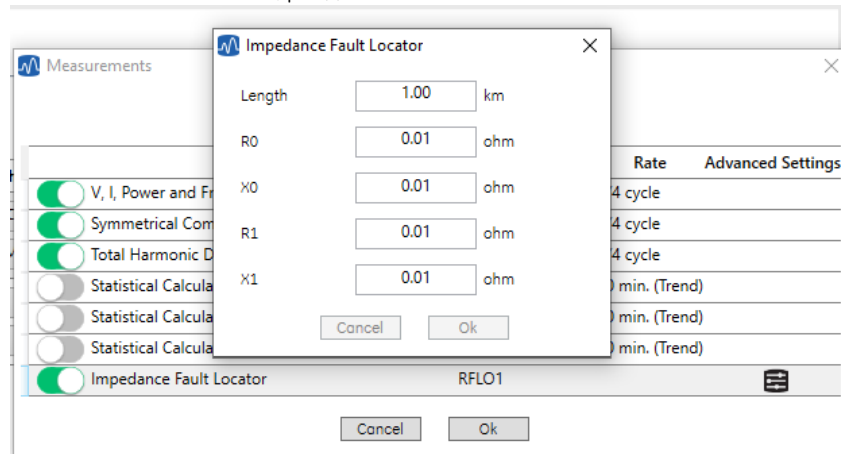
Download


Show/Hide Column ▾

Id	Timestamp	Code	Description
Filter	Filter	Filter	Filter
4980	11/29/2019 18:33:24.262	LL02	Threshold RADR2 violated
4981	11/29/2019 18:33:24.262	LL02	Threshold RADR3 violated
4982	11/29/2019 18:33:24.277	LA03	No signal applied on analog channel TVTR33
4983	11/29/2019 18:33:24.385	LF01	Fault Locator RFLO1: type Fault AG, distance 60.26
4984	11/29/2019 18:33:24.521	LR02	New record available, type: Waveform

2 Расширенная конфигурация

Эту функцию можно активировать через расширенные настройки каждой цепи в соответствии с главой 4, раздел 5.2.1.



Панель конфигурации параметров определения места повреждения доступна через расширенные настройки кнопки  и позволяет пользователю настраивать:

- Length (длину): длину линии, где необходимо вычислить КЗ;
- R0: общее сопротивление нулевой последовательности в омах с учетом полной длины линии;
- X0: общее реактивное сопротивление нулевой последовательности в омах с учетом полной длины линии;
- R1: общее сопротивление прямой последовательности в омах с учетом полной длины линии;
- X1: общее реактивное сопротивление прямой последовательности в омах с учетом полной длины линии.

Алгоритм определения места КЗ запускается по всем аналоговым пороговым значениям, настроенным для цепи, где активирована функция RFLO, при этом он отображается на схеме запуска, как показано на следующем рисунке.

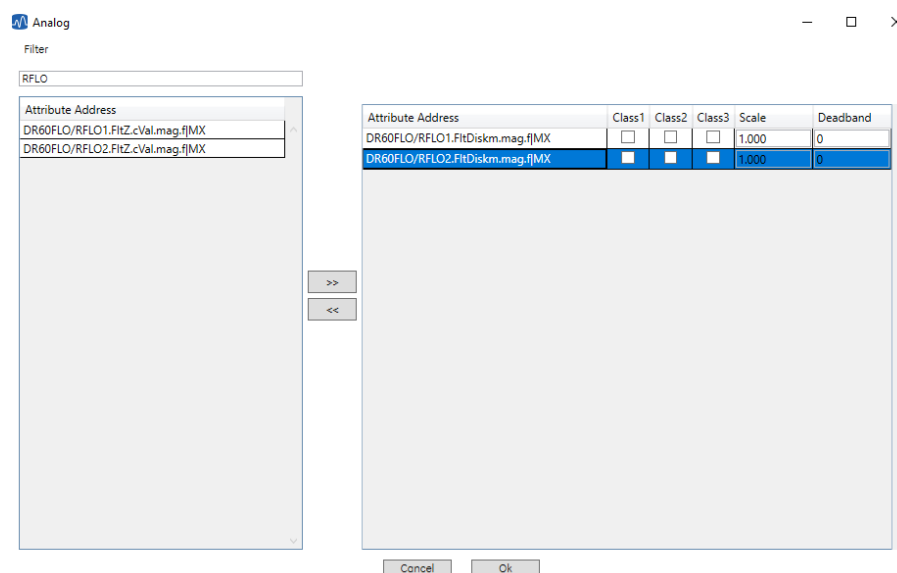
Triggering		Recorders		Fault Locator	
		Waveform	Disturbance	RFLO	
<ul style="list-style-type: none"> Thresholds <ul style="list-style-type: none"> F > 61.00 Hz F < 58.00 Hz Binary Inputs 	MMXU1			[Active]	
	MMXN2			[Active]	

Дискретные пороговые значения и уравнения не запустят алгоритм определения места повреждения.

2.1 Связь – DNP3

Отправка вычисленного места КЗ по протоколу DNP3 осуществляется в следующем порядке:

1. Активировать **RFLO** для цепей, которые необходимо контролировать, в соответствии с разделом 5.2.1.
2. Войти во вкладку **Communication (связь)**, подвкладку **DNP3** и активировать ее.
3. В разделе **Input Selection (выбор входа)** нажать на <ANALOG>.
4. Воспользоваться наименованиями МЭК 61850 для поиска мест КЗ, которые необходимо отправить, выбрав атрибут данных *RFLOxFItDiskm.mag.f*.
5. Добавить его в отображение DNP3, нажав на кнопку add.
6. Нажать на <Ок> для того, чтобы завершить процесс.



DR60

Цифровой регистратор

Глава 7: Синхронизированные векторные измерения

В главе представлена подробная информация о функции синхронизированных векторных измерений.

1 Измерение синхрофазоров и широковещательная рассылка

DR60 представляет собой мощную и экономичную систему измерения синхрофазоров согласно стандартам IEEE C37.118.1/2-2011/1a-2014 и способно передавать синхрофазоры по максимум 4-м отдельным потокам данных. Каждый поток можно настраивать отдельно с учетом: контента; частоты кадров; класса эффективности (P или M) и режима связи (TCP или UDP).

1.1 Полученные значения

Полученные значения	
Векторы	Синхрофазоры напряжения (любой фазы)
	Синхрофазоры тока (любой фазы)
	Прямая и обратная последовательность цепей напряжения
	Прямая и обратная последовательность цепей тока
Частота	Частота и колебание частоты одной цепи

1.2 Предельная точность

Полная погрешность измерения вектора определяется по формуле

$$TVE = \sqrt{\frac{(X_r(n) - X_r)^2 + (X_i(n) - X_i)^2}{X_r^2 + X_i^2}}$$

Представляет величину вектора погрешности, полученную путем вычитания измеренного синхрофазора из расчетного значения. Выражается в виде доли от величины расчетного значения.

В приведенной выше формуле величины $X_r(n)$ и $X_i(n)$ являются измеренными значениями, а X_r и X_i – расчетными значениями входного сигнала на момент измерения.

Все аналоговые входы/платы 1A и 5A имеют соответствующую точность, необходимую для того, чтобы модуль синхронизированных векторных измерений

был признан соответствующим уровню 1 согласно стандарту IEEE C37.118 при указанных ниже условиях.

Воздействующая величина	Диапазон	Полная погрешность измерения вектора, макс.
Частота сигнала	± 5 Гц Fном	1 %
Величина сигнала	10...120 % ном.	1 %
Фазовый угол	$\pm 180^\circ$	1 %
Гармоническое возмущение	10 % ¹	1 %
Внеполосный сигнал помехи ³ $ f_i - f_N > \frac{F_s}{2}$	10 % ²	1 %

¹ Любая гармоника до 50-го th порядка

² от величины входного сигнала

³ f_i – частота сигнала помехи, f_N – номинальная частота и F_s – частота широковещательной рассылки синхрофазоров

1.3 Коммуникационные порты, скорости передачи

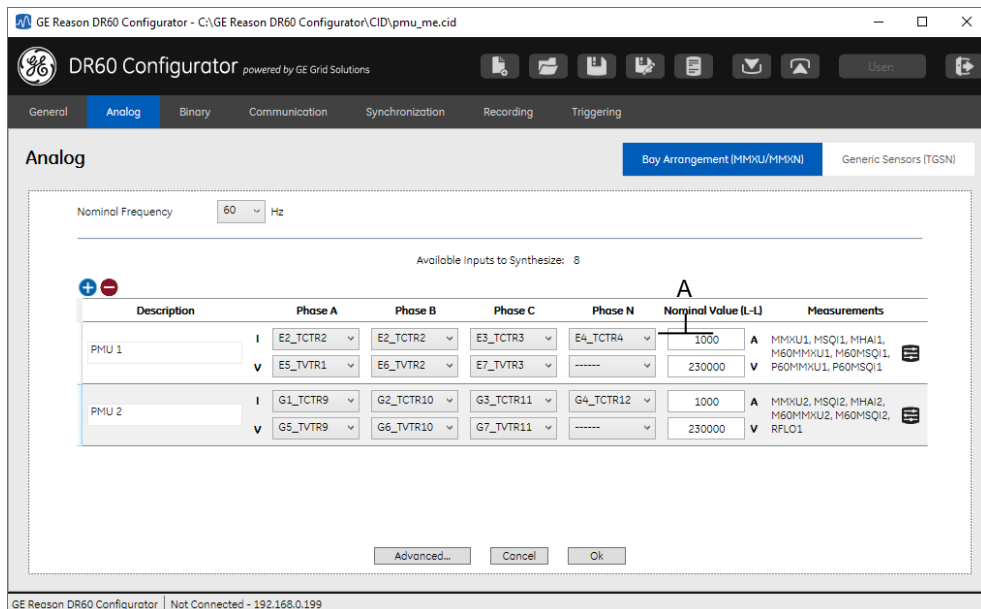
У потоков синхронизированных векторных измерений имеется собственный исходный порт, который можно настроить на портах 4712–4732. Разные потоки необходимо настраивать на разных портах. Одновременно через один порт может работать только 1 поток.


DR60 обеспечивает следующие скорости передачи: 60 кадров/секунду при 60 Гц и 50 кадров/секунду при 50 Гц.

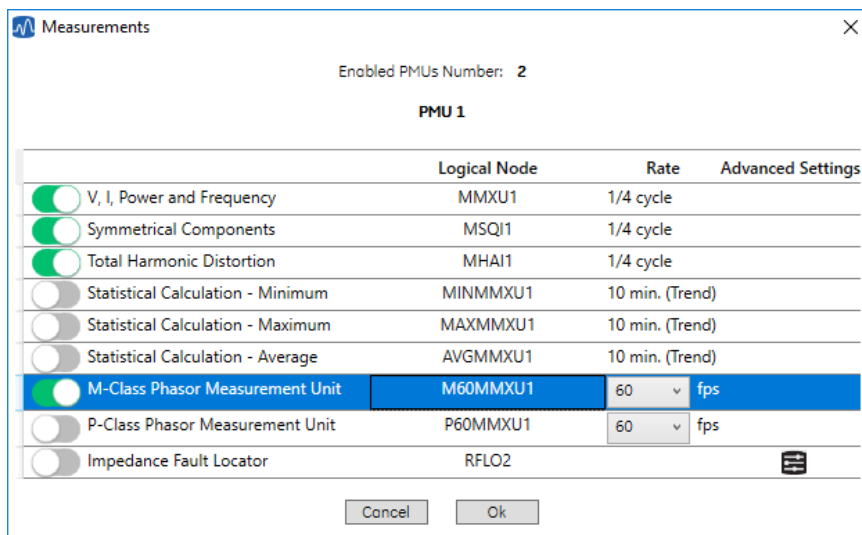
1.4 Конфигурация

Быстрая настройка DR60 на передачу синхронизированных векторных измерений осуществляется в следующем порядке:

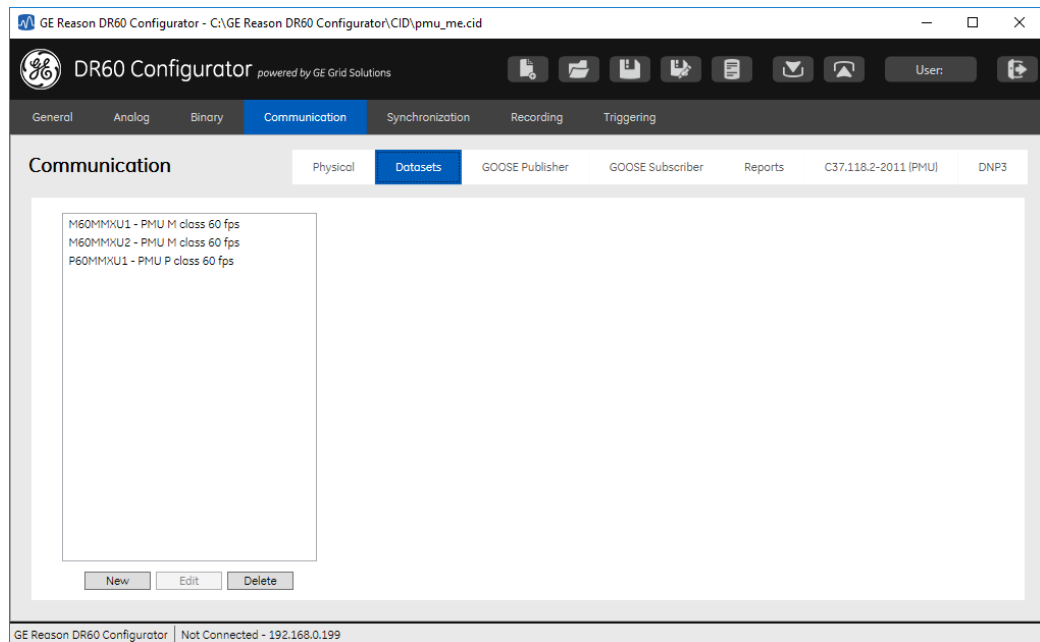
- 1) Перейти во вкладку конфигурации *Analog* и добавить новую цепь. Настроить физические входы и коэффициенты трансформации.



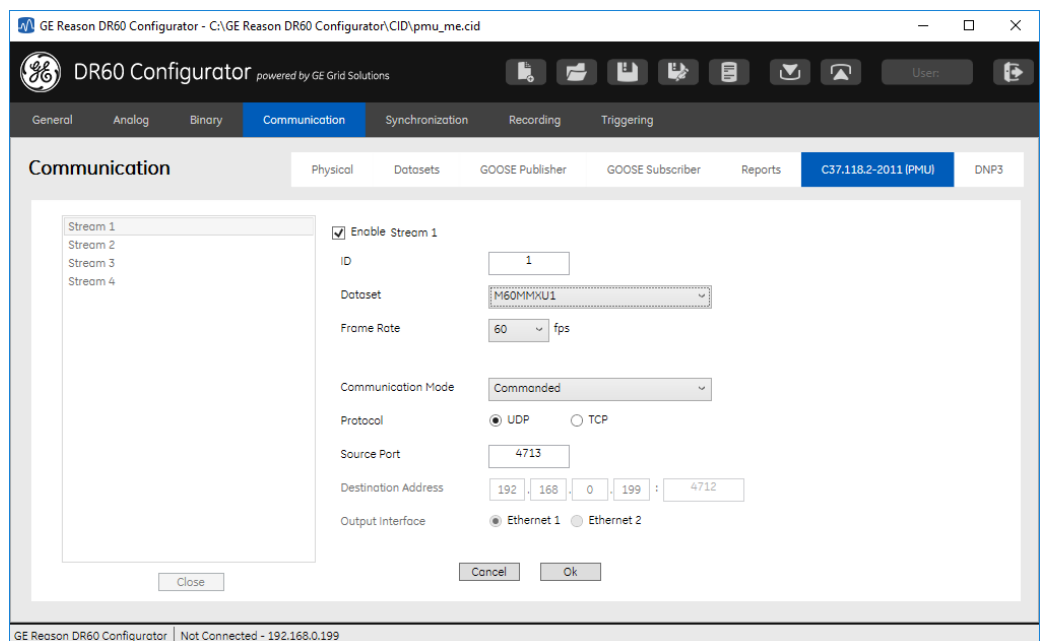
- 2) Нажать на  (A на рисунке выше), откроется показанный ниже экран. Активировать класс модуля синхронизированных векторных измерений и выбрать конфигурацию fps. Каждый модуль синхронизированных векторных измерений отображается как отдельный логический узел МЭК 61850. Более подробную информацию о данных экранах конфигурации см. в главе 4 «Конфигурация»; 5.2.1 Управление ячейкой (MMXU/MMXN).



- 3) Новый набор данных, содержащий синхрофазор, частоту и скорость изменения частоты модуля синхронизированных векторных измерений, будет создан автоматически для каждой цепи и класса модуля синхронизированных векторных измерений. Доступ к наборам данных можно получить во вкладке конфигурации *Dataset*, показанной на следующем рисунке. Более подробную информацию о вкладке конфигурации *Dataset* см. в главе 4 «Конфигурация»; 5.4.2 Datasets (Наборы данных).



- 4) Войти во вкладку конфигурации *Communication* > *C37.118.2-2018 (PMU)* для настройки параметров связи, касающихся потоков модуля синхронизированных векторных измерений, см. следующий рисунок. Глава 4 «Конфигурация»; 5.4.6C37.118.2-2011 (модуль синхронизированных векторных измерений).



1.5 Протокол передачи

Кадры данных синхрофазора передаются из модуля синхронизированных векторных измерений по сети Ethernet с помощью протокола TCP/IP или UDP/IP. TCP (протокол управления передачей) – это протокол с установлением соединения. Он управляет подтверждением, повторной передачей и таймаутом сообщений. Протокол TCP отличается надежностью и высокой организацией, но связан с высокими накладными расходами. Протокол UDP (протокол пользовательских датаграмм) более прост и

обеспечивает передачу сообщений вне зависимости от состояния соответствующего устройства. Ему без разницы, поступили ли кадры в пункт назначения или нет, при этом он не будет повторно передавать потерянные кадры. Протокол UDP отличается ненадежностью и неорганизованностью, но низкими накладными расходами. Выбор протокола будет зависеть от определенных требований применения. Протокол UDP обычно используется для потоковых оперативных данных, когда потеря некоторых частей информации не критична, а оперативная передача необходима (например, телевизионные изображения в прямом эфире). Протокол TCP обычно используется, когда необходимо гарантировать целостность отправляемых данных (например, передача файлов).

1.6 Режим связи

1.6.1 Спонтанный

Спонтанная связь по протоколу UDP может потребоваться по ряду причин, например, в целях безопасности, когда установлен межсетевой экран для блокировки входящих данных. При спонтанной связи по протоколу UDP модуль синхронизированных векторных измерений будет непрерывно передавать данные о векторах с вкраплениями данных конфигурации. Она настроена так, что непрерывно передается партия данных о векторе, затем несколько кадров конфигурации. Эти передаваемые кадры конфигурации называются CFG-2. Кадры конфигурации или заголовка будут отправляться каждую минуту, помимо регулярной передачи данных о векторах. Существует два типа адресов спонтанной передачи: одноадресная передача и многоадресная передача. Отправляющее устройство должно знать, куда отправлять данные. Таким образом, пользователь должен определить номер порта UDP и IP-адрес пункта назначения (одноадресная или многоадресная передача) в поле **Destination Address (адрес назначения)**.

1.6.2 Передача по команде

Режим передачи по команде поддерживает два типа протоколов передачи: UDP и TCP.

В этом режиме модуль синхронизированных векторных измерений может принимать команды снаружи, поэтому принимающее устройство может начинать и контролировать поток связи. Управляемый модуль синхронизированных векторных измерений начнет передавать синхрофазоры только после получения внешней команды на это. Адрес назначения совпадает с адресом отправки команды.

1.7 Ethernet и маршрутизация синхронизированных векторных измерений

В DR60 имеется два нерезервированных интерфейса Ethernet, при этом потоки модуля синхронизированных векторных измерений направляются по любому интерфейсу в зависимости от настройки:

- Если поток настроен на передачу по команде, это означает, что оба интерфейса ответят в зависимости от того, какая команда клиента дойдет до потока.

- Если поток настроен на спонтанную одноадресную передачу, исходный интерфейс Ethernet будет зависеть от адреса назначения **Destination Address** и маршрутов, настроенных в оборудовании:
 - если настроенный адрес **Destination Address** находится в этой же локальной сети, что и один из интерфейсов, это будет адрес, откуда будет передаваться поток;
 - в противном случае поток будет передаваться через первичный шлюз по каналу Ethernet 1.
- Если поток настроен на спонтанную многоадресную передачу, исходный интерфейс Ethernet будет зависеть от настроенного выходного интерфейса **Output Interface**.
- Во всех случаях необходимо помнить, что один поток не может иметься в двух интерфейсах Ethernet одновременно.

1.8 Соответствие стандартам

Синхронизированные векторные измерения DR60 класса M и P соответствует следующим стандартам:

IEEE C37.118-2005
 IEEE C37.118.1-2011
 IEEE C37.118.2-2011
 IEEE C37.118.1a-2014

1.9 Технические характеристики функции синхронизированных векторных измерений

Технические характеристики функции синхронизированных векторных измерений	
Количество одновременных потоков синхронизированных векторных измерений	4
Класс эффективности	P и M
Протокол связи C37.118.2	UDP или TCP
Режим связи	Передача по команде и спонтанная
Данные функции синхронизированных векторных измерений	Синхрофазоры напряжения и тока; частота, скорость изменения частоты и компоненты последовательности
Интерфейсы Ethernet	Разъем 2 RJ45 или 2 LC
Входы ТН	Номинал 115 В; до 16 входов
Входы ТТ	Номинал 1 или 5 А; до 16 входов

DR60

Цифровой регистратор

Глава 8: Коммуникации

В главе представлена подробная информация о вариантах связи и способах их настройки.

1 Коммуникационные интерфейсы – слот В

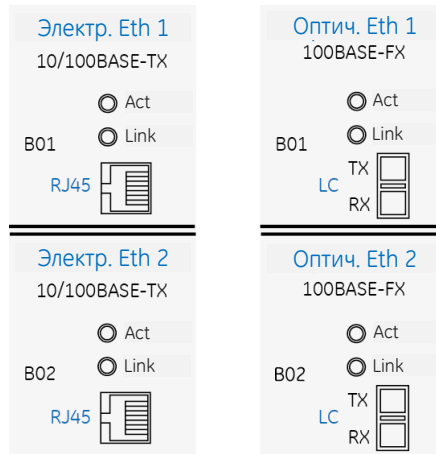
В DR60 имеется два интерфейса Ethernet, которые могут быть либо электрическими, либо оптическими, с гнездовыми разъемами DB9, последовательный интерфейс А – RS232 и последовательный интерфейс В – RS232.

1.1 Электрические и оптические интерфейсы Ethernet

В DR60 имеется 2 интерфейса Ethernet, которые называются Ethernet1 и Ethernet 2. В следующей таблице показано использование каждого порта:

Порт	Использование
Ethernet 1	Конфигурация, контроль, публикация/подписка на сообщения GOOSE, публикация блока управления отчетами MMS, DNP3, модуль синхронизированных векторных измерений, обновление встроенного ПО, загрузка журнала и регистров.
Ethernet 2	Конфигурация, контроль, модуль синхронизированных векторных измерений, обновление встроенного ПО, загрузка журнала и регистров.

Оба интерфейса могут быть либо оптическими с разъемами LC, либо электрическими с разъемами RJ45. На следующем рисунке показана схема разводки.



Электрические и оптические входы Ethernet

Для снижения последствий электромагнитной несовместимости рекомендуется использовать оптоволоконные кабели в тех случаях, когда длина кабеля превышает 3 м или длину соединения между панелями.



Примечание:

Подача сигналов на порты Ethernet на частоте 50 МГц может привести в неисправности портов.

1.1.1 Настройки портов Ethernet по умолчанию

Настройки интерфейсов Ethernet по умолчанию:

	Настройка по умолчанию	
Параметр	Порт Ethernet 1	Порт Ethernet 2
IP-адрес	192.168.0.199	192.168.1.199
Маска сети	255.255.255.0	255.255.255.0
Шлюз	192.168.0.254	192.168.1.254

1.2 Последовательный порт

В DR60 имеется 2 последовательных порта с гнездовыми разъемами DB9. Последовательные порты можно использовать для загрузки/выгрузки конфигурации, обновления встроенного ПО и загрузки журналов.

Последовательный порт А относится к типу RS232. Последовательный порт В относится к типу RS232 и RS485. Разводка последовательных портов показана на следующем рисунке.



Последовательный коммуникационный порт

2 Коммуникационные порты и протоколы

Веб-интерфейс DR60 был разработан с помощью платформы GE Predix UI, и в него можно войти через браузер Mozilla Firefox или Google Chrome с компьютеров, мобильных телефонов или планшета.

Веб-интерфейс использует следующие порты и протоколы. Эти порты должны быть правильно настроены в маршрутизаторах и межсетевых экранах для обеспечения работы связи в полном объеме.

Порт	Протокол	Использование
22	SFTP	Загрузка файлов COMTRADE
22	SSH	Загрузка и выгрузка конфигурации, загрузка журналов и обновление встроенного ПО
443	HTTPS	Интерфейс веб-мониторинга
102	MMS	Блок управления отчетами MMS
4220	UDP/IP	Средство восстановления IP Ethernet 1
4221	UDP/IP	Средство восстановления IP Ethernet 2
502	TCP	Интерфейс MODBUS
20000	DNP3	Передача DNP3
4712–4732	Модуль синхронизированных векторных измерений	Передача через модуль синхронизированных векторных измерений C37.118.2-2011

3 Восстановление IP-адреса DR60

Для проверки восстановления IP-адреса DR60 или для подтверждения связи между устройством и компьютером в DR60 имеется средство сканирования в программе DR60 Configurator, которое сканирует сеть и выдает IP-адрес найденного DR60. Средство сканирования располагается в меню Communication (связь) и описывается в главе «Конфигурация».

4 Доступ к оборудованию

В DR60 в целом предусмотрено два способа доступа. Средство под названием DR60 Configurator используется для настройки, загрузки журналов и обновления встроенного ПО; и веб-интерфейс для контроля и удаленного запуска. Подробная информация о порядке получения доступа обоими способами представлена в главе «Конфигурация».

Минимальные требования к веб-интерфейсу описаны в следующем разделе, а к программе DR60 Configuration – в главе «Установка».

4.1 Минимальные требования к веб-интерфейсу

Требования к веб-интерфейсу: Internet Explorer версия 7 или выше или Mozilla Firefox версия 3.0 или выше.

DR60

Цифровой регистратор

Глава 9: Инсталляция

Глава содержит информацию по инсталляции DR60.

1 Работа с устройством

Наши устройства имеют прочную конструкцию, но требуют осторожного обращения до установки на объекте. Данный раздел описывает требования к приемке и распаковке устройства, а также указания по обслуживанию оборудования и технике безопасности.



Перед выполнением подъема или перемещения оборудования необходимо ознакомиться с главой «Информация по технике безопасности»

1.1 Приемка устройства

При получении груза убедитесь в том, что доставлено именно заказанное устройство. Немедленно распакуйте устройство, чтобы проверить его на отсутствие внешних повреждений во время транспортировки. Если устройство повреждено, составьте соответствующую претензию в транспортную компанию и немедленно уведомите нас.

Если устройство не предполагается устанавливать немедленно, то вновь упакуйте его в оригинальную упаковку.

1.2 Распаковка устройства

При распаковке и установке устройства соблюдайте осторожность во избежание повреждения каких-либо деталей и убедитесь в том, что в упаковке случайно не осталось каких-либо деталей или что они не потеряны. Не выбрасывайте CDROM-диски или техническую документацию. Они должны входить в комплект устройства, которое направляется на соответствующую подстанцию, и должны храниться в соответствующем месте.

Место распаковки должно быть хорошо освещено для проведения осмотра, должно быть чистым, сухим и по возможности защищено от пыли или слишком высокой вибрации. Все вышеперечисленное в особенности относится к ситуациям, когда установка проводится одновременно со строительными работами.

1.3 Хранение устройства

Если устройство не предполагается устанавливать немедленно, то поместите его на хранение в сухое, защищенное от пыли и влаги место в оригинальной упаковке. Не открывайте пакетики с влагопоглотителем, имеющиеся в упаковке. Кристаллы влагопоглотителя теряют эффективность при контакте с окружающей средой. Высушите кристаллы перед обратным помещением в упаковку. Самый оптимальный способ восстановления предполагает сушку в циркуляционной печи с вентиляцией при температуре ок. 115 °С. Пакетики следует размещать на плоских стеллажах на расстоянии друг от друга для обеспечения циркуляции воздуха между ними. Продолжительность восстановления зависит от размера пакетика. Если циркуляционной печи с вентиляцией нет в наличии, то воспользуйтесь обычной печью, регулярно открывая дверцу, чтобы выпустить пар от восстанавливающегося силикагеля.

При последующей распаковке убедитесь в том, что пыль с картонной упаковки не попала внутрь. Не храните устройство в помещениях с высоким уровнем влажности. В противном случае картонная упаковка может разбухнуть, и кристаллы влагопоглотителя утратят эффективность.

Устройство можно хранить при температуре от -25 °С до +70 °С неограниченное время или от -40 °С до +85 °С в течение до 96 часов (см. технические характеристики).

1.4 Демонтаж устройства

При демонтаже устройства всегда соблюдайте стандартные меры защиты от электростатических разрядов. Минимальные меры предосторожности: Наденьте антистатический браслет с соответствующим заземлением. Не прикасайтесь к электронным компонентам и печатным платам.

2 Использование оборудования в штатном режиме

Для сохранения целостности оборудования, степени защиты и обеспечения безопасности пользователя оно должно быть установлено в закрытом корпусе с рекомендованной степенью защиты IP42 или выше. DR60 должно храниться в месте, защищенном от ударов и воды. Корпус должен закрывать задние соединения оборудования, при этом обеспечивая достаточную температуру и влажность для устройств. Более того, к оборудованию должны быть присоединены все задние разъемы, даже если они не используются, для обеспечения максимального уровня защиты от проникновения пыли и воды.

DR60 имеет категорию перенапряжения III по МЭК 60255-27:2014 и степень загрязнения II (при использовании питания 100–250 В пост. тока / 110–240 В перем. тока); или категорию перенапряжения II и степень загрязнения II (при использовании питания 24–48 В пост. тока). Эти категории позволяют устанавливать оборудование в помещении или вне помещения в блок-контейнере (расширенном), где оборудование защищено от прямого солнечного света, осадков и ветра.

При использовании устройства в штатном режиме только его лицевая панель должна быть доступна.

3 Монтаж устройства

3.1 Механический монтаж DR60

Для крепления используются винты М6.

Можно заказать дополнительную опору для установки одного или двух устройств, приспособленных для монтажа на 19-дюймовой стойке. Для установки либо одного, либо двух DR60 используйте дополнительные опоры, представленные в главе «Установка. Дополнительные приспособления».

Информацию о размерах оборудования см. в главе «Технические характеристики».

Оборудование предназначено для установки вне помещения в соответствующем корпусе. Корпус должен быть рассчитан на внешние воздействия, которым он будет подвергаться.

DR60 всегда должно быть защищено от погодных воздействий. При использовании в помещении устройство устанавливается в корпусе со степенью защиты IP41 (МЭК) или не менее типа 3 (NEMA). При использовании вне помещения устройство устанавливается в корпусе со степенью защиты IP55 (МЭК) или защитой типа 3, 3X, 3S или 3SX (NEMA) в соответствии с местными условиями окружающей среды и требованиями стандартов МЭК 60529 и NEMA 250-2003.

Корпуса должны пройти проверку изоляции согласно стандарту МЭК 60255-5 (минимальное сопротивление изоляции 10 МОм, при этом должно проводиться испытание изоляции на пробой при напряжении 2 кВ перем. тока).

По запросу может быть предоставлен дополнительный корпус, предназначенный для эксплуатации DR60 в особых условиях. Более подробную информацию о вариантах корпусов можно получить в контакт-центре компании GE.



Рекомендуется, чтобы над каждым DR60 находилась 1 ячейка стойки размером (1,75 дюйма) незанятая оборудованием для обеспечения минимальной воздушной конвекции. Хотя в принудительной вентиляции нет необходимости, любое усиление потока воздуха приведет к снижению температуры окружающего воздуха, что повысит долгосрочную надежность всего оборудования, установленного в стойке.

4 Кабели и разъемы

В данном разделе описываются типы кабелей и соединений, необходимых для монтажа устройства, а также приводятся схемы разводки.



Перед выполнением любых работ на оборудовании необходимо внимательно ознакомиться с содержанием раздела «Техника безопасности», а также информацией, приведенной на паспортной табличке устройства.

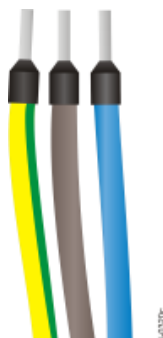
Для соблюдения уровней электромагнитной совместимости CISPR22 для подключения соединений питания, ТТ ТН и дискретных сигналов используют экранированные кабели площадью покрытия экрана 70 %; жилы должны иметь сечение 2,0 мм² и максимально короткую длину; экран подключают к любому из двух рабочих зажимов заземления, расположенных в верхней и нижней частях лицевой панели оборудования, с помощью коротких выводов. Рекомендуется использовать зажим под наконечник вывода.

4.1 Подключение питания

Устройство может работать от постоянного или переменного тока с предельными параметрами, указанными в главе «Технические характеристики».

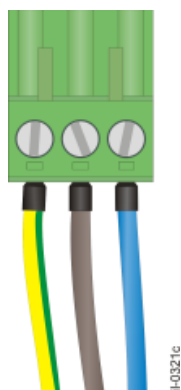
Во всех соединениях питания используют изолированный огнеупорный экранированный кабель сечением 2,0 мм² температурного класса 70 °C (158 °F) с напряжением изоляции 750 В.

Для снижения риска поражения электрическим током на концах соединений питания следует использовать изолированные трубчатые штырьковые выводы.



Изолированные трубчатые штырьковые выводы

Штырьковые выводы следует полностью установить в разъем, предусмотренный в устройстве, так, чтобы отсутствовали открытые металлические части, как показано на следующем рисунке.



Соединительный узел

Для обеспечения оптимальной электромагнитной совместимости устройство заземляют с помощью экранированного кабеля с изолированными гибкими проводами сечением 2,0 мм², подключенного к задней панели устройства с использованием штифта защитного заземления.

4.1.1 Подключение питания переменным и постоянным током

На следующем рисунке представлена схема подключения соединений питания переменным и постоянным током. Фазный или прямой провод подключается к зажиму A05, нулевой или обратный провод – к зажиму A06, а заземление – к зажиму A04.



Подключение питания переменным и постоянным током

В целях безопасности на каждом проводе питания DR60 устанавливают соответствующий внешний выключатель или автоматический выключатель; это устройство должно размыкать положительный (+/L) и нулевой (-/N) выводы питания. Рекомендуется использовать внешний двухполюсный автоматический выключатель на 10 А категории С. Этот автоматический выключатель должен иметь отключающую способность не менее 25 кА и должен соответствовать стандарту МЭК 60947-2. Выключатель или автоматический выключатель должен располагаться в соответствующем легкодоступном месте, а также он не должен отключать провод защитного заземления.

Информация о номинальном рабочем напряжении или максимальном напряжении, мощности и частоте изложена в главе «Технические характеристики».

4.2 Включение питания

1. Перед включением питания устройства необходимо ознакомиться со всеми предупреждающими надписями на корпусе оборудования.
2. Подключить питание (в т. ч. шину заземления) к соответствующим зажимам. Оборудование начнет перезагрузку.
3. Оборудование выполняет самодиагностику. После самодиагностики, если оно исправно и было настроено, загорится индикатор IN SERVICE (в работе) на лицевой панели оборудования и включится сигнальный контакт IN SERVICE на задней панели устройства.
4. В случае первого использования устройства необходимо его настроить. Перед настройкой устройство будет работать в соответствии с приложением.
5. Для выключения устройства следует отключить питание (в т. ч. шину заземления) от зажимов. Все индикаторы на лицевой и задней панели выключатся.

Если устройство не будет работать, как описано в настоящем документе, или если загорится индикатор ALARM (аварийный сигнал), устройство необходимо выключить и осторожно проверить все соединения питания и сигнализации. Повторить описанную процедуру и, если проблема не исчезнет, необходимо обратиться в контакт-центр GE.

Дополнительные предложения по диагностике проблем см. в главе «Техническое обслуживание».

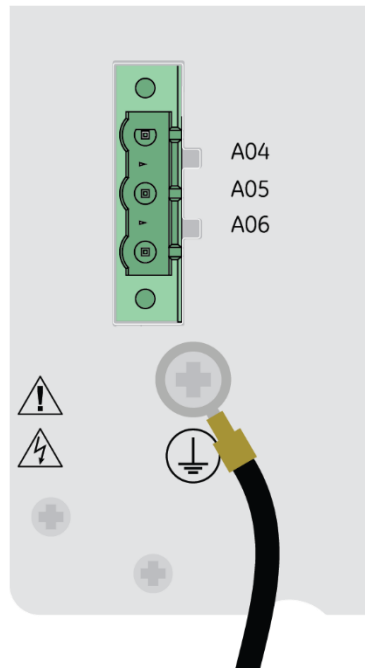


Примечание:

Устройство не перейдет в рабочий режим, при этом индикатор IN SERVICE не загорится, пока устройство не будет настроено

4.3 Подключение заземления

Для обеспечения исправной работы оборудования в неблагоприятных условиях электромагнитной совместимости зажим защитного заземления оборудования подключают к корпусу с помощью экранированного кабеля с изолированными гибкими проводами сечением 2,0 мм². Как показано на следующем рисунке.



Заземление DR60

Кроме того, для соблюдения уровней электромагнитной совместимости CISPR22 предусмотрены другие два зажима заземления в верхней и нижней частях лицевой панели (см. главу «Установка», раздел 3.1 «Лицевая панель DR60») устройства со следующим знаком:



Для питания, ТТ, ТН и дискретных сигналов используют экранированный кабель. Подключить экран кабеля к обоим зажимам рабочего заземления с помощью выводов с наконечниками.

4.4 Контакт IN SERVICE (в работе)

В DR60 предусмотрен контакт для сигнализации об отказе оборудования (отказоустойчивый), расположенный в слоте А, как показано на следующем рисунке. Контакт IN SERVICE является нормально замкнутым (НЗ), он размыкается, когда оборудование переходит в нормальный режим работы. В случае отказа встроенного ПО или оборудования или отключения оборудования, контакт замкнется.



Контакт IN SERVICE для сигнализации об отказе оборудования

Информация о технических характеристиках контакта IN SERVICE размещена в главе «Технические характеристики».

Для соединений используют изолированные гибкие провода сечением 1,5 мм² с номинальным напряжением 300 В среднекв.

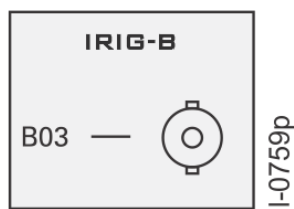
За исключением выключения, события, указанные в следующей таблице аварийных сигналов, приведут к срабатыванию контакта IN SERVICE:

Аварийные сигналы	Описание
Карта не обнаружена	Случается, когда какая-либо плата устройства CORTEC не будет обнаружена.
Карта несовместима	Случается, когда какая-либо плата не соответствует устройству CORTEC
Недействительная карта	Случается, когда какая-либо плата не распознается устройством
Память записей заполнена	Случается, когда память заполняется на 98 %
Потеря канала связи Ethernet 1	Потеря связи с интерфейсом Ethernet 1
Внутренняя температура	Внутренняя температура превышает 80 °C
Внутреннее напряжение	Аварийный сигнал автоматического контроля внутреннего напряжения
Память записей > 98 %	Память записей заполнена на 98 %

4.5 Оптический вход IRIG-B

Синхронизация времени обеспечивается временным сигналом формата IRIG-B004. Стандарт IRIG-B обеспечивает поддержание частоты сбора данных на постоянном уровне и синхронизацию внутреннего тактового генератора.

DR60 снабжено оптическим входом IRIG-B, расположенным в слоте В, как показано на следующем рисунке.



Оптический вход IRIG-B

Когда частота сбора данных соответствует номинальной частоте сбора данных оборудования и внутренний тактовый генератор оборудования обновлен, на лицевой панели оборудования появляется сигнал SYNC.

Для синхронизации оборудования с помощью оптоволоконного входа используют соответствующий тип оптоволоконного входа с учетом его минимального радиуса изгиба. Информация о технических характеристиках оптических входов изложена в главе «Технические характеристики».

4.6 Последовательные порты

В DR60 имеется 2 последовательных порта с гнездовыми разъемами DB9. Последовательные порты можно использовать для загрузки/выгрузки конфигурации, обновления встроенного ПО и загрузки журналов.

Последовательный порт А относится к типу RS232. Последовательный порт В относится к типу RS232 и RS485. Разводка последовательных портов показана на следующем рисунке.



4.7 Условные обозначения входов-выходов

Дискретные входы в программе DR60 Configurator обозначаются последовательно как Ind1, Ind2 и до Ind96. В каждом слоте от С до Н имеется 16 каналов для дискретных входов либо для дискретных выходов (BO).

Токовые входы обозначаются как TCTR, а входы напряжения – как TVTR (присвоение имен аналоговым каналам тока и напряжения соответственно, согласно МЭК 61850).

Ниже представлен перечень обозначений каждого входа в зависимости от установочного слота.

Слот С: Ind1...Ind16; BO 01...BO 08 (первый двоичный вход (BI) будет иметь обозначение Ind1)

Слот D: Ind17...Ind32; BO 17...BO 32

Слот E: Ind33...Ind48; BO 33...BO 48; TCTR1...TCTR4; TVTR1...TVTR4

Слот F: Ind49...Ind64; BO 49...BO 64; TCTR5...TCTR8; TVTR5...TVTR8

Слот G: Ind65...Ind80; BO 65...BO 80; TCTR9...TCTR12; TVTR9...TVTR12

Слот H: Ind81...Ind96; BO 81...BO 96; TCTR13...TCTR16; TVTR13...TVTR16

Ниже приводится пример присвоения имен входам-выходам DR60 в соответствии с указанными выше определениями.

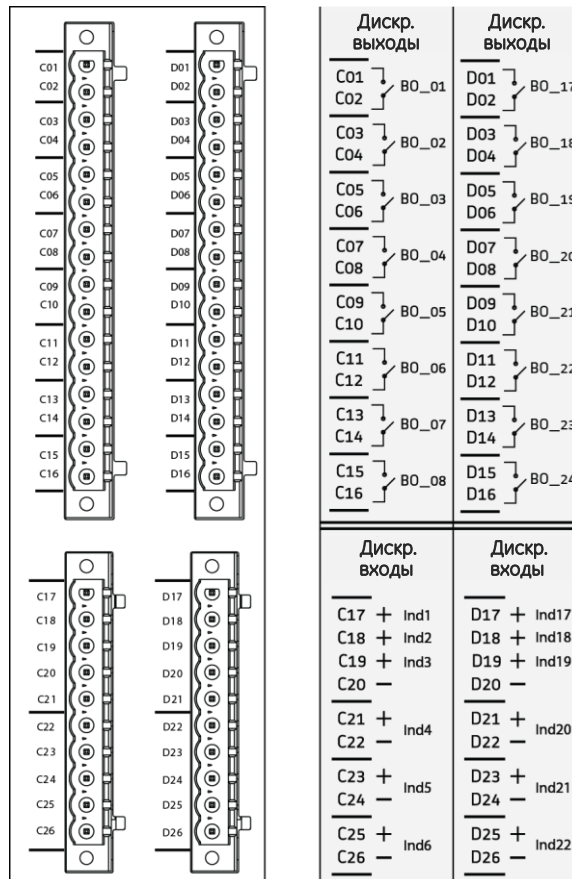
A B C D E F G H

CE	Ethernet 10/100BASE-TX	Дискр. выходы	Дискр. выходы	Токовый входы	Дискр. выходы	Токовый входы	Токовый входы
	Питание A01	 Act Link B01	C01 + BO01 C02 -	D01 + BO17 D02 -	—	F01 + Ind49 F02 -	—
Последовательные порты	Ethernet 10/100BASE-TX	C03 + BO02 C04 -	D03 + BO18 D04 -	E01 + TCTR1 E01 -	F03 + Ind50 F04 -	G01 + TCTR9 G01 -	H01 + TCTR13 H01 -
	 Act Link B02	C05 + BO03 C06 -	D05 + BO19 D06 -	—	F05 + Ind51 F06 -	—	—
	Irig-B	C07 + BO04 C08 -	D07 + BO20 D08 -	E02 + TCTR2 E02 -	F07 + Ind52 F08 -	G02 + TCTR10 G02 -	H02 + TCTR14 H02 -
	 B03	C09 + BO05 C10 -	D09 + BO21 D10 -	—	F09 + Ind53 F10 -	—	—
	Последовательный порт А	C11 + BO06 C12 -	D11 + BO22 D12 -	E03 + TCTR3 E03 -	F11 + Ind54 F12 -	G03 + TCTR11 G03 -	H03 + TCTR15 H03 -
	 2 RS232 TX 3 RS232 RX 5 GND 7 CTS 8 RTS	C13 + BO07 C14 -	D13 + BO23 D14 -	E04 + TCTR4 E04 -	F13 + Ind55 F14 -	G04 + TCTR12 G04 -	H04 + TCTR16 H04 -
	Последовательный порт В	C15 + BO08 C16 -	D15 + BO24 D16 -	—	F15 + Ind56 F16 -	—	—
	 2 RS232 TX 3 RS232 RX 4 RS485 B 5 GND 6 RS485 A 7 CTS 8 RTS	Двоичные входы	Двоичные входы	Входы напряжения	Двоичные входы	Входы напряжения	Входы напряжения
В работе A02 A03	 2 RS232 TX 3 RS232 RX 4 RS485 B 5 GND 6 RS485 A 7 CTS 8 RTS	C17 + Ind1 C18 + Ind2 C19 + Ind3 C20 -	D17 + Ind17 D18 + Ind18 D19 + Ind19 D20 -	— E05 + TVTR1 E05 - — E06 + TVTR2 E06 - — E07 + TVTR3 E07 - N — E08 + TVTR4 N - E08 -	F17 + Ind57 F18 + Ind58 F19 + Ind59 F20 + Ind60 F21 - — F22 + Ind61 F23 + Ind62 F24 + Ind63 F25 + Ind64 F26 -	G05 + TVTR9 G05 - — G06 + TVTR10 G06 - — G07 + TVTR11 G07 - N — G08 + TVTR12 N - G08 -	— H05 + TVTR13 H05 - — H06 + TVTR14 H06 - — H07 + TVTR15 H07 - N — H08 + TVTR16 N - H08 -
Питание A04 A05 — +/L A06 — -/N	Alarm 1 ● 2 In Service Sync 3 ● 4 Trigger	C21 + Ind4 C22 - — C23 + Ind5 C24 - — C25 + Ind6 C26 -	D21 + Ind20 D22 - — D23 + Ind21 D24 - — D25 + Ind22 D26 -	—	—	—	—

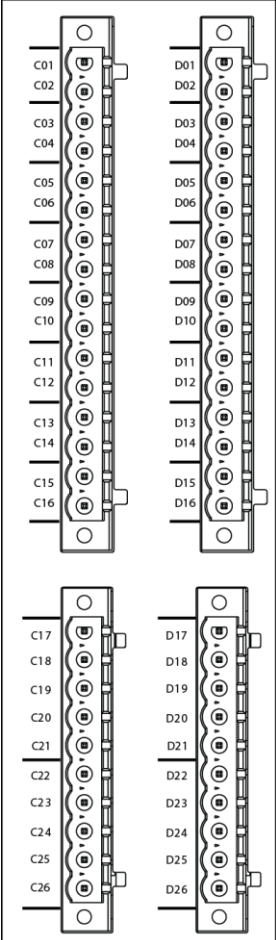
Пример идентификационных табличек дискретных и аналоговых каналов

4.8 Дискретные выходы и входы

Дискретные входы и выходы поддерживаются в слотах С–Н DR60. Существует два разных типа плат для дискретных слотов С и D. В модели *B1* имеется 16 дискретных входов, а в модели *B2* – 8 дискретных выходов и 6 дискретных входов. Можно использовать любую плату в любом слоте от С до Н.



Дискретные входы и выходы платы B2 (8 BO + 6 BI)



Дискретные входы		Дискретные входы			
C01	+	Ind1	D01	+	Ind17
C02	-		D02	-	
C03	+	Ind2	D03	+	Ind18
C04	-		D04	-	
C05	+	Ind3	D05	+	Ind19
C06	-		D06	-	
C07	+	Ind4	D07	+	Ind20
C08	-		D08	-	
C09	+	Ind5	D09	+	Ind21
C10	-		D10	-	
C11	+	Ind6	D11	+	Ind22
C12	-		D12	-	
C13	+	Ind7	D13	+	Ind23
C14	-		D14	-	
C15	+	Ind8	D15	+	Ind24
C16	-		D16	-	
Дискретные входы		Дискретные входы			
C17	+	Ind9	D17	+	Ind25
C18	+	Ind10	D18	+	Ind26
C19	+	Ind11	D19	+	Ind27
C20	+	Ind12	D20	+	Ind28
C21	-		D21	-	
C22	+	Ind13	D22	+	Ind29
C23	+	Ind14	D23	+	Ind30
C24	+	Ind15	D24	+	Ind31
C25	+	Ind16	D25	+	Ind32
C26	-		D26	-	

Дискретные входы платы V1 (16 дискретных входов)

4.8.1 Binary Inputs (Дискретные входы)

Дискретные входы можно использовать для получения информации от энергосистемы, например, о состоянии автоматических выключателей и других элементов.

Существует два варианта плат двоичного входа-выхода:

V1: 16 дискретных входов и;

V2: 6 дискретных входов (и 8 сухих выходных контактов).

Все дискретные входы оптоизолированы.

Следует отметить, что в слоте с шестью входами первые три входа (зажимы 17, 18 и 19) каждого модуля имеют общий отрицательный зажим с обозначением «-» (зажим 20). В плате с 16 входами дискретные входы 09–12 (зажимы 17–20) имеют общий отрицательный зажим, а входы 13–16 (зажимы 22–25) – другой общий отрицательный зажим.

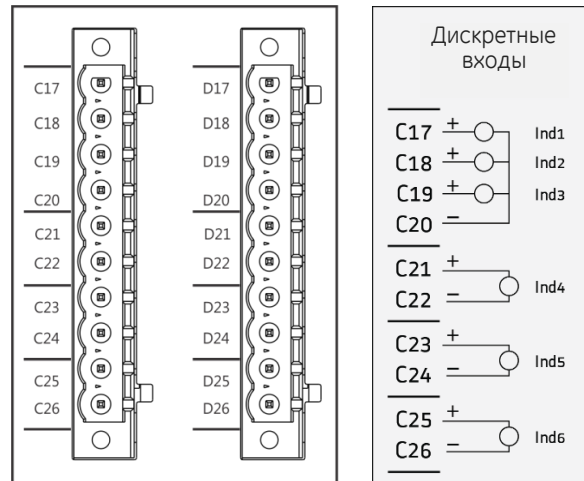


Схема разъемов VI и полярность зажимов платы B2 (6 VI + 8 VO)

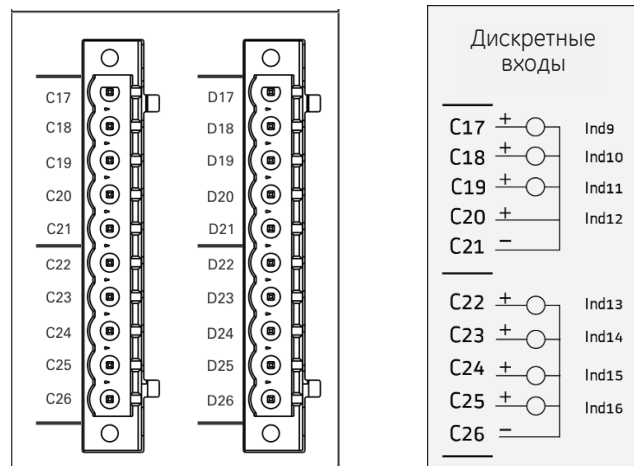


Схема разъемов и полярность зажимов платы B1 (16 VI) – зажимы 17–26

Информация о технических характеристиках дискретных входов изложена в главе «Технические характеристики».

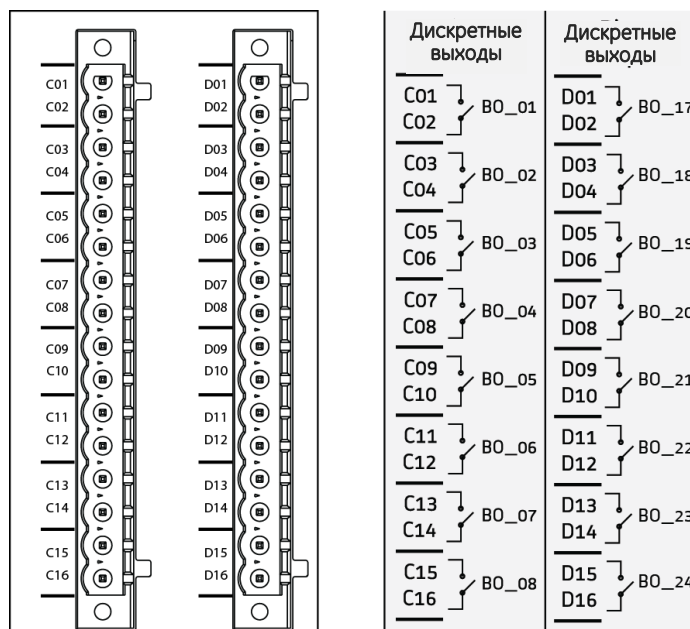
DR60 может работать при использовании 100 % своих дискретных входов и 50 % своих цифровых выходов, запитанных одновременно при максимальной температуре окружающего воздуха (с учетом максимального количества имеющихся входов/выходов).

Для соединений используют экранированные кабели с изолированными гибкими проводниками сечением 1,5 мм² с номинальным напряжением 300 В среднеч.

4.8.2 Дискретные выходы

Дискретные выходы можно использовать для управления переключающими устройствами (например, автоматическим выключателем и автоматом повторного включения) и объявлениями для удаленной сигнализации о событиях и статусе.

У каждого модуля имеется восемь дискретных выходных каналов. Дискретные выходы показаны на следующем рисунке.



Дискретные выходы

Информация о технических характеристиках дискретных выходов изложена в главе «Технические характеристики».

DR60 может работать при использовании 100 % своих дискретных входов и 50 % своих цифровых выходов, запитанных одновременно при максимальной температуре окружающего воздуха (с учетом максимального количества имеющихся входов/выходов).

Для соединений используют экранированные кабели с изолированными гибкими проводами сечением 1,5 мм² с номинальным напряжением 300 В среднекв.

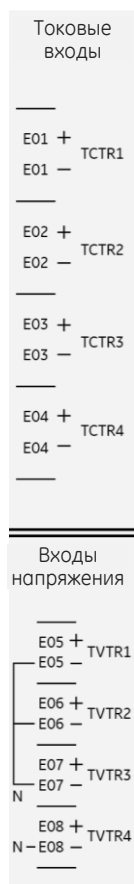
4.9 Аналоговые входы напряжения и тока

Каждый аналоговый слот (E и H) обеспечивает 4 входа переменного/постоянного тока (1 или 5 А) и 4 входа напряжения переменного/постоянного тока (115 В) или 4 входа напряжения уровня преобразователя пост. тока (± 10 В) и 4 входа уровня преобразователя пост. тока (0–20 мА).

Все входы обозначены в программном обеспечении DR60 по имени своего логического узла согласно стандарту МЭК 61850 изд. 2. Это означает, что токовые входы имеют имена от TCTR1 до TCTR16, а входы напряжения – имена от TVTR1 до TVTR16. Кроме того, в имени входа имеется префикс, который привязывает слот к плате, на которой он установлен, и к положению входа.

Например, на следующем рисунке показаны обозначения аналоговых входов от TCTR1 до 4 и от TVTR1 до 4. В программе DR Configurator эти входы называются от E1_TCTR1 до E4_TCTR4 и от E5_TVTR1 до E8_TVTR4.

Зажимы в положении TVTR1, TVTR2 и TVTR3 совместно используют одну нейтраль, которая подсоединяется внутри.



Аналоговые входы напряжения и тока

4.9.1 Аналоговые токовые входы

Каждая аналоговая плата DR60 имеет 4 токовых входа. Используются входы типа 1 А перем./пост. тока, 5 А перем./пост. тока, 1 А и 5 А перем./пост. тока (высокой точности для измерения) или преобразователя 0–20 мА пост. тока.

Перед выполнением электрического соединения следует убедиться, что сигнал подается в соответствии с техническими характеристиками оборудования. Информация о технических характеристиках аналоговых токовых входов изложена в главе «Технические характеристики».

Для соединений используют экранированные кабели с изолированными гибкими проводниками сечением не менее 2,5 мм², кольцевые зажимы диам. 8 мм и отверстия М3, номинальное напряжение составляет 300 В среднекв.

4.9.2 Аналоговые входы напряжения

Каждая аналоговая плата DR60 имеет 4 входа напряжения. Используются входы типа 115 В перем./пост. тока (для защиты), 115 В перем./пост. тока (высокой точности для измерения) или преобразователя ±10 В пост. тока.

Перед выполнением электрического соединения следует убедиться, что сигнал подается в соответствии с техническими характеристиками оборудования. Информация о технических характеристиках аналоговых токовых входов изложена в главе «Технические характеристики».

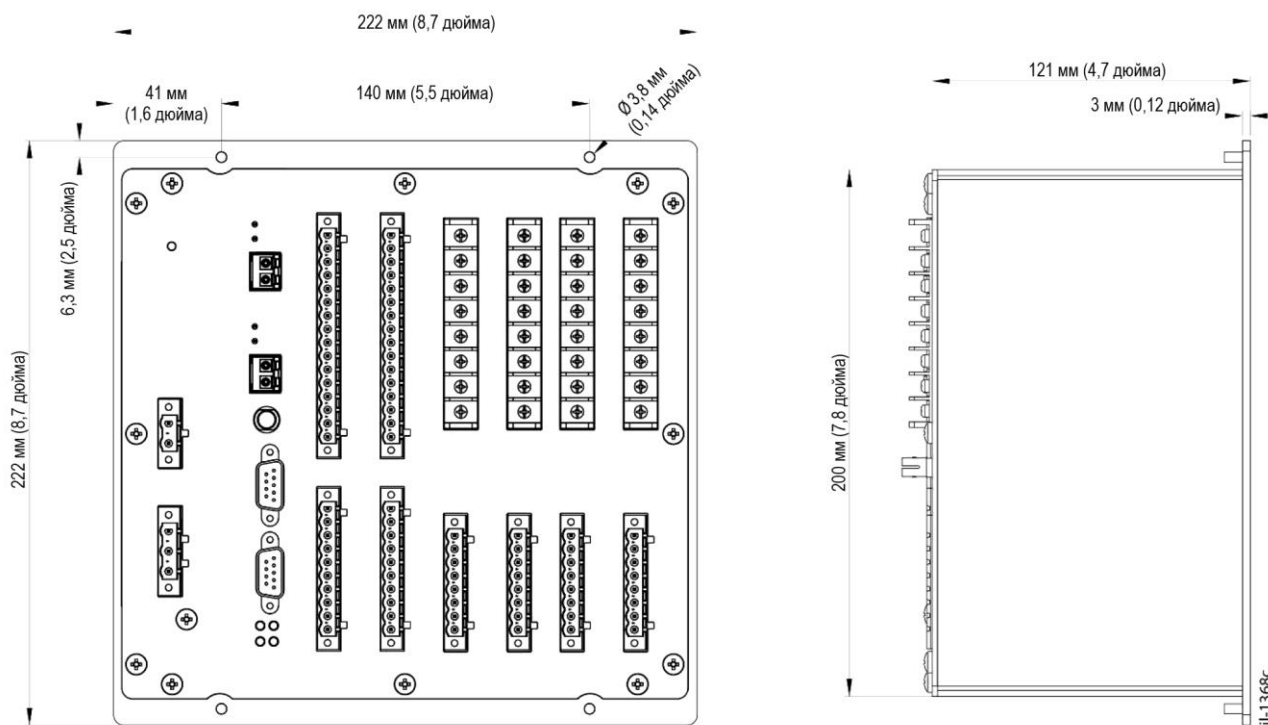
Для соединений используют экранированные кабели с изолированными гибкими проводниками сечением 1,5 мм² и штепсельные выводы с интервалом 5,08 мм с номинальным напряжением 300 В среднекв.

5 Размеры

5.1 Размеры и вес DR60

Размеры оборудования	
Высота	222 мм / 8,7 дюйма (5U)
Ширина	222 мм / 8,7 дюйма (½ 19 дюймов)
Глубина	121 мм / 4,7 дюйма
Вес	< 3,5 кг (< 7,72 фунта)

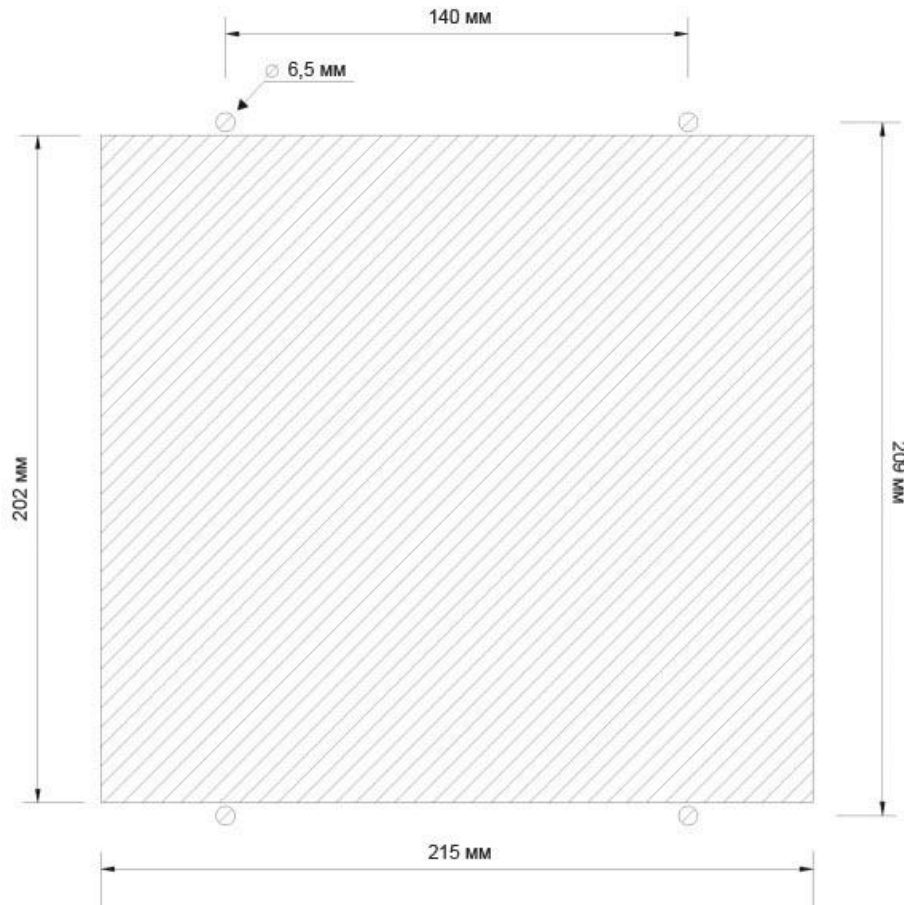
Размеры DR60 показаны на следующем рисунке.



Размеры DR60

5.2 Вырез в лицевой панели

На следующем рисунке показан вырез в лицевой панели под DR60.



Вырез в панели под установку DR60

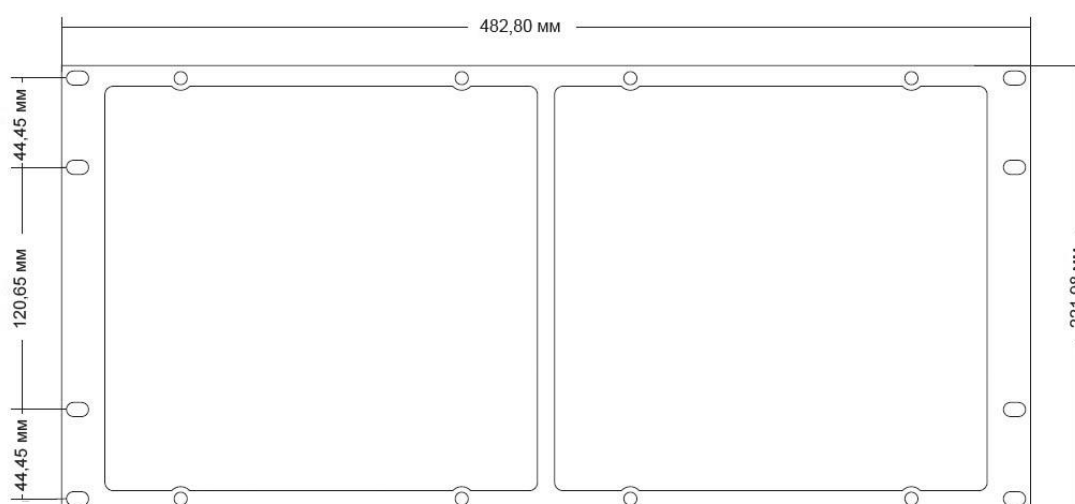
5.3 Дополнительное оборудование

Дополнительное оборудование для DR60	
Q061	Монтажная панель для установки двух DR60 в 19-дюймовой стойке + глухая панель для закрывания одного выреза в случае использования только одного DR60.

5.3.1 Монтажная панель для двух DR60 (Q061)

Монтажная панель для установки одного/двух DR60 в 19-дюймовой стойке показана на следующем рисунке.

Монтажная панель комплектуется глухой панелью для закрывания выреза в случае использования только одного DR60.



Двойной монтажный каркас для установки двух DR60 в 19-дюймовой стойке

6 Установка программы DR60 Configurator

Программа DR60 Configuration представляет собой программу на базе Windows, которая отвечает за настройку конфигурации устройства, загрузку журналов и обновление встроенного программного обеспечения IED.

6.1 Минимальные требования

Минимальные требования к оборудованию, поддерживаемые операционной системой, и приложения, необходимые для установки и реализации программы DR60 Configurator, описаны ниже.

Минимальные требования к оборудованию:

- процессор 1 ГГц или более, 32-разрядный (x86) или 64-разрядный (x64);
- ОЗУ не менее 1 Гб (32-разрядная) или 2 Гб (64-разрядная);
- свободное место на диске не менее 1 Гб;
- DirectX 9 или выше.

Поддерживаемая операционная система:

- Windows® XP 32-разрядная (x86) или 64-разрядная (x64);
- Windows® 7 32-разрядная (x86) или 64-разрядная (x64).

Приложения:

- Microsoft dot.Net версия 4.0 или выше;
- FTDI Driver версия 2.08.24 или выше;
- Microsoft Visual C++ 2010 распространяемый пакет (x86) SP1;
- Windows® Installer 3.1;
- Microsoft Visual C++ 2010 распространяемый пакет (x86) (необходимо устанавливать даже для x64 Windows®);
- Microsoft Visual C++ 2010 распространяемый пакет (x64) (необходимо устанавливать только для x64 Windows®).

Для установки программы DR60 Configurator необходимо быть системным администратором. Для того чтобы проверить, является ли пользователь системным администратором, необходимо войти в панель управления Windows® и войти в учетные записи пользователей.

В главе описывается порядок технического обслуживания оборудования и поиска и устранения неисправностей.

В разделе «Поиск и устранение неисправностей» приводится информация, позволяющая определить возникшие ошибки и принять соответствующие меры по их устранению.

1 Техническое обслуживание

1.1 Проверка технического состояния

В силу важности сферы применения устройства GE Grid следует регулярно проверять, чтобы удостовериться в исправности их работы.

Устройство имеет функцию самодиагностики, большинство возможных проблем приводит к подаче аварийного сигнала, указывающего на необходимость принятия мер по устранению неполадок. Тем не менее, необходимо проводить периодические проверки устройств для проверки исправности функционирования и целостности внешней проводки. Периодичность технического обслуживания определяется заказчиком. Если в вашей организации принята политика профилактического технического обслуживания, то рекомендуемые проверки устройства следует включить в программу регулярных испытаний. Периодичность технического обслуживания обусловлена многими факторами, например:

- рабочая среда;
- доступность объекта;
- численность персонала;
- степень важности данной установки для всей энергосистемы;
- последствия отказов.

Проверку некоторых функций можно выполнять удаленно, при этом все возможности удаленной проверки преимущественно сводятся к проверке на правильность измерений подаваемого тока и напряжения, а также к проверке счетчиков технического обслуживания автоматических выключателей. Поэтому проверку технического состояния следует также проводить непосредственно на самой подстанции.



Перед выполнением любых работ на оборудовании необходимо внимательно ознакомиться с содержанием данного раздела, а также с информацией, приведенной на паспортной табличке оборудования.

Поскольку устройство DR60 непрерывно выполняет самодиагностику, рекомендуется совмещать техническое обслуживание данного устройства с плановыми обслуживанием других систем. Техническое обслуживание может включать обслуживание в процессе работы, в автономном режиме или внеплановое техническое обслуживание.

1.1.1 Обслуживание в процессе работы

1. Визуальная проверка достоверности таких аналоговых значений, как напряжение и ток (путем сравнения с другими устройствами в соответствующей системе).
2. Визуальная проверка активированных аварийных сигналов и светодиодных индикаторов.
3. Визуальная проверка на предмет каких-либо механических повреждений, коррозии, пыли или неподключенных проводов.
4. Загрузка файла журнала для последующего анализа событий.

1.1.2 Техническое обслуживание при выводе

1. Проверка надежности подключения проводки.
2. Проверка ввода аналоговых значений (тока, напряжения) и точности измерения. Требуется калиброванное испытательное оборудование.
3. Проверка пороговых значений.
4. Проверка работы входных и выходных контактов. Эта проверка может быть выполнена путем непосредственного принудительного изменения состояния или в составе функционального испытания системы.
5. Визуальная проверка на предмет механических повреждений, коррозии или пыли.
6. Загрузка файла журнала для последующего анализа событий.

1.1.3 Внеплановое техническое обслуживание (прерывание работы системы)

1. Просмотр регистратора событий, журналов и осциллограмм для проверки правильности работы входов, выходов и других элементов.

1.2 Резервирование и восстановление уставок

Сохраняйте резервную копию рабочих уставок всех устройств, введенных в эксплуатацию, для того чтобы вернуть уставки, заданные в устройстве, после наладки в случае непреднамеренного, несанкционированного или временного изменения уставок, а также после возврата уставок к заводским настройкам в результате обновления встроенного ПО или после замены устройства. Информацию о загрузке и выгрузке настроек см. в главе «Конфигурация».

1.3 Точность измерения

Если энергосистема включена, то можно сравнить измеренные значения с известными значениями системы, чтобы убедиться, что они находятся в допустимом диапазоне. Если последнее верно, то аналого-цифровое преобразование и все расчеты выполняются корректно.

Либо измеренные значения можно сравнить с известными значениями, поданными на устройство с помощью испытательного блока (если таковой установлен) или непосредственно на зажимы устройства.

1.4 Замена устройства

Если в вашем устройстве произошел отказ во время работы, то контакты схемы контроля изменяют свое состояние в зависимости от характера поломки, и устройство подаст аварийный сигнал. При отказе обычно следует заменить раму каркаса, которая легко выдвигается из корпуса. Это можно сделать, не нарушая целостность проводки.

В той маловероятной ситуации, когда источником неполадок являются кабели и/или зажимы, необходимо заменить устройство целиком, заново проложить кабели и снова ввести устройство в эксплуатацию.



Если ремонт выполнялся не в сертифицированном сервисном центре, гарантийные обязательства аннулируются.



Перед выполнением любых работ на оборудовании необходимо внимательно ознакомиться с содержанием главы «Информация по технике безопасности», а также с информацией, приведенной на паспортной табличке оборудования. Это позволит избежать повреждения электронных компонентов вследствие неправильного обращения.



Перед выполнением любых работ на задней панели устройства изолируйте все соединения тока и напряжения.

1.5 Чистка



Перед чисткой устройства убедитесь в том, что все соединения питания переменного и постоянного тока и трансформаторов изолированы во избежание поражения электрическим током.

Для чистки используйте только безворсовую ткань, смоченную чистой водой. Не используйте стиральные порошки, растворители или абразивные чистящие средства, поскольку они могут повредить поверхность устройства и/или оставить токопроводящие следы.

1.6 Сторожевая схема

В DR60 имеется внутренний сторожевой алгоритм. Этот алгоритм каждую секунду проверяет, правильно ли отвечает устройство. Если система не отвечает, устройство выполняет перезагрузку оборудования, при этом реле IN SERVICE сигнализирует, что DR60 выключено.

2 Поиск и устранение неисправностей DR60

3 Обновление встроенного П.О. DR60

Обновление встроенного П.О. DR60 осуществляется программой DR60 Configurator. Сведения о порядке обновления встроенного ПО см. в главе «Конфигурация».

4 Возврат оборудования

Ремонт всех деталей и компонентов устройств Reason должен проводиться исключительно компанией GE. В случае неисправности оборудования заказчик должен обратиться в контакт-центр GE и никогда не пытаться отремонтировать устройство самостоятельно.

Для отправки заявки на ремонт оборудования следует позвонить в компанию GE для проверки вариантов отправки и получения кода заказа технической помощи. Оборудование должно быть упаковано в оригинальную упаковку или другую соответствующую упаковку для защиты от ударов и влаги.

5 Указания по ремонту/обслуживанию оборудования

Указания, представленные в данном разделе, предназначены только для обслуживающего персонала компании GE.

В случае необходимости проведения какого-либо ремонта необходимо выполнить следующую процедуру для обеспечения безопасности работы.

1. Отсоединить питание.
2. Отключить все остальные соединения от шины заземления, которые должны быть демонтированы в конце.
3. Провести визуальную проверку для того, чтобы убедиться, что оборудование отключено.
4. Установить устройство в месте, где имеется достаточно пространства для работы, и установить предупреждения о проведении работ в данном месте, а также подготовить все инструменты и приспособления для проведения работ.
5. Подождать несколько минут до полной разрядки конденсаторов.
6. Разобрать устройство, отвинтив винты корпуса и подняв верхнюю часть корпуса; после этого провести соответствующий ремонт. Необходимо помнить, что при разборке оборудования возможно оголение чувствительных электронных схем. Во избежание повреждения прибора необходимо принять соответствующие меры защиты от электростатических разрядов.

После завершения ремонта выполнить следующую процедуру для проверки безопасного состояния оборудования и его возврата в эксплуатацию.

1. Снова подключить все внутренние кабели, которые были отключены для ремонта.
2. Провести визуальную проверку устройства для того, чтобы убедиться в отсутствии каких-либо предметов, оставленных после обслуживания внутри корпуса, или каких-либо других нарушений.

3. Установить обратно верхнюю часть корпуса и прикрепить ее соответствующими винтами.
4. Подключить шину заземления, а затем питание устройства.
5. Подождать, пока оборудование инициализируется и проведет самодиагностику, и, если все в норме, на его лицевой панели загорится светодиод «Ready» (готово), что означает, что оборудование находится в безопасном рабочем состоянии.
6. Выполнить требования главы 2 «Техника безопасности».

DR60

Цифровой регистратор

Глава 11: Технические характеристики

В главе приведено описание технических характеристик устройства.

1 Технические характеристики DR60

1.1 Питание

Блок питания		
Номинальное рабочее напряжение	100–250 В пост. тока, 110–240 В перем. тока	24–48 В пост. тока
Максимальное напряжение	80–300 В пост. тока, 88–264 В перем. тока	18–72 В пост. тока
Частота	50/60 Гц, ± 3 Гц	---
Потребляемая мощность	60 ВА при 200 мА	45 Вт при 700 мА
Уровень изоляции	3,3 кВ пост. тока	3,3 кВ пост. тока

1.2 Ethernet порты

Порты Ethernet		
Тип	Электрический	Оптический
Использование	Конфигурация, контроль, связь, обновление программного обеспечения, загрузка журналов	Конфигурация, контроль, связь, обновление программного обеспечения, загрузка журналов
Интерфейс	10BASE-T / 100BASE-TX	100BASE-FX
Скорость передачи данных	10/100 Мбит/с	100 Мбит/с
Разъем	RJ 45	LC
Тип оптоволокна	---	Многомодовое 62,5/125 мкм
Длина волны	---	1300 нм
Мощность излучения	---	-20 дБм
Чувствительность	---	-32 дБм
Максимальная доступная мощность	---	-14 дБм
Уровень изоляции	1,44 кВ пост. тока	---

1.3 Оптический вход IRIG

Оптический IRIG	
Сигнал	IRIG-B004
Длина волны	820 нм
Тип оптоволокна	Многомодовое 62,5/125 мкм
Разъем	ST

Чувствительность	-24 дБм
------------------	---------

1.4 Последовательные порты

Последовательные порты	
Интерфейс	RS232/485
Использование	Конфигурация, контроль, связь, обновление программного обеспечения, загрузка журналов
Скорость передачи данных	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 бит/с
Биты данных	7 или 8
Стоповые биты	1 или 2
Контроль четности	Без проверки, четный, нечетный
Разъем	DB9 (гнездовой), стандартный DTE
Уровень изоляции	1,44 кВ пост. тока

1.5 Релейные выходы с сухими контактами

Контакт IN SERVICE (в работе)	
Описание	Сухой нормально замкнутый релейный контакт
Коммутируемое напряжение	250 В (перем. или пост. тока)
Длительно допустимый ток	5 А
Максимальное напряжение	300 В (перем. или пост. тока)
Включающая способность	15 А, 4 секунды
Отключающая способность	40 Вт на резистивную нагрузку, 25 Вт/ВА при L/R = 50
Время отпускания	< 5 мс
Нагрузка	~50 мА при 12 В [600 мВт]
Макс. допустимое напряжение на разомкнутых контактах	1000 В среднекв.
Кратковременно допустимый ток в течение 1 с	30 А

1.6 Сбор аналоговых данных

Сбор аналоговых данных	
Разрешение	16 бит
Диапазон измерения частоты	15–70 Гц
Частота системы	Полоса пропускания (частотная характеристика)
50 Гц при 256 имп./цикл	постоянный ток до 3,2 кГц
60 Гц при 256 имп./цикл	постоянный ток до 3,8 кГц
50 Гц при 512 имп./цикл	постоянный ток до 10 кГц
60 Гц при 512 имп./цикл	постоянный ток до 10 кГц

1.7 Входы по напряжению

Технические характеристики входов напряжения (50/60 Гц)		
Характеристика	Стандартный вход	Входы высокой точности
Номинальное напряжение (V_n)	115 В	115 В
Диапазон напряжений среднекв.	0,25–460 В	0,11–230 В
Погрешность аналогового входа	Класс 0,5 (МЭК 61869-2) <0,1 % от полной шкалы	Класс 0,1 (МЭК 61869-2) <0,1 % от полной шкалы
Полное сопротивление	> 210 кОм	> 420 кОм
Нагрузка V_n	< 0,1 ВА	< 0,1 ВА
Длительная перегрузка	230 В ($2 \times V_n$)	230 В ($2 \times V_n$)
Максимальная перегрузка (1 с)	460 В ($4 \times V_n$)	460 В ($4 \times V_n$)
Изоляция входа	>3,5 кВ	>3,5 кВ

1.8 Токовые входы

Токовые входы (50/60 Гц)			
Характеристика	Стандартный вход (P1)	Стандартный вход (P5)	Входы высокой точности (ME)
Номинальный ток (I_n)	1 А	5 А	1 и 5 А
Диапазон тока	0,02... 40 А (40 I_n)	0,1... 200 А (40 I_n)	0,005... 10 А
Погрешность аналогового входа	Класс 0,5 (МЭК 61869-2) ¹ 0,05 I_n – 40 I_n точнее 0,1 % от результата измерения \pm 2 мА <0,1 % от полной шкалы	Класс 0,5 (МЭК 61869-2) ¹ 0,05 I_n – 0,2 I_n точнее 0,15 % от результата измерения \pm 5 мА 0,2 I_n – 0,5 I_n точнее 0,1 % \pm 2 мА от результата измерения 0,05 I_n – 40 I_n точнее 0,1 % от результата измерения <0,1 % от полной шкалы	Класс 0,1 (МЭК 61869-2) ¹ 0,05 I_n – 40 I_n точнее 0,1 % от результата измерения \pm 1 мА <0,1 % от полной шкалы
Сопротивление	7,5 мОм	1,5 мОм	15 мОм
Нагрузка I_n	< 0,02 ВА	< 0,05 ВА	< 0,02 ВА
Длительная перегрузка (среднеkv.)	4 А (4 \times I_n)	20 А (4 \times I_n)	16 А
Термическая стойкость к переменному току (I_{th} среднеkv. в течение 5 с)	20 $\times I_n$	20 $\times I_n$	30 А
Термическая стойкость к переменному току (I_{th} среднеkv. в течение 1 с)	100 А (100 \times I_n)	320 А (64 \times I_n)	100 А
Изоляция входа	>3,5 кВ	>3,5 кВ	>3,5 кВ

¹ – Измерение проводится с помощью измерения формы волны

1.9 Входы с сенсоров (постоянный ток)

Технические характеристики входов с сенсоров		
Характеристика	Вход преобразователя напряжения	Вход преобразователя тока
Диапазон измерения	от -12,5 до +12,5 В	0-25 мА
Точность	± 0,1 % полной шкалы	± 0,1 % полной шкалы
Полное сопротивление	> 5 кОм	10 Ом

1.10 Дискретные входы

Дискретные входы		
Номинальное напряжение (V_n)	125 / 250 В	24 / 48 В
Низкий уровень	65 В	8 В
Высокий уровень	91 В	13 В
Полное сопротивление	120 кОм	14 кОм
Нагрузка V_n	< 0,14 Вт при 125 В < 0,65 Вт при 250 В	< 0,06 Вт при 24 В < 0,18 Вт при 48 В
Длительная перегрузка	300 В	100 В
Максимальная перегрузка (1 с)	460 В (4 × V_n)	460 В (4 × V_n)
Частота выборки	256 и 512 выборок/цикл	256 и 512 выборок/цикл

1.11 Дискретные выходы

Дискретные выходы	
Описание	Сухой нормально разомкнутый релейный контакт
Коммутируемое напряжение	250 В (перем. или пост. тока)
Максимальный длительный ток	5 А
Максимальное напряжение	300 В (перем. или пост. тока)
Включающая способность	15 А, 4 секунды
Отключающая способность	40 Вт на резистивную нагрузку, 25 Вт/ВА при L/R = 50
Время срабатывания	< 5 мс
Время отпускания	< 15 мс
Нагрузка	На каждое сработавшее выходное реле: ~ 50 мА при 12 В [600 мВт]
Максимально допустимое напряжение на разомкнутых контактах	1000 В среднекв.
Кратковременно допустимый ток в течение 1 с	30 А

1.12 Условия окружающей среды

Условия окружающей среды	
Диапазон рабочей температуры	-40 ... +55 °C (-40 °F ... +131 °F)
Максимальная рабочая высота	2000 м (6560 футов)
Относительная влажность	5 ... 95 %, без конденсации влаги
Согласно результатам испытания по 60068-2-1	-40 °C
Согласно результатам испытания по 60068-2-1	+55 °C
Защита корпуса МЭК 60529	IP20

1.13 Типовые испытания DR60

Испытания на электромагнитную совместимость проводились согласно стандарту МЭК 60255-26 и следующим стандартам

Типовые испытания DR60		
Испытание	Стандарт	Уровень
Электростатический разряд	МЭК 61000-4-2:2008	6 кВ контакт / 8 кВ в воздухе (уровень 3)
Устойчивость к радиопомехам	МЭК 61000-4-3:2006	10 В/м (уровень 3)
Стойкость к быстрым переходным процессам	МЭК 61000-4-4:2012	Зона А 4 кВ / 5 кГц
Стойкость к выбросу напряжения	МЭК 61000-4-5:2005	Зона А Дифференциальный режим: 2 кВ Синфазный режим: 4 кВ
Стойкость к наведенным радиопомехам	МЭК 61000-4-6:2008	0,15–80 МГц 10 В/среднекв.
Стойкость к помехам магнитного поля промышленной	МЭК 61000-4-8:2009	30 А/м непрерывно – 300 А/м за 1 с (уровень 4)

частоты		
Испытания на стойкость к кратковременной посадке напряжения, кратковременным перерывам и колебаниям напряжения	МЭК 61000-4-11:2004 МЭК 61000-4-29:2000	<ul style="list-style-type: none"> ■ Кратковременная посадка напряжения переменного и постоянного тока Уровень испытания: 0 % остаточного напряжения Длительность перем. ток: 1 цикл пост. ток: 16,6 мс ■ Уровень испытания: 40 % остаточного напряжения Длительность перем. ток: 12 циклов пост. ток: 200 мс ■ Уровень испытания: 70 % остаточного напряжения Длительность перем. ток: 30 циклов пост. ток: 500 мс ■ Перерывы напряжения переменного и постоянного тока Уровень испытания: 0 % остаточного напряжения Длительность перем. ток: 300 циклов пост. ток: 5 с
Стойкость к наведенным радиопомехам, 0–150 кГц	МЭК 61000-4-16:2009	<p>Зона А Испытательное напряжение Дифференциальный режим: 150 В среднекв. Синфазный режим: 300 В среднекв.</p>
Пульсация напряжения	МЭК 61000-4-17:1999	<p>Уровень испытания: 15 % номинального значения пост. тока</p> <p>Испытательная частота: 120 Гц, синусоидальная форма сигнала</p>
Испытание на стойкость к затухающим колебательным волнам	МЭК 61000-4-18:2006	<p>Частота колебаний напряжения: 1 МГц</p> <p>Дифференциальный режим: 1 кВ пиковое напряжение</p> <p>Синфазный сигнал 2,5 кВ, пиковое напряжение</p>
---	Плавный пуск	Плавное снижение напряжения

		питания 60 с Выключение питания: 5 м Плавное повышение напряжения питания:60 с
Высокочастотная помеха	CISPR11:2009	Излучаемые помехи не выше 1 ГГц Класс А 30–230 МГц 40 дБ (мкВ/м) квазипиковое на удалении 10 м 230–1000 МГц 40 дБ (мкВ/м) квазипиковое на удалении 10 м
Радиопомехи	CISPR22:2008	Излучаемые помехи выше 1ГГц 1–3 ГГц 56 дБ (мкВ/м), среднее значение 76 дБ (мкВ/м), пиковое значение на удалении 3 м 3–6 ГГц 60 дБ (мкВ/м), среднее значение 80 дБ (мкВ/м), пиковое значение на удалении 3 м Кондуктивное излучение Класс А 0,15–0,50 МГц 79 дБ (мкВ) квазипиковое значение 66 дБ (мкВ) среднее значение 0,5–30 МГц 73 дБ (мкВ) квазипиковое значение 60 дБ (мкВ) среднее значение

1.14 Испытания на безопасность

Испытания на безопасность	
Безопасность	МЭК 60255-27:2014
МЭК 60255-5	Импульс – 5 кВ Диэлектрическое сопротивление – 3,3 кВ пост. тока в течение 60 с Изоляция > 100 МОм

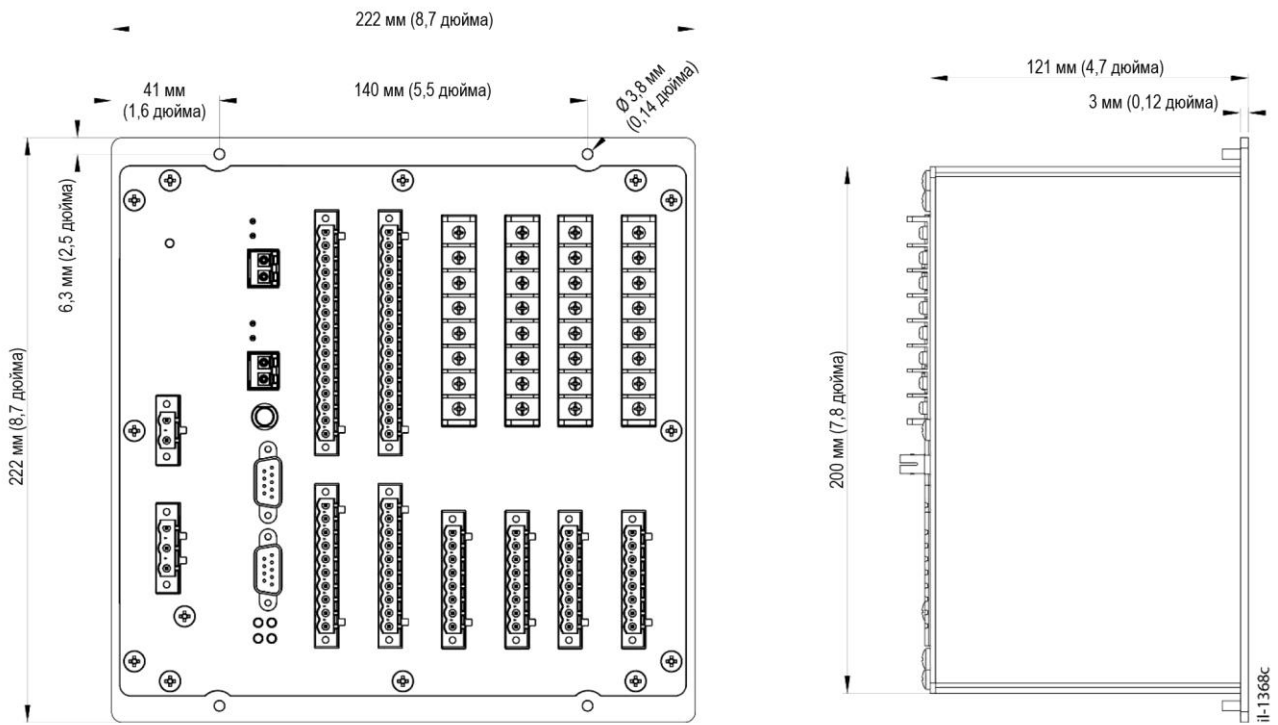
1.15 Климатические испытания

Климатические испытания		
Испытание холодом	МЭК 60068-2-1	-40 °С, 16 часов
Испытание сухим теплом	МЭК 60068-2-2	+55 °С, 16 часов
Влажное тепло	МЭК 60068-2-30	95 % без конденсации, 55 °С
Изменение температуры	МЭК 60068-2-14	от -40 °С до + 55 °С / 9 часов / 2 цикла
Вибрация	МЭК 60255-21-1	Класс 2
Ударная нагрузка	МЭК 60255-21-2	Класс 1

1.16 Размеры

Размеры оборудования	
Высота	222 мм / 8,7 дюйма (5U)
Ширина	222 мм / 8,7 дюйма (½ 19 дюймов)
Глубина	121 мм / 4,7 дюйма
Вес	< 3,5 кг (< 7,72 фунта)

Размеры DR60 показаны на следующем рисунке.



Размеры DR60

DR60

Цифровой регистратор

Глава 12: Схема подключения

В главе содержатся все возможные схемы подключения аналоговых входов. Дополнительную информацию о входах см. в главе «Инсталляция».

1 Схемы подключения входов по напряжению

DR60 позволяет осуществлять различные типы подключений цепей напряжения для 3-фазной сети:



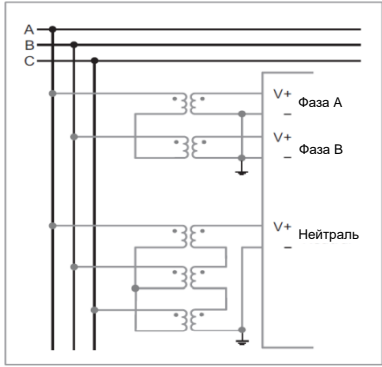
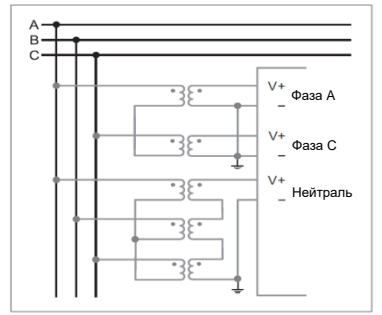
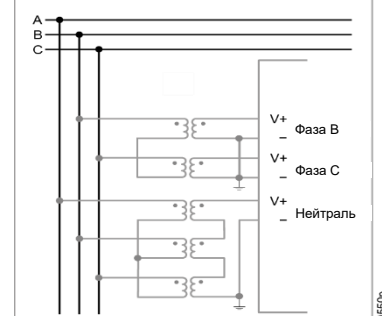
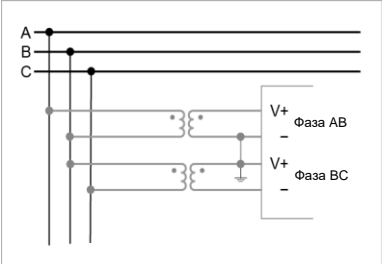
<p>3-элементное (фазы А, В и нейтраль) соединение: в этом случае четвертый элемент синтезируется из значений, измеренных другими элементами. Эти три элемента эквивалентны значениям, подаваемым на оборудование.</p>	 <p style="text-align: right;">И-0458р</p>
<p>3-элементное (фазы А, С и нейтраль) соединение: в этом случае четвертый элемент получается из значений, измеренных другими элементами. Эти три элемента эквивалентны значениям, подаваемым на оборудование.</p>	 <p style="text-align: right;">И-0459р</p>
<p>3-элементное (фазы В, С и нейтраль) соединение: в этом случае четвертый элемент получается из значений, измеренных другими элементами. Эти три элемента эквивалентны значениям, подаваемым на оборудование.</p>	 <p style="text-align: right;">И-0450р</p>
<p>2-элементное соединение: в этом случае напряжение нулевой последовательности равно нулю, а напряжение между тремя фазами и землей рассчитывается с учетом двух междуфазных напряжений, подаваемых на оборудование.</p>	 <p style="text-align: right;">И-0551р</p>

Схема подключения 1 фазы	
<p>1-элементное подключение: Схема соединения 1 элемента (фаза А, В или С).</p>	<p style="text-align: right;">ИЛ-0552р</p>
<p>1-элементное подключение: Схема подключения 1 элемента (нейтраль).</p>	<p style="text-align: right;">ИЛ-0553р</p>

2 Схемы подключения токовых входов

DR60 позволяет осуществлять различные типы подключений токового сигнала для 3-фазной сети:

Схема подключения токовых входов	
<p>4-элементное подключение: в этом случае указанные значения эквивалентны напряжению фаз А, В и С и напряжению нулевой последовательности, поданному к оборудованию.</p>	<p style="text-align: right;">ИЛ-0554р</p>
<p>3-элементное (фазы А, В и С) подключения: в этом случае четвертое значение получается из значений, измеренных другими элементами. Эти три элемента эквивалентны значениям, подаваемым на оборудование.</p>	<p style="text-align: right;">ИЛ-0555р</p>

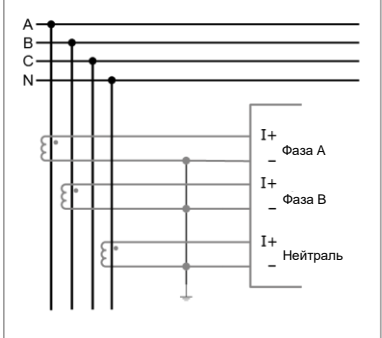
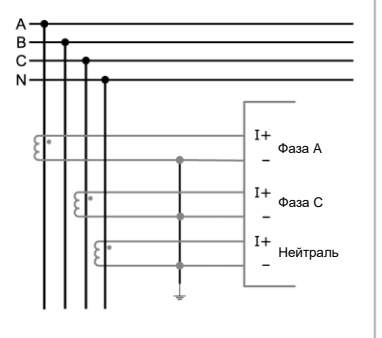
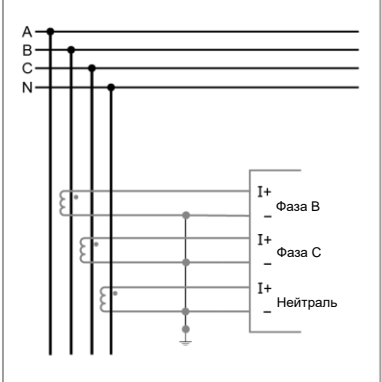
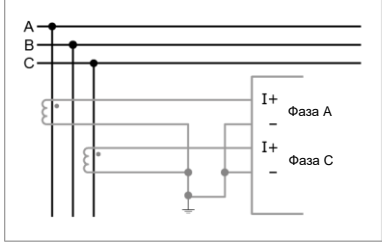
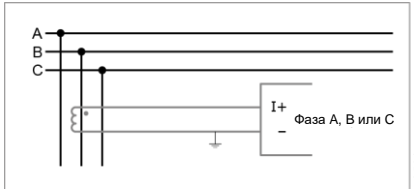
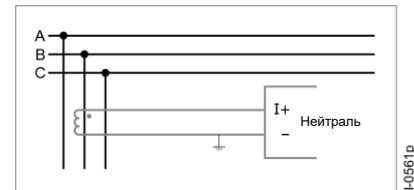
<p>3-элементное (фазы A, B и нейтраль) подключение: в этом случае четвертый элемент получается из значений, измеренных другими элементами. Эти три элемента эквивалентны значениям, подаваемым на оборудование.</p>	 <p style="text-align: right;">И-0556p</p>
<p>3-элементное (фазы A, C и нейтраль) подключение: в этом случае четвертый элемент получается из значений, измеренных другими элементами. Эти три элемента эквивалентны значениям, подаваемым на оборудование.</p>	 <p style="text-align: right;">И-0557p</p>
<p>3-элементное (фазы B, C и нейтраль) подключение: в этом случае четвертый элемент получается из значений, измеренных другими элементами. Эти три элемента эквивалентны значениям, подаваемым на оборудование.</p>	 <p style="text-align: right;">И-0558p</p>
<p>2-элементное подключение: в этом случае напряжение нулевой последовательности равно нулю, а напряжение между тремя фазами и землей рассчитывается с учетом двух междуфазных напряжений, подаваемых на оборудование.</p>	 <p style="text-align: right;">И-0559p</p>

Схема подключения 1 токового элемента	
<p>1-элементное подключение: Схема соединения 1 элемента (фаза А, В или С).</p>	 <p>И-0560р</p>
<p>1-элементное подключение: Схема соединения 1 элемента (нейтраль).</p>	 <p>И-0561р</p>

1 Журнал событий

В журнале событий содержится информация о:

- нарушениях пороговых значений, запускающих события при КЗ и аварийных событиях и записи данных;
- передаче записей данных (включая IP-адрес, куда были переданы данные);
- доступе к страницам настроек устройства (включая IP-адрес, с которого был осуществлен доступ);
- аварийных сигналах и результатах программ автодиагностики;
- включении и выключении.

Пользователь не может стереть журнал оборудования. Его емкость рассчитана примерно на 5 лет использования в штатном режиме, при этом самые ранние события стираются, если требуется свободная память.

Код	Сообщение
LX01	Первая установка
LX02	Применение новых настроек в IED: <результат>
LX03	Восстановление последних действующих настроек
LX04	Загрузка настроек из IED: <результат>
LX05	Загрузка файла поддержки из IED: <результат>
LX06	Загрузка журналов событий пользователей из IED: <результат>
LX07	Физическая исправность изменилась на <состояние>, причина: <причина>
LX08	Программное обеспечение обновлено со <значения> на <значение>: <результат>
LX09	Применение новой лицензии в IED: <результат>
LX10	Отказ карты: <причина>, слот <номер слота>
LX11	Внутреннее напряжение: предполагаемое <значение> В, измеренное <значение> В, состояние: <статус>
LX12	Температура: <значение> °С, состояние: <статус>
LX13	Возврат внутреннего изображения на <значение>
LX14	Включение питания
LC01	Канал связи Ethernet <статус>, интерфейс: <идентификатор>

LC02	Ethernet <идентификатор> настройки изменились на IP: <значение>, подмаска: <значение>, шлюз: <значение>
LC03	Последовательные <идентификатор>настройки изменились на скорость: <значение>бит/с, биты данных: <значение>, четность: <значение>, стоповые биты: <значение>
LC04	Таймаут GOOSE: <идентификатор>
LC05	Соединение MMS: <идентификатор>
LL01	Логический файл ST не совместим с настройками IED
LL02	Пороговое значение <идентификатор> нарушено
LL03	Цифровое пороговое значение <идентификатор> нарушено
LS01	Синхронизм изменился на <статус>, ведущее устройство: <значение>, источник: <значение>
LS02	Качество синхронизма изменено на <статус>
LS03	Часовой пояс изменился на всеобщее скоординированное время <часы>:<минуты>
LS04	Летнее время автоматически программируется для<статус>на <дата>
LS05	Летнее время началось, новое время установлено на <дата>
LS06	Летнее время завершилось, новое время установлено на <дата>
LR01	Регистратор запускающих событий: <тип>, повторное запускающее событие: <да/нет>
LR02	Доступна новая запись, тип: <тип>
LR03	<тип> сохранение регистратора <статус>
LR04	<тип> регистратор <статус>, частота выборки: <значение>, повторное запускающее событие: <да/нет>
LR05	Стерты старые <цифра> записи
LA01	Частота системы <цифра>Гц
LA02	Отсутствует калибровка аналогового канала <канал>
LA03	Сигнал не подается в аналоговый канал <канал>
LB01	Дискретные входы из всех слотов изменены на<значение>В пост. тока
LF01	Определение места КЗ <идентификатор>: Тип <тип КЗ>, расстояние <значение>