



SO-54SR-3xx

**контроллер с функцией
сигнализатора
коротких замыканий
и секционайзера**

Контроллер SO-54SR-3xx предназначен для выполнения функций телемеханики и автоматики для обслуживания технологии Smart Grid и модулей FDIR.

Контроллер оснащен интегрированным модулем сигнализатора и анализатора коротких замыканий, которые базируются на измерениях трех токов и трех фазных напряжений.

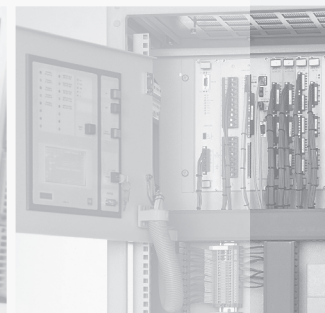
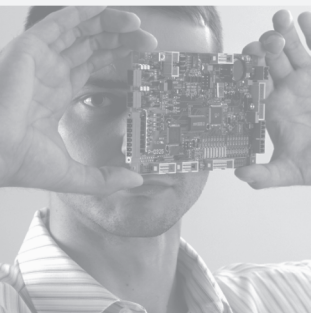
Контроллер SO-54SR-3xx предназначен для обслуживания воздушных и внутренних выключателей нагрузки СН, подстанций СН/НН, а также независимых сигнализаторов КЗ. Устройство интегрирует функции измерений, управления, телемеханики, сигнализатора КЗ, секционайзера и регистратора помех.

Технологии связи обеспечивают работу в сетях Ethernet, GPRS/UMTS/LTE-APN, TETRA, а также радиопередачу в специальных и открытых каналах.

SO-54SR-3xx измеряет токи и фазные напряжения на линии СН. Контроллер выполняет функции защиты, такие как обнаружение КЗ, межфазных и замыканий на землю. Кроме этого, контроллер может функционировать как секционайзер. Во время коротких замыканий или замыканий на землю контроллер может открыть контролируемый выключатель нагрузки в бестоковую паузу АПВ.

Связь с системой SCADA - по сети GPRS/UMTS/LTE-APN с помощью 2G/3G/4G модема, встроенного в контроллер, по стандартным протоколам связи. Контроллер приспособлен для подключения внешнего терминала TETRA. SO-54SR-3xx обеспечивает одновременную параллельную связь с системой SCADA с помощью TETRA и по GPRS/UMTS/LTE-APN.

Механизм «Cyber security» в контроллере SO-54SR-3xx гарантирует защиту и конфиденциальность данных согласно норме PN-EN 62351.



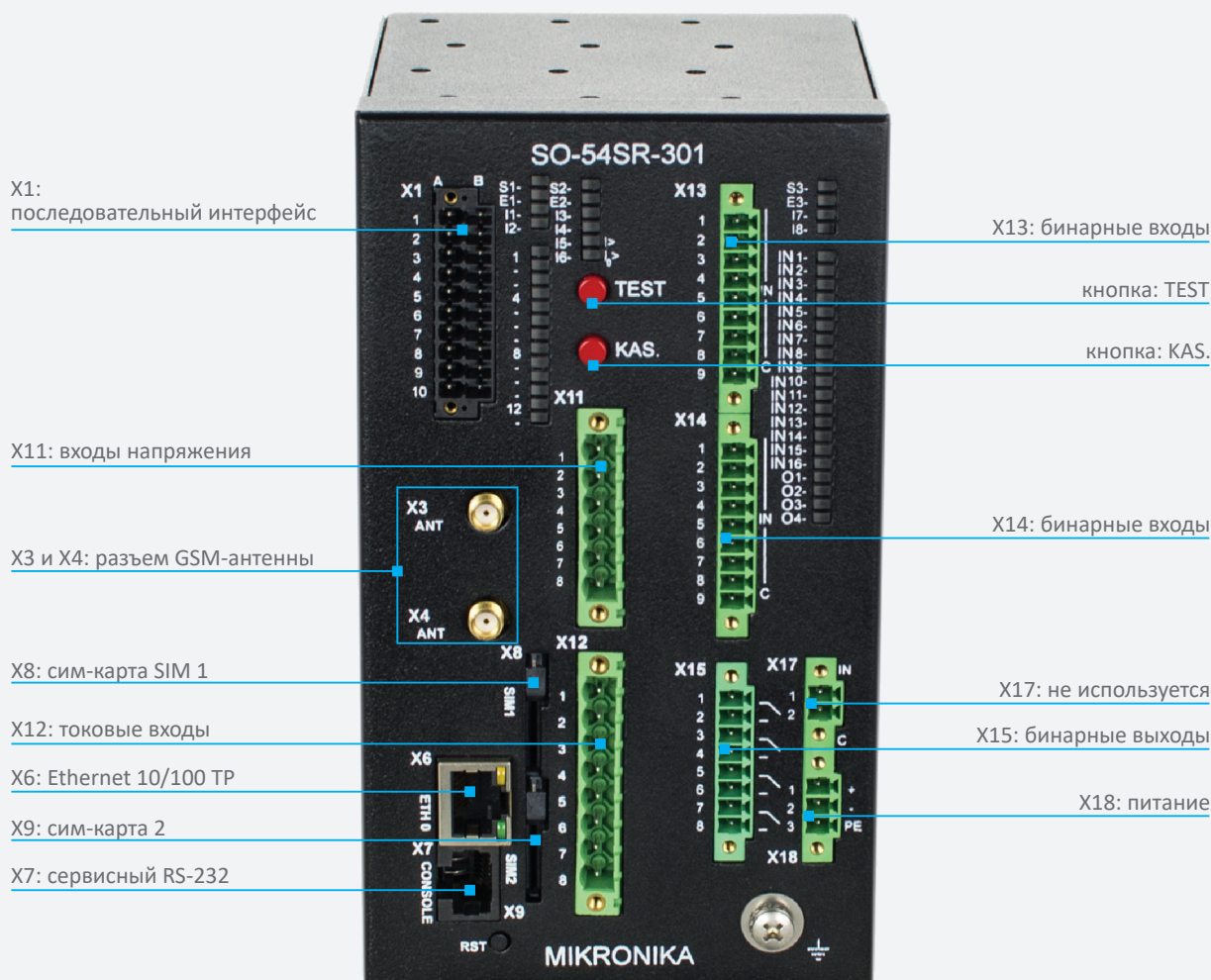
Конструкция

Контроллер SO-54SR-3xx выполнен в металлическом корпусе с возможностью монтажа на шине DIN 35 мм. Контроллер характеризуется устойчивостью к условиям окружающей среды. Устройство можно установить в шкаф или на стойке, добавив боковые крепления. Питание контроллера имеет гальваническую развязку с интерфейсами связи и логическими системами. Такая многосторонняя гальваническая развязка гарантирует высокую эффективность работы, устойчивость к повреждениям от перенапряжений, неустойчивость передачи к помехам.

Контроллер оснащен двоичными входами для сбора состояний с объекта и двоичными выходами для управления. Входы и выходы также имеют гальваническую развязку.

Вместе с тем, имеются аналоговые входы для измерения токов с токовых трансформаторов, катушек Роговского или других датчиков, а также для измерения напряжений с реактивных делителей или других датчиков.

Количество и вид двоичных входов и выходов зависит от версии устройства. Все интерфейсы доступны на лицевой панели.



Конфигурация и диагностика

Удаленная или локальная конфигурация и диагностика контроллера SO-54SR-3xx происходит с помощью конфигурационной программы rConfig. Диагностика контроллера также возможна с помощью веб-интерфейса, SMS-сообщений, по протоколу телемеханики или протоколу SNMP v3, что позволяет подключать контроллер к системе контроля телекоммуникационной сети.

Функции описанные выше доступны по сети Ethernet и GPRS/UMTS/LTE-APN.

Функции телемеханики и защиты

Контроллер SO-54SR-3xx выполняет все функции телемеханики и защит необходимые для сигнализатора и анализатора тока короткого замыкания в рамках считывания двоичных входов, измерения токов, фазных напряжений и обнаружения коротких замыканий на линии СН. Состояние всех входов, измерений и сигналов КЗ передаются событипно или считываются циклично с помощью системы контроля SCADA.

На передней панели контроллера SO-54SR-3xx находятся две кнопки:

- TEST - для запуска теста проверки работы сигнализатора с одновременной передачей информации к системе SCADA
- KAS. - для отмены сигнализации КЗ

Контроллер обнаруживает КЗ, межфазное и замыкание на землю, в сетях с разными режимами работы нейтрали:

- компенсированная нейтраль с автоматикой AWSC
- заземленная через резистор нейтраль
- изолированная нейтраль

Обнаружение КЗ происходит на основании измерений:

- трех фазных токов из токовых трансформаторов и тока $3I_0$ из фильтра тока нулевой последовательности
- трех напряжений с использованием делителей реактивного сопротивления или других датчиков - на основе этих измерений определяется напряжение $3U_0$

или на основе измерений:

- трех фазных токов с катушек Роговского или других датчиков - вычисляется ток $3I_0$
- трех напряжений с использованием делителей реактивного сопротивления или других датчиков - на основе этих измерений определяется напряжение $3U_0$

В контроллере доступны следующие модули защиты:

СОКРАЩЕНИЕ	НАЗВАНИЕ МОДУЛЯ ЗАЩИТЫ	СИМВОЛ
I1NP	модуль максимальной токовой защиты независимой	I1 >>
I2NP	модуль максимальной токовой защиты независимой	I2 >>
I4NP	модуль максимальной токовой защиты независимой	I4 >
IONP	модуль защиты от замыкания на землю	IO>
PKIER	модуль направленной защиты от замыкания на землю	IOK>
PNY	модуль защиты на землю, по полной проводимости	Y0>
PNG	модуль защиты на землю, по активной проводимости	G0>
PNB	модуль защиты на землю, по реактивной проводимости	B0>

Устройство имеет 4 банка настроек, что упрощает обслуживание, в особенности изменения конфигурации электроэнергетической сети.

Регистратор событий

Это журнал событий, доступный как на уровне программы pConfig, так и диспетчерской системы. В журнале записываются все события, связанные с контролируемым объектом. Метки времени с разрешением 1 мс позволяют анализировать работу при нормальной эксплуатации, в том числе отключения и включения, изменения банков настроек, изменения конфигурации, и так далее, а также работу при аварийных ситуациях.



Регистратор помех

Контроллер SO-54SR-3xx оснащен многоканальным регистратором помех. Аналоговые помехи регистрируются и сохраняются в энергонезависимой памяти в стандарте COMTRADE и могут считываться локально либо удаленно по сервисному каналу связи.

Безопасность «Cyber security»

Применяемое в SO-54SR-3xx решение «Cyber security» основано на рекомендациях ENISA, NIST, BDEW, BlueCrypt. Внедренные механизмы безопасности соответствует нормам PN-EN 62351, IEEE P1686, PN-ISO/IEC 27001, BDEW White Paper «Requirement for Secure Control and Telecommunication Systems» (Требование для систем безопасности управления и телекоммуникационных систем). Эти механизмы охватывают:

- защиту связи
- контроль доступа
- охрану конфиденциальных данных
- вход в систему/контроль активности пользователей

Конфигурация функционала системы возможна с помощью программы pConfig.

Связь с системой SCADA

Контроллер SO-54SR-3xx поддерживает связь с системой SCADA с помощью встроенного модема 2G/3G/4G, сети Ethernet или по каналам RS-485, RS-422 и RS-232, используя различные протоколы связи. Для связи с системой SCADA стандартно используются такие протоколы: DNP 3.0 или PN-EN 60870-5-104.

Контроллер SO-54SR-301 также может поддерживать связь с системой TETRA. Внешний радио терминал системы TETRA можно подключить к контроллеру посредством последовательного канала. Контроллер обеспечивает одновременную, параллельную связь с системой SCADA, вместе с TETRA, и GPRS/UMTS/LTE-APN.

Технические данные

Питание

ПАРАМЕТР	НОРМА	ВЕЛИЧИНА	УРОВЕНЬ ТЕСТА	КРИТЕРИЙ
питание	PN-EN 60870-2-1	24В	-20/+20%	DCx
потребляемая мощность	-	10Ват	-	-

Входа и выходы

ТИП	КОЛИЧЕСТВО	ПАРАМЕТРЫ ТОКА НАПЯЖЕНИЯ	ПРИМЕЧАНИЯ
двоичные входы	16/32	24В 3мА	количество входов/ выходов зависит от версии устройства
двоичные выходы	4/8	24В 0,5А	
измерение напряжения	3	5,5В	
измерение тока	4	1А	

Электромагнитная совместимость (ЕМС)

SO-54SR-3xx отвечает требованиям для типичной окружающей электрической среды класса Б, нормы PN-EN60255-26:2014P. Также устройство отвечает нормам PN-EN 61000-6-2, касательно устойчивости в промышленной среде и PN-EN 61000-6-4 в части излучения.



Условия окружающей среды

Приведенная ниже таблица определяет условия окружающей среды для SO-54SR-3xx, выполненного в стандартной версии¹⁾:

ПАРАМЕТР КОЭФФИЦИЕНТ	НОРМА	ЗНАЧЕНИЕ
диапазон рабочей температуры	PN-EN 60870-2-2 класс C1	-25°C ÷ 55°C
относительная влажность	PN-EN 60870-2-2 класс C1	5 ÷ 95%
атмосферное давление	PN-EN 60870-2-2 класс C1	86 ÷ 106кПа, 0 ÷ 2000м
уровень защиты, без дополнительных элементов	PN-EN 60529	IP51

¹⁾ версию «Б» следует согласовать с производителем

Излучение

ПАРАМЕТР	НОРМА	ДИАПАЗОН	УРОВЕНЬ ТЕСТА
излучение ниже 1ГГц	CISPR 11 [PN-EN 60255-26]	30 ÷ 230 МГц 230 ÷ 1000 МГц	40 дБ (µВ/м) приблизительный пик 47 дБ (µВ/м) приблизительный пик

Порт корпуса

ПАРАМЕТР	НОРМА	ВЕЛИЧИНА ВОЗДЕЙСТВИЯ	УРОВЕНЬ ТЕСТА	КРИТЕРИЙ
устойчивость к магнитному полю	PN-EN 61000-4-8	30А/м непрерывно	2	A
устойчивость к электромагнитному полю	PN-EN 61000-4-3	10В/м	3	A
устойчивость к электростатике	PN-EN 61000-4-2	6кВ контактно, 8кВ воздухом	3	A

Порт питания 24В

устойчивость к импульсам 1,2/50µс	PN-EN 61000-4-5	2кВ линия к заземлению 1кВ линия к линии	3 2	A A
устойчивость к быстрым комплексным помехам	PN-EN 61000-4-3	4В/м	4	A

Порт заземления

устойчивость к переменным переходным процессам	PN-EN 61000-4-4	2кВ пиковое значение	4	B
устойчивость к помехам, вызванным полем с радиочастотой	PN-EN 61000-4-6	10В	3	A

Механическая устойчивость

Контроллер SO-54SR-3xx может работать в условиях окружающей среды, включающих механическое воздействие, согласно нормам PN-EN 60255-21-1, PN-EN-60255-21-2, PN-EN 60255-21-3:

ПАРАМЕТР	НОРМА	ЗНАЧЕНИЕ
амплитуда смещения для синусоидальной вибрации	PN-EN 60255-21 класс 1	0,035мм
ускорение для синусоидальной вибрации		0,5g ($g=9,81\text{м/с}^2$)
максимальное ускорение для одиночных импульсов		5g/11мс

Прочность изоляции

ПАРАМЕТР	НОРМА	УРОВЕНЬ ТЕСТА	КРИТЕРИЙ
электрическая прочность	PN-EN 60870-2-1	2.0кВ/RMS 1 мин	VW2
импульсная прочность	PN-EN 60255-5	5кВ/1,25 µс	VW2

