



ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

- Встроенная функция защиты блочного трансформатора сокращает количество необходимых устройств.
- Создан на базе терминала защиты генератора G60 с апробированными алгоритмами защиты.
- Улучшенные функции автоматизации.
- Возможность установки резервированной платы питания для увеличения надежности системы защиты и управления.
- Полная поддержка различных вариантов схем с несколькими выключателями (например, кольцевая система шин, полтора выключателя на присоединение).
- Экономичный и гибкий доступ к данным - по выбору несколько видов связи и протоколов передачи данных.
- Уменьшение потребности в площади для размещения оборудования благодаря компактному дизайну - многофункциональное устройство с функциями защиты и управления, программируемыми кнопками, светодиодами и интерфейсами связи.
- Использование высокоскоростной передачи данных для сокращения затрат на соединительные провода и установку - обмен дискретной информацией между терминалами.
- Снижение затрат и упрощение технического обслуживания - модульное исполнение, типовое аппаратное обеспечение, сокращение резерва запчастей, оперативно подключаемые модули.
- Гибкость применения - возможность выбора входов/выходов, программируемой гибкой логики (FlexLogic™), модульность, соответствие требованиям пользователя.
- Сокращение времени и затрат на анализ событий системы - Последовательность регистрации событий, осциллографирование, регистрация данных, синхронизация по времени через вход IRIG-B.
- Встроенный протокол МЭК 61850 - не требуется внешнего конвертера протоколов.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- Генераторы средней и малой мощности.
- Комбинированная защита генератора и трансформатора.
- Резервирование терминала G60
- Автономное применение или как компонент автоматической системы управления подстанции.

СВОЙСТВА

Защита и управление

- Защита блочного трансформатора.
- Контроль синхронизма или синхронизации
- Чувствительная защита от замыканий на землю
- Защита расщепленной фазы.
- Защита от потери возбуждения, защита от перевозбуждения.
- Защита от обратной мощности и от понижения прямой мощности.
- Защита от несимметрии токов генератора.

Связь

- Опции построения сети - Ethernet по оптоволокну (возможно дублирование), RS485, RS422, G.703, C37.94.
- Несколько протоколов - МЭК 61850, DNP 3.0 Level 2, Modbus RTU, Modbus TCP/IP, МЭК 60870-5-104, Ethernet Global Data (EGD).
- Прямые входы/выходы - обмен дискретными данными между терминалами UR.

Мониторинг и измерение

- Измерение - ток, напряжение, мощность, энергия, частота.
 - Осциллографирование - до 64 выборок за период, до 64 записей.
 - Регистратор событий - 1024 события с метками времени, со сканированием дискретных входов каждые 0,5 мс.
 - Регистратор данных - до 16 каналов с выбранной пользователем частотой выборки.
 - Программируемые пользователем отчеты о повреждениях.
- ##### Программирование и интерфейс пользователя
- Клавиатура и дисплей на лицевой панели для локального доступа; порт RS232 для локального доступа с ПК.
 - Программируемые пользователем кнопки, светодиоды и локальный дисплей.
 - Программируемые пользователем функции защиты и управления с гибкой логикой FlexLogic™, гибкими кривыми FlexCurves™, и гибкими элементами FlexElements™.
 - Программа EnerVista LaunchPad, которая упрощает установку и программирование терминалов.
 - Возможность выбора языка - английский, французский, китайский, русский.



GE Consumer & Industrial
Multilin

Защита и управление

Система защиты генератора G30 обеспечивает комплексную защиту генераторов малой и средней мощности и может применяться для защиты входящего в зону трансформатора. Терминал защиты генератора G30 обладает усовершенствованными возможностями автоматизации, возможностью расширения входов/выходов, и свойствами, которые минимизируют время простоя генератора. Являясь представителем серии UR, терминал G30 обеспечивает следующие функции защиты и управления:

Дифференциальная защита трансформатора

Элемент дифференциальной защиты трансформатора предусмотрен для защиты всей зоны, в том числе и защиты блочного трансформатора, объединенной в одном терминале защиты генератора.

Дифференциальная защита

Быстродействующая дифференциальная защита обеспечивает быстрое устранение междуфазных КЗ статора. Встроенная функция выявления насыщения трансформаторов тока и двухнаклонная характеристика улучшает характеристики защиты при мощных внешних КЗ / качаниях.

Двухнаклонная характеристика рабочая характеристика с двумя точками перегиба и блокировкой от броска тока намагничивания и перевозбуждения. Максимальный ток обмотки используется в качестве сигнала торможения для лучшей стабильности при внешнем КЗ в условиях насыщения ТТ. Эту характеристику также можно использовать для защиты блочного



Характеристика дифференциальной защиты с торможением

трансформатора.

Чувствительная защита от замыканий на землю

Чувствительная защита от замыканий на землю (также известна как дифференциальная защита по нулевой последовательности) обеспечивает чувствительный механизм выявления замыкания на землю с малым током замыкания. Терминал G30 имеет функцию чувствительной защиты от замыканий на землю с низким полным сопротивлением и использует новейшие алгоритмы для обеспечения быстрой и чувствительной защиты во время преодоления проблем со стабильностью и насыщением ТТ.

Защита расщепленной фазы

Защита расщепленной фазы применяется для выявления межвитковых КЗ, если генератор имеет две трехфазные обмотки, выведенные отдельно друг от друга и подключенные параллельно. Такая схема обмоток особенно часто используется в гидрогенераторах. Токи в двух обмотках сравниваются пофазно, при этом любое различие указывает на

межвитковое КЗ. Дифференциальная защита не может выявить такие КЗ.

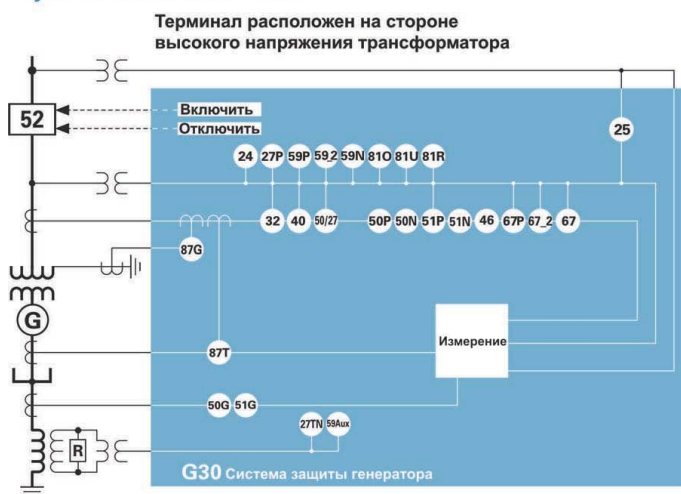
Защита от потери возбуждения

Терминал G30 может выявлять потерю возбуждения синхронного генератора и автоматически выводить генератор из работы. Потеря возбуждения может повредить электрическую машину и отрицательно сказаться на функционировании системы. Рекомендуется предусмотреть защиту от потери возбуждения для всех синхронных генераторов. Терминалы защиты применяются в качестве резервной защиты для систем возбуждения, которые в большинстве случаев имеют ограничители минимального уровня возбуждения, чтобы предотвратить недовозбуждение. Для обеспечения селективности между потерей возбуждения и другими нормальными и аномальными условиями, которые могут быть в системе, была выбрана смещенная круговая характеристика сопротивления. Элемент обеспечивает двухступенчатую защиту по полному сопротивлению и реагирует на ток и напряжение прямой последовательности.

Чувствительная защита по направлению мощности

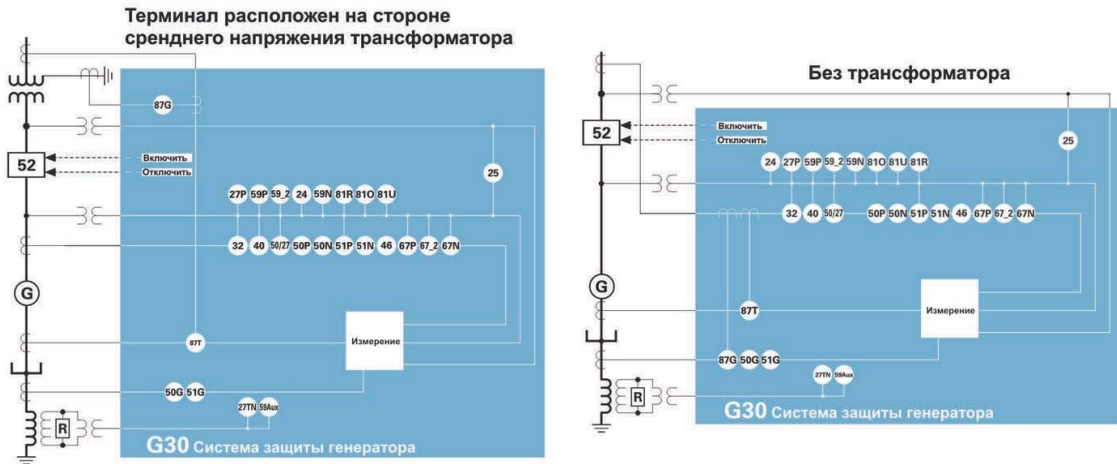
Чувствительный элемент направления мощности реагирует на трехфазную активную мощность и разработан для выявления обратной мощности и снижения прямой мощности в синхронных электрических машинах или для внутренних соединений совместной генерации. Терминал измеряет трехфазную мощность либо со всей группы трансформаторов, подключенных по схеме

Функциональная схема



ANSI КОДЫ И ФУНКЦИИ

код	Функция
24	Защита от перевозбуждения (В/Гц)
25	Контроль синхронизма или синхронизации
27P	Защита от снижения фазного напряжения
27TN	Защита от замыкания на землю обмотки статора (третья гармоника)
27X	Защита от снижения вспомогательного напряжения
32	Чувствительная направленная защита
40	Защита от потери возбуждения на основе полного сопротивления
46	Защита от несимметрии токов
50G	Земляная токовая отсечка
50N	Токовая отсечка нейтрали
50P	Фазная токовая отсечка
50SP	Защита расщепленной фазы
50/27	Защита от случайного включения в сеть
51G	Земляная МТЗ
51P	Фазная МТЗ
59N	Защита от повышения напряжения нулевой последовательности
59P	Защита от повышения фазного напряжения
59X	Защита от повышения вспомогательного напряжения
59_2	Защита от повышения напряжения обратной последовательности
67_2	Направленная защита от повышения тока обратной последовательности
67N	Направленная защита по НГ
67P	Направленная фазная защита
81O	Защита от повышения частоты
81R	Защита по скорости изменения частоты
81U	Защита от снижения частоты
87G	Чувствительная защита от замыканий на землю
87T	Дифференциальная защита трансформатора



"звезда", либо со всей группы трансформаторов, подключенных по схеме "треугольник".

Защита от несимметрии токов генератора

Составляющие обратной последовательности несимметричных токов являются причиной того, что в роторе появляются токи второй гармоники, что может привести к необнаруженному перегреву и, следовательно, сильному повреждению электрической машины. Терминал G30 отвечает требованиям стандарта ANSI о минимизации риска теплового повреждения, вызванного несимметрией токов генератора.

MT3

Терминал G30 предоставляет функции MT3 и токовой отсечки для фаз, нейтрали и по нулевой последовательности. Имеются время-токовые зависимости: три кривые IEEE, четыре кривые МЭК, четыре кривые GE IAC, кривая I2t, кривая независимого времени и четыре программируемые пользователем кривые. Функция фазной MT3 может работать с торможением по напряжению.

Защита от перевозбуждения

Обеспечивается функцией "напряжение/частота" с программируемой обратнoзависимой характеристикой выдержки времени.

Защита по напряжению и частоте

Имеются функции защиты от повышения и понижения частоты и защиты от повышения и понижения напряжения.

Защита по скорости изменения частоты

В терминале G30 имеются 4 элемента по скорости изменения частоты (df/dt), которые обеспечивают защиту от возмущений в системе при сбросе нагрузки и обеспечивают защиту от деления системы. Эти элементы отслеживают скорость изменения частоты в любом направлении, путем контроля напряжения, тока и частоты.

Тепловая защита с использованием термосопротивления

Тепловая защита, имеющаяся в терминале G30 - это уникальное свойство, которое обычно отсутствует в других терминалах защиты генератора. Терминал G30 обеспечивает получение сигналов от внешних термосопротивлений любого типа и конвертирует эти сигналы в цифровой формат для дальнейшего использования. Действия, основанные на повышении температуры термосопротивлений, такие как отключение или аварийная сигнализация, выполняются в сочетании с функцией "гибких" элементов FlexElements™. Операнды FlexElements™ используются в гибкой логике FlexLogic™ для функции блокировки или для непосредственного срабатывания выходного контакта.

Минимизация простоя генератора

Терминал G30 обладает многочисленными свойствами, которые позволяют сократить время простоя генератора. К таким свойствам относятся:

- Двойное электропитание с горячим резервом.

- Быстрый поиск, устранение неисправностей и ремонт посредством замены выдвигаемых модулей.
- Комплексная самодиагностика.
- Полное соответствие спецификациям ANSI и МЭК.

Контроль синхронизма

Элементы контроля синхронизма стандартно используются для коммутации двух частей системы с помощью одного или нескольких выключателей. Терминал G30 имеет необходимые входы источника напряжения, дискретные входы и выходы, и элементы контроля разности величин напряжений, фазных углов и частот для выполнения функции контроля синхронизма двух выключателей. С помощью терминала G30 можно осуществлять полный независимый контроль используемых выключателей. При совместном использовании с автоматизированной системой можно использовать терминал G30 как вспомогательное средство независимого контроля синхронизатора.

Улучшенные функции автоматизации

Терминал G30 обеспечивает улучшенные автоматические функции: эффективную программируемую гибкую логику FlexLogic™, обмен данными с системой диспетчерского управления и сбора данных SCADA, которые по своим характеристикам намного превосходят все, что предоставляют обычные терминалы защиты генератора. Вместе с другими терминалами защиты серии UR, терминал защиты генератора G30 входит в состав полной сбалансированной системы защит станции, включающей функции

Серия универсальных терминалов

обслуживания генератора.

Терминал G30 поставляется с большим количеством вариантов заказа модулей, что отвечает любым самым высоким требованиям заказчика. Модульное исполнение с возможностью расширения количества входов/выходов позволяет легко изменить конфигурацию и в будущем провести модернизацию терминала.

Несколько конфигураций модулей ТТ/ТН предусматривают подключение сторон ВН или НН трансформатора. Кроме того, для снижения стоимости, можно использовать один модуль ТТ/ТН, для применения с генераторами без ТТ со стороны нейтрали.

До 80 дискретных входов (с напряжением в электросети до 250В) и до 56 дискретных выходов терминала можно использовать для контроля и управления различным вспомогательным

оборудованием по выработке электроэнергии. Терминал имеет платы дискретных входов/выходов типа Form-A, Form-C, быстродействующих типа Fast Form-C, с фиксацией, твердотельные, с функцией контроля тока и напряжения постоянного тока и без. Выходы с механической фиксации можно использовать для организации блокировок повышенной надежности и замены механических переключателей.

ММодули термопреобразователей сопротивления и платы DCmA (унифицированные миллиамперные аналоговые сигналы постоянного тока) можно использовать для контроля таких параметры системы, как температура, вибрация, давление, уровень, расход и т.п. Аналоговые выходы можно использовать для проводных соединений терминала с системой диспетчерского управления и сбора данных SCADA или другим

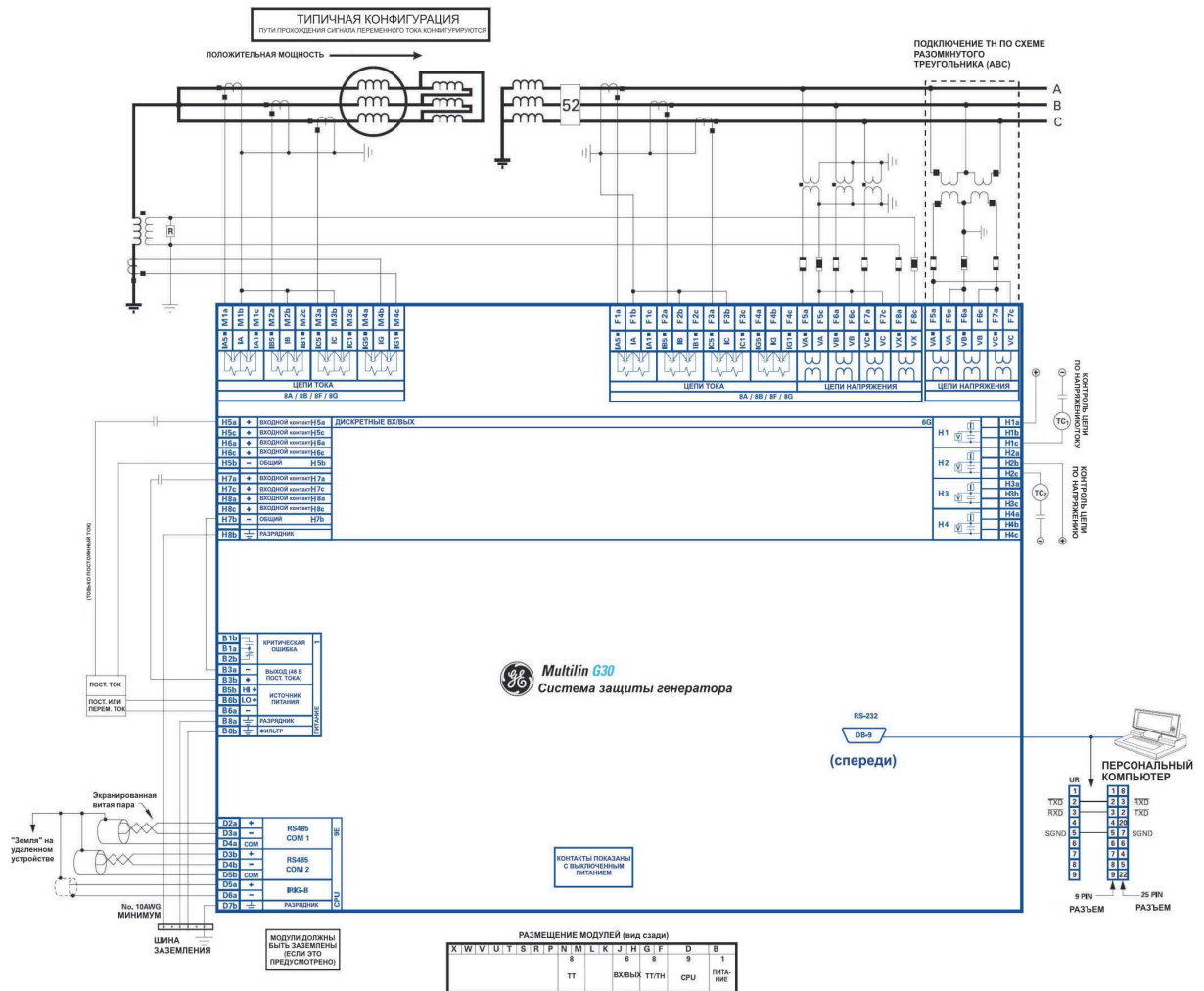
устройством пользовательского интерфейса (например, индикаторная панель).

Функции входов/выходов удаленных устройств и прямых входов/выходов обеспечивают обмен цифровыми данными между терминалами защиты серии UR и другими микропроцессорными устройствами, соответствующими МЭК 61850. Эти функции можно использовать в схемах распределенной защиты и управления, в которых используются другие терминалы защиты трансформатора, шин, присоединения и двигателя.

Мониторинг и измерение

Терминал G30 обеспечивает высокоточное измерение и регистрацию всех сигналов переменного тока. В терминал встроена стандартная функция измерения напряжения, тока и мощности.

Типовая схема подключения



Значения тока доступны в виде действующего значения полного тока или действующего значения основной частоты в виде величины и угла (в векторном виде).

Такие свойства самодиагностики, как осциллографирование, регистрация событий и регистрация данных, совместно с программным обеспечением EnerVista сокращают время поиска и устранения неисправностей и упрощают выработку отчетов о повреждениях.

Осциллографирование

Для контроля любого входа/выхода или внутренних цифровых и аналоговых параметров доступно до 64 дискретных и до 16 аналоговых каналов осциллографирования. Записи осциллограмм и дискретных состояний обеспечивают визуальное отображение зарегистрированных параметров энергосистемы и эксплуатационных параметров.

Частота составляет до 64 выборок за период. В память записывается до 64 записей.

Регистратор событий

Терминал регистрирует последние 1024 события, сканируя состояние дискретных входов каждые 0,5 мс, и обеспечивает функции регистратора последовательности событий. Использование синхронизации по времени через вход IRIG_B для синхронизации всех событий в системе защит, выполненной на терминалах серии UR, и программного обеспечения EnerVista, группирующего записи о событиях с различных терминалов, обеспечивает более точный анализ, поиск и устранение повреждений.

Регистратор данных

Регистрируется совокупность эксплуатационных параметров (до 16 каналов регистрации данных) с конфигурируемой пользователем скоростью выборки в диапазоне от 1 секунды до 1 часа. Все данные записываются в энергонезависимую память таким образом, что информация сохраняется даже при пропадании питания. Просмотр и анализ всех зарегистрированных данных производится с помощью программного обеспечения EnerVista.

Интерфейс пользователя и программирование

Лицевая панель терминала G30 образует локальный человеко-машинный интерфейс. Локальный дисплей используется для текущего контроля, сообщений о состоянии, диагностирования неисправностей и конфигурирования

терминала. При выполнении задаваемых условий, на дисплее отображаются программируемые пользователем сообщения, в которых оперативные данные объединены с текстовой информацией. С помощью клавиш на лицевой панели авторизованный пользователь получает доступ к терминалу и может изменить уставки терминала.

Для отображения на дисплее важнейших данных о состоянии, используются 48 программируемых пользователем светодиодов (не требуется установка внешних индикаторных ламп). Подписи 14 предварительно запрограммированных светодиодов выполнены. Подписи 48 программируемых пользователем светодиодов могут изменяться пользователем.

Для удобного доступа к терминалу с помощью программы EnerVista LaunchPad используется порт RS232, расположенный на лицевой панели терминала. Еще более легкий доступ к терминалу по сети обеспечивает порт Ethernet.

Программируемые пользователем кнопки

Программируемые пользователем кнопки предназначены для ручного управления, управления выключателями и вывода (блокировки) функций. Использование программируемых пользователем кнопок и контактных выходов с механическим удержанием позволяет заменить дополнительные внешние кнопки, ключи управления, переключатели и двухпозиционные реле. Лицевая панель терминала G30 может быть заказана с семью программируемыми кнопками (три стандартно, четыре - дополнительно) и двенадцатью большими кнопками управления (в сумме - девятнадцать). Операции с кнопками полностью программируемые и могут регистрироваться в регистраторе событий. Для облегчения эксплуатации предусмотрена возможность изменения подписей кнопок управления пользователем.

Возможность выбора языка

Терминал G30 обеспечивает выбор языка. Дисплей лицевой панели и программа EnerVista поддерживают русский, французский и китайском языки (поддержка выбирается при заказе, см. Код заказа). На этих же языках предоставляется и руководства пользователя. Дисплей легко переключается с английского языка на другие и обратно.

Гибкая логика FlexLogic™, гибкие элементы FlexElements™, гибкие кривые FlexCurves™

Терминал G30 поставляется с мощными средствами программирования и конфигурирования, которые включают:

- Гибкая логика FlexLogic™: упрощает программирование и эксплуатацию терминала и обеспечивает эффективные, но гибкие решения защиты и управления.
- Гибкие элементы FlexElements™: программируемые пользователем защиты.
- Гибкие кривые FlexCurves™: дополнительные кривые срабатывания, задаваемые пользователем.

Группы уставок

В энергонезависимую память терминала G30 записываются шесть независимых групп уставок. Функция мгновенного переключения действующих уставок полностью программируемая и простая. Группируются уставки всех защитных элементов.

Связь

Терминал G30 предоставляет широкий выбор каналов связи и протоколов, поддерживающих новые и существующие инфраструктуры связи.

Возможности передачи данных включают оптоволоконный интерфейс по сети Ethernet с возможностью резервирования и порт интерфейса RS485. С появлением высокоскоростных одноранговых локальных вычислительных сетей (ЛВС), можно значительно сократить количество проводов между устройствами, передавая устройствам внутренние управляющие сигналы через удаленные входы/выходы по ЛВС.

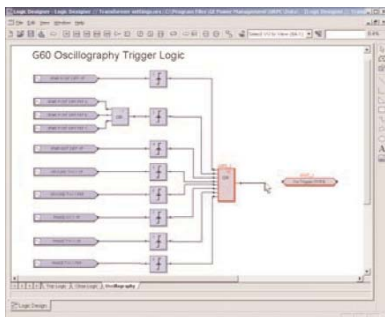
Терминал G30 поддерживает протоколы связи МЭК 61850, DNP 3.0, Modbus RTU, Modbus TCP/IP и МЭК 60870-5-104. Эти протоколы обеспечивают легкое встраивание в систему автоматизированного управления. Перечисленные протоколы интегрированы в терминал, что исключает необходимость применения внешних конвертеров протоколов.

Способность к совместной работе со встроенным протоколом МЭК 61850

Протокол связи МЭК 61850 - это новый международный стандарт для обмена данными и совместной работы

интеллектуальных электронных устройств на подстанции/станции. Использование терминала G30 с протоколом связи МЭК 61850 позволяет снизить затраты и упрощает проектирование, пусконаладочные работы, эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт системы защит и управления подстанции/станции. Протокол связи МЭК 61850 разрабатывался основе протокола IEC 61850, который успешно используется в терминалах General Electric более 7 лет.

Протокол связи МЭК 61850 позволяет интегрировать интеллектуальные электронные устройства разных производителей. Этот стандарт разработан не только для организации взаимодействия терминалов между собой, но и для управления оборудованием по ЛВС вместо традиционной передачи



Создание логики управления и автоматизации с помощью графического логического редактора МЭК1131

сигналов по проводам. Одноранговая связь через сеть Ethernet позволяет организовать распределенную схему защиты и управления на нескольких терминалах и исключает необходимость использования контроллера сбора данных (или конвертера протоколов) для системы SCADA верхнего уровня. Высокоскоростная передача команд по ЛВС устраняет необходимость использования большого количества дорогостоящих кабелей.

Передача данных через прямые входы/выходы

Эта функция обеспечивает обмен двоичными данными между несколькими терминалами серии UR по выделенному оптоволокну (одномодовому или многомодовому), через порт RS422, интерфейс G.703 или C37.94. Не требуется дополнительного коммутационного оборудования, так как терминалы непосредственно соединяются в кольцо или дублированное кольцо.

Программное обеспечение EnerVista™

Пакет программ EnerVista™ - это ведущий промышленный пакет программ, который упрощает все аспекты использования терминала G30. Пакет EnerVista™ предоставляет программные средства для контроля состояния генератора в режиме реального времени и просмотра любых параметров, измеренных терминалом G30. Пакет EnerVista™ предоставляет возможность анализа причины неисправности с помощью эффективных программ просмотра осциллограмм в формате COM-TRADE, анализа последовательности зарегистрированных событий, и многое другое.

Пакет программ EnerVista™ LaunchPad

EnerVista™ LaunchPad - это мощный пакет программ, обеспечивающий пользователя полным набором программных средств, необходимых для конфигурирования и мониторинга всех устройств производства GE Multilin. В этом пакете также предоставляется система архивации документов, которая обеспечивает своевременное обновление и предоставление всех необходимых руководств по пользованию, указаний по применению и другой документации.

Программа Viewpoint Monitoring

Программа Viewpoint Monitoring - это прикладная программа, которая обеспечивает функционирование необходимых на подстанции функций мониторинга, управления, анализа графиков, сигнализации и регистрации данных о неисправностях. Эта простая в использовании программа легко настраивается и обеспечивает интерфейс оператора в части контроля, управления, автоматический сбор и архивирование всех записей регистраторов событий и осциллограмм от любых терминалов производства GE Multilin.

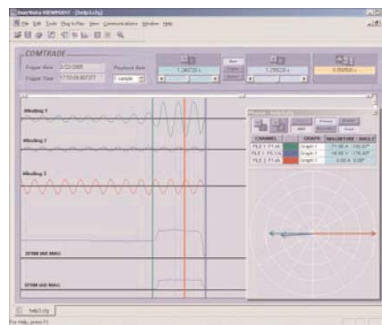
Программа Viewpoint Engineer

Программа Viewpoint Engineer - это набор программных средств, которые сокращают время программирования, проверки и ввода в эксплуатацию терминалов защиты серии UR. Графический редактор гибкой логики Graphical FlexLogic™ Editor улучшает и ускоряет программирование универсальных терминалов защиты серии UR, сочетая создание схем управления, документирование логики и программирование терминалов в одной

программе. Программа отладки Real-Time FlexLogic™ Analyzer упрощает ввод в эксплуатацию и отладку, отображая на дисплее состояние всех частей логических уравнений при смене состояния.

Программа Viewpoint Maintenance

Программа Viewpoint Maintenance - это набор программных средств, специально предназначенных для службы эксплуатации оборудования, и облегчают обслуживание, диагностику неисправностей, планирование ремонта и модернизации оборудования после ввода в эксплуатацию устройств производства GE Multilin. С помощью простого нажатия мышки эта программа обеспечивает пользователя отчетом, который показывает



Автоматически скачивает и архивирует все осциллограммы и записи журнала событий с устройств GE Multilin

причину любого КЗ или неисправности. Данная программа также повышает надежность терминала, предоставляя отчеты о любых изменениях, сделанных при конфигурировании устройств.

Программа EnerVista™ Integrator

Программа EnerVista™ Integrator - это программное средство, которое используют для отправки данных, собранных устройствами производства GE Multilin к новым или уже существующим устройствам человеко-машинного интерфейса, системам SCADA или DCS. Эта программа позволит значительно сократить время интеграции устройств производства GE Multilin в систему управления энергопотреблением или автоматизированную систему управления подстанции/станции. EnerVista™ Integrator содержит программу, которая определяет наличие новых файлов событий и осциллограмм, созданных терминалами, и автоматически сохраняет их в архиве файлов, в который последовательно записываются все события на подстанции/станции.

