



SO-52v21-RTU

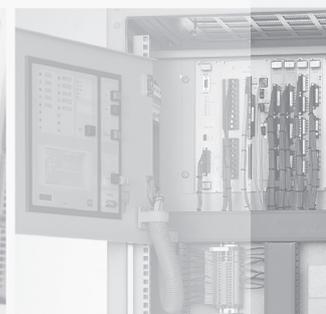
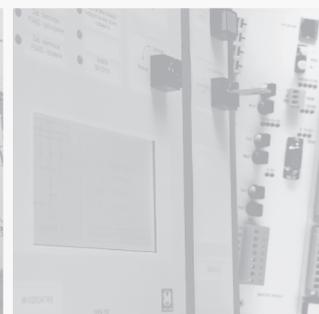
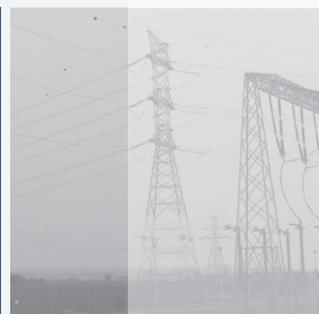
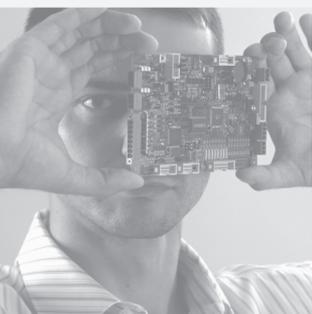
контроллер УСО

Универсальное, эффективное и безопасное решение для промышленности и энергетики, основанное на модульной структуре и гибкой конфигурации программного обеспечения.

УСО SO-52v21 обеспечивает управление и измерения в автоматизированных электроэнергетических системах, в частности для распределительных систем. Контроллер предназначен для применения в различных промышленных отраслях – энергетической, химической, очистительной, и многих других. Благодаря большому количеству коммуникационных интерфейсов и каналов связи, контроллер может работать по Ethernet и GPRS/UMTS/LTE, по специальным каналам радиопередачи, в открытых и выделенных сетях модемной связи. Кроме этого, SO-52v21 имеет широкое применение в сетях SMART GRID.

УСО SO-52v21 – это современное устройство, созданное на базе двухъядерного процессора. Операционная система обслуживается с помощью ядра ARM, а система реального времени для управления и автоматики – посредством ядра DSP.

С помощью специализированного конфигурационного обеспечения можно легко редактировать параметры программного приложения. Для обеспечения защиты и конфиденциальности данных, безопасности выполняемых операций, защиты от неправомерных действий и также от человеческого фактора, для защиты локального и удаленного доступа, в контроллер интегрирован ряд механизмов «Cyber security». УСО может питаться от разного уровня напряжения, в зависимости от требований. Кроме этого, возможно также буферизированное резервное питание.



Функциональность

Стандартные опции УСО SO-52v21 можно активировать и параметризовать удаленно или локально при помощи конфигурационного программного обеспечения rConfig. Для выполнения конфигурирования используется выделенный сервер, который защищен от неправомерного доступа или взлома. Все алгоритмы управления и установленные функции, созданы в функциональной программной среде, согласно с PN-EN 61131. Диапазон параметризации входных и выходных сигналов, а также аналоговых сигналов, зависит от приложения.

Диапазон параметризации входных и выходных сигналов

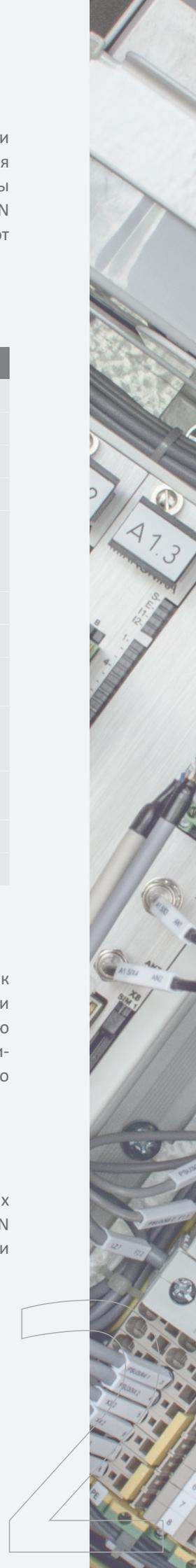
ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
программируемый фильтр	программируемый фильтр помех для каждого входа, разрешение 1 мс
затухание вибрации	затухание колебаний двоичных входов
отрицательный	активное состояние для каждого входа может быть выбрано как логическая «1» или «0»
однобитный вход	каждый вход с входного модуля можно определить как однобитный
двухбитный вход	каждую пару входов можно определить как логический двухбитный вход
время выходного сигнала	для каждого выхода можно установить произвольную длину продолжительности сигнала управления
управление «1 с п»	при этой опции, возможно выполнять только одно управление на данное время
блокировка управления	отмена управления или управление только при специфических, определенных условиях
время продления управления	дополнительное время, определенное для управления, которое остается активным даже после сигнала прерывания управления
проверка непрерывности цепи	на стадии управления проверяется ток в контрольных цепях
затухание сетевого шума	в аналоговых сигналах доступно затухание шума 50Гц, 60Гц, 16,7Гц
сглаживание	к каждому аналоговому входу можно присвоить конфигурируемую функцию сглаживания
затухание нулевой области	определена область затухания колебаний близко к нулевому значению измерений
контроль эффективности	определения аналоговых значений, превышающих заданный диапазон

Коммуникация

Безопасная связь в устройствах серии SO-52v21 реализована посредством различных каналов, таких как последовательные порты с гальванической развязкой RS-232 и RS-485, сеть Ethernet в стандарте TP100 или FX100, специальные оптоволоконные каналы. Вместе с тем, передача может происходить с помощью проводного модема по телефонной линии, при использовании последовательного порта RS-232. В зависимости от версии, модуль центрального процессора mCU может быть оснащен внутренним модемом, что позволит осуществлять связь по сети 2G (GPRS) и 3G (UMTS) или 4G (LTE).

Протоколы

УСО обеспечивает связь с внешними системами SCADA/NMS и устройствами на подстанциях в разных протоколах. Доступны стандартные протоколы связи PN-EN 60870-5-101, ...102, ...103, ...104, DNP3.0, PN-EN 61850, а также специализированные протоколы. Параметры этих протоколов специфицируются при помощи конфигурационного программного обеспечения.

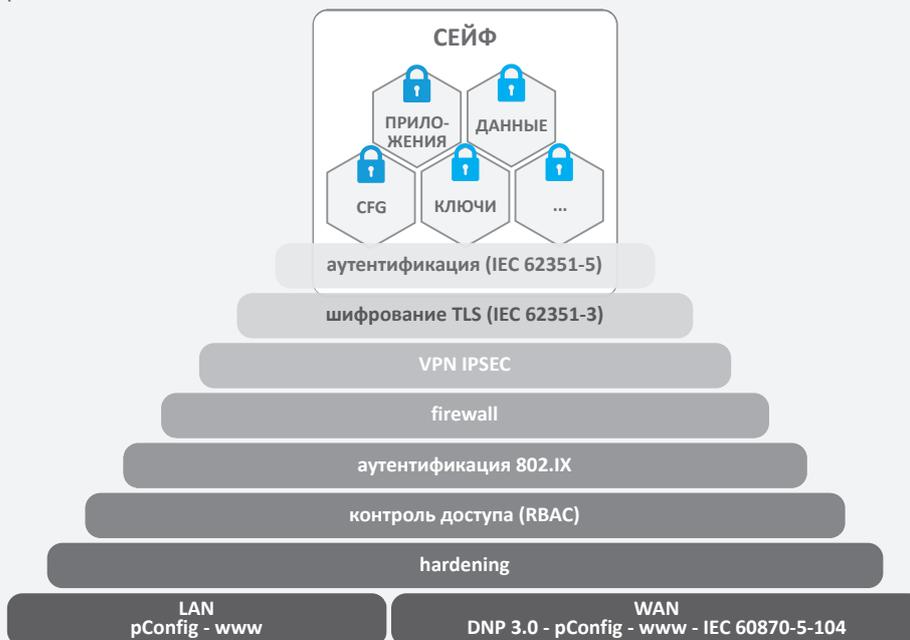


Безопасность «Cyber security»

Механизмы «Cyber security» в УСО SO-52v21, базируются на рекомендациях ENISA, NIST, BDEW, BlueCrypt. Реализация механизмов безопасности происходит согласно с PN-EN 62351, IEEE P1686, PN-ISO/IEC 27001, BDEW White Paper «Requirement for Secure Control and Telecommunication Systems».

Защита связи

- **hardening** - удаление учетных записей, услуг, интерфейсов, программных модулей, которые в данной конфигурации не используются
- **шифрование** - в протоколе TLS вер. 1.2 согласно с PN-EN 62351-3. Пользователь может менять ключи и сертификаты с помощью конфигурационного программного обеспечения pConfig
- **аутентификатор критических операций** - например, команд управления согласно с PN-EN 62351-5
- **многоуровневая структура защиты** - так назыв. «Defence in Depth» (Защита в глубинах); локальный файрвол контроллера базируется на сервисе Linux iptables; также возможно использование протокола 802.1X для централизованной аутентификации в сети
- **методы аутентификации** - Pre-shared key, сертификат X.509, EAP-TLS, EAP-TTLS
- **проверка сертификатов** - с помощью OCSP
- < **«Low-level incoming traffic limiter» (Низкоуровневый ограничитель входящего трафика)** - в портах Ethernet есть заблокированный входящий трафик, в случае превышения лимита количества пакетов за единицу времени



Контроль доступа

Удаленный и локальный доступ к УСО SO-52v21 возможен исключительно после надлежащей аутентификации пользователя. База учетных записей основана на механизме контроля доступа RBAC (англ. Role Based Access Control - Управление доступом в зависимости от ролей) согласно PN-EN 62351-8. Определенным ролям присваиваются соответствующие права доступа. Связь между контроллером и конфигурационной программой зашифрована с помощью протокола TLS 1.2. Доступ к контроллеру также можно осуществлять с помощью центральной аутентификации по протоколам RADIUS / TACACS+.

Защита конфиденциальных данных

Конфиденциальные данные - это информация, доступ к которой должен быть охраняемый и максимально ограниченный. На рисунке, данные такого типа показаны в самом центре: индивидуальные ключи TLS, IPsec, HTTPS, база пользователей и паролей, ключи для аутентификации связи в DNP 3.0, PN-EN 60870-5-104, некоторые конфигурационные файлы. Для хранения этих данных контроллер использует так называемый «сейф» - специальная зашифрованная область в памяти контроллера.

Вход в систему/мониторинг активности пользователя

Важные события, связанные с управлением и безопасностью регистрируются в системных журналах. Каждое событие, представленное ниже, содержит в своем журнале время возникновения, источник и описание:

- корректный и некорректный вход в систему
- выход из системы в ручную/после окончания времени
- запрос значений измерений и состояний
- загрузка/изменения конфигурации
- изменение прошивки
- добавление, изменения, удаление ролей и учетных записей
- просмотр журналов
- изменения даты и время
- возможность передачи журналов на удаленный сервер в протоколе Syslog

Пример реализации

Контроллер УСО типа SO-52v21 предназначен для выполнения функций контроля и связи. Доступный вариант исполнения: MV-S Basic, MV-S XL.

Варианты элементов УСО SO-52v21:

- тип: SBL 7,2-12 [аккумулятор]
- тип: MZB-220 [питание]
- тип: SO-52v21-xxx [контроллер]
- тип: ATDOK-47 [антенна]
- тип: DS18B20 [цифровой термометр]
- тип: EP101UC C06 [выключатель]
- тип: SO2 B06TX [выключатель]
- тип: AD16-22SS [сигнализация]

УСО SO-52v21 замонтированный в шкафу

антенна GSM

термометр

аккумулятор

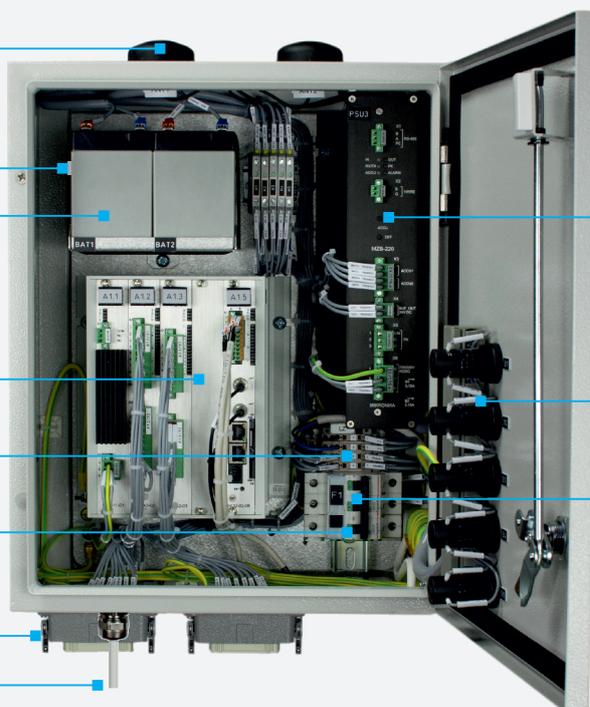
контроллер SO-52v21

клеммники

выключатель

соединители

кабель питания

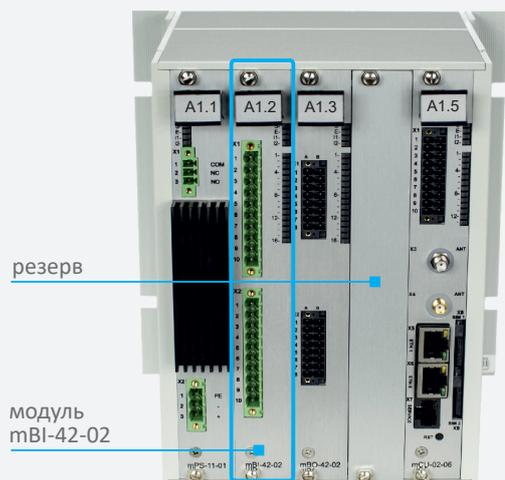


блок питания 230В AC

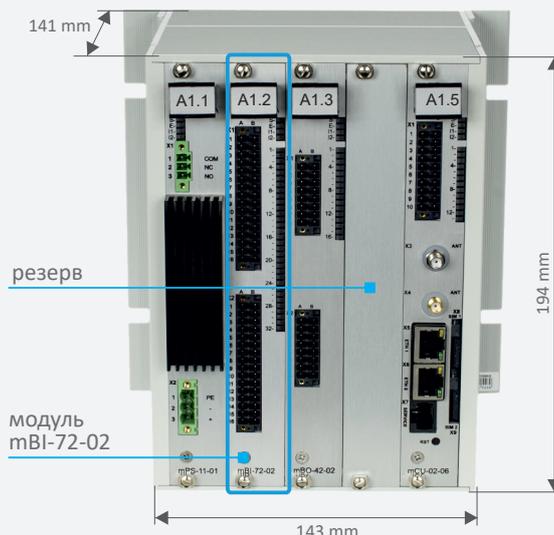
светодиодные лампы

выключатель

SO-52v21 в версии MV-S Basic



SO-52v21 в версии MV-S XL



Модули SO-52v21

Контроллер УСО SO-52v21 содержит модули, размеров 25,4x160x100 мм (ШxВxГ). Набор необходимых модулей подбирается для конкретного приложения. Размер корпуса зависит от количества нужных модулей.

Модули центрального процессора

Модули выполняют все функции связанные с архивацией данных, их обработкой, а также связи с внешними системами и устройствами. Модуль выполняет все алгоритмы управления, блокировок, функций автоматики и тестирования.

модуль	КОЛИЧЕСТВО КАНАЛОВ					КАРТА ПАМЯТИ	ВЫХОД УПРАВЛЕНИЯ	МОДЕМ GSM	КАРТЫ SIM
	ETHERNET	RS-232	RS-485	1-WIRE	F-O				
mCU-02-02	2x TP100	1x 4p ¹⁾	3	-	1x ST ²⁾	-	-	-	-
mCU-02-03	3x TP100	1x 4p ¹⁾	3	-	1x ST ²⁾	-	-	-	-
mCU-02-05	1x TP100	2x 2p	2	1	-	внутренняя	-	3G (UMTS)	2 шт.
mCU-02-06	2x TP100	2x 2p	2	1	-	внутренняя	-	4G (LTE)	2 шт.

¹⁾ 4p - интерфейс RS-232 4x-проводной, 2p - интерфейс RS-232 2x-проводной

²⁾ ST - последовательный интерфейс оптоволоконный 62,5/125 мкм с разъемом ST

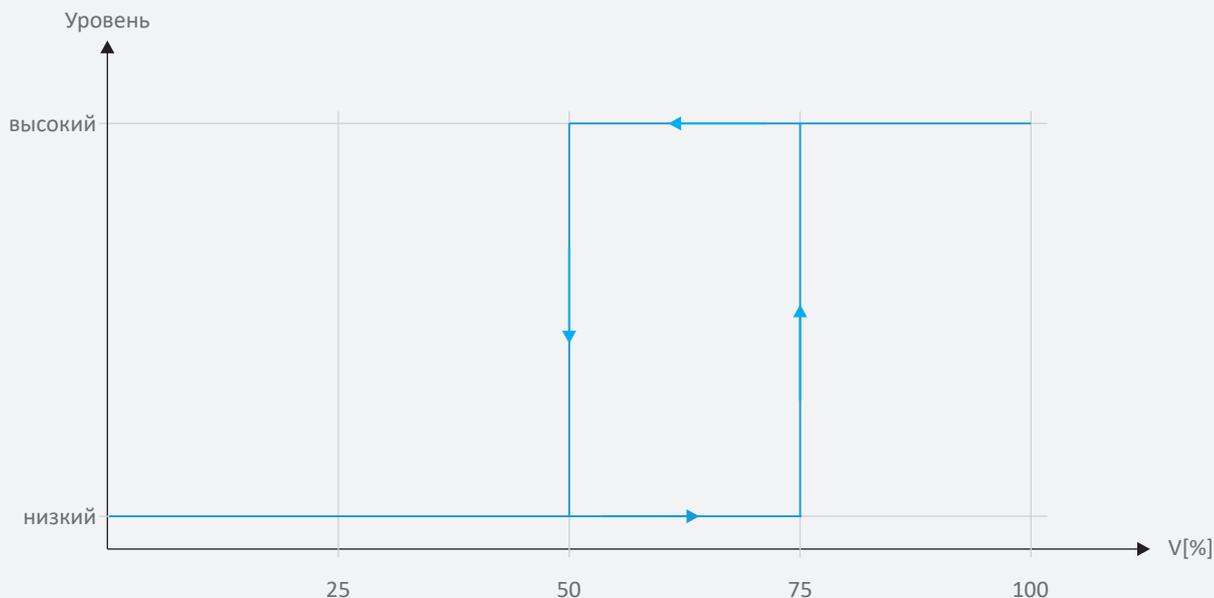
Двоичные входы

Модули двоичных входов с номинальным входным напряжением $U_y = 24В, 48В, 110В$ или $220В AC/DC$. Все входа имеют гальваническую развязку по 8 входов. Модули mBI-xx-02 имеют общий потенциал массы, а модули mBI-xx-03 - общий и дополнительный потенциал массы. Каждый вход может быть с гистерезисом. Все входы выдерживают напряжение 2,5 кВ/RMS 1 мин.

МОДУЛЬ	КОЛИЧЕСТВО ВХОДОВ	НАПРЯЖЕНИЕ	ВХОДНОЙ ТОК ³⁾	ГИСТЕРЕЗИСА
mBI-42-03	16	24В DC	2,5мА	да
mBI-44-03	16	110В DC	1мА	да
mBI-46-03	16	220В DC	1мА	да
mBI-72-02	32	24В DC	2,5мА	да
mBI-72-03	32	24В DC	2,5мА	да

³⁾ при необходимости значение входного тока можно изменить, после консультации с производителем

Гистерезис - конфигурируемые отключения/включения уровней напряжения



Двоичные выходы

Модули двоичных выходов могут работать с номинальным напряжением управления $U_y = 24В, 48В, \text{ или } 220В$. Все выходы имеют гальваническую развязку. Все выходы выдерживают напряжение $2,5 \text{ кВ/RMS}$ 1 мин.

МОДУЛЬ	КОЛИЧЕСТВО ВЫХОДОВ	НАПРЯЖЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ	КОММУТАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ⁴⁾	КОНТРОЛЬ НЕПРЕРЫВНОСТИ
mBO-22-01	8	24В DC	8А	да
mBO-22-02	8	24В DC	8А	нет
mBO-26-01	8	220В DC	0,3А	да
mBO-26-02	8	220В DC	0,3А	нет
mBO-42-02	16 (1x16)	24В DC	6А	нет
mBO-42-03	16 (2x8)	24В DC	6А	нет

⁴⁾ резистивная нагрузка, ток рассчитывается для 10 000 операций

Управление происходит в режиме «select before operation». Контроллер может проводить проверку внешней цепи в процессе следующих шагов управления. Диапазон контроля определяется отдельно для каждого выхода в конфигурационном программном обеспечении.

Двоичные входы/выходы

Контроллер может содержать модули двоичных входов и выходов с номинальным входным напряжением $U_y = 24В, 48В, 110В \text{ или } 220В \text{ AC/DC}$. Все входы имеют гальваническую развязку. Входы соединены в группах по 8 входов с общим потенциалом. Выходы выполнены с выходом релейных контактов без контроля непрерывности. Все входы/выходы выдерживают напряжение $2,5 \text{ кВ/RMS}$ 1 мин.

МОДУЛЬ	КОЛИЧЕСТВО ВХОДОВ	КОЛИЧЕСТВО ВЫХОДОВ	ВХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ	ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ
mBM-48-21	16	6	24В DC	2,7мА

Аналоговые входы

Вместе с тем, доступны и аналоговые модули измерений, стандартно с 8 аналоговыми входами. Все они гальванически отделены от внутренних логических систем контроллера.

ПАРАМЕТР	ВХОДЫ НИЗКОТОКОВЫЕ	ВХОДЫ ТОКА/НАПРЯЖЕНИЯ
ном. диапазон измерений	$\pm 20\text{mA}$, $\pm 5\text{mA}$, 0-20mA, 4-20mA	1A/5A и 220В AC/DC, 57,7/100В AC
максимальный входной ток	50mA	до 150% I_n
макс. входное напряжение	-	до 300% U_n
класс измерений	0,1	0,1
разрешение измерений	16 бит	16 бит
устойчивость к напряжению	2,5кВ/RMS 1 мин	2,5кВ/RMS 1 мин

МОДУЛЬ	КОЛИЧЕСТВО ВХОДОВ	ДИАПАЗОН ИЗМЕНЕНИЙ		ИМПЕДАНС ВХОДА U	ИМПЕДАНС ВХОДА I	ВИД ВХОДА I	ШИРИНА МОДУЛЯ ⁵⁾
		НАПРЯЖЕНИЕ	ТОК				
mAI-21-02	8	-	$\pm 20\text{mA}$	-	20 Ω	резистор	1
mAI-22-11	8	8x 100В AC	-	440к Ω	-	резистор	1
mAI-22-12	8	8x 230В AC	-	1м Ω	-	резистор	1
mAI-22-13	8	-	8x 1А AC	-	20 Ω	резистор	1
mAI-22-14	8	-	8x 5А AC	-	20 Ω	резистор	1
mAI-22-16	8	4x 100В AC	4x 5А AC	440к Ω	20 Ω	резистор	1
mAI-22-18	8	4x 230В AC	4x 5А AC	1м Ω	20 Ω	резистор	1
mAI-22-55	8	4x 100В AC	4x 1А AC	440к Ω	$\leq 2\text{m}\Omega$	реле	2
mAI-22-58	8	4x 230В AC	4x 5А AC	1м Ω	$\leq 2\text{m}\Omega$	реле	2

⁵⁾ ширина модуля подана в дюймах (1" = 25,4 мм)

Аналоговые выходы

Доступны модули аналоговых выходов содержащие 8 аналоговых выходов. Все они имеют гальваническую развязку с внутренними логическими системами контроллера.

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
диапазон выходов	DC, $\pm 20\text{mA}$, $\pm 5\text{mA}$, 0÷20mA, 4÷20mA
класс выходного сигнала	0,1
разрешение преобразователя	16 бит
устойчивость к напряжению	2,5 кВ/RMS 1 мин

МОДУЛЬ	КОЛИЧЕСТВО ВЫХОДОВ	НАПРЯЖЕНИЕ	ТОК
mAO-11-02	4	-	$\pm 20\text{mA}$



Последовательная передача

Модули последовательной передачи могут быть оснащены следующими каналами связи: RS-232, RS-485, RS-422, многомодовое оптоволокно со стеклянным волокном 62,5/125 μm с разъемом ST или SMA. Все каналы передачи имеют гальваническую развязку на уровне 1 кВ/ RMS 1 мин.

модуль	КОЛИЧЕСТВО КАНАЛОВ	ТИП ИНТЕРФЕЙСА
mST-25-01	8	RS-232/RS-485/RS-422 - конфигурируемые
mST-13-01	4	многомодовое оптоволокно, разъем ST
mST-23-01	8	многомодовое оптоволокно, разъем ST

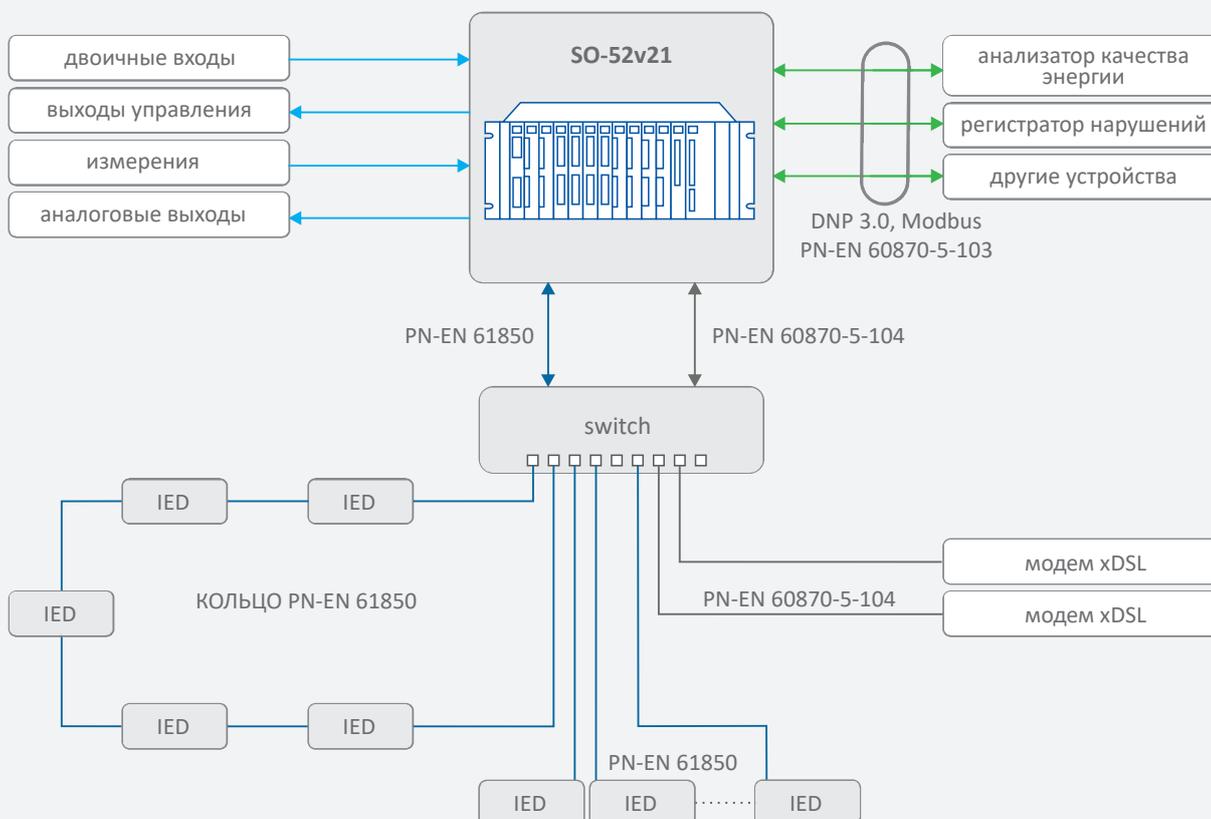
Питание

УСО SO-52v21 может быть оснащен модулем блока питания 230/220В AC/DC. Можно также в нем установить и резервный модуль питания с входным напряжением в диапазоне 18В÷230/220В AC/DC.

модуль	МОЩНОСТЬ БЛОКА ПИТАНИЯ	ВХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ	ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ	РЕЛЕ СИГНАЛИЗАЦИИ
mPS-05-02	15 Ват	90÷280В AC/DC	5В DC	2х реле для любого применения
mPS-11-01	30 Ват	18÷36В DC	5В DC	1х реле сигнализации выходного напряжения
mPS-15-01	30 Ват	90÷280В AC/DC	5В DC	1х реле для любого применения

Пример исполнения

Объектный контроллер на электроэнергетической подстанции с многонаправленной передачей.



Технические данные

Питание

ПАРАМЕТР КОЭФФИЦИЕНТ	НОРМА	УРОВЕНЬ ТЕСТА	КРИТЕРИЙ
главное питание 230В AC/220В DC	PN-EN 60870-2-1	-20 +30% / -20 +30%	АСх / DCх
резервное питание 24В-60V DC	PN-EN 60870-2-1	18В - 90В	DCх
аккумуляторное питание 24В DC	PN-EN 60870-2-1	21В - 29В	DCх

Электромагнитная совместимость (EMC)

ПАРАМЕТР КОЭФФИЦИЕНТ	НОРМА	УРОВЕНЬ ТЕСТА	КРИТЕРИЙ
потеря питания	PN-EN 61000-4-11	класс 3	A
перебои питания	PN-EN 61000-4-11	класс 3	A
колебания в питании	PN-EN 61000-4-11	уровень 1	A
импульсные помехи 1,2/50	PN-EN 61000-4-5	уровень 4	A
быстрые переходные состояния	PN-EN 61000-4-4	уровень 4	A
электростатический разряд	PN-EN 61000-4-2	уровень 4	A
электромагнитные излучения	--	--	уровень Б

Прочность изоляции

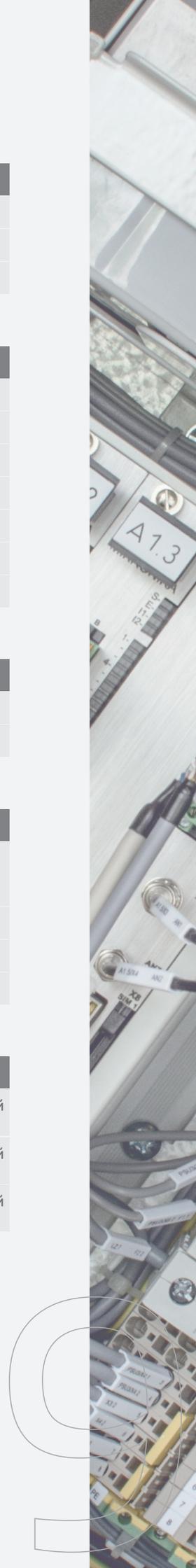
ПАРАМЕТР	НОРМА	УРОВЕНЬ ТЕСТА	КРИТЕРИЙ
электрическая прочность	PN-EN 60870-2-1	2,5 кВ; RMS 1 мин	VW3
импульсная прочность	PN-EN 60255-5	5 кВ; 1,2/50 мс	VW3

Условия окружающей среды

ПАРАМЕТР КОЭФФИЦИЕНТ	НОРМА	УРОВЕНЬ ТЕСТА	КРИТЕРИЙ
диапазон рабочей температуры	PN-EN 60068-2-1	-20°C до +70°C 96- часовой тест	---
влажное тепло, циклическое	PN-EN 60068-2-30	2 цикла/12 часов	---
сухое тепло	PN-EN 60068-2-2	24 часа	---
холод	PN-EN 60068-2-1	24 часа	---
устойчивость к влаге и пыли	PN-EN 60529	IP51	стандартный корпус

Механическая устойчивость

ПАРАМЕТР КОЭФФИЦИЕНТ	НОРМА	УРОВЕНЬ ТЕСТА	КРИТЕРИЙ
устойчивость к длительным синусоидным вибрациям	PN-EN 60255-21-1; класс 1	ускорение=1 г/10-150Гц; регулируемый; 160 мин x 3 оси	без повреждений
устойчивость к непрерывным импульсам	PN-EN 60255-21-2; класс 2	ускорение=10,0г/11 мс; 2000 импульсов x 3 оси	без повреждений
устойчивость к одиночным импульсам	PN-EN 60255-21-3; класс 2	ускорение=30,0г/11 мс; 6 импульсовx3 оси	без повреждений





10

