

ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ - 35358 REV00

КОМАНДНЫЙ БЛОК УПРАВЛЕНИЯ e-RTU2020 4 и 8 дистанционное управление eRTU2020-4S eRTU2020-8S

1 ОБЪЕКТ

Данный документ представляет собой техническое предложение Ensto Novexia на поставку 4-х и 8-ми ходовых пультов дистанционного управления MV-переключателями.

2 ОБЗОР

Блок eRTU 2020-4S объединяет на небольшой площади все функции, необходимые для дистанционного управления от 1 до 4 моторизованных функциональных блоков MV.

Блок eRTU 2020-8S объединяет в одном блоке все функции, необходимые для дистанционного управления от 1 до 8 моторизованных функциональных блоков MV.

Маневр может выполняться локально через панель управления или дистанционно через цифровое радио UHF (не входит в комплект поставки).

Протокол связи - IEC 870-5-104 и IEC870-5-101. Для перехода на другие протоколы по запросу в наш отдел продаж вам будет выслано обновление программного обеспечения центрального процессора путем загрузки.

Блок обеспечивает поканальное амперметрическое обнаружение неисправностей с помощью датчиков тока или направленное обнаружение неисправностей (согласно спецификации EDF HN45-S-51) с помощью датчиков напряжения.

Каждый eRTU оснащен модемом 4G (совместим с 2G и 3G) для обеспечения связи со SCADA, а также интерфейсом RS232/RS485 с протоколом MODBUS для подключения внешнего модуля измерения низкого напряжения.

Каждый eRTU2020-xSis поставляется с различными запросами:

- восемь или три или два комплекта из трех отдельных датчиков тока с кабелем длиной 5 м
- восемь или три или два кабеля длиной 5 м для подключения к каждому распределительному устройству RMU
- Внешний индикатор с кабелем для установки снаружи здания
- Аккумулятор 12В 38Ач

Для выполнения направленного обнаружения неисправностей комплект из трех датчиков напряжения типа PPACS с кабелем длиной 5 м.

Инструменты помощи при вводе в эксплуатацию, описанные в конце данного документа, доступны по запросу. Это имитаторы ячеек среднего напряжения и случай инъекции вторичного тока для проверки обнаружения неисправности и размыкания при провале напряжения.

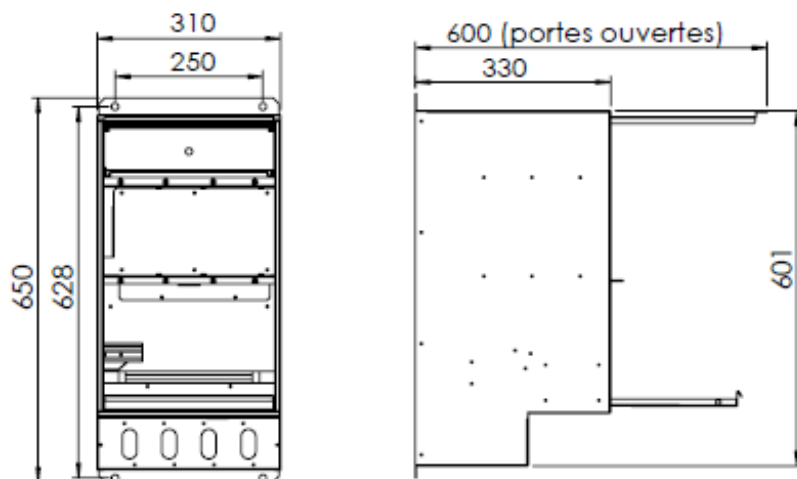
Технические ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Установка

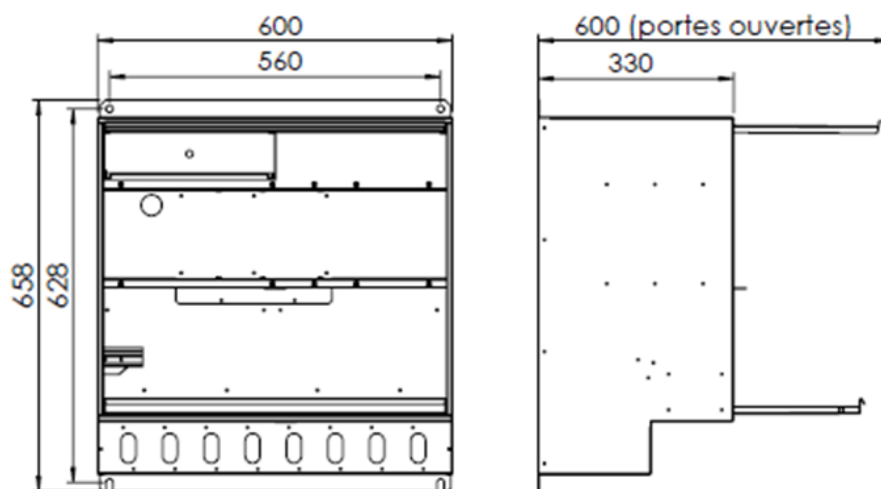
Коробка крепится внутри станции на плоской поверхности четырьмя винтами.
Малый вес без аккумулятора позволяет легко установить прибор.

2.2 Размеры

От 1 до 4 каналов:



От 1 до 8 каналов:

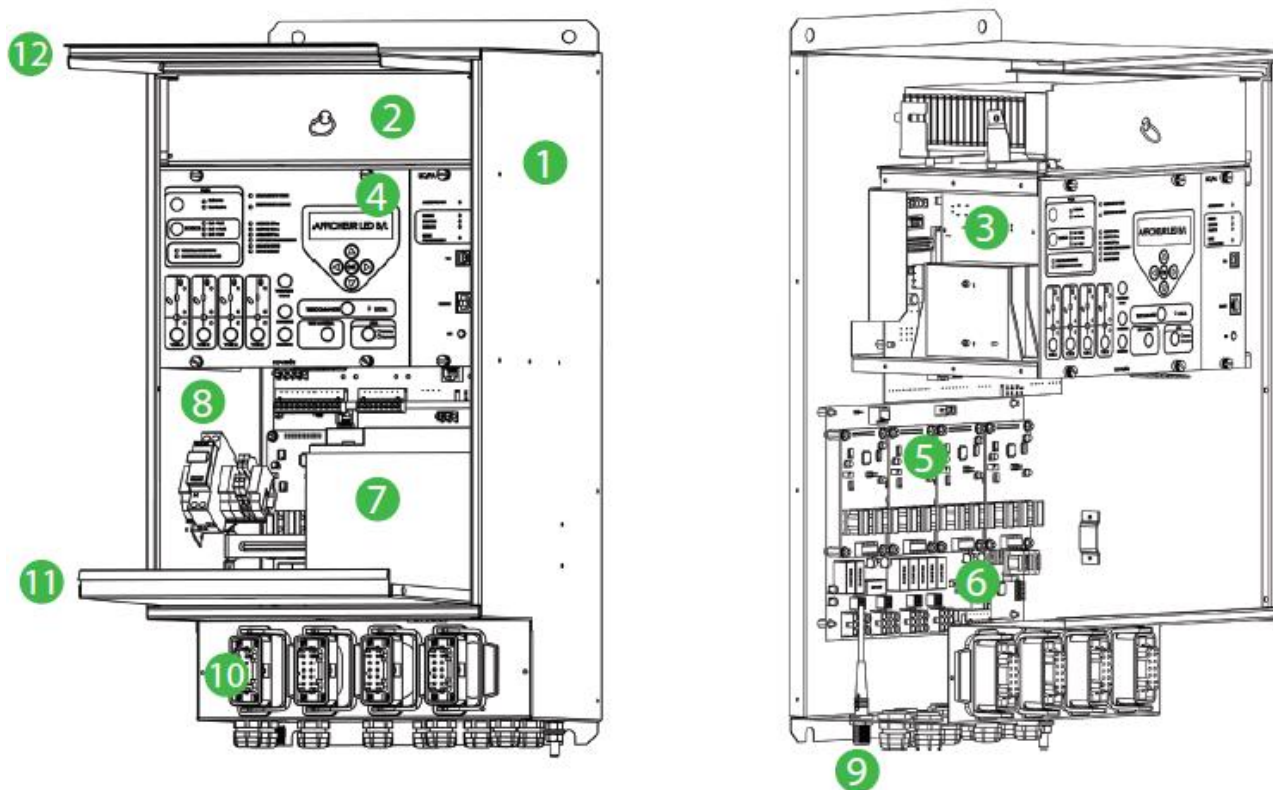


Основные характеристики

- Напряжение питания : 172 / 230 В ПЕРЕМЕННОГО ТОКА
- Напряжение батареи : 12 В
- Емкость аккумулятора : 38 Ач
- Средства связи : Модем 4G Multitech
- Протокол связи : IEC870-5-104 / IEC 870-5-101
- Тест батареи : Да
- Индекс защиты : IP2XC- IK07
- Вес с батареями : 38 кг (от 1 до 4 каналов) или 40 кг (от 1 до 8 каналов)
- Рабочая температура : -15°C à +55°C
- Температура хранения : -25°C à +70°C

Обзор шкафа

Блок e-RTU 2020-4S разделен на несколько узлов, доступ к которым осуществляется на разных уровнях доступа



1. Металлическая коробка
2. Металлический ящик, поддерживающий средства связи (радио, GSM/GPRS)
3. Лоток, содержащий низковольтный трансформатор, блоки питания, центральный блок и плату модема.
4. Человеко-машинный интерфейс (HMI)
5. Модули сбора данных о токе линии и повреждения
6. Электронная плата, поддерживающая модули сбора тока (1 на канал), модуль сбора напряжения MV и различные внешние входы/выходы.
7. Аккумулятор 12 В постоянного тока
8. Вход для питания переменным током

9. Разъем антенны
10. Многоконтактные разъемы для управления от 1 до 4 электрических команд MV-переключателя
11. Нижняя часть двери
12. Верхняя часть двери

3 ФУНКЦИИ ШКАФА

3.1 Коробка

Бокс изготовлен из оцинкованной стали, в него встроены все модули, необходимые для управления выключателями MV как локально, так и удаленно, то есть он будет интегрировать установленную вами коммуникационную поддержку без необходимости использования дополнительного бокса. Откидная дверца из двух частей обеспечивает доступ к элементам управления после снятия навесного замка.

Его форма и конструкция придают ему:

- Герметичность к проникновению воды и твердых частиц индекс IP2XC
- Устойчивость к механическим ударам с индексом энергии 2 джоуля IK07

Он имеет три (3) уровня доступа:

- Уровень 0 : Все
Закрытый шкаф, закрытый на висячий замок, имеет степень защиты IP2XC.
Вся информация о состоянии доступна через прозрачное окно.
- Уровень 1: Оператор коммунального хозяйства
Верхняя часть двери может быть задвинута; шкаф поддерживает уровень защиты IP2X
Нижняя часть дверцы остается закрытой, как и ящик для коммуникаций.
В этой ситуации локальные операции доступны благодаря программируемому терминалу.
- Уровень 2: Оператор технического обслуживания

Кабинет полностью доступен, доступна вся информация с уровней 1 и 2.
Оператор по обслуживанию имеет полный доступ ко всем компонентам шкафа.

3.2 Источник питания

3.2.1 Внешний источник

150В - 250В низковольтное питание переменного тока

Предохранитель gf 2A (размер 10.3x38) защищает этот вход питания переменного тока.

Трансформатор с изоляцией НН/ВНН над формованным трансформатором выдерживает импульс 10 кВ 50 Гц 1 мин и 20 кВ 1,2/50 мкс между первичной и вторичной обмотками.

3.2.2 Питание 12 В постоянного тока

ИБП обеспечивает регулируемое и компенсированное температурой напряжение 13,8 В, 3,6 А при 20°C.

Предохранитель на 4 А (размер 5x20 мм) защищает внешние нагрузки.

В случае потребления средства связи более 2А в течение более 3 минут его 12В постоянного тока питание будет отключено (эти значения можно регулировать).

3.2.3 Питание 48 В постоянного тока:

Преобразователь 12В/48В обеспечивает регулируемое напряжение 48В, 7А для моторизации выключателей (он способен обеспечить 15А в течение 50 мс), необходимое при запуске двигателя. Предохранитель на 6,3 А (размер 5x20 мм) защищает 48 В постоянного тока.

3.2.4 Управление подачей переменного тока:

ИБП управляет входом переменного тока для предоставления информации о питании переменным током. Он выдает две следующие информации:

- "AC supply off", когда напряжение 230 В переменного тока снизится до значения 180 В.
- "Конец тока неисправности", когда напряжение 230 В переменного тока снижается до значения 70 В, эта информация используется внутренним индикатором прохождения неисправности.

3.2.5 Аккумулятор

Когда питание 230 В переменного тока отключено, свинцовый аккумулятор 12 В 38 Ач питает всю электронику и аксессуары.

Батарея обеспечивает блоку управления автономность в течение 16 часов и возможность работы выключателя в течение 150 маневров О/С выключателя при температуре 20°C.

Чтобы избежать глубокой разрядки батареи, ИБП производит автоматическое отключение питаемых от батареи нагрузок через 16 часов (настраивается от 16 до 48) после пропадания напряжения питания переменного тока.

Активация кнопки RESET/TEST перезапускает новый 8-часовой цикл питания нагрузки.

Возвращение питания переменного тока автоматически подаст питание на все отключенные нагрузки.

Автоматический и ежедневный тест батареи гарантирует, что ее автономность достаточна для выполнения некоторых операций выключателей. Если результат теста плохой, это означает, что срок службы батареи подходит к концу, сигнал тревоги, отправленный в центр дистанционного управления, информирует операторов, отвечающих за дистанционные операции. Таким образом, они попросят команду технического обслуживания как можно скорее заменить батарею с истекшим сроком службы.

3.3 Местный режим

Выключатели могут управляться локально и электрически на месте с помощью блока управления.

Кнопки, расположенные на передней панели, позволяют:

- Электрическое размыкание и замыкание выключателей
- Провести тест для проверки правильности функционирования оборудования
- Включить или отключить удаленные команды
- Включение или отключение функции автоматического секционирования
- Включите или отключите автоматику PASA (PASA - автоматика автоматического переноса источника питания, которая может определять направление переноса).
- Перейдите в меню ЖК-дисплея

Следующая информация доступна на передней панели с помощью цветных светодиодов:

О сети:

- Индикация прохождения неисправности на каждом оборудованном канале (максимум 8 каналов)

О переключателях:

- Состояние выключателей. (Открыто / Закрыто)
- Удаленные команды. (Включено / Выключено)
- Активность связи (передача / прием)
- Функция автоматического секционирования (Включено / Выключено).
- Автоматизм PASA (Включено / Выключено).
- Направление и условия передачи (ссылка на автоматизм PASA)

О состоянии оборудования:

- Статус оборудования (Готов / Неисправен)
- Питание от сети переменного тока (ВКЛ / ВЫКЛ)
- Состояние 48 В постоянного тока (ОК / неисправен)
- Состояние 12 В постоянного тока (ОК / неисправен)
- Состояние батареи (ОК / конец срока службы)
- Чрезмерное потребление средств коммуникации

Четыре (4) строки 20 символов ЖК-дисплея позволяют.

- Визуализация и изменение основных параметров для управления шкафом
- Визуализация измерений, выполненных в сети

3.4 Удаленный режим

Блок управления позволяет управлять выключателями дистанционно с помощью системы управления SCADA.

Связь с диспетчерским центром/SCADA/Control осуществляется по протоколу IEC104 через порт Ethernet, подключенный к маршрутизатору или радиостанции, оснащенной портом Ethernet (это оборудование не является частью нашей мебели), и по протоколу IEC 101 через последовательный канал RS232, подключенный к цифровой радиостанции UHF (не является частью нашей мебели).

Имеется достаточный объем (300x300x90 мм) для установки опоры связи.

Она включает в себя:

- Сетка для крепления коммуникационного цифрового радиооборудования UHF
- Маршрутизатор GSM/GPRS может быть установлен на DIN-рейку в нижней части шкафа для обеспечения резервирования связи.
- Кабель последовательного интерфейса RS232 для передачи данных между ЦП и средством связи.
- Кабель Ethernet RJ45 для передачи данных между процессором и GSM/GPRS или радио.
- Питание 12 В постоянного тока для средств связи (радио и/или GSM/GPRS).

Он управляет двумя следующими протоколами:

- IEC 870-5-101 (сбалансированный или несбалансированный) для радиосвязи

- IEC 870-5-104 для связи с GSM/GPRS или радио.
- В файле совместимости, поставляемом вместе с данным техническим предложением, описаны все доступные функции.
- Любой переход с этих двух протоколов на любой MODBUS или DNP3 возможен простым обновлением версии программного обеспечения и настроек.
- Протокол IEC 61850 все еще находится в стадии разработки.

Мы обеспечиваем избыточность связи следующим образом:

- Когда центральный пункт управления устанавливает диалог с блоком управления с последовательным протоколом, связь происходит по радио или GSM.
- Когда центральный пункт управления устанавливает диалог с ящиком с помощью IP-протокола, связь происходит через GPRS.
- Когда ящик должен отправить информацию по собственной инициативе, он устанавливает диалог с двумя средствами связи (по радио или GSM (последовательный канал) и по GPRS IP канал)).

Поэтому не требуется модификация среды связи; все выполняется автоматически без участия оператора, если коробка и центр управления были правильно сконфигурированы.

Доступны следующие дистанционные операции:

- Электрическое размыкание и замыкание выключателей
- Включение или отключение функции автоматического секционирования
- Включение или отключение автоматического переноса источника питания

Контроллер отправляет следующую информацию и измерения в центр дистанционного управления:

О сети:

- Индикация прохождения тока неисправности
- Измерение нагрузки (измерение)

О переключателях:

- Состояние выключателей. (Открыто / Закрыто)
- Удаленные команды. (Включено / Выключено)
- Функция автоматического секционирования (Включено / Выключено).
- Автоматизм PASA (Включено / Выключено).

О состоянии оборудования

- Статус оборудования (Готов / Неисправен)
- Питание от сети переменного тока (ВКЛ / ВЫКЛ)
- Питание переменного тока (измерение)
- Состояние 48 В постоянного тока (ОК / неисправен)
- Состояние 12 В постоянного тока (ОК / неисправен)
- 12 В постоянного тока и 48 В постоянного тока (измерение)
- Состояние батареи (ОК / конец срока службы)
- Чрезмерное потребление средств коммуникации
- Некоторые другие удаленные данные могут быть добавлены в этот список простым изменением настроек во время ввода в эксплуатацию или позже.

О штамповках:

- Количество маневров (измерение)
- Номер тока повреждения сети (измерение)
- Автоматическое секционирование Количество отверстий (измерение)

3.5 Обнаружение тока неисправности

Датчики тока, установленные на каждой фазе каждого выключателя, измеряют ток нагрузки и обнаруживают неисправности в сети.

Таким образом, нарушение в сети, расположенной ниже выключателя, приводящее к аномальному уровню тока, будет обнаружено блоком управления.

Пороговые значения тока неисправности могут быть настроены следующим образом (в соответствии с HN 64-S-44 и HN 45-S-50):

- Замыкание фазы на землю
Порог регулируется от 20 А до 240 А с шагом 1А.
- Двойное замыкание фазы на землю
Порог регулируется от 250 А до 1200 А с шагом 1А.
- Межфазное замыкание
Порог регулируется от 500 А до 1600 А с шагом 1А.
- Определенное время для неисправностей
Временной порог регулируется от 100 до 500 мс с шагом 10 мс.
- Сброс информации о неисправностях и визуализация
Настраивается от 1 мин до 2 ч. На заводе установлено время 2ч.

Кроме того, блок e-RTU2020 позволяет осуществлять направленное обнаружение неисправностей, комбинируя измерение тока нагрузки (с помощью датчиков тока) с измерением напряжения среднего напряжения (с помощью датчиков напряжения типа PPACS, установленных на отделяемом разъеме среднего напряжения).

Направленное обнаружение неисправностей соответствует спецификации EDF HN 45-S-51 и позволяет определить положение неисправности выше или ниже по течению от выключателей.

Вы можете выбрать обнаружение неисправности (определенного времени или направленное), необходимое на месте при условии установки датчиков напряжения PPACS.

Внешнее устройство световой сигнализации

В комплекте с каждой коробкой поставляется мигающий индикатор. Этот двухцветный светодиод (красный и зеленый), установленный снаружи подстанции, указывает на прохождение тока повреждения. Он виден в ясную погоду днем и ночью.

3.6 Измерения

Текущие измерения

Модули сбора тока производят измерение тока нагрузки на 3 фазах каждого из каналов, установленных на шкафу.

Устройство рассчитывает среднее значение тока для каждого канала за настраиваемый период от 1 до 60 мин и сохраняет максимальное значение тока.

Сохраняет максимальное значение тока нагрузки (значения тока неисправности не сохраняются)

Измерение среднего напряжения

Значение MV рассчитывается на основе измерения LV путем применения коэффициента, который вы настроите с помощью ноутбука во время ввода в эксплуатацию.

Устройство рассчитывает среднее напряжение MV за настраиваемый период от 1 до 60 минут.

Измерение температуры

Модуль ИБП измеряет температуру каждые несколько секунд. Это значение используется для контроля регулирования напряжения подзарядки батареи. С помощью ноутбука вы получите доступ к этому значению температуры.

Внешние измерения

Внешний измерительный прибор может быть подключен к последовательному порту RS485 модуля конвертера RS232/RS485, установленного на DIN-рейке в нижней части шкафа. Диалог между этим измерительным устройством и шкафом осуществляется по протоколу MODBUS.

3.7 Функция автоматического секционирования

Если функция автоматического секционирования включена, она автоматически изолирует неисправную часть сети

Обнаружение неисправной части сети

Если в сети появляется что-то ненормальное, защитные устройства подстанции размыкают цепь, а затем запускают цикл повторного замыкания.

После первого повторного замыкания блок управления анализирует ток. Если обнаружен ток повреждения, это означает, что неисправная часть сети находится ниже по течению, и начинается цикл автоматической секционирования.

Подсчет операций по повторному закрытию

Автоматика подсчитывает операции АПВ, выполняемые защитами, и анализирует, превышает ли ток пороговое значение.

Изолируйте неисправную часть сети

После конфигурируемого количества повторных замыканий и при отсутствии напряжения на линии автоматика размыкает выключатель. Неисправная часть сети изолирована; другая часть может быть снова запитана.

Автоматика посылает сигнал тревоги в центр дистанционного управления, чтобы сообщить об автоматическом открытии выключателя.

Затем автоматика сбрасывается. Если все необходимые условия не выполняются в течение времени восстановления, автоматика также сбрасывается.

Простота и гибкость настроек этой функции (пороговые значения тока фазного замыкания и тока замыкания на землю, таймеры и количество настроек по умолчанию) позволяют легко изменять настройки, чтобы адаптировать их к защите автоматического выключателя.

Настраиваемые параметры:

- Минимальное время между двумя неисправностями: порог регулируется от 0,1 с до 2,5 с с шагом 0,01 с,
- Задержка перед открытием: пороговая регулировка от 1 с до 60 с с шагом 1 с,
- Время восстановления: пороговая регулировка от 15 с до 60 с с шагом 1 с,
- Количество неисправностей до открытия: от 1 до 7

3.8 Автоматизм передачи источника питания (PASA)

Устройства автоматического переноса источника устанавливаются для обеспечения бесперебойного снабжения приоритетных абонентов, например, из соображений личной безопасности или поддержания производственного цикла.

Их запуск контролируется либо отказом основного источника питания, находящегося в эксплуатации, либо добровольным действием.

Этот автомат PASA постоянно анализирует состояние сети и переключается между двумя источниками питания среднего напряжения. Источник может состоять из нескольких параллельно включенных выключателей.

Автоматика выполняет передачу от одного источника к другому источнику в соответствии со следующими условиями:

- Как минимум один переключатель замкнут и подключен к активному источнику. Переключатели не должны быть электрически отключены (операции принимаются).
- Выключатели, подключенные к источнику спасения, находятся в разомкнутом положении
- Отсутствие напряжения на всех замкнутых выключателях, подключенных к активному источнику.
- наличие напряжения MV по крайней мере на одном выключателе, подключенном к источнику спасения (этот выключатель не должен быть электрически отключен)
- 48 В постоянного тока должно быть в порядке, чтобы обеспечить полную передачу источников.
- Не выполняется заказ на внешнюю блокировку.
- Разрешено направление передачи.
- Отсутствие заявки на блокировку неисправности MV, сгенерированной детекторами неисправностей MV активного источника
- **Условия отключения функции PASA**

Настраиваемые параметры:

- Определение пары передачи Src1 и Src2 : от 1 до 3 каналов на источник
- Вид автоматики: Полная (мониторинг неисправностей MV) или упрощенная
- Направление передачи : Src1 -> Src2 ; Src1 <-> Src2 ; Src1 <- Src2
- Задержка перед передачей (Tr) : 1, 5, 25, 45s
- Количество допустимых попыток: от 1 до 4

3.9 Кибербезопасность

Для обеспечения безопасности доступа к данным и дистанционного управления нашей линейки боксов eRTU200 были реализованы следующие функции:

- Брандмауэр, настраиваемый через веб-интерфейс для защиты входящих и исходящих потоков
- Защита от атак типа DOS (отказ в обслуживании)
- Локальный и удаленный доступ для безопасного администрирования под управлением:
 - o Протокол HTTPS,
 - o Выделенный порт Ethernet,
 - o Аутентификация пользователя,
 - o Индивидуальные пароли, хранятся, хэшируются функцией SHA256
 - o Управление контролем доступа и правами пользователей,
 - o Хранение пользовательских данных (логины, пароли, права доступа и т.д.) в базе данных MySQL,
 - o Возможность включения двухфакторной аутентификации для удаленного доступа (пароль + сертификат пользователя),

о Блокировка пользователей в случае повторного нарушения соединения.

- Выделенные файлы журналов для каждой службы:
 - о Доступ к веб-страницам и внесение изменений в конфигурацию шкафа,
 - о События, связанные с безопасными коммуникациями,
 - о Системные события,
 - о События дистанционного управления.
- Услуги, управляемые по защищенному каналу VPN (Open VPN или IPsec), SSH (недоступно для клиента, активация/деактивация из веб-интерфейса), обновление прошивки локально или удаленно безопасно.
- Защита на аппаратном уровне путем отключения любой неиспользуемой службы.
- Соответствие стандарту IEC 62351-3: безопасность сетей и систем связи - Профили, включая TCP/IP (в стадии разработки)
- Соответствие стандарту IEC 62351-5: Безопасность для стандарта IEC 60870 и производных (в стадии разработки).

В настоящее время проводится сертификация этого аспекта кибербезопасности.

3.10 Управление мероприятиями

Контроллер хранит до 20 000 событий в стеке с точностью до 100 мс.

3.11 Конфигурация

Отображение и настройка параметров блока осуществляется с помощью простого интернет-браузера (Edge, Firefox и т.д.) без установки на компьютер дополнительного программного обеспечения. Функция настройки параметров встроена в центральный процессор. Разъем ETHERNET (RJ45), расположенный на передней панели коммуникационного модуля, позволяет подключиться к ноутбуку с помощью кабеля ETHERNET.

3.12 Инструмент ввода в эксплуатацию

Ensto Novexia разработала два специальных инструмента для облегчения операций по вводу в эксплуатацию и техническому обслуживанию.

Это первое оборудование под названием VISIO II будет выполнять инъекцию тока на входе ящика (вторичная инъекция) для имитации фазовых замыканий и замыканий на землю (датчики тока и напряжения должны быть отключены от ящика). Оно также может имитировать циклы вышестоящего автоматического выключателя для проверки функции автоматического размыкания при провале напряжения.



Это второе оборудование под названием Cells Simulator эмулирует поведение ячейки MV. Он позволяет проверить функции открытия/закрытия, заменив переключатель MV, который не может работать по различным причинам. Во время ввода шкафов в эксплуатацию он также позволяет проверить некоторые функции (наличие напряжения среднего напряжения или нейтрали ячейки) и отобразить некоторую информацию. Подключается к многоконтактным разъемам, используемым для подключения контроллера к ячейке.



ТИПОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ

Стандарт NF EN 61326 определяет нечувствительность следующим образом:

Критерий А

- Ни один материал или компонент не должен быть поврежден или испорчен;
- Никакие сбои или временная потеря качества не должны влиять на работу коробки;
- Никакая аномалия не должна влиять на диалог с пультом дистанционного управления;
- Запрещается передавать нежелательные распоряжения в органы управления электрооборудованием;
- Не должно быть никаких местных или удаленных сигналов и ложных срабатываний.

Критерий В

- Ни один материал или компонент не должен быть поврежден или испорчен;
- Отказ или временная потеря приемлемого качества во время испытания и самовосстановление;
- Временная потеря диалога с пультом дистанционного управления;
- Запрещается передавать нежелательные распоряжения в органы управления электрооборудованием;
- Не должно быть дистанционной сигнализации и ложных срабатываний;
- Допустимо временное ухудшение местных световых сигналов во время испытания

Испытание на излучаемые/проводящие помехи			
Электромагнитная совместимость			
Испытания на излучаемые/проводящие помехи для промышленных сред			
Тест	Стандарт	Уровень тестирования / Критерий	Комментарии
Излучаемое электрическое поле в клетке	CISPR 22 (2008)	<p><u>30 - 230 МГц</u> : 50 дБ (мкВ/м) квазипик на расстоянии 3 м</p> <p><u>230 - 1000 МГц</u> : 57 дБ (мкВ/м) квазипик на расстоянии 3 м</p> <p><u>1000 - 3000 МГц</u> : 76 дБ (мкВ/м) пик на расстоянии 3 м</p> <p><u>1000 - 3000 МГц</u> : 56 дБ (мкВ/м) в среднем на расстоянии 3 м</p> <p><u>3000 - 6000 МГц</u> : 80 дБ (мкВ/м) пик на расстоянии 3 м</p> <p><u>3000 - 6000 МГц</u> : 60 дБ (мкВ/м) в среднем на расстоянии 3 м</p> <p>Технические характеристики ERDF: 72,525 - 73,1125 МГц: 0 дБ мкВ/м</p>	Соответствует требованиям
Кондуктивные помехи на входе питания переменного тока	CISPR 22 (2008)	<p><u>0,15 - 0,5 МГц</u> :</p> <p>79 дБ (мкВ) квазипик</p> <p>66 дБ (мкВ) среднее значение</p> <p><u>0,5 - 30 МГц</u> :</p> <p>73 дБ (мкВ) квазипик</p> <p>60 дБ (мкВ) среднее значение</p>	Соответствует требованиям

Тесты окружающей среды			
Тест	Стандарт	Применимые значения	Комментарии
Сопротивление изоляции		Измерение при 500 В постоянного тока Сопротивление изоляции > 100 М Ом	Соответствует требованиям
Диэлектрик 50 Гц		Значение испытательного напряжения: 10 кВ Частота : 50 Гц Продолжительность : 1 мин	Соответствует требованиям
Surge		Значение испытательного напряжения: 20 кВ 5 положительных импульсов, затем 5 отрицательных.	Соответствует требованиям
Влияние температуры		+55°C при питании переменным током +15% = 264,5 В -15°C при питании переменным током -15% = 195,5 В	Соответствует требованиям
Изменение температуры	IEC 60068-2-14	Пять последовательных циклов с интервалом в 2 минуты Низкая температура: -25 °C Высокая температура: 55°C	Соответствует требованиям
Влажное тепло, устойчивое состояние	IEC 60068-2-78	Температура de 40 °C, Влажность 93% - Продолжительность 96 ч	Соответствует требованиям
Индекс защиты коробки	IEC 60529 IEC 62262	IP2XC IK07	Соответствует требованиям
Автономность батареи		В соответствии с определенным циклом с 10 операциями О/С при выключенном питании переменного тока в течение 16 часов.	Соответствует требованиям
Вибрация (синусоидальная)	IEC 60068-2-6	Вибрации в 3 направлениях Диапазон частот: от 10 Гц до 500 Гц	Соответствует требованиям
Испытания на удары и толчки	IEC 60255-21-2 класс 2	Вибрации в 3 направлениях Диапазон частот: от 1 Гц до 35 Гц	Соответствует требованиям
Влажное тепло, циклическое (цикл 12 ч + 12 ч)	IEC 60068-2-30 вариант 2	6 циклов (вариант 2)	Соответствует требованиям
Соляной туман	IEC 60068-2-11	Время экспозиции: 178 ч	Соответствует требованиям
Расширенное электропитание		Функционирование при +55 °C в течение 1000 часов при питании переменным током +10% (252 В)	Соответствует требованиям

Тесты на иммунитет			
Электромагнитная совместимость			
Испытания на излучаемые/проводящие помехи для промышленных сред			
Тест	Стандарт	Уровень тестирования / Критерий	Комментарии
Устойчивость к электростатическим разрядам	CEI 61000-4-2 (2008)	± 2, ±4 и ±8 кВ контакт ± 2, ±4 и ±15 кВ в воздухе Критерий В	Соответствует требованиям
Иммунитет к электромагнитному полю	CEI 61000-4-3 (2010)	30 В/м : 27 -80 МГц 30 В/м : 80 - 1000 МГц 30 В/м : 1000 - 6000 МГц АМ 80% -1 кГц Критерий А	Соответствует требованиям
Испытание на устойчивость к радиоизлучению, радиочастотам, электромагнитным полям	CEI 61000-4-3 (2010)	3В/м : 1М - 1ГГц Критерий А	Соответствует требованиям
Испытание на устойчивость к быстрым электрическим переходам/разрывам на входах и выходах	CEI 61000-4-4 (2011)	±4 кВ питание переменного тока ±4 кВ коммутируемая линия Вход датчиков тока ±4 кВ Вход датчиков напряжения ±4 кВ Входы ±2 кВ Критерий А	Соответствует требованиям
Тест на устойчивость к перенапряжениям на входах и выходах	CEI 61000-4-5 (2005)	± 1 кВ: питание переменного тока ± 2 кВ: коммутируемая линия ± 2 кВ : вход датчиков тока ± 2 кВ : вход датчика напряжения Критерий А	Соответствует требованиям
Устойчивость к наведенным помехам, индуцированным радиочастотным полем на входах и выходах	CEI 61000-4-6 (2008)	10 В : 0,15-80 МГц на входе питания переменного тока 10 В : 0,15-80 МГц на коммутируемом линейном входе 10 В : 0,15-80 МГц на входах датчиков тока 10 В : 0,15-80 МГц на входе датчиков напряжения 10 В : 0,15-80 МГц на входах/выходах АМ 80% -1 кГц Критерий А	Соответствует требованиям
Испытание на устойчивость к магнитному полю силовой частоты	CEI 61000-4-8 (2009)	100А/м Критерий А	Соответствует требованиям
Испытание на устойчивость к импульсному магнитному полю	CEI 61000-4-9 (2001)	1000А/м Критерий А	Соответствует требованиям
Испытания на устойчивость к			