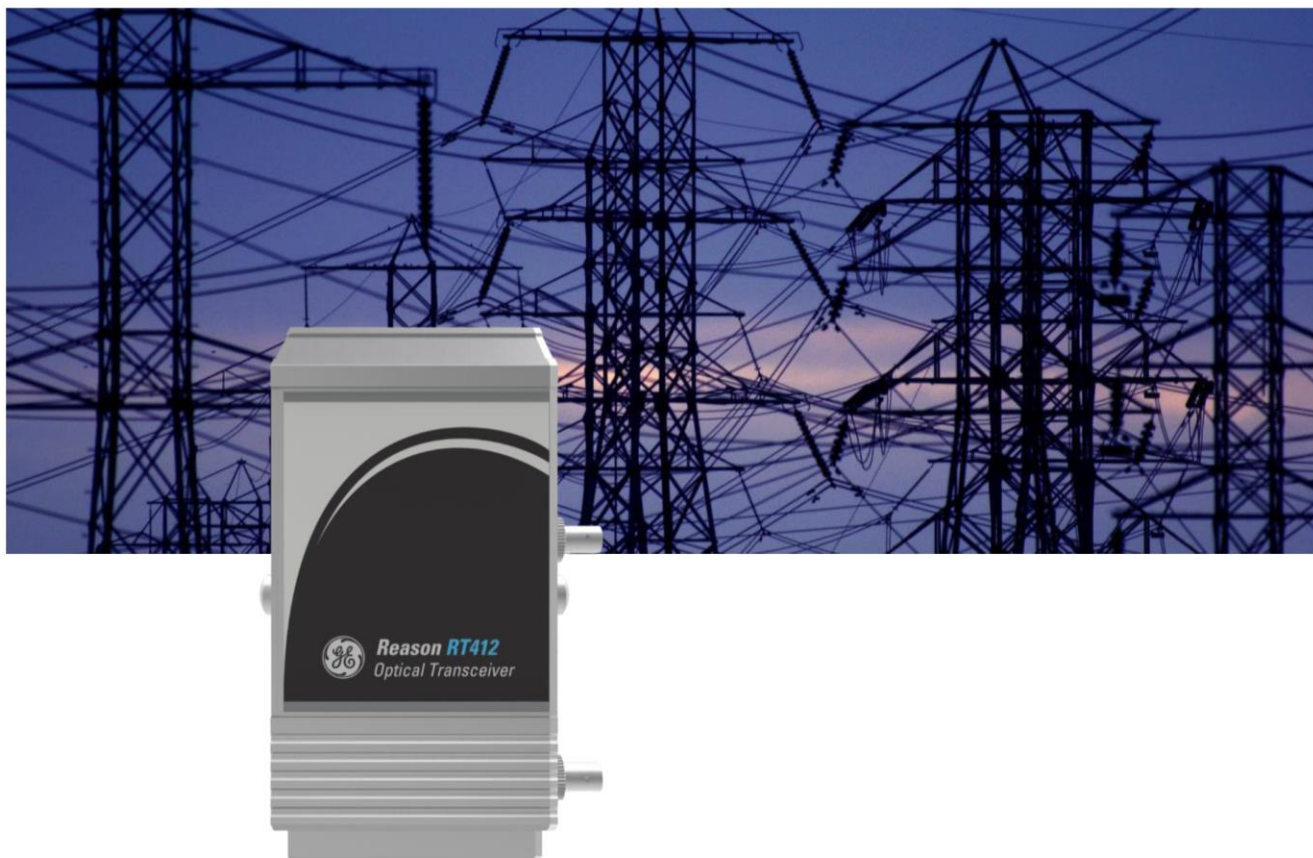


Reason RT412

Оптический трансивер



Техническое руководство

Версия устройства платформы: А
Ссылка на публикацию: RT412-TM-RU-HWA-5v2



imagination at work

Содержание

Перечень рисунков	5	
Перечень таблиц	6	
Глава 1. Введение	7	
1	Предисловие	7
	Целевая аудитория	7
	Сокращения и аббревиатуры	7
2	Функционал устройства	10
3	Функциональное описание	10
4	Соответствие стандартам	10
Глава 2. Информация по технике безопасности	12	
1	Охрана труда и техника безопасности	12
2	Символы	12
3	Установка, ввод в эксплуатацию и обслуживание	13
	Опасности при перемещении	13
	Опасность поражения электрическим током	13
	Требования к предохранителям	15
	Соединения устройства	15
	Ведомость технического контроля перед включением питания	16
	Периферийная схема	17
	Модернизация / обслуживание	17
4	Вывод из эксплуатации и утилизация	17
Глава 3. Аппаратный дизайн	18	
1	Вид на уровне устройства	18
2	Источник питания	19
Глава 4. Установка	20	
1	Распаковка	20
	Нормальное применение устройства	20
2	Монтаж	20
	Коннекторы	21
	Источник питания	21
	Заземление	22
	Электрический/оптический вход для синхронизации	23
	Выбор типа входа для синхронизации	23
	Оптический выход	24
	Электрические выходы	24
3	Включение питания	25
4	Меры по профилактическому техническому обслуживанию	25
	Превентивные меры	25
Глава 5. Техническое обслуживание	27	
1	Индикатор питания выключен	27
2	Индикатор состояния выключен	27

3	Инструкции по очистке	27
4	Возврат устройства	27
Глава 6. Технические характеристики		28
1	Источник питания	28
2	Электрический вход транзисторной логической схемы	28
3	Оптический вход	29
4	Электрические выходы транзисторной логической схемы	29
5	Оптический выход	30
6	Условия окружающей среды	30
7	Типовые испытания	31
8	Габаритные размеры и вес	34
Глава 7. Опции заказа		35
1	RT412 от Cortec	35
Глава 8. Приложения		36
Приложение А. Обзор стандартных характеристик протокола IRIG-B		36
Приложение В. Примеры применения		41
	Пример применения 1: Традиционные и современные методы синхронизации времени	41
	Пример применения 2: Системные ведущие часы	41
	Пример применения 3: Применение синхрофазора, TWFL и шины обработки данных	42
	Пример применения 4: IEEE 1588 в сети PRP	43
	Пример применения 5: Расширение времени синхронизации с использованием RT411 и RT412	44

Перечень рисунков

Рисунок 1: Функциональное описание RT412	10
Рисунок 2: Вид спереди RT412	18
Рисунок 3: Вид со стороны коннекторов RT412	18
Рисунок 4: Коннекторы RT412	21
Рисунок 5: Предварительно изолированные штырьковые разъемы	21
Рисунок 6: Поставляемый коннектор в сборе	22
Рисунок 7: Подключение RT412 к источнику питания	22
Рисунок 8: Шлейф заземления RT412	23
Рисунок 9: Электрический/оптический вход для синхронизации	23
Рисунок 10: Блок выбора входа	23
Рисунок 11: Оптические выходы	24
Рисунок 12: Электрические выходы	24
Рисунок 13: Габаритные размеры RT412	34
Рисунок 14: Сравнение традиционного и современного способов временной синхронизации	41
Рисунок 15: Системные ведущие часы	42
Рисунок 16: Устройства синхрофазора, синхронизированные с помощью RT430/434	42
Рисунок 17: Применение TWFL с использованием RT430/434 для синхронизации времени	43
Рисунок 18: Применение для шины процесса с протоколом PTP по стационарной шине	43
Рисунок 19: Применение для шины процесса с протоколом PTP по стационарной шине	44
Рисунок 20: Расширение времени синхронизации с использованием RT411 и RT412	44

Перечень таблиц

Таблица 1. Коннекторы RT412.	21
Таблица 2. Блок выбора перемычки входа для синхронизации	24
Таблица 3. Характеристики источника питания	28
Таблица 4. Характеристики электрических входов транзисторной логической схемы	28
Таблица 5. Характеристики оптических входов	29
Таблица 6. Характеристики электрических выходов транзисторной логической схемы	29
Таблица 7. Характеристики оптических выходов	30
Таблица 8. Условия окружающей среды	30
Таблица 9. Защита оболочки согласно IEC 60529	30
Таблица 10. Испытания на ЭМС проводились в соответствии с IEC 60255-26	31
Таблица 11. Испытания на безопасность	32
Таблица 12. Испытания на воздействие окружающей среды	33
Таблица 13. Габаритные размеры и вес	34
Таблица 14. Обзор стандартных характеристик протокола IRIG-B	36

Reason RT412

Оптический трансивер

Глава 1. Введение

В данной главе содержатся общие сведения о техническом руководстве и введение к документу «Оптический трансивер RT412».

1 Предисловие

В настоящем техническом руководстве представлено функциональное и техническое описание Оптического трансивера GE серии Reason RT412, включая полный набор инструкций по использованию данного устройства. Уровень, на котором написано данное техническое руководство, предполагает, что пользователь уже знаком с принципами работы инженерной защиты и имеет опыт в этой сфере. Описание принципов и теоретических основ ограничено тем, что требуется для понимания устройства.

Мы попытались сделать данное руководство максимально точным, всеобъемлющим и удобным для пользователя. Однако мы не можем гарантировать отсутствие ошибок. Мы также не можем утверждать, что его нельзя улучшить. Поэтому мы были бы очень признательны услышать ваше мнение в случае обнаружения каких-либо ошибок или при наличии у вас предложений по улучшению данного руководства. Наша политика заключается в предоставлении информации, необходимой для безопасного указания, проектирования, установки, ввода в эксплуатацию, обслуживания и, в конечном итоге, утилизации представленного устройства. Мы считаем, что данное руководство содержит необходимую информацию, но, если вы считаете, что требуются более подробные данные, свяжитесь с нами.

GE Grid Solutions:

Международный контактный центр

Веб-сайт: www.GEGridSolutions.com/contact

Тел.: +44 (0) 1785 250 070

Целевая аудитория

Настоящее руководство предназначено для всех специалистов, которые производят установку, ввод в эксплуатацию, обслуживание, устраняют неполадки или работают с любыми продукцией в пределах указанного ассортимента. Целевая аудитория также включает персонал, осуществляющий монтаж и ввод в эксплуатацию, а также инженеров, которые будут отвечать за эксплуатацию устройства.

Уровень, на котором написано данное руководство, предполагает, что инженеры по монтажу и вводу в эксплуатацию обладают знаниями по обращению с электронным устройством. Кроме того, инженеры по системам и защите должны обладать обширными знаниями в части систем защиты и связанного с ними устройства.

Сокращения и аббревиатуры

АС — Переменный ток;

АСЕВ NEMEA — Кодовое обозначение последовательной дейтаграммы;

ASCII (American Standard Code for Information Interchange) — Американский стандартный код для обмена информацией;

BMC (Best Master Clock) — Лучшие часы мастера;

BNC-коннектор (Bayonet Neil Councilman) — Байонетный коннектор;

Bps (Bytes per Second) — Число байтов в секунду (байт/с);

bps (Bits per Second) — Число битов в секунду (бит/с);

КАТ. 5 — Сетевой кабель категории 5;

ПЛК — Программируемый логический контроллер;

КМОП — Комплементарный металло-оксидный полупроводник;

DB9 — Сверхминиатюрный коннектор типа D;

Пост. т. — Постоянный ток;

Протокол DCF77 — Протокол синхронизации по времени «Deutschland» (D), длинноволнового передатчика «LORAN-C» (Long Range Navigation — C), «Frankfurt 77» (77,5 кГц);

DMARK Единый импульс с программируемыми уставками даты (D) и времени (T);

DNS (Domain Name System) — Система имен доменов;

DST (Daylight Saving Time) — Переход на летнее время;

ООД — Оконечное устройство (обработки) данных;

E2E (End-to-End) — Сквозной маршрут (от одного конца к другому);

ETH (Ethernet) — Сеть Ethernet;

FW (Firmware) — Программно-аппаратное обеспечение;

ГЛОНАСС — Глобальная навигационная спутниковая система (Воиск воздушно-космической обороны Российской Федерации);

GND (Ground) — Земля/заземление;

GNSS (Global Navigation Satellite System) — Спутниковая система навигации;

GPS (Global Positioning System) — Система глобального позиционирования;

GPZDA — Кодовое обозначение последовательной дейтаграммы;

Протокол HTTP (Hypertext Transfer Protocol) — Протокол передачи гипертекстовой информации;

Протокол HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure) — Протокол защищенной передачи гипертекстовой информации;

IEC (International Electrotechnical Commission) — Международная электротехническая комиссия;

ИЭУ — Интеллектуальное электронное устройство;

IEEE (Institute of Electric and Electronic Engineers) — Институт инженеров электротехники и электроники;

ЧМИ — Человеко-машинный интерфейс;

IP (Internet Protocol) — Межсетевой протокол Internet;

IP40 — Класс защиты 40;

Протокол IRIG-B (Inter Range Instrumentation Group) — Символьный протокол синхронизации по времени устройств с кодовым обозначением «B»;

ЖКД — Жидкокристаллический дисплей;

MAC (Media Access Control) — Контроль доступа к носителю информации;

MIB (Management Information Base) — Информационная база управления;

Протокол NTP (Network Time Protocol) — Сетевой протокол службы времени;

OUT (Output) — Выход;

P2P (Peer-to-Peer) — Одноранговая сеть (точка-точка);

ПЛК — Программируемый логический контроллер;

PPM (Pulse per Minute) — Число импульсов в минуту (имп./мин.);

Протокол PRP (Parallel Redundancy Protocol) — Протокол постоянного резервирования;

PPS (Pulse per Second) — Число импульсов в секунду (имп./с);

PPX (Pulse per Xs) — Число импульсов в единицу времени X (имп./X);

Протокол PTP (Precision Time Protocol) — Протокол точного времени;

RAIM (Receiver Autonomous Integrity Monitoring) — Автономный контроль целостности в приемнике;

RJ45 — Ethernet-коннектор с 8 проводниками;

RS232/485 — Уровни последовательных портов;

RX (Receiving Data) — Получение данных;

Протокол SNMP (Simple Network Management Protocol) — Простой протокол управления сетью;

Протокол SNTP (Simple Network Time Protocol) — Простой протокол сетевого времени;

ST-коннектор — Байонетный замковый коннектор;

Протокол TCP (Transmission Control Protocol) — Протокол управления передачей;
 TMARK — Ежедневные импульсы с программируемой уставкой времени (T);
 TTL (Transistor-to-Transistor Logic) — Транзисторная логическая схема;
 TX (Data Transmission) — Передача данных;
 Протокол UDP (User Datagram Protocol) — Протокол дейтаграмм пользователя;
 UTC (Universal Time Coordinate) — Всемирное координированное время.

2 Функционал устройства

Оптический трансивер RT412 может преобразовывать электрические сигналы в оптические или наоборот. Входной сигнал может быть как электрическим, так и оптическим, а выходы представляют собой два электрических порта, плюс один оптический. Устройство имеет прочную конструкцию, специально предназначено для эксплуатации и входит в состав крупномасштабных электрических стационарных установок, таких как электрогенерирующие установки, электрические подстанции и системы управления электрическими приборами. RT412 может конвертировать сигнал IRIG-B, PPS, демодулированный или любой сигнал с напряжением до 5 В постоянного тока и частотой до 5 МГц. Точность времени использования устройства основана на точности источника отсчета времени.

В состав устройства входят индикаторы для мониторинга принятого опорного сигнала времени, а также источник питания.

3 Функциональное описание

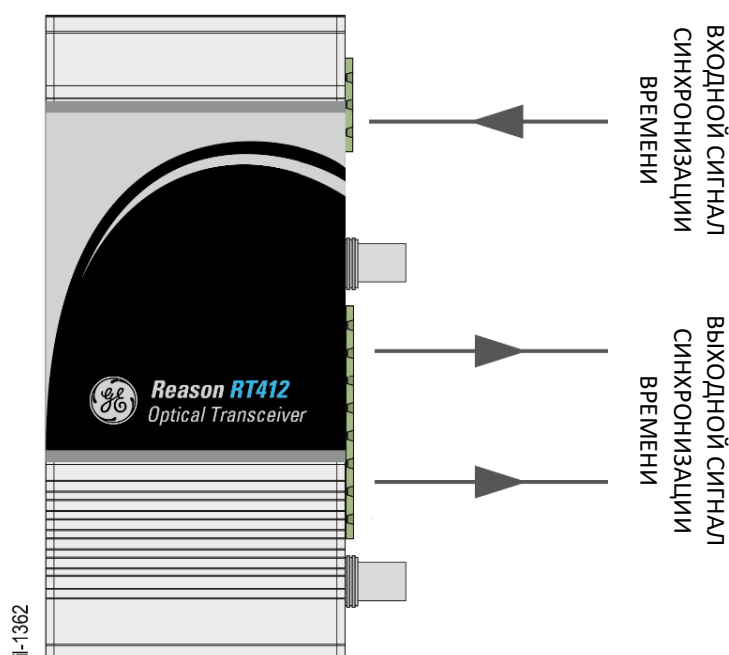


Рисунок 1: Функциональное описание RT412

4 Соответствие стандартам

Устройство прошло целый ряд обширных испытаний и процесс сертификации для обеспечения и подтверждения совместимости со всеми целевыми рынками. Соответствие Директивам Европейской комиссии по электромагнитной совместимости и низковольтному оборудованию подтверждено с помощью Технического файла.



- Соответствие требованиям по ЭМС: Соблюдение IEC 60255-26:2013 обеспечено для установления соответствия.
- Безопасность изделия: Соблюдение IEC 61010-1:2010 обеспечено для установления соответствия.
- Защитный класс: Защитный класс I. Для обеспечения безопасности пользователя для этого устройства требуется защитный провод (земля).
- Категория установки: Соблюдение IEC 61010-1:2010. Категория перенапряжения II.
- Условия окружающей среды: IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2, IEC 60068-2-30, IEC 60068-2-14, IEC 60255-21-1, IEC 60255-21-2. Устройство предназначено только для использования внутри помещений. При необходимости использования за пределами помещений, устройство должно быть установлено в специальном кожухе или корпусе, что обеспечит соответствие требованиям IEC 60529, с классом защиты IP20.
- Соответствие требованиям по радио- и телекоммуникационному оконечному оборудованию: Директива по радио- и телекоммуникационному оконечному оборудованию (R&TTE) 99/5/EC. Соответствие подтверждается соблюдением Директив по ЭМС и низковольтному электрооборудованию (до нулевого напряжения).

Reason RT412

Оптический трансивер

Глава 2. Информация по технике безопасности

В этой главе содержится информация о безопасном обращении с устройством. Устройство должно быть надлежащим образом установлено и погружено/разгружено для обеспечения его безопасного состояния, а также постоянной безопасности персонала. Пользователь должен обязательно ознакомиться с информацией, содержащейся в данной главе, перед распаковкой, установкой, вводом в эксплуатацию или обслуживанием устройства.

1 Охрана труда и техника безопасности

Персонал, работающий с устройством, должен ознакомиться с содержанием главы «Информация по технике безопасности».

Когда электроустройство находится в эксплуатации, в некоторых частях устройства наблюдаются опасные напряжения. Неправильное использование устройства и несоблюдение предупреждающих надписей создают угрозу безопасности для персонала.

Только квалифицированный персонал может работать с устройством или осуществлять его эксплуатацию. Квалифицированный персонал — это лица, которые:

- Знают принципы установки, ввода в эксплуатацию и эксплуатации устройства и системы, к которой оно подключено;
- Знают принятые правила техники безопасности и уполномочены подключать и отключать устройство соответствующим образом;
- Прошли обучение, посвященное обслуживанию и использованию устройств безопасности в соответствии с практикой по технике безопасности;
- Прошли обучение, посвященное порядку действий в чрезвычайных ситуациях (оказание первой медицинской помощи).

Документация содержит инструкции по установке, вводу в эксплуатацию и эксплуатации устройства. Однако она не может охватывать все потенциальные обстоятельства. При наличии вопросов или проблем не предпринимайте никаких действий без надлежащего разрешения. Обратитесь в местный офис продаж и запросите необходимую информацию.

Каждое устройство подвергается периодическому производственному испытанию на диэлектрическую прочность и защитную непрерывность связывания.

2 Символы

В настоящем руководстве, а также на частях устройства, имеются следующие символы:



Внимание! См. документацию на устройство. Несоблюдение данного требования может привести к повреждению устройства.



Риск поражения электрическим током



Клемма заземления. Примечание: Этот символ также может использоваться для обозначения клеммы защитного провода (заземления), если такая клемма входит в состав клеммной колодки или сборочного узла.



Клемма защитного провода (заземления)



Постоянный и переменный ток



Инструкции по утилизации

Термин «земля» или «заземление», используемый в настоящем руководстве, является прямым эквивалентом европейского термина «Earth» (Земля).

3 Установка, ввод в эксплуатацию и обслуживание

Опасности при перемещении

Многие травмы вызваны следующими действиями:

- Подъем тяжелых предметов
- Неправильный подъем
- Перемещение тяжелых предметов
- Повторное задействование одних и тех же мышц.

Тщательно спланируйте свои действия, определите все возможные опасности и определите, как лучше всего перемещать устройства. Изучите другие способы смещения нагрузки, чтобы избежать перемещения вручную. Используйте правильные методы перемещения и средства индивидуальной защиты (СИЗ), чтобы уменьшить риск получения травмы.

Опасность поражения электрическим током



Весь персонал, занимающийся установкой, вводом в эксплуатацию или обслуживанием этого устройства, должен быть знаком с надлежащими рабочими процедурами.



Перед установкой, вводом в эксплуатацию или обслуживанием устройства необходимо также ознакомиться с документацией на устройство.



Всегда используйте устройство в соответствии с приведенными указаниями. Несоблюдение этого требования поставит под угрозу защиту, обеспечиваемую устройством.



Снятие панелей или крышек устройства может привести к открытию опасных токоведущих частей. Не прикасайтесь к токоведущим частям, пока не будет отключено электричество. Соблюдайте осторожность в случае открытия доступа к задней части устройства.



Изолируйте устройство перед работой с клеммными колодками.



Используйте подходящий защитный барьер для зон с ограниченным пространством, в которых существует опасность поражения электрическим током из-за наличия открытых клемм.



Перед разборкой отключите питание. Разборка устройства может привести к открытию доступа к чувствительным электронным схемам. Примите необходимые меры предосторожности для защиты от разряда электростатического напряжения (ESD), чтобы избежать повреждения устройства.



НИКОГДА не разбирайте оптические волокна или оптические выходные соединения. Всегда используйте оптические измерители мощности для определения срабатывания или уровня сигнала.



По завершении испытаний конденсаторы могут оставаться заряженными до опасных уровней напряжения. Разрядите конденсаторы, уменьшив испытательные напряжения до нуля перед тем, как отсоединить измерительные провода.



Если устройство используется в порядке, не предусмотренном изготовителем, защита, обеспечиваемая устройством, может быть нарушена.



Эксплуатируйте устройство в указанных электрических и экологических пределах.



Перед чисткой устройства убедитесь, что ни одно соединение не подключено. Для чистки используйте безворсовую ткань, смоченную чистой водой.



Интеграция устройства в системы не должна мешать его нормальному функционированию.



Функционирование устройства сертифицировано в соответствии с указанными стандартами. Использование устройства в условиях, отличных от приведенных в настоящем руководстве, может отрицательно сказаться на

его целостности.



Устройство должно иметь все задние соединители, даже если они не используются, для обеспечения максимально возможного уровня защиты от внешнего воздействия.



Никогда не перемещайте жидкостные контейнеры рядом с устройством, даже если оно выключено.



Избегайте внесения изменений в проводку панели при работе системы.

Требования к предохранителям



Для вспомогательного источника питания (например, типа Red Spot NIT или TIA) может использоваться тип предохранителя с большой отключающей способностью (HRC) с максимальной силой тока 10 А и минимальной номинальной силой тока до 250 В (пост.). В качестве альтернативы можно использовать миниатюрный автоматический выключатель (MCB) типа С, 10 А, соответствующий IEC 60947-2.



Устройства серии Reason содержат внутренний предохранитель для источника питания, доступ к которому возможен только при открытии устройства. Это не исключает требования к внешнему сплавлению или использованию миниатюрного автоматического выключателя, как упоминалось выше. Номинальные параметры внутренних предохранителей — 2 А, тип Т, 250 В.

Соединения устройства



Клеммы, открытые во время установки, ввода в эксплуатацию и обслуживания, могут создавать опасное напряжение, если устройство не изолировано электрически.



Затяните зажимные винты М3 коннекторов с разъемами большой мощности с номинальным крутящим моментом 1,0 Нм. Затяните невыпадающие винты клеммных колодок с соединительной головкой (Европа) с крутящим моментом от 0,5 Нм до 0,6 Нм.



Всегда используйте изолированные обжимные наконечники для подключения напряжения и тока.



Всегда используйте правильную обжимную клемму и инструмент в соответствии с размером провода.



В целях соблюдения требований к устройству для защиты от поражения электрическим током, другие устройства, подключенные к устройству, должны иметь класс защиты I или выше.



Заземлите устройство с помощью поставляемой клеммы защитного проводника.



Не снимайте клемму защитного проводника.



Клемма защитного проводника иногда используется для завершения экранов кабелей. Всегда проверяйте целостность клеммы защитного проводника после добавления или удаления таких заземляющих соединений.



Пользователь несет ответственность за обеспечение целостности любых защитных проводников перед выполнением любых других действий.



Соединение клеммы защитного проводника должно иметь низкую индуктивность и быть максимально коротким. Для достижения наилучших характеристик электромагнитной совместимости заземлите устройство, используя широкий шлейф заземления на 10 мм (0,4 дюйма).



Все подключения к устройству должны иметь определенный потенциал. Соединения, которые предварительно смонтированы, но не используются, должны быть заземлены или подключены к общему сгруппированному потенциалу.



Перед подключением устройства внимательно изучите схемы. Всегда проверяйте правильность соединений перед подключением цепей.

Ведомость технического контроля перед включением питания



Проверьте номинальное напряжение/полярность (маркировка с указанием номинальных параметров или документация устройства).



Проверьте номинальные параметры защитного предохранителя или миниатюрного автоматического выключателя.



Проверьте целостность соединения клеммы защитного проводника.



Проверьте номинальные показатели напряжения и тока внешней проводки, чтобы обеспечить ее надлежащее применение.

Периферийная схема



В случае использования внешних компонентов, таких как резисторы или варисторы, они могут представлять опасность поражения электрическим током или ожогов при касании.



Эксплуатация устройства, подключенного к RT41x в условиях окружающей среды (например, температуры и влажности), которые превышают условия, указанные в соответствующих руководствах к такому устройству, может привести к неисправности или даже необратимому повреждению устройства или ближайшей установке.



Кроме того, могут возникнуть ситуации, при которых устройство работает в пределах своих эксплуатационных условий и условий окружающей среды, но компьютеры, подключенное к ним или находящееся поблизости устройство работают за пределами рабочего диапазона. Возникновение такой ситуации может привести к неисправности и/или необратимому повреждению этих устройств. В этом случае связь с устройством Reason может быть скомпрометирована, но ее функциональные возможности и безопасность не будут затронуты.

Модернизация / обслуживание



Не вставляйте и не вынимайте модули, печатные или расширительные платы из устройства под напряжением, так как это может привести к повреждению устройства. Также будут наблюдаться опасные напряжения, которые могут представлять опасность для персонала.



Внутренние модули и узлы могут иметь острые края. Будьте осторожны при установке модулей в интеллектуальное электронное устройство или их удалении.

4 Вывод из эксплуатации и утилизация



Перед выводом устройства из эксплуатации полностью изолируйте источник питания (оба полюса любого источника постоянного тока). Вход вспомогательного источника питания может иметь параллельные конденсаторы, которые все еще могут быть заряжены. Во избежание поражения электрическим током перед выводом из эксплуатации следует разрядить конденсаторы с помощью внешних клемм.



Избегайте сжигания или сброса в водоемы. Утилизируйте устройство безопасным, ответственным и экологически безвредным способом и, если применимо, в соответствии с правилами конкретной страны.

Reason RT412

Оптический трансивер

Глава 3. Аппаратный дизайн

В данной главе приводятся основные характеристики устройства в составе RT412.

1 Вид на уровне устройства

С учетом компактной конструкции, доступ ко всем соединениям устройства может быть открыт с одной стороны.



Рисунок 2: Вид спереди RT412

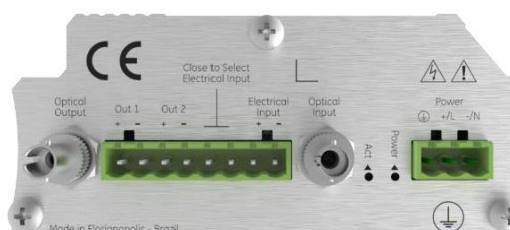


Рисунок 3: Вид со стороны коннекторов RT412

В состав RT412 входят:

- Один источник питания переменного/постоянного тока;
- Один электрический вход, один оптический вход и одно селекционное входное соединение для опорного синхронизирующего сигнала;
- Два электрических выхода транзисторной логической схемы для синхронизации — разъем типа Euro;
- Один оптический выход с использованием ST-коннектора;

Индикатор «Акт.» показывает, обнаружен ли опорный синхронизирующий сигнал, а индикатор питания просто показывает, включено устройство или нет.

2 Источник питания

Источник питания иметь номинальные диапазоны напряжения 100-240 В перем. тока, 110-250 В пост. тока;

Reason RT412

Оптический трансивер

Глава 4. Установка

Устройство RT412 имеет прочную конструкцию, специально предназначено для эксплуатации и входит в состав крупномасштабных электрических стационарных установок, таких как электрогенерирующие установки, электрические подстанции и системы управления электрическими приборами.

1 Распаковка

Осторожно распакуйте устройство и убедитесь, что все аксессуары и кабели отложены в сторону, чтобы они не потерялись.

Сверьте содержимое упаковки с упаковочным листом, который поставляется вместе с устройством. Если какой-либо из перечисленных материалов отсутствует, обратитесь в GE Grid Solutions (см. контактную информацию в главе «Техническое обслуживание»).

Осмотрите устройство на предмет повреждений при транспортировке. Если устройство повреждено или не работает, немедленно сообщите об этом транспортной компании. Только получатель (физическое или юридическое лицо, получающие устройство) может подать иск против перевозчика за ущерб, нанесенный при транспортировке. Мы рекомендуем вам сохранять оригинальные упаковочные материалы для возможной транспортировки в будущем.

Нормальное применение устройства

С целью обеспечения целостности устройства, уровня защиты и безопасности пользователя, устройство RT412 необходимо установить в закрытой панели с рекомендуемой степенью защиты от внешних воздействий IP54 или выше.

Закрывающая панель должна гарантировать, что устройство не подвергается внешнему воздействию и защищено от ударов и попадания воды, сохраняя при этом соответствующие условия температуры и влажности для устройств. Кроме того, устройство должно иметь все свои соединители, даже если они не используются, для обеспечения максимально возможного уровня защиты от внешнего воздействия.

2 Монтаж

Устройство RT412 предназначено для монтажа в стандартную DIN-рейку.

Необходимо обеспечить достаточный зазор для всех соединений. В частности, оптоволоконные кабели должны быть установлены в соответствии с минимальным радиусом изгиба 30 мм.

Коннекторы

Компоненты и коннекторы RT412 показаны на рисунке ниже.

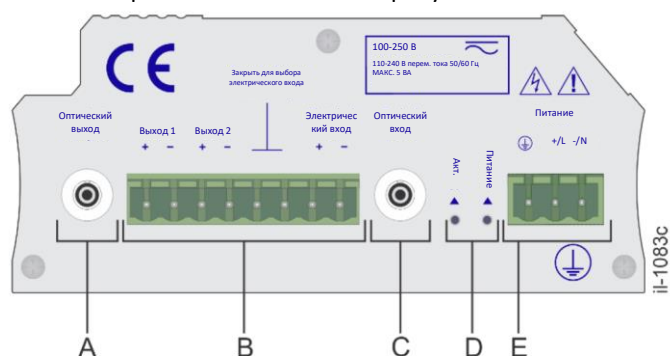


Рисунок 4: Коннекторы RT412

Таблица 1. Коннекторы RT412.

Индикатор	Описание
A	Один оптический выход, ST- коннекторы
B	Один Euro- коннектор, в том числе: <ul style="list-style-type: none"> • Два электрических выхода транзисторной логической схемы; • Перемычка для выбора типа (электрического или оптического) входного сигнала для привязки по времени • Электрический вход для привязки по времени
C	Оптический вход для привязки по времени, ST-коннектор
D	Индикатор «Акт.» показывает, обнаружен ли опорный синхронизирующий сигнал; Индикатор «Питание» просто показывает, подключено устройство или нет.
E	Источник питания, напряжение переменного/постоянного тока

Источник питания

Устройство может питаться от источника постоянного или переменного тока в указанных пределах. Для подключения источника питания необходимо использовать изолированный огнеупорный гибкий кабель с поперечным сечением 1,5 мм², температурой 70°C и напряжением изоляции 750 В. Чтобы уменьшить риск поражения электрическим током, на концах соединений к источнику питания следует использовать предварительно изолированные штырьковые разъемы.



Рисунок 5: предварительно изолированные штырьковые разъемы

Штырьковые разъемы должны быть полностью вставлены в поставляемый с устройством коннектор таким образом, чтобы никакие металлические части не подвергались воздействию, в соответствии с рисунком ниже.

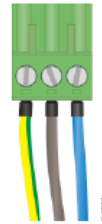


Рисунок 6: Поставляемый коннектор в сборе

Провод заземления 1,5 мм² должен быть подключен к клемме, обозначенной символом защитного заземления, для обеспечения безопасности.

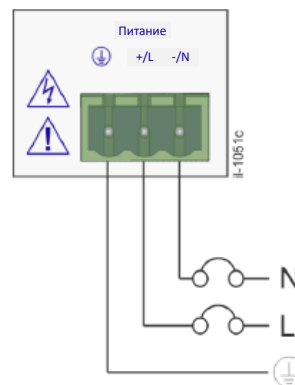


Рисунок 7: Подключение RT412 к источнику питания

Для подключения источника питания переменного тока фазовый провод должен быть подключен к клемме (+/L), нейтральный проводник — к клемме (-/N) в клеммах источника питания, обозначенных ниже.

Для подключения источника питания постоянного тока положительная линия должна быть подключена к клемме (+/L), отрицательная — к клемме (-/N) в клеммах источника питания, обозначенных ниже.

В соответствии с IEC 61010, необходимо установить подходящий внешний переключатель или автоматический выключатель цепи в каждом токопроводящем проводнике источника питания RT412; это устройство должно прерывать как горячие (+/L), так и нейтральные (-/N) провода питания. Рекомендуется использовать внешний автоматический выключатель на 10 А категории С, биполярный. Автоматический выключатель должен иметь функцию прерывания напряжения не менее 25 кА и соответствовать IEC 60947-2. Переключатель или автоматический выключатель должны быть удобно расположены и легко доступны, они также не должны прерывать защитный заземляющий провод.

Заземление

Для обеспечения надлежащей работы устройства в экстремальных электромагнитных условиях подключите клемму защитного заземления устройства к панели, используя медную ленту шириной не менее 10 мм в качестве кольцевого наконечника М6.

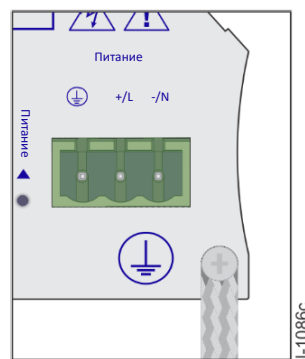


Рисунок 8: Шлейф заземления RT412

Электрический/оптический вход для синхронизации

RT412 имеет один оптический вход и один электрический вход для привязки по времени. Оба входа принимают сигналы IRIG-B00X, PPX, DCF77 или любой сигнал с частотой до 5 МГц. Электрический вход поддерживает сигналы до 5 В пост. тока. Обратите внимание, что точность синхронизации RT412 зависит от источника отсчета времени.



Рисунок 9: Электрический/оптический вход для синхронизации

Для синхронизации RT412 с использованием оптического волокна необходимо использовать соответствующее оптическое волокно с минимальным радиусом изгиба 30 мм. Для синхронизации устройства с помощью электрического входа рекомендуется использовать витую пару.

При расстоянии более 3 м рекомендуется использовать оптоволоконный кабель для минимизации воздействия, связанного с ЭМС.

Длина оптоволоконных кабелей не должна превышать 2 км.

Выбор типа входа для синхронизации

Электрическая переключательная перемычка позволяет выбрать вход, который будет использоваться в качестве опорного синхронизирующего сигнала. При подключении перемычки включается электрический опорный порт для синхронизации. В случае, если перемычка отсоединена, устройство работает с использованием изолированного оптического опорного порта для синхронизации.

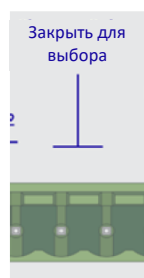


Рисунок 10: Блок выбора входа

Таблица 2. Блок выбора перемычки входа для синхронизации

Закрытая перемычка	Электрический вход
Открытая перемычка	Оптический вход

Для подключения перемычки необходимо использовать изолированный огнеупорный гибкий кабель с поперечным сечением 1,5 мм², температурой 70°C и напряжением изоляции 750 В.

Оптический выход

Устройство RT412 оснащено одним выходом для многомодового оптоволоконного кабеля, как показано ниже.



Рисунок 11: Оптические выходы

Оптический и оба электрических выхода имеют один и тот же сигнал, идентичный сигналу, используемому в точке входа для синхронизации. Длина оптоволоконных кабелей не должна превышать 2 км.

Электрические выходы

Устройство RT412 имеет два электрических выхода транзисторной логической схемы, с использованием Euro- коннектора.

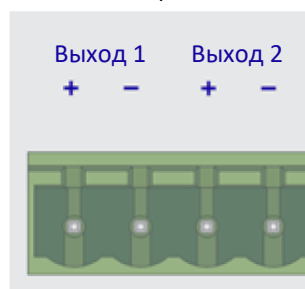


Рисунок 12: Электрические выходы

Оптический и оба электрических выхода имеют один и тот же сигнал, идентичный сигналу, используемому в точке входа для синхронизации. Длина оптоволоконных кабелей не должна превышать 2 км.

Одновременно с одним выходом транзисторной логической схемы можно подключить несколько устройств. Максимальное количество устройств, которые можно подключить к выходу транзисторной логической схемы, зависит от силы тока, которое использует вход каждого устройства. Если максимальная сила тока, подаваемого от каждого выхода транзисторной логической схемы, составляет 150 мА, то суммарная величина силы тока от всех подключенных устройств не может превышать это значение (следует учитывать сопротивление кабеля). Уровень напряжения транзисторной логической схемы составляет 5 В.

Длина электрического кабеля не должна превышать 100 м.

Для расстояний более 3 м рекомендуется использовать оптоволоконный кабель с целью минимизации электромагнитных воздействий в сигналах IRIG-B.

3 Включение питания

Прежде чем подключить устройство к источнику питания, ознакомьтесь со всеми рисками и предупреждающими индикаторами в пределах устройства.

- Подключите источник питания (включая провод заземления) к соответствующим клеммам, и устройство включится;
- Если вход для синхронизации подключен и выбран правильно, загорится индикатор «Акт.»;
- Чтобы выключить устройство, отключите внешний переключатель или автоматический выключатель.

Если устройство не ведет себя так, как описано выше, тщательно проверьте все соединения источника питания и сигналов. Дополнительные предложения по диагностике проблем представлены в разделе «Техническое обслуживание».

4 Меры по профилактическому техническому обслуживанию

Ввиду критических условий применения продукции GE, такая продукция подлежит проверкам через регулярные промежутки времени, чтобы подтвердить, что она работает правильно. Продукция GE рассчитана на срок службы более 20 лет.

Устройства оснащены функцией самодиагностики и поэтому требуют меньшего обслуживания, чем ранее разработанные устройства защиты. Большинство проблем приведет к срабатыванию сигнализации, которая указывает на необходимость принятия мер для исправления положения. Тем не менее, необходимо проводить периодические проверки, чтобы убедиться, что устройства работают правильно, и что внешняя проводка не повреждена.

Определение интервала технического обслуживания входит в сферу ответственности Заказчика. Если в вашей организации действует Политика профилактического технического обслуживания, рекомендуемые проверки продукции должны быть включены в обычную программу. Периоды технического обслуживания зависят от многих факторов, таких как:

- Рабочая среда;
- Доступность площадки;
- Количество имеющихся трудовых ресурсов;
- Важность установки в энергосистеме;
- Последствия отказа.

Превентивные меры

Для оптимальной работы устройства серии Reason RT412 следует применять следующие процедуры и меры по профилактическому техническому обслуживанию:

Поддерживайте температуру и влажность внутри панели на достаточном уровне. Американское общество инженеров по отоплению, охлаждению и кондиционированию воздуха (ASHRAE) рекомендует использовать сетевое устройство в следующих диапазонах температуры и относительной влажности (см. «Рекомендации ASSHRAE TC9.9 от 2011 года по тепловому режиму для сред обработки данных. Расширенная классификация центров обработки данных и использование руководства»).

- Температура в диапазоне от 18°C до 27°C (от 64,4°F до 80,6°F)
- Относительная влажность менее 60%
- Точка росы в диапазоне от 5,5°C до 15°C (от 41,9°F до 59,0°F)

Эксплуатация в указанном диапазоне обеспечивает высочайшую степень надежности устройства, даже несмотря на то, что в листах технических данных устройства могут быть указаны более широкие диапазоны минимальной и максимальной температуры и влажности (например, от -40°C до 55°C и от 5% до 95% отн. влажности).

Непрерывная эксплуатация устройства в минимальном и максимальном пределах не рекомендуется.

Соблюдайте герметичность панели, чтобы избежать попадания пыли и/или проникновения в нее животных и насекомых.

Осмотрите место установки на наличие влаги, оборванных проводов или кабелей и повышенной концентрации пыли.

Убедитесь, что воздушный поток беспрепятственно проходит по всему устройству и попадает в вентиляционные отверстия воздухозаборника.

Еженедельно или каждые две недели рекомендуется получать доступ к области веб-интерфейса устройства и проверять подробные данные устройства в графе «Статус». Более подробная информация о статусе устройства приведена в главе «Эксплуатация».

Если наблюдаются какие-либо нарушения, обратитесь к разделу «Техническое обслуживание» или в службу технической поддержки, чтобы получить соответствующие инструкции по устранению проблемы.

Reason RT412

Оптический трансивер

Глава 5. Техническое обслуживание

В данной главе приводится информация, которую следует учитывать в случае внепланового технического обслуживания. Для получения дополнительной информации, обратитесь в Центр телефонного обслуживания по следующим контактными данным:

GE Grid Solutions:
Международный контактный центр
Веб- сайт: www.GEGridSolutions.com/contact
Тел.: +44 (0) 1785 250 070

1 Индикатор питания выключен

- Убедитесь, что клемма источника питания подключена правильно;
- Проверьте, нет ли напряжения на клеммах.

2 Индикатор состояния выключен

- Проверьте правильность подключения входной клеммы для синхронизации;
- Убедитесь, что в клеммах установлен правильный опорный синхронизирующий сигнал.
- Убедитесь, что кабель находится в хорошем состоянии, в соответствии с требуемыми техническими характеристиками.

3 Инструкции по очистке

Перед очисткой устройства убедитесь, что первичное напряжение снято. Если необходимо очистить внешнюю часть устройства, используйте только сухую ткань. Внутри устройства очистка не требуется.

4 Возврат устройства

Все части и компоненты в составе устройства серии Reason подлежат ремонту исключительно компанией GE Grid Solutions. В случае неисправности устройства заказчик должен связаться с Контактным центром GE; попытки самостоятельного ремонта устройства запрещены. Чтобы запросить ремонт устройства, позвоните в GE Grid Solutions для уточнения вариантов доставки и получения кода заказа для технической поддержки.

Устройство должно быть упаковано в оригинальную упаковку или подходящую упаковку для защиты от ударов и влаги.

Отправляйте устройство по указанному адресу, указав идентификатор отправителя и ссылку на заказ в технической поддержке.

Reason RT412

Оптический трансивер

Глава 6. Технические характеристики

В данной главе описаны технические характеристики устройства.

1 Источник питания

Таблица 3. Характеристики источника питания

Номинальное рабочее напряжение	100-250 В пост. тока, 110-240 В перем. тока
Диапазон рабочего напряжения	80-300 В пост. тока, 88-264 В перем. тока
Частота	50/60 Гц \pm 3 Гц
Энергопотребление	МАКС. 5 ВА

2 Электрический вход транзисторной логической схемы

Таблица 4. Характеристики электрических входов транзисторной логической схемы

Уровень напряжения транзисторной логической схемы	5 В пост. тока
Высокий уровень	> 4,8 В пост. тока
Низкий уровень	< 0,2 В пост. тока
Сопротивление	220 Ом
Разъем	Euro

3 Оптический вход

Таблица 5. Характеристики оптических входов

Разъем	ST
Длина волны	820 нм
Тип волокна	Многомодовое 50/125 мкм, 62,5/125 мкм, 100/140 мкм или 200 мкм HCS (стекловолокно с твердым защитным покрытием)
Чувствительность по мощности	- 24,0 дБм

4 Электрические выходы транзисторной логической схемы

Таблица 6. Характеристики электрических выходов транзисторной логической схемы

Число выходов	2
Уровень напряжения транзисторной логической схемы	5 В пост. тока
Высокий уровень	> 4,8 В пост. тока
Низкий уровень	< 0,2 В пост. тока
Сопротивление	4,7 Ом
Максимальный ток	150 мА
Разница во времени между входами и выходами (средняя)	73 нс
Коннекторы	Euro

5 Оптический выход

Таблица 7. Характеристики оптических выходов

Число выходов	1
Разъем	ST
Длина волны	820 нм
Тип волокна	Многомодовое 50/125 мкм, 62,5/125 мкм, 100/140 мкм или 200 мкм HCS (стекловолокно с твердым защитным покрытием)
Мощность излучения	- 17,8 дБм (50/125 мкм) - 14,0 дБм (62,5/125 мкм) - 8,5 дБм (100/140 мкм) - 5,7 дБм (стекловолокно с твердым защитным покрытием 200 мкм)
Разница во времени между входами и выходами (средняя)	73 нс

6 Условия окружающей среды

Таблица 8. Условия окружающей среды

Диапазон рабочих температур	от -40°C до +55°C (от -40°F до +131°F)
По результатам испытаний согласно IEC 60068-2-1	-40°C
По результатам испытаний согласно IEC 60068-2-2	+85°C
Максимальная рабочая высота	2000 м (6560 футов)
Относительная влажность	от 5 до 95%, без образования конденсата

Таблица 9. Защита оболочки согласно IEC 60529

Защита продукции	IP20
------------------	------

7 Типовые испытания

Таблица 10. Испытания на ЭМС проводились в соответствии с IEC 60255-26

IEC 61000-4-2:2008	6 кВ (контакт) / 8 кВ (воздух)
IEC 61000-4-3:2006	10 В/м
IEC 61000-4-4:2012	2 кВ при 5 кГц
IEC 61000-4-5:2005	Дифференциальный режим: 1 кВ Общий режим: 2 кВ
IEC 61000-4-6:2008	10 В
IEC 61000-4-8:2009	30 А/м (непрерыв.) 300 А/м на 1 с
IEC 61000-4-11:2004 IEC 61000-4-29:2000	<ul style="list-style-type: none"> • Падение напряжения постоянного и переменного тока Уровень испытания: 0% остаточного действующего напряжения Продолжительность Перем. ток: 1 цикл Пост. ток: 16,6 мс • Уровень испытания: 40% остаточного действующего напряжения Продолжительность Перем. ток: 12 циклов Пост. ток: 200 мс • Уровень испытания: 70% остаточного действующего напряжения Продолжительность Перем. ток: 30 циклов Пост. ток: 500 мс • Прерывание напряжения постоянного и переменного тока Уровень испытания: 0% остаточного действующего напряжения Продолжительность Перем. ток: 300 циклов Пост. ток: 5 с

IEC 61000-4-17:1999	Уровень испытания: 15% от номинального значения пост. тока Частота испытания: 120 Гц, синусоидальная форма сигнала.
IEC 61000-4-18:2006	Частота колебания напряжения: 1 МГц Дифференциальный режим: 1 кВ пикового напряжения; Общий режим: 2,5 кВ пикового напряжения
IEC 60255-26:2008	Скорость отключения: 60 с Выключение питания: 5 м Скорость запуска: 60 с
CISPR11:2009	Испускаемые излучения от 30 до 230 МГц — 50 дБ (мкВ/м) квазипиковое значение при 3 м; от 230 до 1000 МГц — 57 дБ (мкВ/м) квазипиковое значение при 3 м
CISPR22:2008	Испускаемые излучения Определение предельной частоты основано на максимальной внутренней частоте устройства. На RT412 максимальная внутренняя частота составляет 5 МГц. В этом случае уровни CISPR 11 соответствуют нормативному уровню по IEC 60255-26. Кондуктивные излучения От 0,15 до 0,50 МГц — 79 дБ (мкВ) квазипиковое значение; 66 дБ (мкВ) среднее значение От 0,5 до 30 МГц — 73 дБ (мкВ) квазипиковое значение; 60 дБ (мкВ) среднее значение

Таблица 11. Испытания на безопасность

IEC 61010-1 Сертификация CE	Требования к безопасности
IEC 60255-5	Импульсы: 5 кВ Диэлектрическая прочность: 2,8 кВ пост. тока Изоляция: > 100 МОм

Таблица 12. Испытания на воздействие окружающей среды

IEC 60068-2-1	-40°C, 16 часов (холод)
IEC 60068-2-2	+85°C, 16 часов (сухое тепло)
IEC 60068-2-30	95% без конденсации, +55°C (влажное тепло)
IEC 60068-2-14	От -40°C до +85°C / 9 часов / 2 цикла (изменение температуры)
IEC 60255-21-1	Класс 2 (вибрация)
IEC 60255-21-2	Класс 1 (удар)

8 Габаритные размеры и вес

Таблица 13. Габаритные размеры и вес

Высота	117 мм (4,6 дюйма)
Ширина (корпус)	55 мм (2,2 дюйма)
Глубина	51 мм (2,0 дюйма)
Вес	1 кг (2,2 фунта)

Габаритные размеры RT412 приведены ниже.

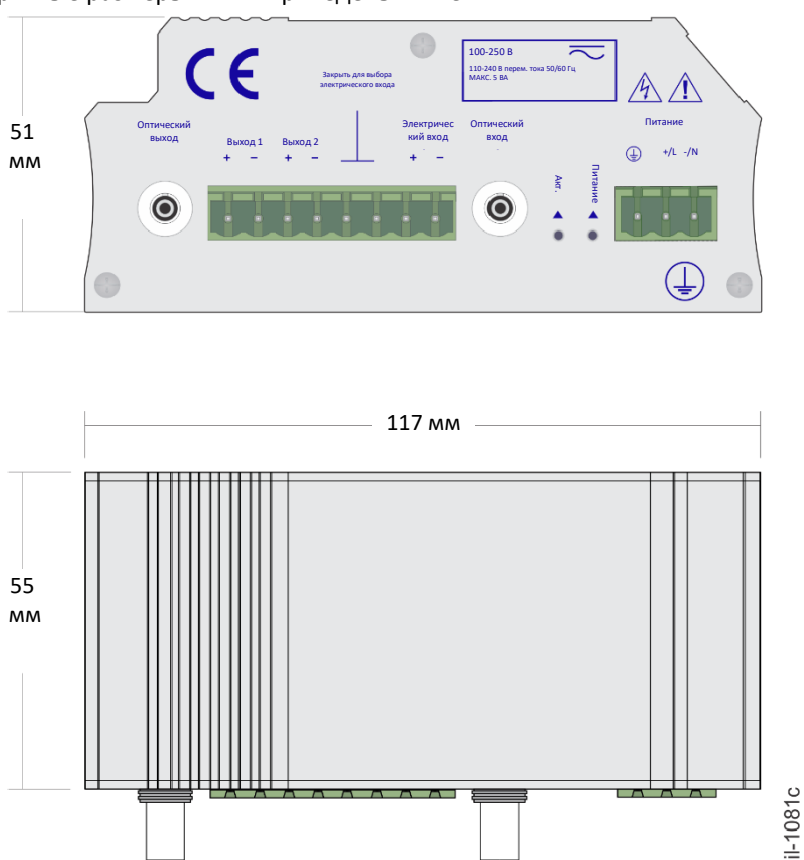


Рисунок 13: Габаритные размеры RT412

Reason RT412

Оптический трансивер

Глава 7. Опции заказа

В данной главе описывается порядок формирования номера CORTEC (заказная спецификация) с RT412.

1 RT412 от Cortec

Варианты	Номер заказа			
	1-5	6	7	B
Тип модели Оптический трансивер RT412	RT412			
Источник питания 100-250 В пост. тока / 110-240 В перем. тока		3		
Индивидуальная настройка / региональный подход Обозначение устройства GE			C	
Индекс конструкции устройства Начальная версия				A

Выпуск D

Reason RT412

Оптический трансивер

Глава 8. Приложения

Приложение А. Обзор стандартных характеристик протокола IRIG-B

Таблица 14. Обзор стандартных характеристик протокола IRIG-B

0	P_r	бит обращения (P_r)	
1	$P_r + 10$ мс	1 с	секунды (от 0 до 59 или 60)
2	$P_r + 20$ мс	2 с	
3	$P_r + 30$ мс	4 с	
4	$P_r + 40$ мс	8 с	
5	$P_r + 50$ мс	бит индекса (0)	
6	$P_r + 60$ мс	10 с	
7	$P_r + 70$ мс	20 с	
8	$P_r + 80$ мс	40 с	
9	$P_r + 90$ мс	идентификатор положения 1 (P_1)	
10	$P_r + 100$ мс	1 мин.	минуты (от 0 до 59)
11	$P_r + 110$ мс	2 мин.	
12	$P_r + 120$ мс	4 мин.	
13	$P_r + 130$ мс	8 мин.	
14	$P_r + 140$ мс	бит индекса (0)	

15	$P_r + 150$ мс	10 мин.	
16	$P_r + 160$ мс	20 мин.	
17	$P_r + 170$ мс	40 мин.	
18	$P_r + 180$ мс	бит индекса (0)	
19	$P_r + 190$ мс	идентификатор положения 2 (P_2)	
20	$P_r + 200$ мс	1 ч	часы (от 0 до 23)
21	$P_r + 210$ мс	2 ч	
22	$P_r + 220$ мс	4 ч	
23	$P_r + 230$ мс	8 ч	
24	$P_r + 240$ мс	бит индекса (0)	
25	$P_r + 250$ мс	10 ч	
26	$P_r + 260$ мс	20 ч	
27	$P_r + 270$ мс	бит индекса (0)	
28	$P_r + 280$ мс	бит индекса (0)	
29	$P_r + 290$ мс	идентификатор положения 3 (P_3)	
30	$P_r + 300$ мс	1 сут.	число суток за год (от 1 до 365 или 366)
31	$P_r + 310$ мс	2 сут.	
32	$P_r + 320$ мс	4 сут.	
33	$P_r + 330$ мс	8 сут.	
34	$P_r + 340$ мс	бит индекса (0)	
35	$P_r + 350$ мс	10 сут.	
36	$P_r + 360$ мс	20 сут.	
37	$P_r + 370$ мс	40 сут.	

38	$P_r + 380$ мс	80 сут.	
39	$P_r + 390$ мс	идентификатор положения 4 (P_4)	
40	$P_r + 400$ мс	100 сут.	
41	$P_r + 410$ мс	200 сут.	
42	$P_r + 420$ мс	бит индекса (0)	
43	$P_r + 430$ мс	бит индекса (0)	
44	$P_r + 440$ мс	бит индекса (0)	
45	$P_r + 450$ мс	бит индекса (0)	
46	$P_r + 460$ мс	бит индекса (0)	
47	$P_r + 470$ мс	бит индекса (0)	
48	$P_r + 480$ мс	бит индекса (0)	
49	$P_r + 490$ мс	идентификатор положения 5 (P_5)	
50	$P_r + 500$ мс	1 г.	Не менее 2 цифр для обозначения года/лет (от 00 до 99)
51	$P_r + 510$ мс	2 г.	
52	$P_r + 520$ мс	4 г.	
53	$P_r + 530$ мс	8 лет	
54	$P_r + 540$ мс	бит индекса (0)	
55	$P_r + 550$ мс	10 лет	
56	$P_r + 560$ мс	20 лет	
57	$P_r + 570$ мс	40 лет	
58	$P_r + 580$ мс	80 лет	
59	$P_r + 590$ мс	идентификатор положения 6 (P_6)	
60	$P_r + 600$ мс	бит индекса (0)	

61	$P_r + 610$ мс	бит индекса (0)	
62	$P_r + 620$ мс	Переход на летнее время (DSP)	1 в течение минуты до начала или конца перехода на летнее время
63	$P_r + 630$ мс	Переход на летнее время (DST)	1 во время перехода на летнее время
64	$P_r + 640$ мс	Обозначение смещения по времени (0=+, 1=-)	Разница между местным временем и Всемирным координированным временем UTC (отриц. значение для Западных Гринвичских часовых поясов)
65	$P_r + 650$ мс	Смещение по времени 1	Разница между местным временем и Всемирным координированным временем UTC (от -12 до +12)
66	$P_r + 660$ мс	Смещение по времени 2	
67	$P_r + 670$ мс	Смещение по времени 4	
68	$P_r + 680$ мс	Смещение по времени 8	
69	$P_r + 690$ мс	идентификатор положения 7 (P_7)	
70	$P_r + 700$ мс	Смещение по времени - 0,5 ч	0 – нет 1 - доп. 0,5 ч сдвига по времени
71	$P_r + 710$ мс	Показатель качества временных параметров (бит 1)	4-битовый код для обозначения пригл. погрешности эталона времени: 0000: Часы заблокированы 0001, 0010, ..., 1010, 1011: Время в пределах 10-9 с, 10-8 с, ..., 1 с, 10 с по UTC 1111: Отказ - показатель времени ненадежен
72	$P_r + 720$ мс	Показатель качества временных параметров (бит 2)	
73	$P_r + 730$ мс	Показатель качества временных параметров (бит 3)	
74	$P_r + 740$ мс	Показатель качества временных параметров (бит 4)	
75	$P_r + 750$ мс	Контроль по нечетности	Модуль 2 от суммы бит данных от 0 до 74 (биты 75-99, не включенные в сумму)
76	$P_r + 760$ мс	Непрерывный показатель качества временных параметров (бит 1)	3-битовый код для обозначения расчетной максимальной погрешности показателя времени в передаваемом сообщении.
77	$P_r + 770$ мс	Непрерывный показатель качества временных параметров (бит 2)	
78	$P_r + 780$ мс	Непрерывный показатель качества временных параметров (бит 3)	
79	$P_r + 790$ мс	идентификатор положения 8 (P_8)	
80	$P_r + 800$ мс	Время суток 1	количество секунд в году

81	$P_r + 810$ мс	Время суток 2	(от 0 до 86399)
82	$P_r + 820$ мс	Время суток 4	
83	$P_r + 830$ мс	Время суток 8	
84	$P_r + 840$ мс	Время суток 16	
85	$P_r + 850$ мс	Время суток 32	
86	$P_r + 860$ мс	Время суток 64	
87	$P_r + 870$ мс	Время суток 128	
88	$P_r + 880$ мс	Время суток 256	
89	$P_r + 890$ мс	идентификатор положения 9 (P_9)	
90	$P_r + 900$ мс	Время суток 512	
91	$P_r + 910$ мс	Время суток 1024	
92	$P_r + 920$ мс	Время суток 2048	
93	$P_r + 930$ мс	Время суток 4096	
94	$P_r + 940$ мс	Время суток 8192	
95	$P_r + 950$ мс	Время суток 16384	
96	$P_r + 960$ мс	Время суток 32768	
97	$P_r + 970$ мс	Время суток 65536	
98	$P_r + 980$ мс	бит индекса (0)	
99	$P_r + 990$ мс	идентификатор положения 0 (P_0)	

Приложение В. Примеры применения

Пример применения 1: Традиционные и современные методы синхронизации времени

Первый пример иллюстрирует традиционные и современные методы синхронизации устройств с использованием одного источника синхросигналов — RT430. Слева блок синхронизации обеспечивает протоколы NTP и IRIG-B для устаревших интеллектуальных электронных устройств (ИЭУ), а справа — протокол PTP, который представляет собой современный протокол временной синхронизации. За счет использования сети Ethernet, протокол PTP распределяется через коммутаторы Ethernet с поддержкой PTP и всякий раз, когда прежнее интеллектуальное электронное устройство необходимо включить в современную архитектуру, RT431 действует как PTP-конвертер, преобразующий PTP в IRIG-B или PPS.

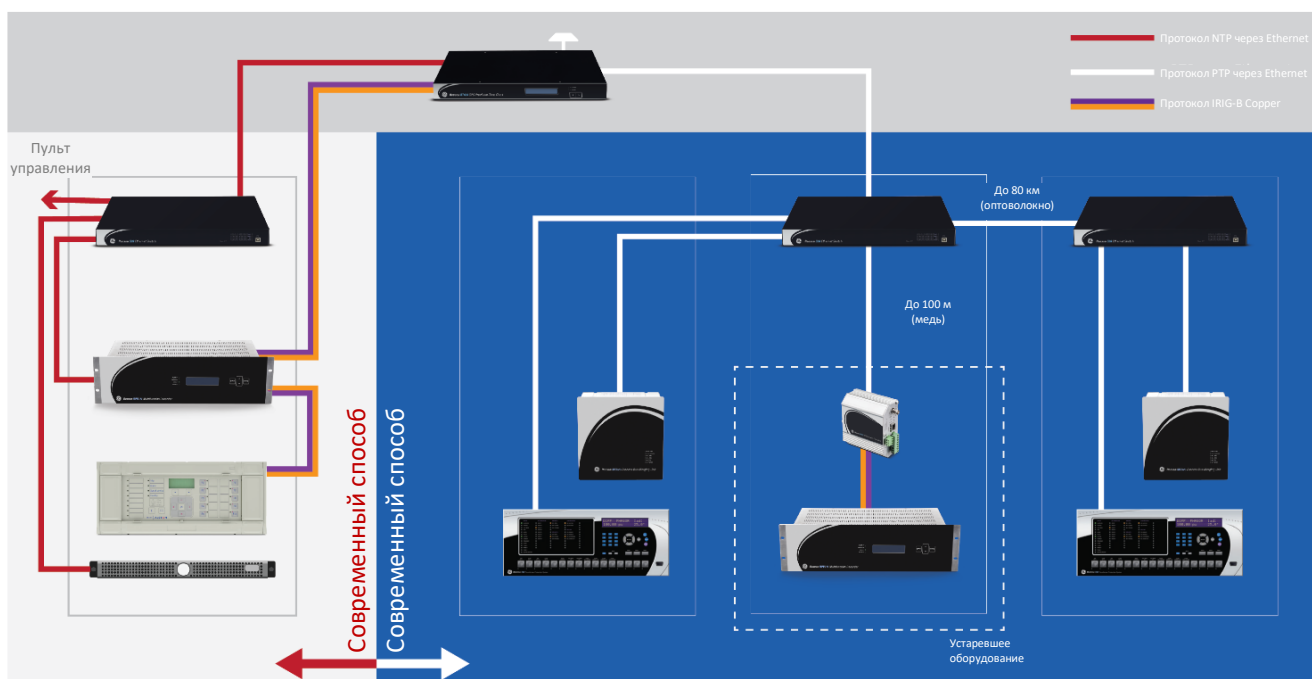


Рисунок 14: Сравнение традиционного и современного способов временной синхронизации

Пример применения 2: Системные ведущие часы

Использование RT430 вместе с GE JunglePAX — это отличный способ получить протокол PTP по широкой сети. На рисунке ниже изображена архитектура, в которой имеются локальные ведущие часы с PTP, которые как правило будут являться «Лучшими ведущими часами» для локальных интеллектуальных электронных устройств. Всякий раз, когда такие локальные часы становятся недоступными или не указывают точное время, локальные ИЭУ могут производить отсчет времени с помощью удаленных ведущих часов с PTP, которые носят название «System Wide Grandmaster» (Системные ведущие часы).

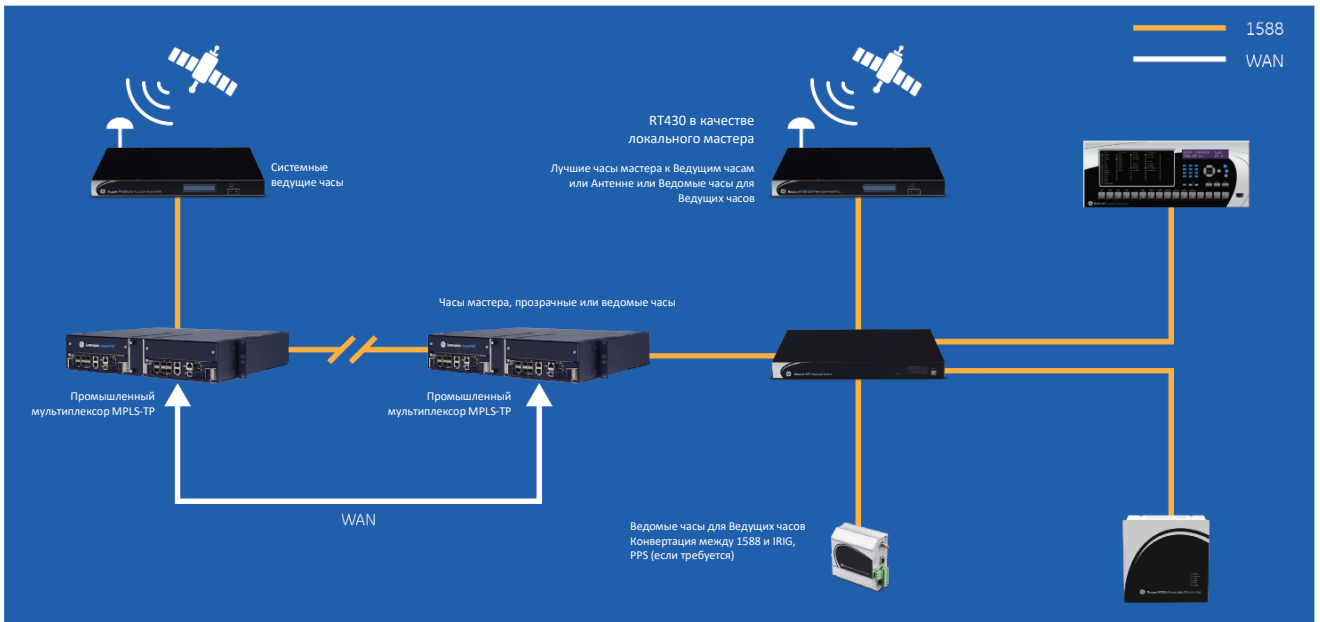


Рисунок 15: Системные ведущие часы

Пример применения 3: Применение синхрофазора, TWFL и шины обработки данных

С учетом необходимой точности синхронизации в 1 мкс, этот третий пример демонстрирует наилучший способ синхронизации устройств, применяемых в отношении синхрофазора (PMU), устройств локализации неисправностей в движении (TWFL) и шины обработки данных.

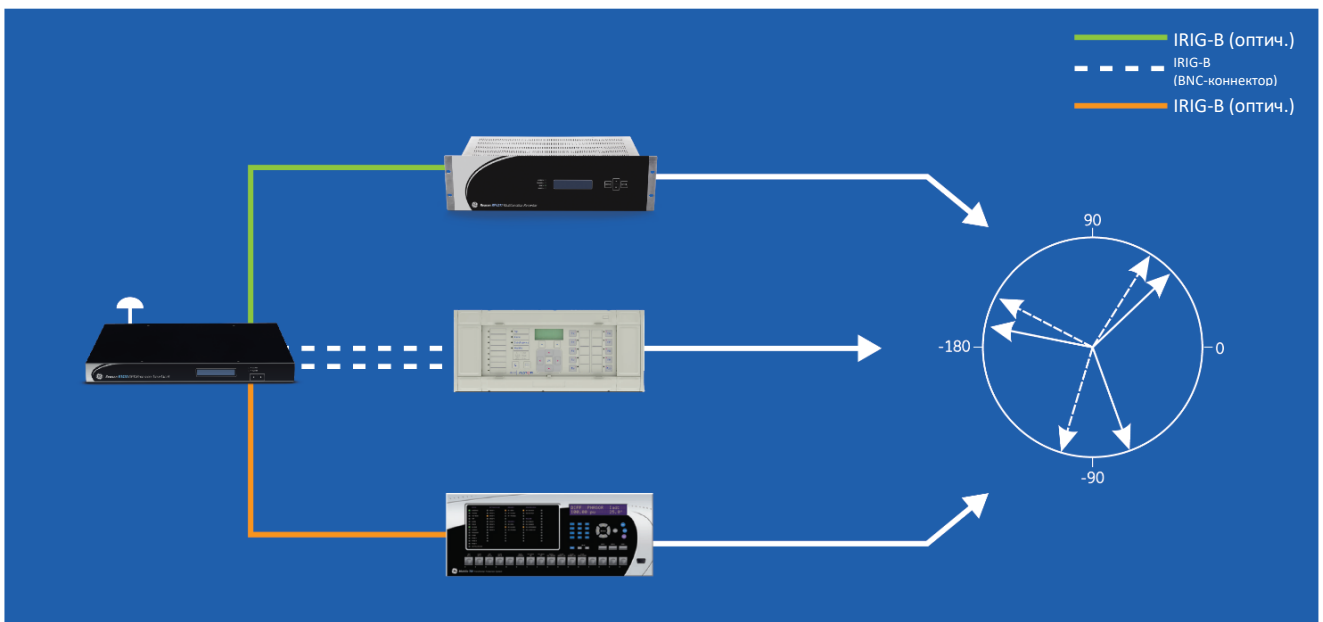


Рисунок 16: Устройства синхрофазора, синхронизированные с помощью RT430/434



Рисунок 17: Применение TWFL с использованием RT430/434 для синхронизации времени

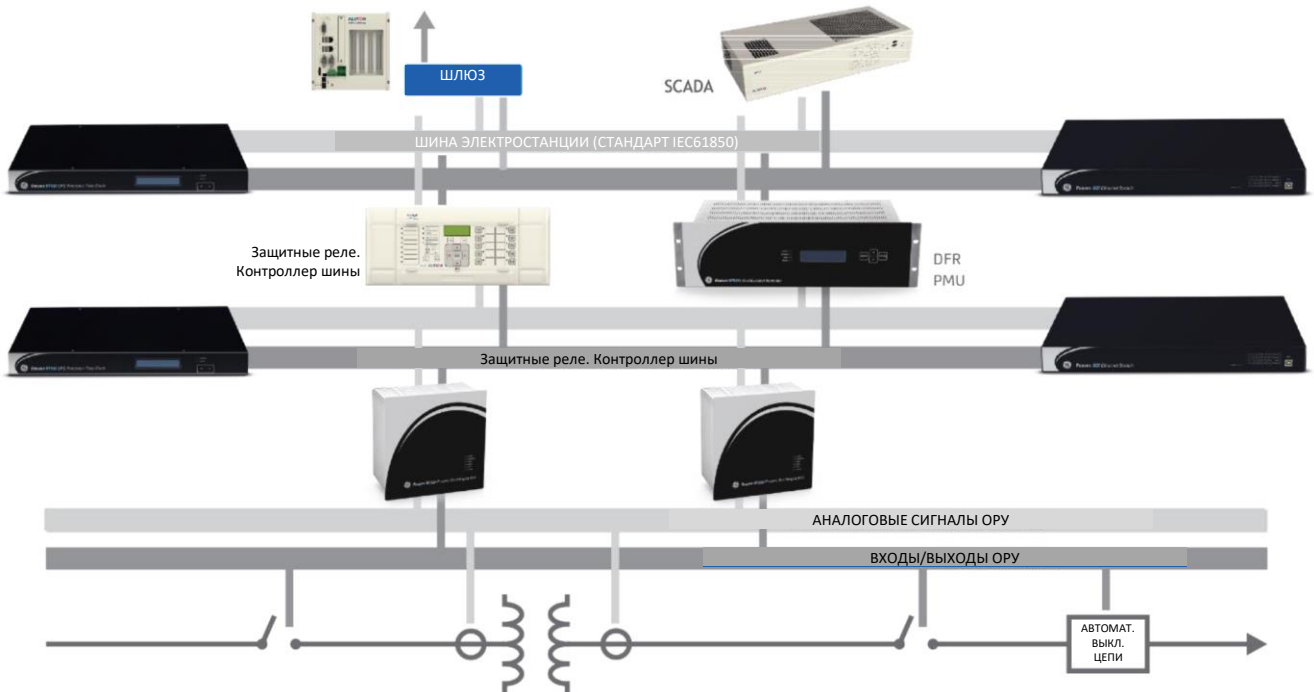


Рисунок 18: Применение для шины процесса с протоколом PTP по станционной шине.

Пример применения 4: IEEE 1588 в сети PRP

Устройство RT430 оснащено высокоточным протоколом точного времени IEEE 1588v2 PTP (Precision Time Protocol) в сочетании с протоколом постоянного резервирования (PRP) согласно IEC 62439-3:2016, обеспечивающим точность в 100 нс и высокую доступность при временной синхронизации по сетям Ethernet. В случае отказа одной из резервных сетей, время восстановления для PTP равно нулю. Другими словами, архитектура PRP преодолевает любой сетевой отказ, никак не воздействуя на передачу данных.

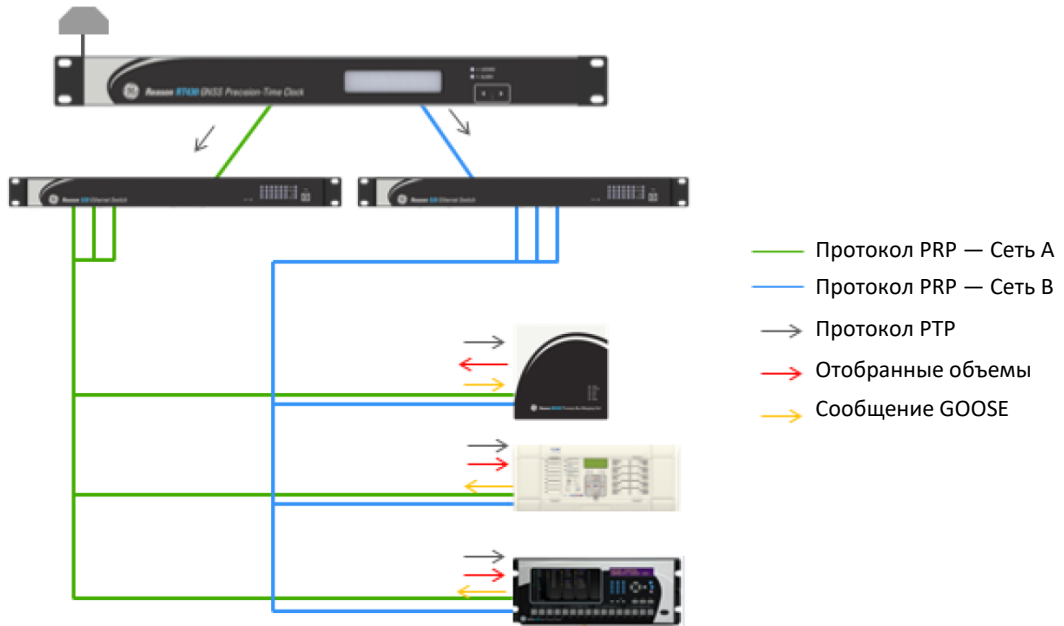


Рисунок 19: Применение для шины процесса с протоколом PTP по станционной шине.

Пример применения 5: Расширение времени синхронизации с использованием RT411 и RT412

В случаях применения устройства, когда для протоколов IRIG-B/PPS требуется большее количество выходов транзисторной логической схемы или ST-коннекторов, RT411 является экономичным решением для увеличения количества выходов от блоков синхронизации. Кроме того, RT412 может преобразовывать оптические сигналы в электрические и наоборот, что является отличным решением для распределения временной синхронизации. На рисунке ниже представлено распределение времени в IRIG-B с использованием только одного блока синхронизации плюс RT411 и несколько устройств RT412, которые применяются в архитектурах автоматизации и управления.

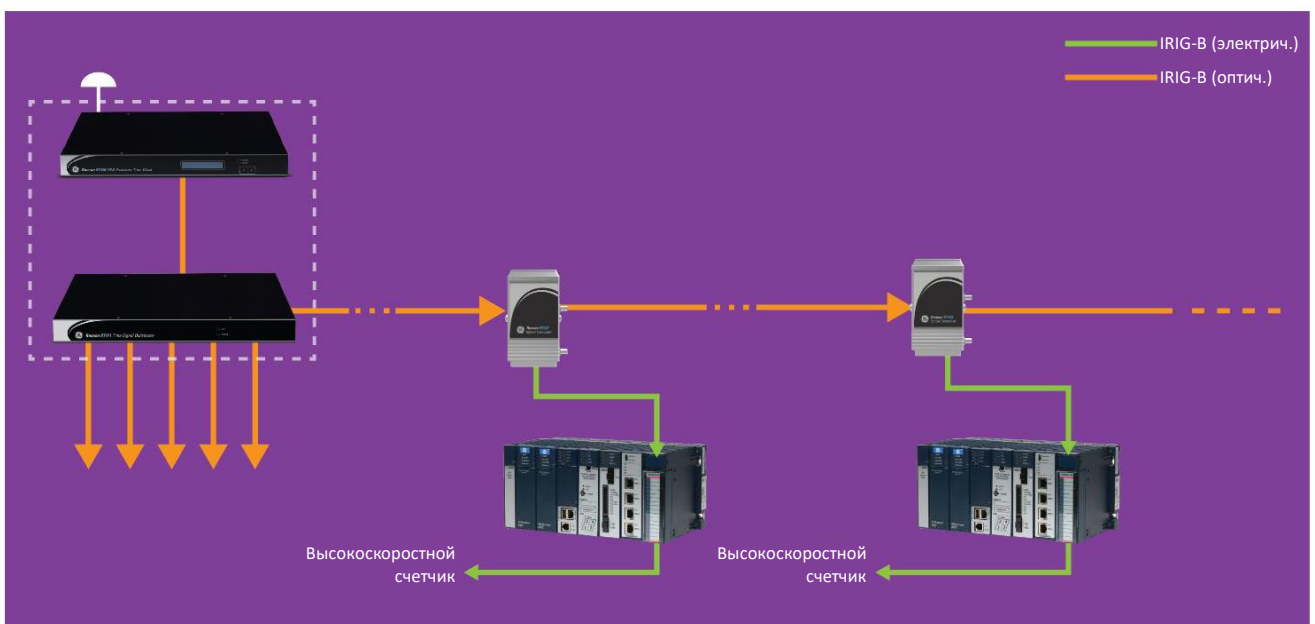


Рисунок 20: Расширение времени синхронизации с использованием RT411 и RT412