



MiCOM P63x

Дифференциальная защита трансформатора

Устройства дифференциальной защиты серии MiCOM P63x предназначены для выполнения быстрой и селективной защиты от коротких замыканий в трансформаторах, двигателях, генераторах и других электроустановках, с двумя, тремя или четырьмя обмотками.

Устройства серии MiCOM P63x обеспечивают быстродействующую дифференциальную защиту в трехсистемном исполнении, которая имеет тормозную характеристику с тремя участками наклона и два дифференциальных органа с высокой уставкой, совместно с функциями блокировки при бросках тока намагничивания и при перенасыщении трансформатора. Согласование токов по амплитуде и группе соединения выполняется автоматически по номинальным данным обмоток трансформатора и установленных на них ТТ.

Кроме того устройства имеют множество вспомогательных защитных функций. Эти функции могут свободно назначаться для работы на определенной обмотке. При применении на объектах с первичной схемой "многоугольник" или "полупотрнная" может быть определена "виртуальная обмотка", для которой измерительные входы тока формируются на основе векторной суммы токов от любых двух обмоток. Устройства P63x имеют четыре группы уставок для быстрой их адаптации к изменяющимся режимам работы энергосистемы.

Удобный интерфейс пользователя, а также различные интерфейсы обмена данными, обеспечивают изменение уставок устройства и считывание всех внутренних регистраторов. Несколько интегрированных коммуникационных протоколов позволяют обмениваться данными с системой управления подстанции или системой SCADA практически любого типа.

Стандартные 19" модульные корпуса P631, P632, P633 и P634 с различными вставными модулями обеспечивают гибкость при интеграции устройств в систему защиты подстанции. Оба варианта корпусов поставляются для утепленного монтажа и настенного монтажа, также возможен под заказ вариант со съемным ЧМИ (человеко-машинный интерфейс).



P631, P632, P633, P634

Особенности:

- 1A/5A - настраивается программно
- Несколько коммуникационных протоколов и интерфейсов, включая IEC (МЭК) 61850
- УРОВ
- Съемный ЧМИ

ПРИМЕНЕНИЕ

Устройства дифференциальной защиты серии MiCOM P63x обладают широким набором защитных функций. Выбор конкретного устройства зависит от защищаемого элемента и требуемой схемы защиты:

- > P631: Двухконцевые/двухобмоточные схемы (два 3-х фазных входа ТТ)
- > P632: Двухконцевые/двухобмоточные схемы (два 4-х фазных входа ТТ, один вход ТН)
- > P633: Трехконцевые/трехобмоточные схемы (три 4-х фазных входа ТТ, один вход ТН)
- > P634: Четырехконцевые/четыреобмоточные схемы (три 4-х фазных входа ТТ, один 3-х фазный вход ТТ, один вход ТН)

ОБЩИЕ ФУНКЦИИ

Следующие функции имеются во всех устройствах:

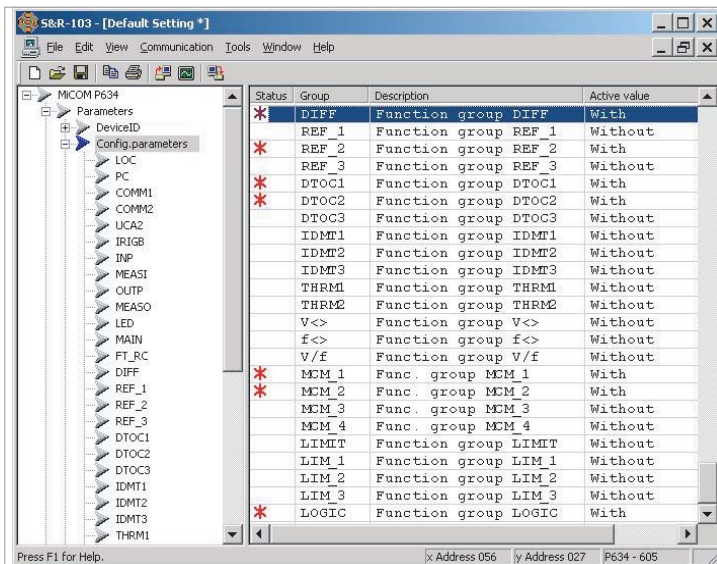
- > Выбор набора параметров (4 группы уставок)
- > Измерения
- > Запись рабочих параметров
- > Запись перегрузок
- > включая данные режима перегрузки
- > Запись аварийных режимов (все входа ТТ/ТН и дискретные события, параметры аварийного режима)

| Обзор функций | | | P631 | P632 | P633 | P634 |
|---------------|-------------------|---|----------|----------|----------|----------|
| 87 | DIFF | Дифф. защита | 2 обм. | 2 обм. | 3 обм. | 4 обм. |
| 87N | REF_x | Дифф. защ. от зам. на землю | - | 2 | 3 | 3 |
| 50 | DTOC _x | МТЗ с независимой выдержкой времени | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 51 | IDMT _x | МТЗ с обратнозависимой выдержкой времени | 2 | 2 | 3 | 3 |
| 49 | THRM _x | Тепловая защита от перегрузки | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 27, 59 | V<> | Защ. макс./миним. напряжения | - | 1 | 1 | 1 |
| 81 | f<> | Защ. повыш./пониж. частоты | - | 1 | 1 | 1 |
| 24 | V/f | Защита от перенасыщения | - | 1 | 1 | 1 |
| 50BF | CBF_x | УРОВ | 2 | 2 | 3 | 4 |
| | CTS | Контроль ТТ | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | MCM_x | Контроль измерительных цепей | 2 | 2 | 3 | 4 |
| | LIMIT / LIM_x | Мониторинг предельных значений | 2 | 2 | 3 | 3 |
| | LOGIC | Программируемая логика | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | | Измерительные входы | | | | |
| | | Фазные токи | 2 x 3 | 2 x 3 | 3 x 3 | 4 x 3 |
| | | Ток нулевой последовательности или ток нейтрали | - | 2 | 3 | 3 |
| | | Напряжение | - | 1 | 1 | 1 |
| | INP / OUTP | Дискретные входы/выходы | | | | |
| | | Оптовходы | 4 | 4 ... 10 | 4 ... 16 | 4 ... 10 |
| | | Дополнит. оптовходы (опция) | - | 24 | 24 | 24 |
| | | Выходные реле (по заказу) | 8 ... 14 | 8 ... 22 | 8 ... 30 | 8 ... 22 |
| | MEASI / MEASO | 2 выхода 20мА, вход 20мА, входы RTD датчиков | - | 1 | 1 | 1 |
| | COMM1/2/IRIG-B | 2 задних коммуникационных порта, IRIG-B | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | IEC | Интерфейс МЭК 61850 | 1 | 1 | 1 | 1 |

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ

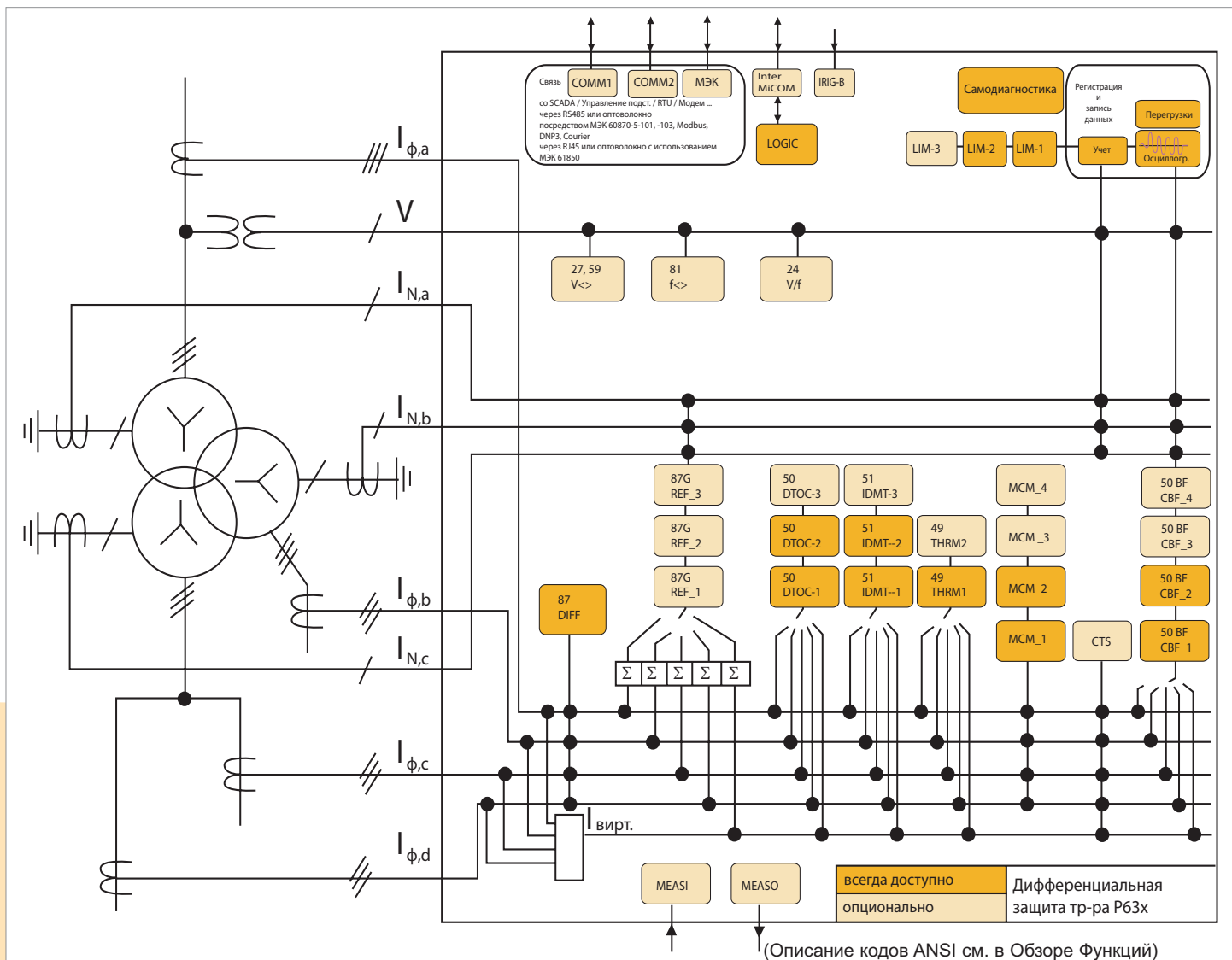
Основные функции - это выделенные группы функций, которые могут индивидуально конфигурироваться или выводиться из работы для конкретных условий применения. Группы функций, которые были выведены пользователем из работы, полностью скрываются (за исключением параметра ввода/вывода).

Такая концепция позволяет обеспечить расширенный набор функций и универсальность применения устройства сохраняя при этом простую и понятную процедуру задания уставок и возможность адаптации устройства к конкретным задачам защиты и управления.



Простой выбор функции щелчком мыши

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДИАГРАММА



MiCOM P63x предоставляет весь функционал в Ваше распоряжение

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА

Работая с первичными токами силового трансформатора, устройства дифференциальной защиты гибко адаптируются к базовым токам защищаемого объекта. **Согласование амплитуд токов** осуществляется путем непосредственного ввода значения базовой мощности, общей для всех обмоток, плюс номинальных напряжений и номинальных токов трансформатора для каждой обмотки. Результирующие базовые токи и коэффициенты согласования автоматически вычисляются устройством и проверяются на соответствие допустимым диапазонам значений.

Согласование токов по группе соединения защищаемого объекта выполняется непосредственно вводом значения группы соединений. Математическая формула, применяемая к измеренным значениям, автоматически выбирается устройством в соответствии с заданным параметром.

Фильтрация нулевой последовательности может быть выведена независимо для каждой обмотки при наличии рабочего заземления в зоне действия защиты.

Характеристика срабатывания устройства дифференциальной защиты имеет две точки перегиба. Первая точка определяется уставкой начального срабатывания $I_{d>}$ и находится на линии нагрузки в случае одностороннего питания. Вторая точка перегиба задается уставкой. Если дифференциальный ток превышает уставку $I_{d>>}$, ток торможения более не учитывается.

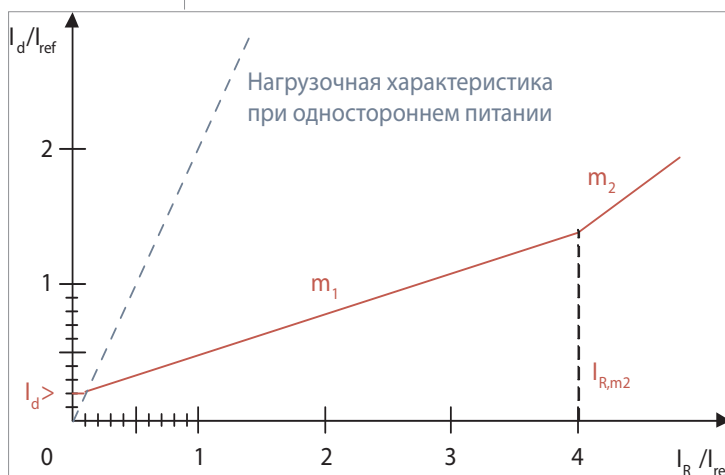
До определенного предела **отстройка от внешних КЗ** обеспечивается тормозной характеристикой. Благодаря тому, что характеристика срабатывания имеет три участка, торможение особенно сильно выражено при высоких токах.

Для повышения устойчивости к сквозным токам, которые сопровождаются насыщением ТТ, устройства дифференциальной защиты серии MiCOM P63x снабжены **детектором насыщения**. В частности, насыщение трансформаторов тока может быть вызвано запуском асинхронных двигателей, поскольку в этом режиме возникает аperiodическая составляющая тока с относительно большой постоянной времени первичной сети. Даже в таких неблагоприятных условиях устройства дифференциальной защиты серии MiCOM P63x работают стабильно.

Блокировка при бросках тока намагничивания основывается на наличии в этом режиме составляющей второй гармоники дифференциального тока. В качестве критерия используется отношение составляющей второй гармоники к составляющей основной гармоники дифференциального тока раздельно по каждой фазе. Возможен выбор, блокируется ли отключение по всем трем фазам, или селективно блокируется только одна фаза. В любом случае, при дифференциальном токе выше уставки $I_{d>>}$, блокировка по второй гармонике выводится. При применении в качестве дифференциальной защиты двигателей или генераторов, блокировка по составляющим высших гармоник может быть выведена.

Для блокировки при перенасыщении трансформатора в качестве критерия служит отношение составляющей пятой гармоники к составляющей основной гармоники дифференциального тока. Отключение блокируется отдельно для каждой фазы. При уровне дифференциального тока, превышающего базовый I_{ref} в 4 раза или более, критерий блокировки более не учитывается. Функция блокировки при перенасыщении может быть выведена из работы.

Характеристика срабатывания дифференциальной защиты



MiCOM P63x предлагает совершенную защиту для Вашего оборудования.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА ОТ ЗАМЫКАНИЙ НА ЗЕМЛЮ

Дифференциальная защита от замыканий на землю применяется на трансформаторах в целях более чувствительного обнаружения КЗ на землю в конкретной обмотке, по сравнению с дифференциальной защитой всего трансформатора. Необходимая отстройка от сквозных токов обеспечивается двумя различными принципами измерения:

- > Дифференциальная защита от замыканий на землю с тормозной характеристикой
- > Высокоомная дифференциальная защита от замыканий на землю.

В отличие от дифференциальной защиты от замыканий на землю с тормозной характеристикой, **высокоомная дифференциальная защита от замыканий на землю** может также применяться на незаземленных элементах, например на обмотке трансформатора, соединенной в треугольник. Для дифференциальной защиты от замыканий на землю с тормозной характеристикой, может быть выбран один из следующих режимов работы:

- > Торможение током нулевой последовательности
- > Торможение максимальным фазным током

Преимущество дифференциальной защиты от замыканий на землю заключается в **линейной зависимости чувствительности** от расстояния между точкой КЗ на землю и нейтралью.

МТЗ С НЕЗАВИСИМОЙ И ОБРАТНО-ЗАВИСИМОЙ ХАРАКТЕРИСТИКОЙ ВЫДЕРЖКИ ВРЕМЕНИ

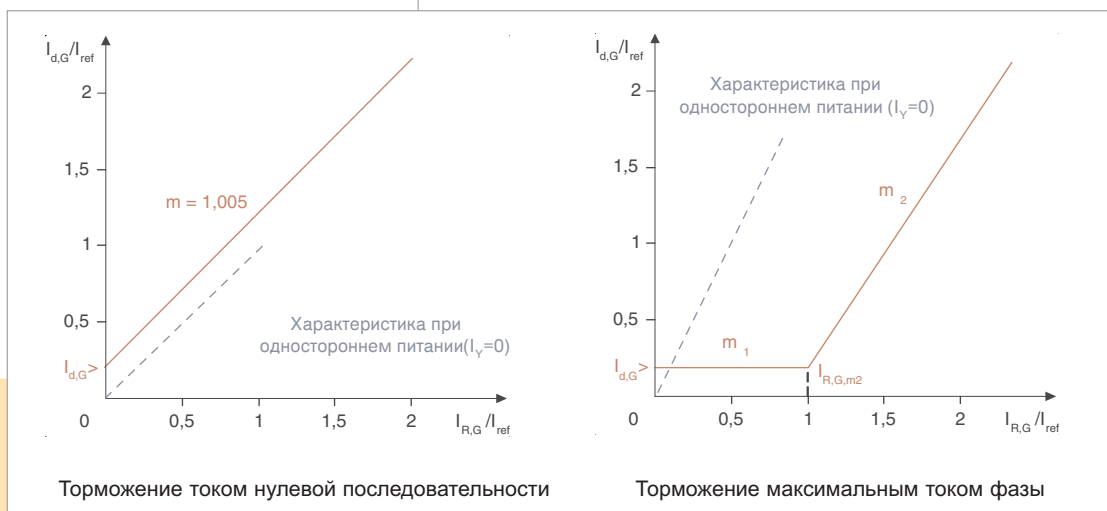
МТЗ с независимой характеристикой выдержки времени и МТЗ с обратнозависимой характеристикой выдержки времени работают с тремя системами измерений: фазные токи, ток обратной последовательности и ток нулевой последовательности. Для каждой из систем измерений предусмотрено три ступени МТЗ с независимой выдержкой времени. МТЗ с обратнозависимой выдержкой времени имеет возможность выбора характеристики срабатывания для каждой системы измерений.

ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕГРУЗКИ

В тепловой модели первого порядка согласно **МЭК 60255-8** используется наибольший из трех фазных токов. Модель может учитывать температуру охлаждающей среды, для чего используется опциональный вход РТ-100 или вход 0 - 20 мА. Пользователь может выбрать тепловую модель на базе абсолютной или относительной температуры.

Сигнал предупреждения может выдаваться в соответствии с заданным порогом предупреждения $\Delta\theta_{warming}$. В качестве альтернативного метода возможно контролировать текущее значение расчетного времени до отключения. Если это время снижается до заданного порога, формируется сигнал предупреждения.

Характеристики срабатывания дифф.защиты от замыканий на землю



ЗАЩИТА МАКСИМАЛЬНОГО / МИНИМАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Функция защиты максимального/минимального напряжения использует составляющую основной гармоники напряжения и имеет по две ступени максимального и минимального напряжения с фиксированной выдержкой времени.

ЗАЩИТА ОТ ПОВЫШЕНИЯ / ПОНИЖЕНИЯ ЧАСТОТЫ

Четырехступенчатая защита по частоте может работать как простой контроль повышения/понижения частоты, а также в комбинации с контролем мгновенной скорости приращения частоты (df/dt) для деления системы, или в комбинации с контролем средней скорости (df/dt) для частотной разгрузки.

ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕНАСЫЩЕНИЯ

Защита от перенасыщения обнаруживает недопустимую интенсивность магнитного потока в стальном сердечнике силовых трансформаторов, которая может быть вызвана увеличением напряжения и/или снижением частоты. Плотность потока выше номинального значения, насыщает стальной сердечник и может привести к перегреву силового трансформатора из-за высоких потерь стали.

Защита от перенасыщения реагирует на отношение напряжения к частоте (V/f) в относительных единицах (к номинальным значениям). Может быть задана обратозависимая характеристика выдержки времени отключения (путем ввода 12-ти пар значений), что позволяет осуществить точную адаптацию защиты к параметрам силового трансформатора. Кроме того, имеются сигнальная ступень и ступень отключения с независимыми выдержками времени.

ВВОД И ВЫВОД ДАННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Для получения или вывода измеренных данных R63x может иметь в качестве опции один вход 0 - 20 мА и два выхода 0 - 20 мА. Задаваемый масштаб позволяет легко адаптировать диапазон входных и выходных данных соответственно (например, 0 - 10 мА, 4 - 20 мА). Может быть выполнен непосредственный сбор данных о температуре с помощью дополнительного входа PT-100.

УСТРОЙСТВО РЕЗЕРВИРОВАНИЯ ОТКАЗА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ (УРОВ)

В устройствах MiCOM R63x имеется функция УРОВ, общая для платформы Rх3х. Для каждого токового входа доступен отдельный элемент УРОВ. Отказ выключателя определяется в том случае, если ток через него не снижается до уставки токового контроля в течение заданного времени после работы защит. При отключении выключателя без тока КЗ возможен контроль положения выключателя по его блок-контактам. Возможно действие УРОВ как "на себя", так и на отключение смежных выключателей. Также функция УРОВ обеспечивает отключение при работе УРОВ смежных выключателей, защиту мертвой зоны и мониторинг непереключения фаз.

ИНТЕРФЕЙС ОБМЕНА ДАННЫМИ МЕЖДУ ЗАЩИТАМИ INTERMICOM

Опция InterMiCOM позволяет сконфигурировать высокоэффективную защиту разрешающего или блокирующего типа, передавать между концами линии информацию о состоянии любых дискретных сигналов. Имеется возможность отправки/приема сигнала прямого отключения, при этом выполняется проверка работоспособности канала связи, а для принятых данных выполняется циклический избыточный контроль (CRC).

InterMiCOM позволяет использовать восемь битов событий, которые могут быть назначены для любой функции с помощью программируемой логики реле MiCOM.

В случае выхода из работы канала связи имеется возможность задать значения состояний по умолчанию.



ИНТЕРФЕЙС ОБМЕНА ИНФОРМАЦИОННЫМИ ДАННЫМИ

Обмен информацией выполняется через местную панель управления, интерфейс ПК и два опциональных интерфейса обмена данными.

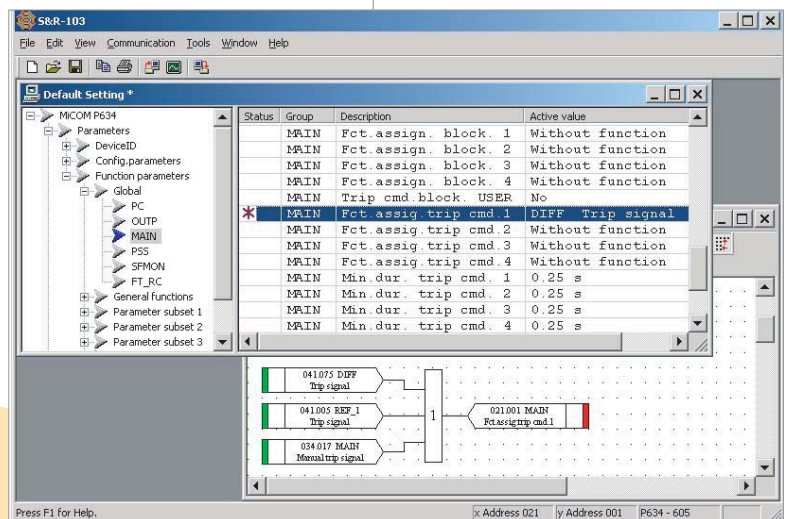
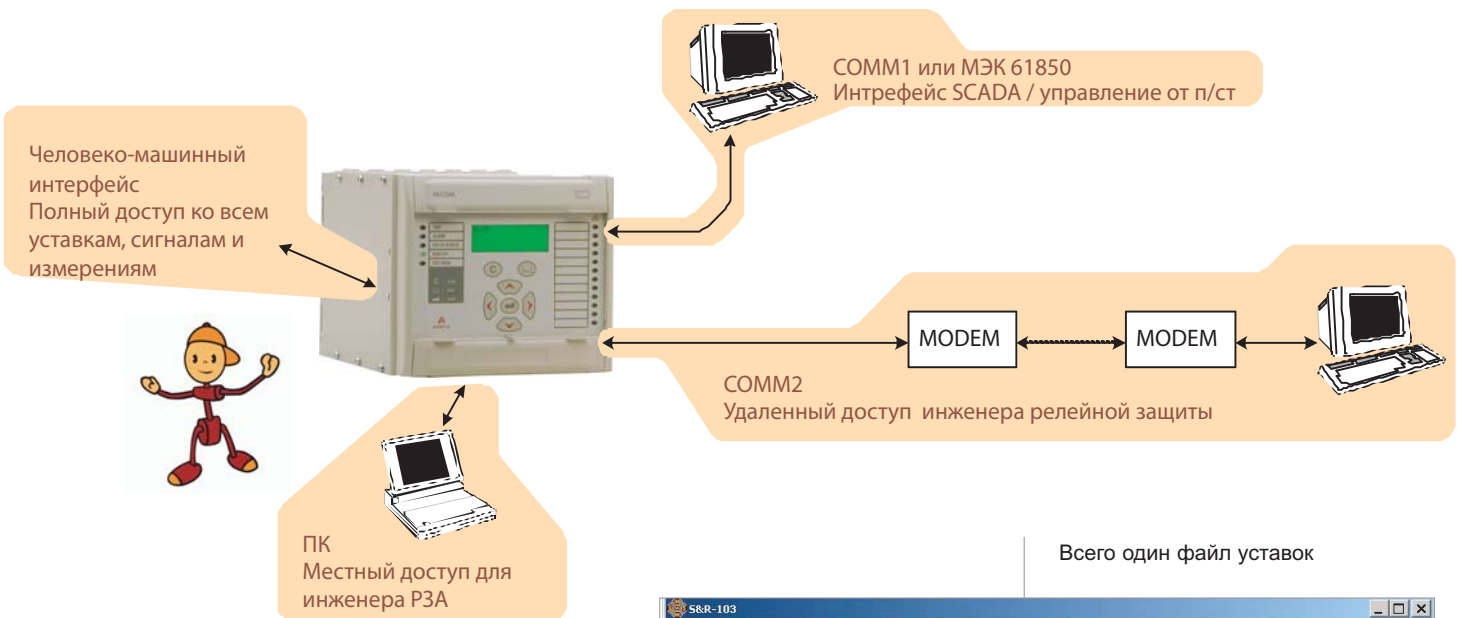
Первый интерфейс обмена данными может быть сконфигурирован для работы по протоколам МЭК 60870-5-103, МЭК 60870-5-101, DNP 3.0, Modbus, Courier, либо по протоколу МЭК 61850. Данный интерфейс предназначен для интеграции устройства в АСУ.

Второй интерфейс обмена данными соответствует МЭК 60870-5-103 и предназначен для централизованного задания уставок или удаленного доступа.

Синхронизация времени может выполняться по одному из указанных выше протоколов или с использованием входа IRIG-B сигнала.



Просмотр событий



Надежная защита
с современными интерфейсами связи
и удобной работой с данными