



F650

СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ФИДЕРА И УПРАВЛЕНИЯ ПРИСОЕДИНЕНИЕМ

Бюджетное решение для защиты, автоматики и управления фидеров распределительных сетей

ПРЕИМУЩЕСТВА

- Универсальное устройство защиты и управления для фидеров распределительных сетей
- Расширенные возможности автоматизации для обеспечения индивидуальных решений по защите и управлению
- Человеко-машинный интерфейс (ЧМИ) - графический ЖК дисплей, программируемые кнопки и удобные клавиши навигации по меню уставок и подменю.
- Минимизация времени замены модулей, благодаря модульной конструкции с извлекаемыми платами
- Уменьшение времени поиска неисправностей и сокращение затрат на обслуживание - синхронизация времени IRIG-B и SNTP, регистрация событий, осциллографирование, регистрация данных
- Расширенные возможности автоматизации для обеспечения индивидуальных решений по защите и управлению
- Автоматическая разгрузка на базе контроля напряжения и частоты, а также схемы переключения нагрузки для увеличения полезного времени работы и улучшения устойчивости системы
- Уменьшение проводных соединений между реле и, следовательно, стоимости монтажа, благодаря использованию высокоскоростного обмена данными между реле
- Простота интеграции системы, благодаря наличию последовательного и Ethernet интерфейсов связи и поддержке нескольких протоколов
- Уменьшение проводных соединений между реле и, следовательно, стоимости монтажа, благодаря использованию высокоскоростного обмена данными между реле
- Встроенный протокол МЭК61850 (по заказу), МЭК 60870-5-103 (по заказу)

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Основная защита и управление фидерами в распределительных сетях с глухозаземленной нейтралью, нейтралью, заземленной через высокое сопротивление или резонансно-заземленных (катушка Петерсона) системах.
- Схемы блокировок/взаимоблокировок шин
- Быстродействующее обнаружение повреждений для уменьшения последствий воздействия дуги
- Схемы переключения нагрузки (для схем с обходной шиной)
- Схемы автоматической разгрузки, основанные на органах контроля напряжения и частоты
- Резервные защиты линий электропередачи, фидеров и трансформаторов
- Распределенное производство электроэнергии, защита межсистемных связей, включая активное и пассивное предотвращение выделения части энергосистемы

ФУНКЦИИ

Защита и управление

- Максимальная токовая защита с выдержкой времени и мгновенная, орган направленности, токовая защита нейтрали, защита от замыкания на землю и чувствительная защита от замыканий на землю
- Ручное включение на "холодную" нагрузку с управлением от PLC, органы направления мощности
- Отстройка от нагрузочного режима
- Критерий мощности нулевой последовательности для обнаружения замыканий на землю
- Органы контроля повышения/понижения напряжения прямой и обратной последовательности
- 4 цикла АПВ с контролем синхронизма
- Управление выключателем и резервирование при отказе выключателя
- Защита по частоте (по снижению/превышению частоты, а также по скорости изменения частоты)
- Защита от обрыва фазы и от заклинивания ротора
- Контроль синхронизма - В, Гц
- До 64 программируемых дискретных входа и до 16 дискретных выходов
- Контроль цепи отключения

Мониторинг и измерения

- Определитель места повреждения, регистрация 10 последних аварий, измерения тока, напряжения, мощности, энергии, частоты и гармоник
- Управление выключателем и резервирование при отказе выключателя
- Суммарный ток горения дуги в выключателе
- Регистратор событий - 479 событий
- Осциллограф высокого разрешения и регистратор данных с программируемой частотой дискретизации
- Измерения: В, Гц, Вт, ВА, коэффициент мощности
- Средние значения за требуемый период: Ia, Ib, Ic, Ig, Isg, I2, MВт, МВА
- Конфигурируемый графический ЧМИ
- Панель сигнализации

Программное обеспечение EnerVista™

- Специальное ПО для конфигурирования и ввода в эксплуатацию
- Архивация документации и ПО
- EnerVista™ Integrator обеспечивает легкую интеграцию данных устройства F650 в современные или существующие системы мониторинга и управления



Multilin

Защита и управление

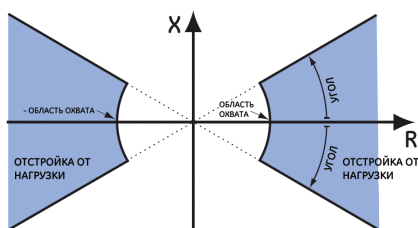
Устройство F650 выполняет функции быстросрабатывающей защиты и управления фидеров и присоединений, включая следующие органы:

Максимальная токовая защита

Устройство содержит токовую отсечку, фазные МТЗ, МТЗ нейтрали, чувствительную МТЗ от замыканий на землю, а также МТЗ по току обратной последовательности. Доступны несколько видов время-токовых характеристик, включая IEEE/ANSI, а также МЭК A/B/C/длительно инверсная/кратковременно инверсная, GE IAC, I2t, независимая характеристика, характеристика выпрямителя и 4 программируемых характеристики.

Органы направленности

Органы направленности доступны для защит от междуфазных замыканий, замыканий нейтрали, замыканий на землю и чувствительной защиты от замыканий на землю. Орган направленности



Гибкая характеристика отстройки от нагрузочного режима. Задается в виде угла нагрузки и охвата по сопротивлению.

защиты от замыканий на землю/нулевой последовательности может использовать поляризацию по напряжению, по току

нулевой последовательности или использовать дуальную поляризацию.

Защита от повышения/понижения напряжения

Устройство F650 содержит следующие органы по напряжению:

- Органы повышения/понижения фазного напряжения (каждый орган содержит компоненты контроля повышения/понижения напряжения по каждой фазе)
- Орган повышения/понижения вспомогательного напряжения
- Орган повышения напряжения нейтрали

Далее представлены некоторые основные области применения органов по напряжению:

- Схемы ввода резерва
- Схемы сброса нагрузки
- Защита и управление батареями статических конденсаторов
- Резервная защита двигателя для предотвращения автоматического перезапуска.

Защита от повышения/понижения частоты

Органы контроля повышения и понижения частоты устройства F650 позволяют повысить устойчивость сети с использованием различных методов частотной разгрузки на базе напряжения или частоты. Указанные функции также позволяют выполнять резервные защиты и непосредственно действовать на отключение выключателя фидеров и другого силового оборудования, чувствительного к изменениям частоты.

Защита по скорости изменения частоты

Органы контроля скорости изменения частоты, входящие в состав F650, обеспечивают защиту от аномальных режимов при частотной разгрузке.

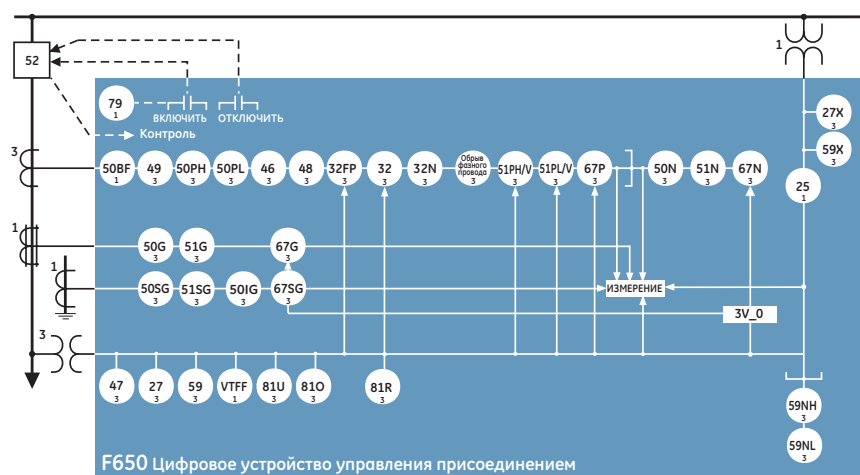
Ваттметровая направленная защита нулевой последовательности

Область применения включает защиту от замыканий на землю в передающих сетях с глухозаземленной нейтралью, а также в распределительных сетях с заземленной/незаземленной/заземленной через резистор/резонансно-заземленной нейтралью. Ваттметровый направленный орган реагирует на мощность, рассчитанную на базе напряжения нулевой последовательности и тока в направлении, указанном с помощью угла характеристики органа. Угол может задаваться в любом из 4 квадрантов, а мощность - активная или реактивная. Следовательно, орган может использоваться для обнаружения замыканий на землю как в прямом, так и в обратном направлении в индуктивных, емкостных или резистивных сетях. Обратозависимые характеристики выдержек времени позволяют выполнять согласование с другими элементами сети.

Управление и резервирование при отказе выключателя

Использование функции УРОВ необходимо в случае, если команда отключения выключателя не была выполнена в течение заданного времени. При отказе выключателя, функция УРОВ выдаст дополнительный сигнал отключения смежных выключателей, подключенных к тем же шинам.

Функциональная схема



Номера устройств по ANSI и соответствующие функции

Номер	Функция
25	Контроль синхронизма
27/27X	Защита от понижения напряжения (шин/линии)
32	Чувствительный орган направления мощности
32FP	Мощность в прямом направлении
32N	Направленная защита на базе измерения мощности нулевой последовательности
46	МТЗ обратной последовательности с выдержкой времени
47	Защита по напряжению обратной последовательности
48	Защита от блокировки ротора
49	Защита от перегрузки на базе тепловой модели
50 BF	Резервирование при отказе выключателя (УРОВ)
50PH/PL	Фазная токовая отсечка (Грубая/Чувствит)
50N	Токовая отсечка нейтрали
50G	Токовая отсечка нулевой последовательности
50SG	Чувствительная токовая отсечка нулевой последовательности
50IG	Токовая отсечка нулевой последовательности для сети с изолированной нейтралью
51N	МТЗ нейтрали с выдержкой времени
51G	МТЗ от замыканий на землю с выдержкой времени
51SG	Чувствительная защита от замыканий на землю с выдержкой времени
51PH/V	Фазная МТЗ с торможением по напряжению
51PL/V	Защита от повышения напряжения (шин/линии)
59/59X	Защита от повышения напряжения (шин/линии)
59NH/NL	Защита от повышения напряжения нейтрали - Грубая/Чувствительная
67P	Направленная МТЗ от междуфазных замыканий
67N	Направленная ТЗНП
67G	Направленная защита от замыканий на землю
67SG	Чувствительная направленная защита от замыканий на землю
79	АПВ
81 U/O	Защита минимальной/максимальной частоты
N/A	Отстройка от нагрузки
81R	Защита по скорости изменения частоты
VTFF	Контроль исправности цепей ТН

В наличии имеется 3 ступени по току и по времени, а также орган отключения без контроля тока и орган обнаружения дуги. Функция УРОВ имеет 3 ступени: "Retrip" (Повторное отключение) или "Supervision" (Контроль), используемые для формирования второго сигнала отключения на тот же выключатель, "High Level" (Грубая уставка) и "Low Level" (Чувствительная уставка), используемые для реализации сложных схем защиты. Пуск/блокировка функции может выполняться как по дискретному входу, так и по каналу обмена данными.

Реле может управлять одним или двумя выключателями с помощью клавиш на лицевой панели, по каналу связи или с помощью дискретных входов. Схема управления выключателя содержит защиту от непереключения фаз. Текущее положение выключателя отображается с помощью светодиодов на лицевой панели.

Отстройка от нагрузки

Нагрузка на фидере может значительно возрастать вследствие различных ситуаций. Функция отстройки от нагрузки в устройстве F650 позволяет отстраиваться от таких режимов фидеров. Орган отстройки от нагрузки может иметь уставку, равную предполагаемой максимальной нагрузке. Таким образом уменьшается вероятность ложного срабатывания в нагрузочном режиме, и в то же время сохраняется надежность срабатывания в аварийных режимах.

Контроль нагрузочного режима в устройстве F650 основан на измерении токов и напряжений прямой последовательности, и использует характеристику, показанную на рисунке. Она позволяет выставить уставку МТЗ от междофазных замыканий ниже максимального значения тока нагрузки для обнаружения междофазных замыканий в конце сильно нагруженных линий.

АПВ

Данная функция может применяться в схемах как с трехфазным, так и пофазным управлением. Возможно выполнение до 4 циклов АПВ до блокировки, каждый с независимой уставкой времени. Выходы функции АПВ могут использоваться для изменения параметров защит между циклами АПВ.

Контроль синхронизма

В устройстве имеется один орган контроля синхронизма. Алгоритм позволяет оптимизировать условия включения выключателя. Орган контролирует максимальную разницу величин напряжений (ΔV), фазных углов ($\Delta \varphi$) и частот (Δf), а также условие отсутствия напряжения.

Несколько групп уставок

В энергонезависимой памяти устройства F650 могут сохраняться до 3-х групп уставок функций защиты. Пользователь может выбрать активную группу с помощью

ЧМИ, либо через дискретные входы или каналы связи.

Обрыв фазного провода

F650 содержит функцию обнаружения обрыва фазного провода. Алгоритм защиты использует отношение обратной последовательности тока I_2 к прямой последовательности I_1 . При нормальных условиях и симметричной нагрузке указанное отношение равно нулю, а в случае тяжелых повреждений появляется небаланс, и данное отношение возрастает.

Во избежание срабатывания или пуска при малых значениях нагрузки, существует пороговое значение (I_2/I_1) для запрета функционирования органа при снижении трех фазных токов ниже заданного значения.

Защита от блокировки ротора

Устройство F650 содержит защиту от блокировки ротора. Орган защиты 48 выдает сигнал срабатывания, когда ток (в первичных величинах) превысит заданное значение. Указанное значение тока является величиной Полного тока нагрузки, заданного в качестве уставки пуска.

Расширенные возможности автоматизации

Устройство F650 содержит расширенные возможности автоматизации, включающие мощную программируемую логику, обмен данными и возможности SCADA, которые намного превосходят возможности типового реле защиты фидера. Устройство F650 легко может объединяться с другими реле серии GE Multilin для организации полной системы защиты.

Конфигурация логики F650

Конфигурируемая логика F650 - мощный логический инструмент, позволяющий реализовывать схемы защиты и управления в соответствии с требованиями Заказчика и уменьшить необходимость применения внешних устройств и проводных соединений, тем самым снизить связанные с этим расходы. С помощью логики устройство F650 может быть сконфигурировано для реализации необходимой логики отключения, а также любой схемы логики для автотрансформаторов, схемы АЧР на базе частоты, напряжения и обмена данными, схемы восстановления канала связи, а также других схем восстановления и динамическое изменение групп уставок.

Входы и выходы

Доступны от 16 до 64 входов и от 0 до 16 выходов. Дискретные входы имеют программируемую пользователем блокировку от дребезга. Программируемые

с помощью пороговых значений величины аналоговых входов позволяют применять различные уровни напряжения в одном исполнении устройства. ПО EnerVista™ позволяет легко выполнять конфигурирование оперативных блокировок и последовательностей переключений. Графический ЧМИ предоставляет доступ к экранам контроля, измерений и сигнализаций.

Виртуальные входы/выходы

Традиционно, функциональность логики реле защиты была относительно ограниченной. Использование виртуальных входов и выходов совместно с мощной программируемой логикой устройства F650 для нестандартных областей применения, таких, как оперативные блокировки, блокировки, функции контроля, позволяют уменьшить количество внешних проводных соединений и, тем самым, позволяют реализовать более сложные схемы защиты.

Виртуальные входы и выходы представляют собой цифровые сигналы, связанные с внутренней логикой устройства F650. Виртуальные входы также содержат сигналы, переданные по каналам связи. Виртуальные выходы это выходы программируемых логических выражений, используемые для настройки устройства в соответствии с требованиями Заказчика. Виртуальные выходы также могут использоваться в качестве входных данных для программируемых логических выражений.

Удаленные входы/выходы по шине CAN (CIO)

Устройство F650 может быть заказано с максимально двумя дополнительными платами обмена данными на задней панели. Кроме одинаковых портов COM1 и COM2 платы обмена данными могут содержать порт шины CAN для связи с удаленными модулями входов/выходов CAN (модуль CIO). Используйте модуль CIO для увеличения в 2 раза количества входов/выходов устройства F650 в том случае, когда их количества (до 64 входов и до 16 выходов) недостаточно для реализации особых задач.

Кроме увеличения количества входов/выходов, модуль CIO позволяет устройству F650 выполнять контроль сигналов на удаленном конце с использованием только связи между двумя устройствами, что позволяет значительно снизить стоимость монтажных работ.

Входы приема сигналов преобразователей

Устройство содержит МА-входы, с помощью которых можно выполнять контроль системных параметров, таких как температура, вибрация, давление, скорость ветра и другие.

Удаленные входы/выходы

Применение удаленных входов/выходов является способом обмена дискретной информацией между устройствами серии F650, другими устройствами, поддерживающими стандарт МЭК61850, или контроллерами. Состояние удаленных выходов без искажений передается на удаленные входы других устройств по протоколу МЭК61850 с помощью GSSE сообщений. Безопасный децентрализованный обмен данными позволяет пользователям создавать комплексные схемы децентрализованной логики и входов/выходов.

Мониторинг и измерения

Устройство F650 содержит расширенные функции контроля и измерения, включающие:

Контроль исправности цепей ТН

Применение функции контроля цепей напряжения необходимо для сигнализации или блокировки функций по напряжению, которые могут ложно сработать при частичной или полной потере цепей напряжения. Обычно причиной потери напряжения является перегорание предохранителя защиты вторичных цепей ТН. Для обнаружения неисправностей цепей ТН используются различные методы.

Контроль цепей отключения

Устройство F650 может применяться для контроля целостности катушек и цепей отключения и включения выключателя. С помощью специальных входов контролируется напряжение питания, а с помощью выходов контролируется целостность цепей отключения и включения, путем подачи в контролируемые цепи небольших токов.

Базовые измерения

Величины измерения включают:

- Токи: $I_a, I_b, I_c, I_n, I_g, I_{sg}$
- Междуфазные и фазные напряжения шины и линии: $V_{an}, V_{bn}, V_{cn}, V_{bb}, V_{ab}, V_{bc}, V_{ca}$
- Активная мощность (пофазная и суммарная): W_a, W_b, W_c, W
- Реактивная мощность (пофазная и суммарная): $V_{Ar_a}, V_{Ar_b}, V_{Ar_c}, V_{Ar}$
- Суммарная активная, реактивная и полная энергия: $MWh, MVarh, MVah$
- Коэффициент мощности (пофазный и полный)
- Частота
- Величины по запросу (потребление)

Локально или дистанционно доступны следующие величины: $I_a, I_b, I_c, I_g, I_{sg}, V_a, V_b, V_c$ и V_x . Они могут быть сохранены на осциллограмме или в регистраторе данных.

Регистрация событий и осциллографирование

Устройство F650 способно сохранять до 479 событий с меткой времени (точность 1 мс) для последующего анализа аномальных режимов. Величины пуска, регистрируемые каналы и частота дискретизации выборок являются программируемыми параметрами. Возможно сохранение до 5 секунд данных с максимальной частотой дискретизации.

Ток электрической дуги в выключателе (I_{2t})

Реле оценивает суммарный ток отключения, полученный как сумма действующих значений токов, измеренных в течение времени отключения выключателя после выдачи команды отключения. Производится расчет износа контактов каждой фазы выключателя и сравнивается с пороговым значением. Когда будет превышен установленный порог, реле может выдавать сигнал.

Обмен данными

F650 содержит до 3 портов обмена данными, которые могут работать одновременно. Для особых применений доступны резервные порты. В наличии имеется передний порт RS232 (COM2) и на выбор задние порты RS485, оптический для стеклянного/пластикового волокна (COM1 и COM2). Дополнительно может устанавливаться специальный порт для обмена данными по шине CAN, используемый для подключения к удаленным модулям входов/выходов CAN. Кроме того, на COM3 имеются одиночные или резервные порты Ethernet 10/100 BaseTX и 100 Base FX.

Протоколы, поддерживаемые F650, включают МЭК61850, DNP 3.0, Modbus RTU, ModBus TCP/IP и IEC 60870-5-104. Указанные встроенные протоколы облегчают подключение устройства F650 к системе автоматизации. Тем самым исключается необходимость применения внешних устройств-преобразователей протоколов.

Безопасность

Применение независимых паролей доступа для защиты и управления позволяют ограничить доступ к функциям при использовании клавиатуры и дисплея устройства или ПО EnerVista™.

Многоязычность

Устройство F650 поддерживает несколько языков. Доступны французский, китайский и русский языки для локального дисплея, надписей на передней панели и для интерфейса программы настройки EnerVista™. Также доступны справочные руководства на указанных языках. Легкость переключения языков с английского на любой дополнительный язык локального дисплея.

Поддержка возможности взаимодействия с другими устройствами с использованием встроенного протокола МЭК61850

МЭК61850 - новый международный стандарт обмена информацией и взаимодействия между интеллектуальными устройствами на подстанции. Применение F650 с протоколом МЭК61850 позволит снизить стоимость и упростить проектирование, наладку, эксплуатацию и обслуживание, связанные с применением устройств защиты и управления. МЭК61850 основан на более чем 7-летнем опыте GE по применению стандарта IEC 61850-2.

МЭК61850 позволяет обмениваться данными между устройствами разных производителей. Кроме возможности взаимодействия устройств, эти протоколы позволяют управлять подстанцией посредством LAN, вместо использования проводных связей к устройствам телемеханики. Обмен данными по децентрализованному принципу по сети Ethernet позволяет выполнять распределенное управление несколькими IED. Таким образом, исключается необходимость применения устройств телемеханики (RTU) для связи с системой SCADA. Высокоскоростной обмен сообщениями позволяет избавиться от громоздких и дорогих проводных связей между устройствами.

ПО EnerVista™

Программное обеспечение EnerVista™ Suite является ведущим в отрасли набором программ, которые упрощают все аспекты использования реле F650. Пакет EnerVista™ suite включает в себя все необходимые программные инструменты для мониторинга состояния защищаемого объекта, обслуживания реле, а также интеграции информации с устройством F650 в системы мониторинга типа DCS или SCADA. Удобные программы просмотра осциллограмм в формате COMTRADE и событий входят в состав пакета установки, поставляемого с каждым реле серии 650. Предназначены для выполнения анализа аварийных событий для обеспечения надежного функционирования системы защиты.

ПО EnerVista™ Launchpad

EnerVista™ Launchpad - мощный программный пакет, предоставляющий пользователю полный набор программных средств, необходимых для конфигурирования и обслуживания устройств производства GE Multilin. Программа настройки, входящая в состав Launchpad, позволяет выполнять конфигурирование устройств в реальном времени с использованием последовательных портов обмена данными, а также Ethernet или модемное подключение. Также возможно создание конфигурации в автономном режиме с возможностью последующей записи необходимых файлов.

Архивация документов и система управления, входящая в состав Launchpad, обеспечивает наличие последних версий документации.

Документация включает в себя:

- Технические руководства
- Примечания к применению
- Заказные спецификации
- Брошюры

- Схемы подключений
- Часто задаваемые вопросы
- Эксплуатационные бюллетени

Viewpoint Monitoring

Viewpoint Monitoring - простой в использовании полнофункциональный программный пакет для мониторинга и регистрации данных для небольших систем.

ПО Viewpoint Monitoring предоставляет следующие функции ЧМИ:

- Мониторинг устройств Plug-&Play
- Однолинейная схема системы с возможностью контроля и управления
- Экраны сигнализаций
- Отчеты трендов
- Автоматический сбор событий
- Автоматический сбор осциллограмм

Интерфейс пользователя



Дисплей

- Графический 16x40 символов или текстовый 4x20 символов ЖК дисплей
- Подсветка экрана для улучшения изображения

Светодиоды

- Многоцветные, программируемые с панелью для пояснительных надписей
- Кнопка выбора режима управления Local/Remote/Off со светодиодами

Клавиатура и вращающаяся ручка управления

- Кнопка выбора режима управления Local/Remote/Off со светодиодами
- Простая навигация с помощью кнопок
- Эргономичные программируемые кнопки

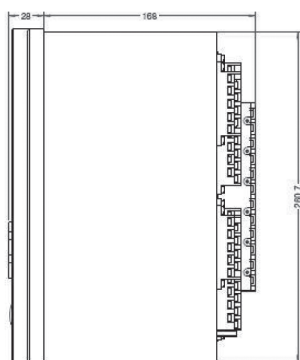
Передний порт

- Электрически изолированный передний порт USB для обмена данными

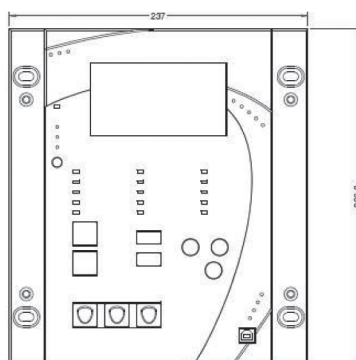
Для простоты управления в устройстве F650 применяется вращающийся переключатель типа "shuttle". На выбор предлагаются текстовый или графический дисплей, а также до 5 программируемых кнопок для часто выполняемых операций. Также имеется до 15 программируемых светодиодов. F650 может иметь в составе графический дисплей с поддержкой символов МЭК (опция "N" во второй позиции кода заказа).

Габаритные размеры

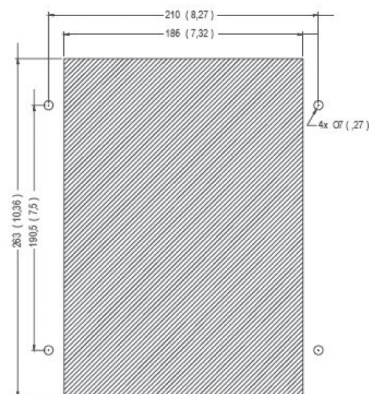
ВИД СБОКУ



ВИД СПЕРЕДИ



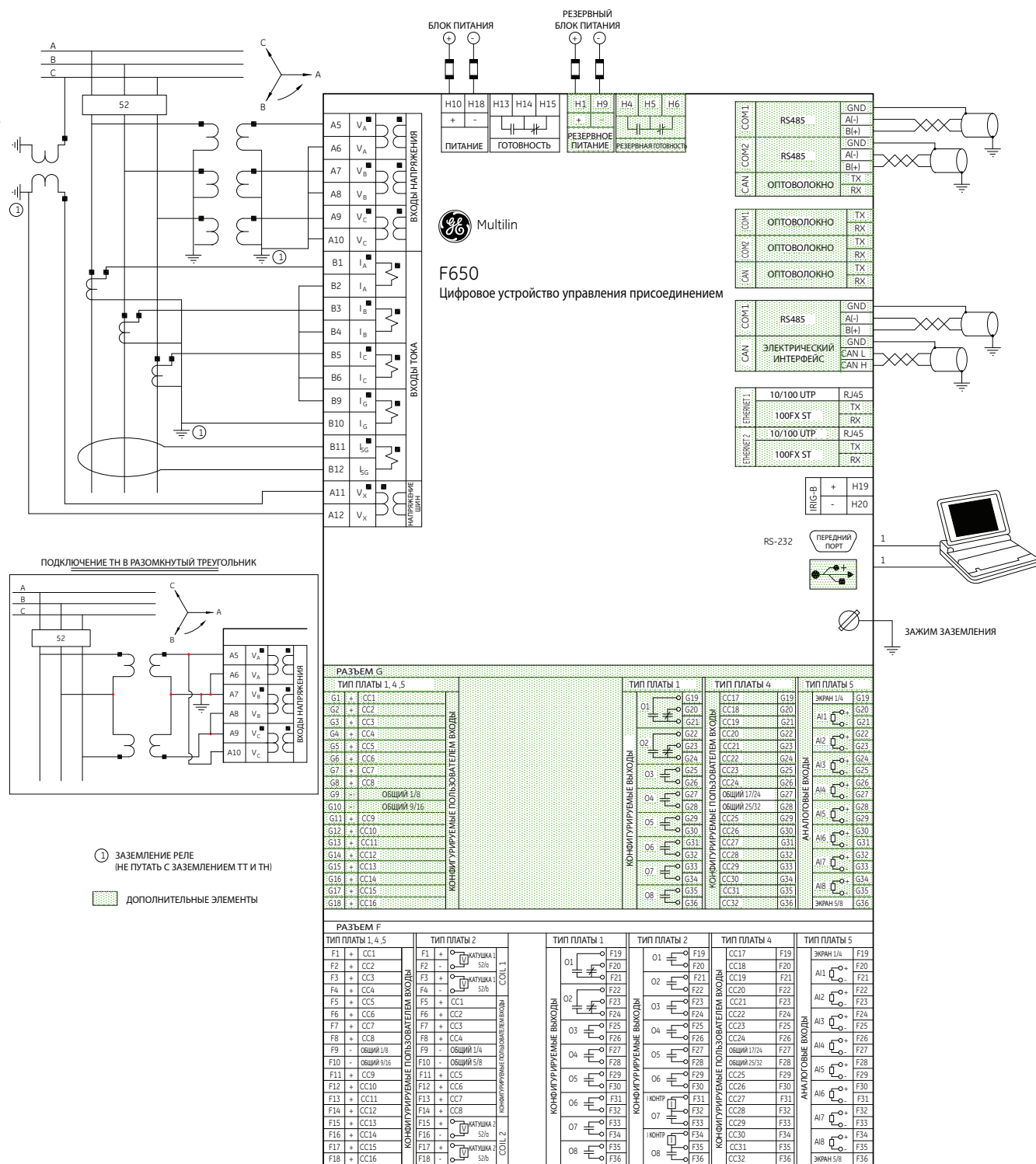
ВЫРЕЗ



Примечание: Все габаритные размеры даны в мм (дюймах)

ВЫРЕЗ ДЛЯ МОНТАЖА В ПАНЕЛИ

Типовая схема подключения



Технические данные

ЗАЩИТА

МТЗ С ВЫДЕРЖКОЙ ВРЕМЕНИ ФАЗНАЯ, НЕЙТРАЛИ, ОТ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ (51NP/51PL/51NJ/51G)

Ток: Основная гармоника тока (без высших гармоник) или действующее значение

Номинальный ток TT: 1А или 5А

Уровень пуска: 0,05 - 160,0 А с шагом 0,01 А

Уровень возврата: 97% - 98% уставки пуска

Погрешность: ±0,5% измеренной величины ±10 мА в диапазоне токов 0,05 - 10А
±1,5% измеренной величины при токе > 10А

Характеристики срабатывания:

IEEE чрезвычайно/очень/средне инверсные
Характеристики МЭК A/B/C/длительно инверсные/кратковременно инверсные
Характеристики ANSI чрезвычайно/очень/нормально/средне инверсные I²t

IAS чрезвычайно/очень/средне инверсные
Независимые характеристики
Характеристика выпрямителя
Пользовательские характеристики FlexCurve™ A/B/C/D

Характеристики возврата: Мгновенная или с выдержкой времени в соответствии с IEEE

Фиксация событий: Выбирается уставкой

Погрешность по времени: При токе > 1,03 уставки пуска, ±3% времени срабатывания или 50 мс (в зависимости от того, какая величина больше)

Торможение напряжением: Выбирается уставкой

МТЗ ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ (46)

Ток: Основная гармоника тока (без высших гармоник)

Уровень пуска: 0,05 - 160,0 А с шагом 0,01 А

Уровень возврата: 98% от уровня пуска

Погрешность: ±0,5% измеренной величины ±10 мА в диапазоне 0,05 - 10А
±1,5% измеренной величины при токе > 10А

Характеристики срабатывания:

IEEE чрезвычайно/очень/средне инверсные
Характеристики МЭК A/B/C/длительно инверсные/кратковременно инверсные
Характеристики ANSI чрезвычайно/очень/нормально/средне инверсные I²t

IAS чрезвычайно/очень/средне инверсные
Независимые характеристики
Характеристика выпрямителя
Пользовательские хар-ки FlexCurve™ A/B/C/D

Характеристики возврата: Мгновенная или с выдержкой времени в соответствии с IEEE

Погрешность по времени: При токе > 1,03 уставки пуска, ±3% времени срабатывания или 50 мс (в зависимости от того, какая величина больше)

ЧУВСТВИТЕЛЬНАЯ МТЗ ОТ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ (51SG)

Ток: Основная гармоника тока (без высших гармоник) или действующее значение

Номинальный ток TT: 1А или 5А

Уровень пуска: 0,005 - 16,0 А с шагом 0,001 А

Уровень возврата: 97% - 98% уставки пуска

Погрешность: ±1,5% измеренной величины ±1 мА в диапазоне 0,005 - 16А

Характеристики срабатывания:

IEEE чрезвычайно/очень/средне инверсные
Характеристики МЭК A/B/C/длительно инверсные/кратковременно инверсные
IAS чрезвычайно/очень/нормально/средне инверсные I²t

ANSI чрезвычайно/очень/нормально/средне инверсные I²t

Независимые характеристики
Характеристика выпрямителя
Пользовательские хар-ки FlexCurve™ A/B/C/D

Характеристики возврата: Мгновенная или с выдержкой времени в соответствии с IEEE

Погрешность по времени: При токе > 1,03 уставки пуска, ±3% времени срабатывания или 50 мс (в зависимости от того, какая величина больше)

ТОКОВАЯ ОТСЕЧКА ФАЗНАЯ, НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ И НЕЙТРАЛИ (50NP/50PL/50N/50G)

Ток: Основная гармоника тока (без высших гармоник) или действующее значение

Номинальный ток TT: 1А или 5А

Уровень пуска: 0,05 - 160,0 А с шагом 0,01 А

Уровень возврата: 97% - 98% уставки пуска

Погрешность: ±0,5% измеренной величины ±10 мА в диапазоне 0,05 - 10А
±1,5% измеренной величины при токе > 10А

Выход за пределы характеристики срабатывания: < 2%

Выдержка времени на срабатывание: 0,00 - 900,00 с, с шагом 0,01 с

Время срабатывания: <30 мс при 3 х уровня пуска при 50 Гц, типовое

Выдержка времени на возврат: 0,00 - 900,00 с, с шагом 0,01 с

Погрешность по времени: при выдержке 0мс (без выдержки времени): 50 мс, **при ненулевой выдержке:** ± 3% от времени срабатывания или 50мс (в зависимости от того, какая величина больше)

ЧУВСТВИТЕЛЬНАЯ ТОКОВАЯ ОТСЕЧКА ОТ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ (50SG)

Ток: Основная гармоника тока (без высших гармоник) или действующее значение

Номинальный ток TT: 1А или 5А

Уровень пуска: 0,005 - 16,0 А с шагом 0,001 А

Уровень возврата: 97% - 98% уставки пуска

Погрешность: ±1,5% измеренной величины ±1 мА в диапазоне 0,005 - 16А

Выход за пределы характеристики срабатывания: < 2%

Выдержка времени на срабатывание: 0,00 - 900,00 с, с шагом 0,01 с

Время срабатывания: <30 мс при 3 х уровня пуска при 50 Гц

Выдержка времени на возврат: 0,00 - 900,00 с, с шагом 0,01 с

Погрешность по времени: при выдержке 0мс (без выдержки времени): 50 мс, **при ненулевой выдержке:** ± 3% от времени срабатывания или 50мс (в зависимости от того, какая величина больше)

ЗАЩИТА

ТОКОВАЯ ЗАЩИТА ДЛЯ СЕТИ С ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ (50IG)

Ток: Основная гармоника (без высших гармоник)

Напряжение: Основная гармоника (без высших гармоник)

Уровень пуска по току: 0,005 - 0,400 А с шагом 0,001 А

Уровень пуска по напряжению: 2 - 70 А с шагом 1 В

Уровень возврата: 97% - 98% уставки пуска

Уровень пуска: по напряжению 2 - 70 В с шагом 1 В

Уровень возврата: 97-98% от уровня пуска

Погрешность: ±1,5% измеренной величины ±1 мА в диапазоне 0,005 - 16А

Выдержка времени на срабатывание: 0,00 - 900,00 с, с шагом 0,01 с

Time to instantaneous: 0,00 - 900,00 с, с шагом 0,01 с

Время срабатывания: <50 мс при 3 х уровня пуска при 50 Гц, типовое

Погрешность по времени: при выдержке 0мс (без выдержки времени): 50 мс, **при ненулевой выдержке:** ± 3% от времени срабатывания или 50мс (в зависимости от того, что больше)

Фиксация событий: Выбирается уставкой

ОРГАНЫ НАПРАВЛЕННОСТИ ДЛЯ ФАЗНЫХ МТЗ (67P)

Направленность: Прямая/обратная, задается уставкой

Поляризация: Напряжение, сдвинутое на 90 градусов;
Чередувание ABC: Фаза А (V_{ac}), Фаза В (V_{ca}), Фаза С (V_{ab})
Чередувание ACB: Фаза А (V_{cb}), Фаза В (V_{ac}), Фаза С (V_{ba})

Порог напряжения поляризации: 0 - 300 В перем. тока с шагом 1 В

Минимальный ток работы: 50 мА

Угол характеристики: от -90° до +90° с шагом 1°

Логика блокировки: Разрешение или Блокировка, задается уставкой

Погрешность по углу: ±2° при I>0,1 А и V>5 В перем.тока

Время срабатывания: <30 мс, типовое

ОРГАН НАПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ МТЗ ОТ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ И НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ (67N/67G)

Направленность: Прямая/обратная, задается уставкой

Поляризация: Напряжение, ток, дальная

Напряжение поляризации: VN (измеренное или расчетное, задается уставкой)

Ток поляризации: I_{sg} (измеряется от 5 входа TT)

Рабочий ток: I_g (измеряется от 4 входа TT)

Порог напряжения поляризации: 0 - 300 В перем.тока с шагом 1 В

Порог тока поляризации: 0,005 А

Угол характеристики: -90° - +90° с шагом 1°

Логика блокировки: Разрешение или Блокировка, задается уставкой

Погрешность по углу: ±2° при I>0,1 А и V>5 В перем.тока

Время срабатывания: <30 мс, типовое

ОРГАН НАПРАВЛЕННОСТИ ЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ МТЗ ОТ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ (67SG)

Величина поляризации: Напряжение

Напряжение поляризации: 0 - 300 В перем.тока с шагом 1 В

Направленность: Прямая/обратная, задается уставкой

Угол характеристики: от -90° до +90° с шагом 1°

Погрешность по углу: ±3° начиная с 0,1 А и 5 В перем.

Время срабатывания: <30 мс, типовое

ЗАЩИТА ОТ ТЕПЛОВОЙ ПЕРЕГРУЗКИ НА БАЗЕ ТЕПЛОВОЙ МОДЕЛИ (49)

Ток: Основная гармоника тока (без высших гармоник)

Номинальный ток: Для подключений к TT на 1А или 5А

Уровень пуска: 0,05 - 160,0 А с шагом 0,01 А

Уровень возврата: 97% - 98% уставки пуска

Погрешность: ±0,5% показаний ±10 мА в диапазоне 0,05 - 10А
±1,5% показаний при токе >10А

Погрешность по времени: ±3,5% времени срабатывания или 50 мс. (в зависимости, что больше)

Постоянная нагрева: От 3 до 600 минут

Постоянная охлаждения: от 1 до 6 крат постоянной нагрева

УРОВ (50BF)

Ток: Основная гармоника тока (без высших гармоник)

Номинальный ток: Для подключений к TT на 1А или 5А

Уровень пуска для контроля: 0,05 - 160,0 А с шагом 0,01 А

Уровень пуска грубой ступени: 0,05 - 160,0 А с шагом 0,01 А

Уровень пуска чувств. ступени: 0,05 - 160,0 А с шагом 0,01 А

Уровень пуска для контроля ресурса выключателя: 0,05 - 160,0 А с шагом 0,01 А

Уровень возврата: 97% - 98% уставки пуска

Погрешность: ±0,5% показаний ±10 мА в диапазоне 0,05 - 10А
±1,5% измеренной величины при токе >10А

Погрешность по времени: ±3,5% времени срабатывания или 50 мс. (в зависимости, что больше)

ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ ФАЗНОГО НАПРЯЖЕНИЯ (59P)

Напряжение: Вектор основной частоты (без высших гармоник) или междофазное напряжение

Уровень пуска: 3 - 300,00 В с шагом 1 В

Уровень возврата: 97% - 98% уставки пуска

Погрешность: ±1% показаний, в диапазоне 10 - 208 В

Время срабатывания: 0,00 - 900,00 с, с шагом 0,01 с

Выдержка времени на возврат: 0,00 - 900,00 с, с шагом 0,01 с

Погрешность по времени: ±3,5% времени срабатывания или 50 мс. (в зависимости, что больше)

Фиксация событий: Выбирается уставкой

Тип возврата: Независимая или инверсная

Минимальное напряжение срабатывания: 3 - 300 В с шагом 1 В

Логика: Логика выбора любой одной/двух/всех фаз, задается уставкой

Контролируется выключателем: Выбирается уставкой

Погрешность по времени: ±3,5% времени срабатывания или 50 мс. (в зависимости, что больше)

ЗАЩИТА

ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ВХОДЕ (59X)

Уровень пуска: 3 - 300,00 В с шагом 1 В

Уровень возврата: 97% - 98% уставки пуска

Погрешность: ±1% показаний, в диапазоне 10-208 В

Погрешность по времени: ±3,5% времени срабатывания или 50 мс. (в зависимости, что больше)

ЗАЩИТА ОТ ПОНИЖЕНИЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ (27X)

Уровень пуска: 3 - 300,00 В с шагом 1 В

Уровень возврата: 97% - 98% уставки пуска

Погрешность: ±1% показаний, в диапазоне 10 - 208 В

Характеристики срабатывания:

Независимая или инверсная

Погрешность по времени: ±3,5% времени срабатывания или 50 мс. (в зависимости, что больше)

ЗАЩИТА ПО ЧАСТОТЕ (81U, 81O)

Уровень пуска: 20 - 65 Гц с шагом 0,01 Гц

Уровень возврата: 30 мГц выше/ниже уровня пуска

Погрешность: 0,05 Гц

Выдержка на срабатывание: 0,00 - 900,00 с, с шагом 0,01 с

Задержка на возврат: 0,00 - 900,00 с, с шагом 0,01 с

Погрешность по времени: ±3,5% времени срабатывания или 100 мс. (в зависимости, что больше)

ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ НЕЙТРАЛИ (59NN/59NL)

Напряжение: Вектор основной гармоники напряжения нейтрали

Уровень пуска: 3 - 300,00 В с шагом 1 В

Уровень возврата: 97% от уровня пуска

Погрешность: ±1% показаний, в диапазоне 10 - 208 В

Выдержка на срабатывание: 0,00 - 900,00 с, с шагом 0,01 с

Задержка на возврат: 0,00 - 900,00 с, с шагом 0,01 с

Погрешность по времени: ±3,5% времени срабатывания или 50 мс. (в зависимости, что больше)

ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ (47)

Уровень пуска: 3 - 300 В с шагом 1 В

Уровень возврата: 97% - 98% уставки пуска

Погрешность: ±1% показаний, в диапазоне 10 - 208 В

Выдержка на срабатывание: 0,00 - 900,00 с, с шагом 0,01 с

Задержка времени возврата: 0,00 - 900,00 с, шаг 0,01 с

Погрешность по времени: ±3,5% времени срабатывания или 50 мс. (в зависимости, что больше)

КОНТРОЛЬ МОЩНОСТИ В ПРЯМОМ НАПРАВЛЕНИИ (32FP)

Ток, напряжение: Вектор основной частоты (первичные величины)

Уровень пуска (2 ступени): 0-1000 МВт (первичные) с шагом 0,01 МВт

Уровень возврата: 97% - 98% уставки пуска

Погрешность для первичных величин: ±3% во всем диапазоне

Тип возврата: Мгновенный

Выдержка на срабатывание (2 ступени): 0,00 - 900,00 с, шаг 0,01 с

Погрешность по времени: ±3,5% времени срабатывания или 50 мс. (в зависимости, что больше)

ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ НАПРАВЛЕНИЯ МОЩНОСТИ (32)

Ток, напряжение: Вектор основной частоты (первичные величины)

Уровень пуска (2 ступени): от -10000,00 до 10000,00 МВт (первичные) с шагом 0,01 МВт

Угол характеристики (2 ступени): 0,00 - 359,99 с шагом с шагом 0,01°

Погрешность для первичных величин: ±3% во всем диапазоне

Выдержка на срабатывание (2 ступени): 0,00 - 900,00 с, с шагом 0,01 с

Погрешность по времени: ±3,5% времени срабатывания или 50 мс. (в зависимости, что больше)

ЗАЩИТА ОТ ОБРЫВА ФАЗЫ (I2/I1)

Уровень пуска: 20,0-100,0% (отношение I2/I1) шаг 0,1%

Уровень возврата: 97% - 98% уставки пуска

Выдержка на срабатывание: 0,00 - 900,00 с, шаг 0,01 с

Погрешность по времени: ±3,5% времени срабатывания или 30 мс. (в зависимости, что больше)

Минимальный порог по фазному току:

уровень запрета I2/I1: 0,000-1,000 с шагом 0,001

ЗАЩИТА ПО СКОРОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ЧАСТОТЫ

Изменение df/dt: Увеличение, уменьшение, оба направления

Уровень пуска df/dt: 0,10 - 10,00 Гц/с с шагом 0,01

Погрешность уровня df/dt: 80 мГц/с или 3,5%, в зависимости, что больше

Контроль перенапряжения: 0,00 - 110,00 с шагом 0,01

95% времени установления df/dt: < 24 периодов

Время срабатывания:

при 2 х уровня пуска : 12 периодов

при 3 х уровня пуска : 8 периодов

при 5 х уровня пуска : 6 периодов

Мин. скорость изм. частоты: 20,00 - 80,00 Гц с шагом 0,01 Гц

Макс. скорость изм. частоты: 20,00 - 80,00 Гц с шагом 0,01 Гц

Задержка скорости изменения: 0,00 - 60,00 с, шаг 0,01

Фиксация событий: Выбирается уставкой

Технические данные (продолжение)

ЗАЩИТА

ОТСТРОЙКА ОТ НАГРУЗКИ

Рабочая величина: Прямая последовательность
 Минимальное напряжение: 0,00 - 300,00 В с, шаг 0,01 В
 Охват (вторич., Ω): 0,02 - 250,00 Ω с шагом 0,01
 Погрешность по сопротивлению: ±3%
 Угол: 5 - 50° с шагом 1
 Погрешность по углу: ±3°
 Выдержка времени срабатывания: 0 - 65,535 с, шаг 0,001 с
 Выдержка времени возврата: 0 - 65,535 с, шаг 0,001 с
 Погрешность по времени: ±3.5% или ±60 мс, в зависимости от того, что больше
 Время срабатывания: < 60 мс при 50 Гц
 Фиксация событий: Выбирается уставкой

УПРАВЛЕНИЕ

АПВ (79)

Схемы: Трехфазные схемы отключения
 Количество циклов АПВ: До 4 циклов до блокировки
 Время бестоковой паузы: Отдельная уставка бестоковой паузы для каждого цикла задается в диапазоне 0 - 900 с, шаг 0,01 с
 Время восстановления: 0,00 - 900,00 с, шаг 0,01 с
 Условие разрешения: Выбирается уставкой
 Время удерживания: 0,00 - 900,00 с, шаг 0,01 с
 Время возврата: 0,00 - 900,00 с, шаг 0,01 с
 Фиксация событий: Выбирается уставкой. Имеется возможность изменения уставок защит после каждого цикла АПВ

КОНТРОЛЬ СИНХРОНИЗМА (25)

Уровни без напряжения/Под напряжением для линии и шин:
 0,00 - 300,00 с шагом 0,01 В
 Максимальная разность напряжений:
 2,00 - 300,00 А с шагом 0,01 А
 Максимальная разность углов:
 2,0° - 80,0° с шагом 0,1°
 Максимальное скольжение частоты:
 10 - 5000 мГц с шагом 10 мГц
 Время синхронизма: 0,01 - 600,00 с, шаг 0,01 с
 Погрешность по углу: 3°
 Функция источника без напряжения:
 Нет
 (DL-DB) Линия без напряжения-Шины без напряжения
 (LL-DB) Линия под напряжением-Шины без напряжения
 (DL-LB) Линия без напряжения-Шины под напряжением
 Фиксация событий: Выбирается уставкой

КОНТРОЛЬ ИСПРАВНОСТИ ЦЕПЕЙ НАПЯЖЕНИЯ

Используется алгоритм, основанный на прямой последовательности напряжения и тока
 Запуск по отношению V2/V1

УРОВ (50BF)

Ток: Основная гармоника тока (без высших гармоник)
 Номинальный ток: Для подключений к ТТ на 1А или 5А
 Уровень пуска для контроля:
 0,05 ± 160,00 А с шагом 0,01 А
 Уровень пуска грубой ступени:
 0,05 ± 160,00 А с шагом 0,01 А
 Уровень пуска чувствительной ступени:
 0,05 ± 160,00 А с шагом 0,01 А
 Уровень пуска для контроля ресурса выключателя:
 0,05 ± 160,00 А с шагом 0,01 А
 Уровень возврата: 97% ÷ 98% уровня пуска
 Погрешность: ±0,5% измеренной величины ±10 мА в диапазоне 0,05 - 10А
 ±1,5% измеренной велич. при токе >10А
 Тип возврата: Мгновенный
 Погрешность по времени: ±3,5% времени срабатывания или 30 мс. (в зависимости, что больше)

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Счетчик ресурса KI2t фазы А, В, С:
 0,00 ÷ 9999,99 с шагом 0,01 (кА)²с
 Счетчик отключений выкл.: 0 ÷ 9999 с шагом 1
 Счетчик включений выкл.: 0 ÷ 9999 с шагом 1

ПАРАМЕТРЫ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Число коммутационных аппаратов: 1 - 16
 Максимальное значение KI²t: 0,00 ÷ 9999,99 с шагом 0,01 (кА)²с
 Время интегрирования KI²t: 0,03 ÷ 0,25 с, шаг 0,01с
 Максимальное число отключений: 0 ÷ 9999 с шагом 1
 Макс. число отключ. в течение 1 часа: 1 ÷ 60 с шагом 1

Коммутационные аппараты

Число коммутационных аппаратов: 1 ÷ 16

Коммутационный аппарат: 1 ÷ 16 (конфигурируется).

МОНИТОРИНГ

КОНТРОЛЬ КАТУШЕК ОТКЛЮЧЕНИЯ/ВКЛЮЧЕНИЯ

Обнаружение обрыва цепей отключения/включения

ОСЦИЛЛОГРАФИРОВАНИЕ

Число записей: до 20 осциллограмм
 Частота выборки: 4, 8, 16, 32 или 64 выборки за период
 Положение пуска: 5% - 95% от общей длины записи
 Пуск: Программируется логикой
 Данные: 5 каналов тока и 4 канала напряжения
 До 16 дискретных каналов внутренних сигналов, программируемых с помощью PLC
 Хранение данных: В энергонезависимой памяти (флэш-память) без питания
 Формат данных: Международный стандарт COMTRADE
 ASCII - IEEE C37.111-1999.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ МЕСТА ПОВРЕЖДЕНИЯ

Метод: Односторонний
 Модуль прямой последовательности:
 0,01 - 250,00 Ом с шагом 0,01 Ом
 Угол прямой последовательности:
 25 - 90° с шагом 1°
 Модуль нулевой последовательности:
 0,01 - 750,00 Ом с шагом 0,01 Ом
 Угол нулевой последовательности:
 25 - 90° с шагом 1°
 Длина линии: 0,0 - 2000,0 с шагом 0,1 (мили или км)
 Отображение аварии на ЧМИ:

Возможность отображения аварийного отчета на дисплее
 Погрешность: 5% (типовой)

ФИКСАЦИЯ СОБЫТИЙ

Емкость: 479 прокручиваемых событий
 Метки времени: 1 мс от внутренних часов с дискретизацией 100 мкс
 Погрешность: 1 мс (при использовании входа синхронизации IRIG-B)
 При пуске или возврате или срабатывании любого органа
 При изменении состояния дискретного входа/выхода
 От виртуального входа и управляющего события
 Хранение данных: В энергонезависимой памяти (флэш-память) без питания

УПРАВЛЯЮЩИЕ СОБЫТИЯ

Емкость: 128 событий, программируемых с помощью PLC
 Метки времени: 1 мс от внутренних часов с дискретизацией 100 мкс
 Погрешность: 1 мс (при использовании входа синхронизации IRIG-B)
 Пуск: Любым дискретным сигналом, программируемым с помощью PLC
 Сигнализация: Имеется возможность отображения события в виде сигнализации на панели сигнализаций.
 Информация всегда доступна по каналом связи для всех исполнений устройств, а также на ЧМИ, для исполнений с графическим дисплеем (опция М в коде заказа)
 Хранение данных: В энергонезависимой памяти (флэш-память) без питания

ВЕЛИЧИНЫ ПО ЗАПРОСУ

Каналы: 9
 Параметры: Ia(kA действ.), Ib(kA действ.), Ic(kA действ.), Ig(kA действ.), Is(gkA действ.), I2 (kA), P(MВт), Q (MВАр) и S (MВА)
 Метод слежения за током и мощностью:
 Тепловая экспонента, блочный интервал, Циклическое вычисление
 Измерения: По каждому каналу отображается текущее и максимальное измеренное значение, с датой и временем последнего
 Выборки: 5, 10, 15, 20, 30, 60 минут.
 Погрешность: ±1%

РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ

Каналы: 1 - 16
 Параметры: Любое доступное фактическое значение аналогового сигнала
 1 секунда, 1, 5, 10, 15, 20, 30, 60 минут.
 Емкость: Фиксированная, (32768 измерений)

ИЗМЕРЕНИЕ

ТОК

Погрешность: ±0,5% измеренной величины ±10 мА в диапазоне 0,1 - 10А
 (фазные каналы и земляной канал)
 ±1,5% измеренной величины ±1 мА в диапазоне 0,005 - 10А (чувствит. земляной канал)
 ±1,5% измеренной величины при токе > 10А

НАПЯЖЕНИЕ

Погрешность: ±1% измеренной величины, в диапа. 10-208 В

МОЩНОСТЬ

Активная: ±2,5% показаний при коэфф. мощности в диапазоне ±0,8 - 1
 Реактивная: ±2,5% показаний при коэфф. мощности в диапазоне ±0,2 - 0
 Полная: ±2,5% показаний

ЭНЕРГИЯ

Вт*ч (положительные и отрицательные)
 Погрешность: 2,5%
 Диапазон: ±0 - 2147 МВт*ч
 Параметры: трехфазная
 Время обновления: 100 мс
 ВАр*ч (положительные и отрицательные)
 Погрешность: 2,5%
 Диапазон: ±0 - 2147 МВАр*ч
 Время обновления: 100 мс

КОЭФФИЦИЕНТ МОЩНОСТИ

Погрешность: 0,02

ЧАСТОТА

Погрешность: ±50 мГц
 Погрешность по углу: 2°

ВХОДЫ

ВХОДЫ ТОКА

Номинальный ток: 1А или 5А
 Нагрузка измерительной цепи: < 0,04 Ом
 Перегрузка: 20 А длительно
 500 А в течение 1 с

Допустимый ток:

20 А длительно
 500 А в течение 1 с для фазных входов и земляного входа
 50 А в течение 1 с для чувствительного земляного входа

ВХОДЫ НАПЯЖЕНИЯ

Входы переменного напряжения не требуют варисторов, т.к. импульсное испытание применяется к 100% трансформаторов.

Диапазон измерения: от 2 до 275 В перем.тока
 Нагрузка измерительной цепи: 0,05 ВА при 120 В перем. (50 или 60 Гц)

Перегрузка по напряжению:

Кратковременно - 260 В перем.
 Длительно - 275 В относительно нейтрал
 В течение 1 минуты/час - 420 В относительно нейтрал

ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ

Порог срабатывания: Задается уставкой от 20 до 230 В пост.тока с шагом 1 В
 Сопротивление входа: > 100 КОм
 Нагрузка входов контроля напряжения: 2мА+В/100 КОм
 Макс.погрешность: ±10% уставки или ±5 В
 Время отклика: < 1 мс
 Время блокировки дребзга: 1 - 50 мс с шагом 1 мс

УДАЛЕННЫЕ ВХОДЫ

Количество входов: 32, сконфигурированы из 64 пар бит
 Число удаленных устройств: 16
 Состояния по умалчанию при потере связи:
 Вкл, Выкл, Последний/Выкл, Последний/Выкл

АНАЛОГОВЫЕ МА ВХОДЫ

Входы по току: 0 ÷ -1; 0 ÷ +1; -1 ÷ +1; 0 ÷ 5; 0 ÷ 10; 0 ÷ 20; 4 ÷ 20
 Диапазон преобразования: -1 ÷ 20 мА пост. тока
 Погрешность: +/-0,2% всей шкалы
 Тип: Пассивный

ВХОД СИНХРОНИЗАЦИИ ВРЕМЕНИ IRIG-B

Тип: Демодулированный вход (нет сигнала несущей)
 B000(*) B001, B002 и B003(*)
 Форматы: TTL
 Уровни: 1,5 мА
 Нагрузка: 1,5 мА
 (*) Комбинация сигналов распознается в соответствии со стандартом IRIG 200-95

ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Погрешность: 20 ppm, типовая
 Время работы без подзарядки: Более 1 недели

Технические данные (продолжение)

БЛОК ПИТАНИЯ

Варианты:

F диапазон LO, LOR: 24 - 48 В пост. тока
H диапазон HI, HIR: 110 - 250 В пост. тока
120 - 230 В перем. тока

Мощность:

номинальная 25 ВА

максимальная 45 ВА

Время работы при перерывах питания:

200 мс, типовое. Наихудший
случай 100 мс без перезапуска
устройства

ВЫХОДЫ

КОНТАКТЫ ОТКЛЮЧЕНИЯ/ВЫХОДНЫЕ РЕЛЕ

Длительно допустимый постоянный ток 16 А

Выдерживаемый ток замыкания в течение 1 секунды

60 А в течение 1 с

Ток размыкания

0,3 А при L/R = 40 мс при 125 В DC

0,25 А при L/R = 40 мс при 250 В DC

УДАЛЕННЫЕ ВЫХОДЫ

Стандартные выходы 32

Пользовательские выходы 32

ОБМЕН ДАННЫМИ

ПЕРЕДНИЙ ПОРТ (COM2):

Тип:

RS232

Скорость:

300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600,

38400, 57600 и 115200 бод

Скорость по умолч.: 19200 бод

Протокол:

ModBus® RTU / DNP 3.0

АСИНХРОННЫЕ ЗАДНИЕ ПОРТЫ:

Два порта COM1, COM2 (задний COM2

мультиплексирован с передним портом)

Тип:

В зависимости от исполнения

Два порта RS485

Два 1-мм порта для пластикового

O/B

Два многомодевых порта для

стеклянного O/B с разъемами ST

ПРОТОКОЛЫ:

IEC 60870-5-103 на COM1

DNP на COM1 и COM2

Serial Modbus® на COM1 и COM2

ПОРТ CAN:

Тип:

Электрический или

многомодевый порт для стеклянного волокна с

разъемами ST

Длина волны:

1300 нм

Изоляция:

2 кВ

ПОРТ ETHERNET:

Тип:

Исполнение В:

10/100BaseTX с коммутатором

Исполнение С:

10/100BaseTX + 100Base FX с

разъемами ST

Исполнение D:

10/100BaseTX + Двойной 100BaseFX

с разъемами ST (резервирование

физической среды)

Исполнение E:

10/100BaseTX с резервированием

Протоколы:

ModBus® TCP/IP

DNP через TCP/IP и UDP/IP

МЭК 60870-5-104

МЭК61850

Http, ftp, tftp (возможно применение

стандартного браузера интернет)

ПРИМЕЧАНИЯ:

В исполнениях С и D порт 10/100 BaseTX выбирается

с помощью внутреннего переключателя. Имеются 2

светодиода для индикации приема/передачи.

ТИПОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ

КАТЕГОРИЯ	СТАНДАРТ	КЛАСС	ИСПЫТАНИЕ
ЭМС	МЭК 61000-4-1 МЭК 60255-22-1	III	Невосприимчивость к радиоволнам
	МЭК 61000-4-2 МЭК 60255-22-2	IV	Испытание невосприимчивости к электростатическому разряду
	МЭК 61000-4-3 МЭК 60255-22-3	III	Испытание помехоустойчивости в отношении излучения электромагнитных полей
	МЭК 61000-4-4 МЭК 60255-22-4	IV	Электрический быстрый переходный процесс
	МЭК 61000-4-5 IEC 60255-22-5	IVA	Испытание невосприимчивости к броскам
	МЭК 61000-4-6 МЭК 60255-22-6	III	Испытание помехоустойчивости к кондуктивному электромагнитному полю
	МЭК 61000-4-8 EN 61000-4-8	IV	Невосприимчивость к магнитному полю промышленной частоты
	ENV50204	III	Испытание помехоустойчивости в отношении излучения электромагнитного поля - 1890 МГц

ТИПОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ

КАТЕГОРИЯ	СТАНДАРТ	КЛАСС	ИСПЫТАНИЕ
Излучательная способн.	МЭК 60255-25 EN 61000-6-4	A	Кондуктивное и электромагнитное излучение
Изделие	МЭК 60255-5	2 кВ	Испытания изоляции на электрическую прочность
	МЭК 60255-5	5кВ 5Дж	Импульсные испытания
	МЭК 60255-11	100мс	Посадка/прерывание/колебания напряжения питания
Механические	МЭК 60255-21-1	I	Испытания на вибрацию (синусоидальные)
	МЭК 60255-21-2	I	Удары и толчки
	МЭК 60255-21-2	II	Сейсмические

МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Металлический корпус размером 1/2 19", высота 6 единиц

Класс защиты IP52 (в соответствии с МЭК 529)

УПРАВЛЕНИЕ

Графический дисплей: английский, испанский, французский,

китайский

Базовый дисплей: английский, испанский, французский,

китайский, русский

УПАКОВКА

Вес (приблизительно):

Нетто: 11 фунтов (5 кг)

Брутто: 13,2 фунта (6 кг)

ХАРАКТЕРИСТИКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Температура:

При хранении: от -40 до +80° C

При работе: от -20 до +60° C

Влажность:

До 95% без конденсации

СЕРТИФИКАЦИЯ

CE: Соответствует EN/IEC 60255, 61010

UL: UL508 сертифицировано по E234610

*Технические характеристики могут изменяться без предварительного уведомления.

Заказ

F650	*	*	*	F	*	G	*	*	*	*	*	*	ОПИСАНИЕ
ДИСПЛЕЙ	B	M	N										Базовый алфавитно-цифровой текстовый дисплей Графический дисплей (без поддержки символов МЭК) Графический дисплей (с поддержкой символов МЭК)
ПЛАТА ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СВЯЗИ 1	F	A	P										Нет Резервный RS485 Резервный порт пластикового оптоволоконна Резервный порт стеклянного оптоволоконна Резервный RS485 + оптический для связи с удаленными входами/выходами по шине CAN Резервный порт пластикового оптоволоконна + оптический для связи с удаленными входами/выходами по шине CAN Резервный порт стеклянного оптоволоконна + оптический для связи с удаленными входами/выходами по шине CAN Порт кабельной связи удаленными входами/выходами по шине CAN
ПЛАТА ETHERNET СВЯЗИ 2	C	M											RS485 + cable Remote CAN Bus I/O 10/100 Base TX 10/100 Base TX + 100 Base FX 10/100 Base TX + Резервный 100 Base FX Резервный 10/100 Base TX
ПЛАТА ВХОДОВ/ВЫХОДОВ В РАЗЪЕМЕ F					1								16 дискретных входов + 8 выходов 8 дискретных входов + 8 выходов + 2 цепи контроля цепей отключения/включения 32 дискретных входа
ПЛАТА ВХОДОВ/ВЫХОДОВ В РАЗЪЕМЕ G					2								16 дискретных входов + 8 аналоговых входов
НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ					4								Нет 16 дискретных входов + 8 выходов 32 дискретных входа (см. примечание 1) 16 дискретных входов + 8 аналоговых входов (см. примечание 1) 24-48 В пост. тока (диапазон 19,2 - 57,6 В) 110-250 В пост. тока (диапазон 88 - 300 В) 120-230 В перем. тока (диапазон 96 - 250 В) Резервный LO (низкий уровень) Резервный HI (высокий уровень)
ЯЗЫК ИНТЕРФЕЙСА					5								Английский/Английский Китайский/Английский (см. примечание 2) Французский/Английский Русский/Английский (см. примечание 2) Испанский/Английский
ПРОТОКОЛЫ СВЯЗИ													Modbus ® RTU, TCP/IP, DNP 3.0 Level 2, МЭК 60870-5-104 МЭК 60870-5-103, Modbus ® RTU, TCP/IP МЭК61850, Modbus ® RTU и TCP/IP, DNP 3.0 Level 2, МЭК 60870-5-104
ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ													Без специальным покрытием для работы в химически агрессивной среде Со специальным покрытием для работы в химически агрессивной среде
ДИСПЛЕЙ С РАСШИРЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ													Дисплей с портом RS232 Дисплей с передним портом USB

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИСПОЛНЕНИЯ:
MOD001: Выходные контакты на 6А вместо 16А..

(*) Примечания:

(1) Номер, выбранный для опции G, должен быть больше или равен номеру, выбранному в опции F, для исполнений, содержащих платы 4 и 5.

(2) Варианты дисплея с доступными опциями языка:

Графический дисплей (опции M и N): английский, французский, испанский и китайский языки. Для варианта с китайским языком доступна опция только с поддержкой символов МЭК (опция N кода заказа).

Базовый дисплей (опция B): английский, французский, испанский, русский и китайский языки

Аксессуары для F650

- | | |
|---------------------------------|----------------------------|
| • Защита фидера F650 | TRCD-F650-C-S-1 |
| • Коммутатор Ethernet | ML2400-F-HI-HI-A2-A2-A6-G1 |
| • Viewpoint Maintenance | VPM-1 |
| • Viewpoint Monitoring IEC61850 | VP-1-61850 |

Посетите сайт www.GEMultilin.com/F650 для:



- Просмотра заказных спецификаций
- Загрузки руководства по эксплуатации
- Просмотра примечаний к применению и документации
- Приобретения устройства F650 онлайн
- Ознакомления с брошюрой об устройствах серии 650

Примечание к заказу: Данный код заказа действителен для последней версии аппаратного и программного обеспечения устройства F650. Предыдущие версии аппаратного и программного обеспечения также являются доступными. Они могут быть заказаны стандартными способами.