



Программно-технический комплекс TOPAZ

ССПИ и АСУ ТП подстанций 35-750 кВ

**системы телемеханики
распределительных сетей 6-20кВ,**

АСУ ТП объектов городской инфраструктуры

О КОМПАНИИ ПРОДУКЦИЯ

Линейка продукции семейства TOPAZ
 Серверы доступа к данным TOPAZ IEC DAS
 Устройство сбора и передачи базы данных на базе
 многофункциональных микропроцессорных контроллеров TOPAZ IEC DAS
 Контроллер присоединения TOPAZ
 Объединяющие устройства серии TOPAZ AMU, ADMU, DMU
 Устройства синхронизации частоты и времени TOPAZ PTS 100
 Модуль измерительный TOPAZ TM PM7
 Многофункциональные микропроцессорные устройства серии HVD3 и TM
 Модули дискретного ввода TOPAZ
 Модуль аналогового вывода и термосопротивлений TOPAZ AOUT
 Трансформаторы тока оптические электронные
 Модули систем безопасности
 Система гарантированного питания
 Инвертор электрический TOPAZ PSI-960W 24VDC/220VAC
 Ионисторный модуль резервного питания TOPAZ RPS24VXA-3M
 Сетевые коммутаторы
 Маршрутизатор TOPAZ FW
 Роутер TOPAZ GSM
 Преобразователи напряжения
 Коммуникационное оборудование
 Видеорегистратор TOPAZ VR
 Программное обеспечение TOPAZ

РЕШЕНИЯ ДЛЯ СЕТЕЙ 35-220 кВ

Архитектура АСУ ТП и ССПИ на основе ПТК TOPAZ
 АСУ ТП цифровой подстанций 35-220 кВ на базе российского ПТК TOPAZ
 АСУ ТП современной подстанции 35-220 кВ на базе российского ПТК TOPAZ

РЕШЕНИЯ ДЛЯ СЕТЕЙ 6-20 кВ

Центр диспетчерского управления на базе TOPAZ SCADA
 Архитектура систем телемеханизации электрооборудований 6, 10, 20 кВ
 Телемеханизация трансформаторных подстанций
 Автоматизированная система коммерческого учета

РЕШЕНИЯ ДЛЯ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ

АСДКУ инфраструктурных объектов и сооружений

СИСТЕМА ТЕРМОКОНТРОЛЯ TOPAZ

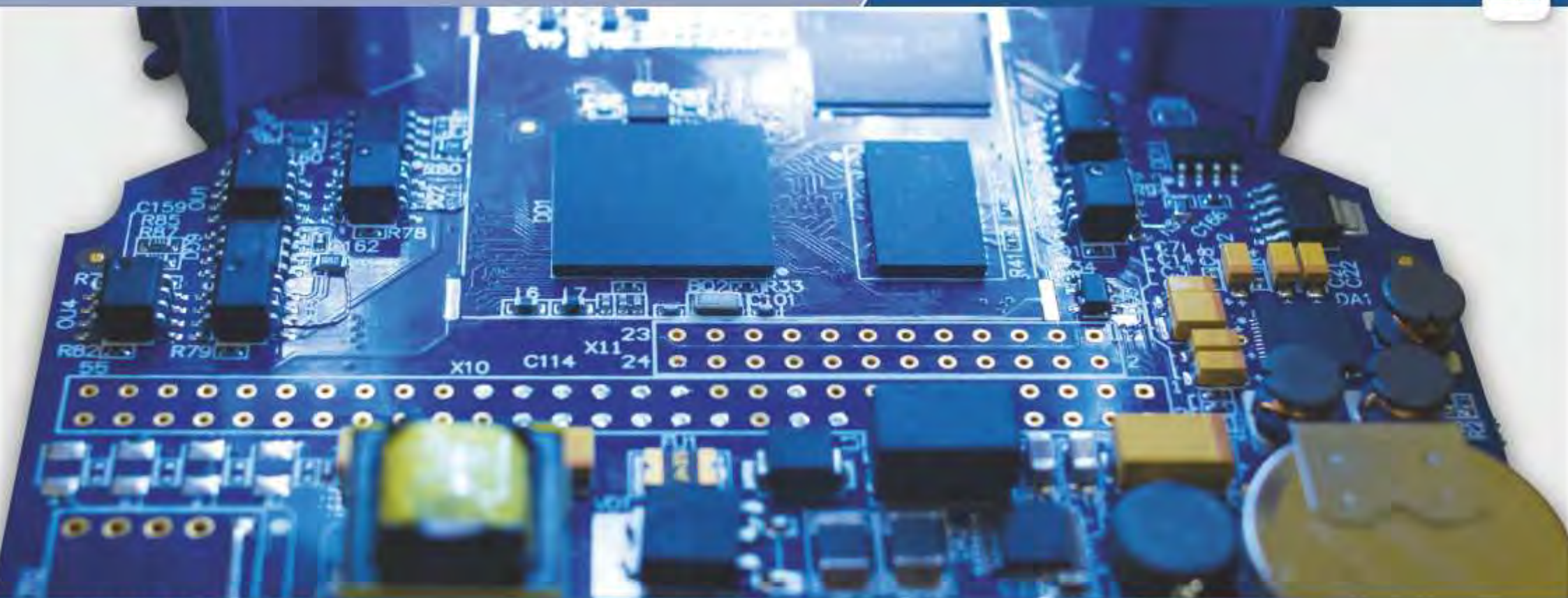
Система температурного контроля кабельных линий СТК TOPAZ
 Система температурного контроля волоконно-оптическая
 Система виброакустического мониторинга TOPAZ SVAM
 Система мониторинга частичных разрядов TOPAZ MPD
 Система охранной сигнализации TOPAZ SGS
 Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики
 ПТК Автономный регистратор аварийных событий TOPAZ PAC

СЕРТИФИКАТЫ И СВИДЕТЕЛЬСТВА



1
6
6
7

8-9
10
11
11
12-13
14
15-16
17
18
19
20
21
21
22-23
24
24
25
26
27
28
29
29
30
31
32
32
33
34
35-36
37
37
38
38-39
40
41
42
43
44
45



О КОМПАНИИ

ООО «ПиЭлСи Технолоджи» создано в 2007 году. У истоков создания компании стояла команда профессионалов с большим опытом работы в сфере автоматизации энергообъектов, четко понимающих специфику поставленной перед ними задачи и потребности рынка.

Стратегией развития компании является создание систем ССПИ и АСУ ТП нового поколения для сетей 6-20 кВ и 35-500 кВ на основе принципов масштабируемости, открытости и надежности. ООО «ПиЭлСи Технолоджи» является отечественным разработчиком и производителем, что обеспечивает максимальный учет особенностей российской энергетики и специфики эксплуатации. Решения сочетают в себе проверенные технические подходы и инновационные технологии.

ООО «ПиЭлСи Технолоджи» реализует проекты «под ключ» благодаря полному циклу производства и внедрения:

- собственное конструкторское бюро
- производство микропроцессорных устройств
- метрологическая лаборатория
- сборочное производство
- отдел разработки программного обеспечения
- проектные отделы
- внедренческие подразделения

ООО «ПиЭлСи Технолоджи» формирует комплексные предложения для 4-х основных специализированных направлений:

– ССПИ и АСУ ТП для сетей 35-500 кВ

– Телемеханика сетей 6-20 кВ

– АСУ объектов городской инфраструктуры

– АСУ ТП автодорожных и железнодорожных тоннелей



Присутствие по всех федеральных округах



Более **300** сотрудников



Более **200**-х линеек спродукции



Наличие международного сертификата соответствия UCA 61850



Более **3000** реализованных проектов

ООО «ПиЭлСи Технолоджи», на основе требований и пожеланий Заказчика с учётом новейших мировых достижений и технологий, постоянно развивает и совершенствует производимые

технические средства и программное обеспечение, внедряет современные методы производства и контроля качества, оптимизирует методики монтажа и накладки систем.

ООО «ПиЭлСи Технолоджи» - российский разработчик и производитель инновационных решений.

ПРОИЗВОДСТВО МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ УСТРОЙСТВ

Роботизированная линия производства печатных плат для полной номенклатуры продукции

Входной контроль радиоэлектронных компонентов

Обработка печатных плат для защиты от воздействия окружающей среды

Калибровка измерительных каналов модулей телемеханики

Полный контроль качества продукции, включая климатические испытания

Постоянно неснижаемый остаток основного ассортимента продукции, позволяющий производить поставку в сжатые сроки





Типовые решения по установке устройств телемеханики TOPAZ раз-работаны, согласованы и успешно внедряются совместно с российски-ми производителями электротехни-ческой продукции:

– ЭЗОИС

– Трансформер

– Спецнжэлектро

– «ЭЛЕКТРОЗАВОД»

– «МЭЛ»

– «Самарский Трансформатор»

ПАРТНЁРСТВО

Оборудование производства ООО «ПиЭлСи Технолоджи» успешно применяется на крупнейших энергетических объектах ПАО «Российские сети», в том числе Федеральная Сетевая Компания, ПАО «Московская объединенная электросетевая компания», а также АО «Объединенная энергетическая компания», ОАО «Энергокомплекс», ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат», ОАО «Новолипецкий металлургический комбинат».

Стратегическими партнерами ООО «ПиЭлСи Технолоджи» являются компании мирового уровня в области управления электроэнергией, ведущие активную деятельность в России.

Тот факт, что Schneider Electric, ABB, Siemens выбрали решения ООО «ПиЭлСи Технолоджи» для применения в своих ячейках, а самой компании присвоен статус «Федерального партнера Schneider Electric на рынке распределительных сетей РФ», является показателем качества и надежности выпускаемой продукции.

ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ПРОЕКТОВ



Москва. Москва-Сити.

Телемеханизация сети 20 кВ.



Инновационный центр Сколково.

Диспетчеризация сети 20 кВ.



Сочи. Имеретинская низменность.

Телемеханизация сети 10 кВ. Создание диспетчерского пункта с организацией PLC связи.



Москва. Транспортная магистраль от МКАД до ММДЦ Москва-Сити.

АСУ ТП автодорожных тоннелей, АСУ пешеходных переходов.

– БОЛЕЕ 200 ССПИ И АСУ ТП ПИТАЮЩИХ ЦЕНТРОВ 110,220 кВ

– БОЛЕЕ 2000 РП И ТП В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ 6-20кВ

– 15 АСУ ТП АВТОДОРОЖНЫХ И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ТОННЕЛЕЙ

– БОЛЕЕ 220 АСУ ТП ОБЪЕКТОВ ГОРОДСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ (ПЕШЕХОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ, ПУНКТОВ УПРАВЛЕНИЯ НАРУЖНЫМ ОСВЕЩЕНИЕМ)

ПРОДУКЦИЯ

ПРОДУКТЫ И РЕШЕНИЯ СЕМЕЙСТВА TOPAZ

SCADA TOPAZ — для АСУ ТП подстанций и управления распределительной сетью (АСТУ РЭС)

Управление энергосистемой



TOPAZ RTCM RASP
Системы регистрации аварийных процессов для питающих центров

ЦИФРОВАЯ ПОДСТАНЦИЯ:
Шлюзы IEC 61850-9-2
в IEC 61850-8-1

Автоматизация ПС 10-35-750 кВ



КОНТРОЛЛЕРЫ ПРИСОЕДИНЕНИЯ
TOPAZ для ПС 35-750кВ

TOPAZ IEC DAS
(Data Access Server)
для систем сбора и передачи информации (ССПИ) и АСУ ТП

ЦИФРОВАЯ ПОДСТАНЦИЯ:
AMU IEC 61850-9-2
DMU IEC 61850-8-1 GOOSE

Модули ввода-вывода, контроллеры присоединения



МОДУЛИ
ввода-вывода в пластиковом и металлическом корпусах

КОНТРОЛЛЕРЫ
присоединения TOPAZ HVD3
для ячеек 6-20 кВ

СЕРВЕРЫ ДОСТУПА К ДАННЫМ TOPAZ IEC DAS

Технология TOPAZ IEC DAS (Data Access Server) разработана специально для энергетической отрасли и предназначена для построения систем телемеханики (ССПИ) и АСУ ТП. Программное обеспечение TOPAZ позволяет создавать резервированные мультиплатформенные системы сбора и передачи информации с необходимым количеством последовательных (RS-485/232) и Ethernet портов, а так же интегрированные серверные решения для АСУ ТП на базе имеющих требуемые вычислительные ресурсы свободно-программируемых контроллеров под управлением ОС Linux. В качестве аппаратной платформы для серверов сбора и передачи данных TOPAZ IEC DAS применяются промышленные безвентиляторные контроллеры собственного производства, а также ведущих мировых производителей: MOXA, National Instruments, ADVANTECH, ICP DAS и др.

ВАРИАНТЫ АППАРАТНОЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ TOPAZ IEC DAS



MX 240



- Процессор ARM Cortex-A8
- Частота 1000 МГц
- Память ОЗУ 0,5 Гб (DDR3L)
- Память ПЗУ 4 Гб (eMMC)



MX 681



MX 820

До 32 портов Ethernet	RJ-45, FX LC (single-/multi-mode), SFP
До 32 последовательных портов	RS-485, RS-422, DB9
Поддержка передачи данных	HDMI, USB, GSM-GPRS, LTE
Синхронизация времени	ГЛОНАСС/GPS (опция), PTP
SSD	до 2 Тб (опция)
Рабочая температура	от -40 до +70 °C

- Процессор 2 x ARM Cortex-A7
- Частота до 1000 МГц
- Память ОЗУ 1 Гб (DDR3L)
- Память ПЗУ 8 Гб (eMMC)

- Процессор Intel Core 2 Duo 2,5 GHz
- Оперативная память до 16 Гб
- 4xGigabit Ethernet, RJ45
- 2xRS-232,
- 6xUSB 2.0 Host, 5PCI RAID, 4xSATA
- 1xCompactFlash слот
- Рабочая температура -40 ~ 85 °C
- 2 порта электропитания
- 4 слота для интерфейсных модулей
- 4xДискретные входы/выходы

ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ ПРОТОКОЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ:

- МЭК 60870-5-101/104
- МЭК 61850 (MMS, GOOSE)
- MODBUS RTU, ASCII, TCP/IP
- SPA-BUS (P3A ABB, БРЕСЛЕР И ДР.)
- МЭК 60870-5-103 (P3A ALSTOM, SIEMENS, ЭКРА И ДР.)
- PRP (PARALLEL REDUNDANCY PROTOCOL) И HSR (HIGH AVAILABILITY SEAMLESS REDUNDANCY) – ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ И КОЛЬЦЕВОЕ РЕЗЕРВИРОВАНИЕ СЕТИ
- IP И SQL КЛАСТЕРЫ
- BGP (BORDER GATEWAY PROTOCOL) И OSPF (OPEN SHORTEST PATH FIRST) – ДИНАМИЧЕСКАЯ МАРШРУТИЗАЦИЯ
- SNTP (SIMPLE NETWORK TIME PROTOCOL) – СИНХРОНИЗАЦИЯ ВРЕМЕНИ ОТ GPS/GLONASS
- SNMP (SIMPLE NETWORK MANAGEMENT PROTOCOL) – УПРАВЛЕНИЕ И КОНТРОЛЬ ЗА УСТРОЙСТВАМИ И ПРИЛОЖЕНИЯМИ В СЕТИ
- OPC (OLE FOR PROCESS CONTROL)
- WEB ДИАГНОСТИКА И ПАРАМЕТРИРОВАНИЕ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПОСРЕДСТВОМ ПЛАНШЕТНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ И СМАРТФОНОВ ЧЕРЕЗ МАЛОГАБАРИТНЫЙ USB-WIFI РОУТЕР.

УСТРОЙСТВО СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ НА БАЗЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ КОНТРОЛЛЕРОВ TOPAZ IEC DAS

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

Параметр	Стандарт РФ	Международный стандарт	Тестовый уровень
Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты	ГОСТ Р 50848,	МЭК 61000-4-8	уровень 4, Класс А
Устойчивость к импульсному магнитному полю (ИМП)	ГОСТ Р 50649	МЭК 100-4-9	Уровень 4
Устойчивость к электростатическим разрядам	ГОСТ Р 51317.4.2	МЭК 61000-4-2	Уровень 3
Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю	ГОСТ Р 51317.4.3	МЭК 61000-4-3	Уровень 3
Устойчивость к воздействию к наносекундным импульсным помехам	ГОСТ Р 51317.4.4	МЭК 61000-4-4	Уровень 4
Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии	ГОСТ Р 51317.4.5	МЭК 61000-4-5	Уровень 4
Устойчивость к кондуктивным помехам в полосе частот 150 кГц – 80 МГц	ГОСТ Р 51317.4.6	МЭК 61000-4-6	Уровень 3
Устойчивость к провалам и прерываниям напряжения электропитания	ГОСТ Р 51317.4.11	МЭК 61000-4-11	Уровень 4
Устойчивость к колебательным затухающим помехам	ГОСТ Р 51317.4.12	МЭК 61000-4-12	Однократные – уровень 4 Повторяющиеся – уровень 3
Устойчивость к кондуктивным помехам в полосе частот от 0 до 150 кГц	ГОСТ Р 51317.4.16	МЭК 61000-4-16	Уровень 4
Устойчивость к пульсации напряжения питания постоянного тока	ГОСТ Р 51317.4.17	МЭК 61000-4-17	Уровень 3
Радиопомехи в полосе частот 0,15-30 МГц	ГОСТ Р 51318.22	CISPR 22:2006	Класс А
Радиопомехи в полосе частот 30-1000 МГц	ГОСТ Р 51318.11	CISPR 11:2004	Класс А

ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ХРАНЕНИЕ

Параметр	Стандарт РФ	Европейский стандарт	Тестовый уровень
Рабочая температура	ГОСТ Р МЭК 60870-2-2	МЭК 60870-2-2	Класс С3 – 40+ 70 °С
Температура транспортировки и хранения	ГОСТ Р МЭК 60870-2-2	МЭК 60870-2-2	Класс С12 – 40+ 70 °С
Защита от проникновения влаги и пыли	ГОСТ 14254	МЭК 60529	IP20
Влажность	ГОСТ Р МЭК 60870-2-2	МЭК 60870-2-2	10-100 % при температуре 30 °С и ниже
Вибрация	ГОСТ Р МЭК 60870-2-2	МЭК 60870-2-2	Класс Сп. Ускорение 300 м/с², длительность 11 мс

Телесигнализация – контроль дискретных параметров (положение коммутационных аппаратов, ключей управления, состояние устройств питания оперативным током и устройств защиты). Выбор уровня и типа питающего тока (~/=) осуществляется программно. Для сигнала ТС реализована функция «прожига контактов».

Для надежной работы каналов телесигнализации в условиях сильных электромагнитных помех микропроцессором модуля непрерывно выполняется цифровая обработка (фильтрация и интегрирование) сигнала по каждому дискретному входу. В модулях реализован энергонезависимый архив событий срабатывания ТС. При отключении питания текущие значения ТС сохраняются в энергонезависимой памяти, что позволяет после возобновления питания определить изменение ТС в период неработоспособности.

Телеуправление – управление коммутационным аппаратом (включение, отключение). Использование комбинации электронного ключа и электромагнитного реле в каналах управления исключает возможность выдачи ложной команды, обеспечивает отсутствие дуги при коммутации переменного и постоянного напряжения до 250В, механический разрыв в отключенном состоянии обеспечивает возможность постоянной диагностики цепей ТУ. Реализована защита каналов ТУ от КЗ. Имеется дополнительный канал, который может использоваться для подачи команд квитирования или разрешения фиксации.

Телеизмерение – измерение напряжения и токов нагрузки, Р, Q, S в прямом и обратном направлении с точностью не хуже 0,5 либо 0,2.

Выбор измеряемых номинальных значений тока и напряжения осуществляется программно, что позволяет использовать единую аппаратную платформу для различных номиналов измеряемых величин.

Межповерочный интервал устройств телемеханики TOPAZ составляет 10 лет.

КАНАЛЫ
ТЕЛЕСИГНАЛИЗАЦИИ

Период опроса датчиков ТС, мс	Класс защиты от помех и перегрузки по ГОСТ Р МЭК 870-3-93	Испытательное напряжение гальванической изоляции для группы, В	Напряжение цепи телесигнализации, В	Входной ток, мА	Входное сопротивление, кОм
0,5–10	2	2500	$\approx$ 5...48 В	5...10	0,5...9,6
			$\approx$ 48...100 В	2...3	16...50
			$\approx$ 100...220 В	1...3	50...220

КАНАЛЫ ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЯ

Характеристика	Значение
Коммутируемое напряжение, В	5...275
переменного тока	5...400
постоянного тока	5...400
Коммутируемый ток	1 / 1,5 А – непрерывно
переменный/постоянный	3,0/4,0 А – 10 с
	5,0 / 7,0 А – 1 с
	15 А – 0,1 с
Время действия команды ТУ, с (задается программно)	0,1... непрерывно
Кол-во срабатываний под нагрузкой (не менее):	100 000

КАНАЛЫ ВВОДА/ВЫВОДА

Аналоговые входы	Измерение напряжения	± 10 ; 0-57,7/ 100/ 230 В
	Измерение силы тока	± 20 мА; 0-1,5 или 0-7,5 А
	Измерение частоты	40-70 Гц
	Класс точности	0,1; 0,2; 0,5
Каналы дискретного ввода	Напряжение цепи	AC/DC 5...220 В
	Ток	1...10 мА
Каналы дискретного контроля напряжения	Напряжение цепи	1...310 В
	Входное сопротивление, МОм	3,6 МОм
Каналы дискретного вывода	Напряжение коммутации	AC/DC 5...275/400 В
	Коммутируемый ток AC/DC	1,0 / 1,5 А – непрерывно
		3,0 / 4,0 А – 10 с
		5,0 / 7,0 А – 1 с
		15 / 21 А – 0,3 с

КАНАЛЫ ТЕЛЕИЗМЕРЕНИЯ

Характеристика	Значение
Номинальное значение о переменного напряжения (фазное/линейное), В	3 * 57,7 / 100 3 * 230 / 400
Номинальное значение силы тока (Ia, Ib, Ic), А	1/5
Максимальное значение тока (Ia, Ib, Ic), А	7,5
Номинальное значение частоты сети, Гц	50
Диапазон измерения	
– Напряжения, В	17...276
– Силы тока (Ia, Ib, Ic), А	0,01...7,5
– Силы тока (3Io), А	0,01...5,0
– Частоты, Гц	40...60
– Коэффициент мощности	0 (емк.) – 1,0 – 0 (инд.)
Пределы допускаемой основной относительной погрешности, % при измерении:	
– напряжения;	$\pm 0,5$
– силы тока;	$\pm 0,5$
– частоты;	$\pm 0,2$
– активной мощности;	$\pm 0,5$
– реактивной мощности	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % при измерении cos φ, град	$\pm 2,0$
Класс точности по активной энергии, ГОСТ Р 52323-2005	0,5 S
Класс точности по реактивной энергии, ГОСТ Р 52425-2005	1,0

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ

Параметр	Стандарт РФ	Европейский стандарт	Тестовый уровень
Гальваническая развязка	ГОСТ Р 51841	PN-EN 60255-5	2,5 кВ/с мин/ RMC
Скачок напряжения	ГОСТ Р 51841	PN-EN 60255-5	5 кВ/1,2/50 мкс

КОНТРОЛЛЕР ПРИСОЕДИНЕНИЯ TORAZ

применяется для построения децентрализованных систем АСУ ТП и ССПИ в качестве устройства сбора, обработки аналоговой и дискретной информации о состоянии объекта, а также управления коммутационным оборудованием. Состоит из набора микропроцессорных функциональных модулей, соединенных между собой посредством аппаратной шины.



ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ ПРОТОКОЛЫ ОБМЕНА ДАННЫМИ

- МЭК 61850-8-1 (MMS SERVER) - ОБМЕН ДАННЫМИ СО SCADA-СИСТЕМОЙ, ТМ;
- МЭК 61850-8-1 (GOOSE ПОДПИСКА/ПУБЛИКАЦИЯ) - ОБМЕН ДАННЫМИ С ДРУГИМИ УСТРОЙСТВАМИ АСУ ТП, РЗА, ПА, ТМ;
- МЭК 61850-9-2LE (SV ПОДПИСКА) - ПРИЕМ ДАННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ОТ ЦИФРОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТТ И ТН;
- МЭК 60870-5-104 (MASTER/SLAVE) - ОБМЕН ДАННЫМИ С ПОДСИСТЕМОЙ ТМ, ИНТЕГРАЦИЯ УСТРОЙСТВ;
- МЭК 60870-5-101 (MASTER/SLAVE) - ОБМЕН ДАННЫМИ С ПОДСИСТЕМОЙ ТМ, ИНТЕГРАЦИЯ УСТРОЙСТВ;
- МЭК 60870-5-103 (MASTER) - ИНТЕГРАЦИЯ УСТРОЙСТВ;
- MODBUS-RTU (MASTER) - ИНТЕГРАЦИЯ УСТРОЙСТВ;
- MODBUS-TCP (MASTER) - ИНТЕГРАЦИЯ УСТРОЙСТВ;
- SPABUS.

Функциональные возможности контроллера присоединения TORAZ

- контроль положения коммутационных аппаратов;
- сбор информации о текущих аналоговых значениях параметров прямого измерения (I, U);
- вычисление параметров режима по сигналам от ТТ и ТН;
- оперативная блокировка коммутационных аппаратов;
- телеуправление двухпозиционными объектами (ТУ) с предварительной выборкой объекта управления и защитой от ложных срабатываний;
- резервное управление в случае неисправности или отсутствия верхнего уровня АСУ ТП;

- интеграция устройств МП РЗА, ПА и др. по цифровым протоколам обмена;
- поддержка протоколов бесшовного резервирования HSR и PRP
- сбор информации о состоянии двухпозиционных (и более) объектов (ТС) с точностью регистрации 1 мс;
- измерение нормированных аналоговых сигналов;
- непрерывное формирование архива событий;
- фильтрация дребезга ТС;
- автоматическая самодиагностика по всем каналам (ТС, ТИИ, ТИТ, ТУ) с отображением информации на элементах индикации устройства и передачей её по информационным каналам;

- обмен данными с устройствами верхнего уровня в режиме циклической, спорадической передачи или по запросам с использованием протокола МЭК 61850-8-1 MMS, GOOSE или МЭК 60870-5-104 по двум независимым каналам сети Ethernet;
- прием измерений от цифровых ТТ, ТН и АМУ по протоколу МЭК 61850-9-2LE (SV ПОДПИСКА)
- осциллографирование аварийных процессов;
- обеспечение функций резервирования посредством двух портов Ethernet для подключения к ЛВС.

Цифровая подстанция. Устройства серии TOPAZ AMU, ADMU, DMU



Модуль TOPAZ AMU относится к классу устройств Stand-Alone Merging Unit (SAMU) и предназначен для аналого-цифрового преобразования входных сигналов от измерительных трансформаторов тока и напряжения и передачи измеренных значений по сети Ethernet в цифровую шину процесса в формате Sampled Values в соответствии с протоколом МЭК 61850-9-2. Благодаря широкому набору вариантов исполнения модуль возможно применять как для нужд РЗА, так и для высокоточных измерений (учет ЗЭ, ПКЗ, телеметрия).

Модуль TOPAZ DMU осуществляет контроль дискретных входов и управление дискретными выходами, и передачу дискретных сигналов и команд TV по сети Ethernet в соответствии с протоколом МЭК 61850-8-1 GOOSE.

Модуль TOPAZ ADMU объединяет в себе функционал модулей TOPAZ AMU и TOPAZ DMU, и осуществляет передачу измеренных аналоговых и дискретных сигналов по протоколам МЭК 61850-9-2 и МЭК 61850-8-1.

КАНАЛЫ АНАЛОГОВОГО ИЗМЕРЕНИЯ

Количество каналов	до 8
Возможные комбинации каналов	4U/4I, 8U, 8I, 4U, 4I
Частота дискретизации	1000, 4000, 12600 Гц
Диапазон измерения тока	0,01-50 А 0,05-200 А
Диапазон измерения напряжения	5,75-440 В

КАНАЛЫ АНАЛОГОВОГО ИЗМЕРЕНИЯ

Погрешность измерения тока	$\pm 0,1\%$ (до 10 А), $\pm 0,5\%$ (от 10 А)
Погрешность измерения напряжения	$\pm 0,1\%$

ПИТАНИЕ

Количество каналов	до 2
Напряжение питания	≈ 24 В (9 – 63 В) или -220 В (90 – 265 В)

СИНХРОНИЗАЦИЯ ВРЕМЕНИ

Ethernet	медь/оптика 100/1000 Мбит/с
Протоколы синхронизации времени	NTP v2/v3/v4, SNTP v3/v4, PTP v2 (IEEE 1588-2008)
Пределы допускаемого абсолютного смещения собственной шкалы времени к шкале времени UTC при синхронизации по ГЛОНАСС/GPS	± 200 нс
Пределы допускаемой погрешности измерения времени в режиме автономной работы	± 170 мс за 24 часа

ПИТАНИЕ

Количество каналов	до 2
Напряжение питания	≈ 24 В (9 – 63 В) или -220 В (90 – 265 В)

Устройство синхронизации времени TOPAZ Метроном PTS



Устройство TOPAZ PTS предназначено для синхронизации времени технологического оборудования и сетей связи по радио сигналам систем навигации ГЛОНАСС и GPS. Синхронизация оборудования осуществляется по интерфейсам Ethernet и RS-485, а также с помощью сигналов 1PPS (TTL 5В, оптика). Устройство может применяться в системах АСКУЭ, АСУ ТП, РЗА, ПКЗ, РАС и иных, где требуется частотно-временная синхронизация, а также для точной синхронизации устройств, работающих в шине процесса цифровой подстанции.

КАНАЛЫ ДИСКРЕТНОГО ВВОДА/ВЫВОДА

Тип подключения	контроль напряжения, «сухой контакт»
Телеуправление	3 канала управления ячейкой
Максимальный коммутируемый ток	5 А
Телесигнализация	8 дискретных входов, 3 канала контроля наличия напряжения

ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ

Протоколы синхронизации времени	PTP, PPS
Протоколы резервирования сети	PRP, HSR
Ethernet	медь/оптика 100 Мбит/с
Протоколы передачи данных	МЭК 61850-9-2 (SV), МЭК 61850-8-1 (GOOSE)

МОДУЛЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ TOPAZ PM7

- Измерение параметров трехфазной электрической сети
- Измерение и регистрация параметров качества электроэнергии по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013, СТБ 56947007-29.200.80.180-2014 (ФСК)
- Фиксация КЗ, ОЗЗ, перемежающихся ОЗЗ
- Регистрация аварийных событий

предназначен для применения в системах АСУ и телемеханики, а также для реализации концепции Smart Grid.



МОДИФИКАЦИЯ	TOPAZ PM7-W	TOPAZ PM7-E	TOPAZ PM7-D	TOPAZ PM7-Q	TOPAZ PM7-R
Функционал	• телеметрия, • учет электроэнергии	• телеметрия, • учет электроэнергии, • базовый набор ПКЭ, • регистратор аварийных событий	• телеметрия, • Фиксация КЗ, ОЗЗ, перемежающихся ОЗЗ • учет электроэнергии	• телеметрия, • учет электроэнергии • ПКЭ по ГОСТ 32144-2013, ГОСТ 30804.4.30-2013, СТД 56947007-29.200.80.180-2014 (ФСК)	• телеметрия, • регистратор аварийных событий • учет электроэнергии
Интерфейсы связи	2 канала RS-485	до 3 каналов RS-485, до 4 каналов Ethernet 100BASE (4Tx/4Fx/2Tx/2Fx)	до 2 каналов RS-485, до 4 каналов Ethernet 100BASE (4Tx/4Fx/2Tx/2Fx)	до 4 каналов RS-485, до 2 каналов Ethernet 1000BASE (2Tx/2Fx(SFP)) до 4 каналов Ethernet 100BASE (4Tx/4Fx/2Tx/2Fx)	до 4 каналов RS-485, до 2 каналов Ethernet 1000BASE (2Tx/2Fx(SFP)) до 4 каналов Ethernet 100BASE (4Tx/4Fx/2Tx/2Fx)
Телесигнализация	нет	8 дискретных входов	нет	до 32 дискретных входов, до 3 каналов дискретного контроля напряжения	до 32 дискретных входов, до 3 каналов дискретного контроля напряжения
Телеуправление	нет	нет	нет	до 16 сигнальных реле, до 3 реле управления	до 16 сигнальных реле, до 3 реле управления
Протоколы передачи данных	МЭК 60870-5-101, Modbus	МЭК 60870-5-101, Modbus, МЭК 60870-5-104, МЭК 61850-8-1	МЭК 60870-5-101, Modbus, МЭК 61850-9-2, МЭК 61850-8-1	МЭК 60870-5-101, Modbus, МЭК 61850-9-2, МЭК 61850-8-1	МЭК 60870-5-101, Modbus, МЭК 61850-9-2, МЭК 61850-8-1
Питание	один канал, = 24 В (15 – 30 В)	один или два канала: = 24 В (15 – 30 В) или –220 В (90 – 264 В)	один или два канала: = 24 В (15 – 30 В) или –220 В (90 – 264 В)	один или два канала: = 24 В (15 – 30 В) или –220 В (90 – 264 В)	один или два канала: = 24 В (15 – 30 В) или –220 В (90 – 264 В)

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА СЕРИИ HVD3 И TM

Многофункциональные устройства сопряжения с объектами обеспечивают контроль и управление ячейкой среднего и высокого напряжения. ММУ выполняют функции мониторинга энергетических характеристик, сигнализации состояния присоединений и управления ячейками электрических подстанций в составе систем АСУ ТП и ТМ. Для контроля присоединения применяются ММУ серии TOPAZ HVD3, либо комплекты из пластиковых модулей дискретного ввода-вывода TOPAZ MTU5-Pr и измерителей TOPAZ TM PM7-Pr



ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

	HVD3-RTU1	HVD3-RTU3	HVD3-RTU5	HVD3-RTU7	HVD3-EM3	TM MTU5-Pr	TM PM7-PR
Каналы ТИ:							
Ток	-	1	3	3	3	-	3
Напряжение	-	-	3	3	3	-	3
Каналы ТС							
– «сухой контакт»	8	8	8	12 (2x6)	8	8	12
– контроль напряжения	3	3	3	3	3	3	-
Каналы ТУ	3	3	3	3	-	3	-
Измерение активной энергии	-	-	Кл. т. 0,5 S	Кл. т. 0,5 S	Кл. т. 0,5 S	-	Кл. т. 0,2 S
Измерение реактивной энергии	-	-	Кл. т. 1,0	Кл. т. 1,0	Кл. т. 1,0	-	Кл. т. 1,0
Измерение ΣI_0	-	-	-	+	-	-	+
Интерфейс связи ¹	1 или 2 RS485-T	1 или 2 RS485-T	1 или 2 RS485-T	1 или 2 RS485-T или RS485-F в любой комбинации	1 или 2 RS485-T	1xRS485	2xRS485 2xEthernet TP(FO)
Протоколы передачи	МЭК 870-5-101 или Modbus RTU	МЭК 870-5-101 или Modbus RTU	МЭК 870-5-101 или Modbus RTU	МЭК 870-5-101 или Modbus RTU	МЭК 870-5-101 или Modbus RTU	МЭК 870-5-101, Modbus RTU	МЭК 870-5-101, МЭК 870-5-104, Modbus RTU, HSR, PRP, RSTP
Интерфейс для конфигурирования	USB	USB	USB	USB	USB	USB	USB
Ток потребления, мА	150	150	150	200	150	140	140–320
Габаритные размеры (длина; ширина; высота), мм	120x100x35	120x00x50	120x100x50	159x100x63	120x100x50	114,5x 99x45	114,5x 99x22,5

¹RS485-T – подключение устройств осуществляется по медному кабелю;

RS485-F – подключение устройств осуществляется по оптическим линиям связи.

МОДУЛИ ДИСКРЕТНОГО ВВОДА

Модули дискретного ввода предназначены для использования в качестве устройства сопряжения с объектом (УСО) нижнего уровня, для выполнения функций:

- телесигнализации дискретного состояния объектов;
- счета импульсов;
- передачи данных по цифровому интерфейсу.



МОДУЛИ АНАЛОГОВОГО ВВОДА TOPAZ TM AIN8-PR

Каждый канал может быть настроен на измерение напряжения и силы постоянного тока.

Выбор параметра входного сигнала осуществляется установкой/снятием джамперов на печатной плате модуля.



ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

	MC DIN16C AC/DC5-220V-Pr	MC DIN32C AC/DC5-220V-Pr	TM DIN32C -Pr	TM CIN8 -Pr
Материал корпуса	метал	метал	пластик	пластик
Число каналов ТС	16	32	32	8
Гальваническая изоляция каналов	групповая	групповая (2x16)	групповая (2x16)	индивидуальная
Интерфейс связи	2xRS485	2xRS485	1xRS485	1xRS485
Протоколы передачи	МЭК 870-5-101 или Modbus RTU	МЭК 870-5-101 или Modbus RTU	МЭК 870-5-101, Modbus RTU	МЭК 870-5-101, Modbus RTU
Интерфейс для конфигурирования	USB	USB	USB	USB
Ток потребления, мА	110	140	140	50
Габаритные размеры, мм	106x100x70	210x10x70	114,5x 99x45	114,5x 99x45

	TOPAZ (ITDS) TM AIN8-Pr
Материал корпуса	пластик
Кол-во измерительных каналов	8
Диапазон измерений	0 – 10 В 0 – 20 мА
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	± 0,1
Гальваническая изоляция каналов	индивидуальная
Интерфейс связи	2 RS485
Протоколы передачи	МЭК 870-5-101 или Modbus RTU
Интерфейс для конфигурирования	USB
Ток потребления, мА	110
Габаритные размеры, мм	106x99x22,5

МОДУЛИ ДИСКРЕТНОГО ВЫВОДА

Модули дискретного вывода используются в качестве УСО нижнего уровня на объектах контроля для выдачи команд на исполнительные механизмы с дискретным управлением.



ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

	MC DOUT8 AC/DC5-220V-Pr	MC DOUT16 AC/DC5-220V-Pr	TM DOUT8 MR-Pr	TM DOUT16 MR-Pr	TM DOUT8 SR-Pr	TM DOUT16 SR-Pr
Материал корпуса	метал	метал	пластик	пластик	пластик	пластик
Число каналов ТУ	8	16	8	16	8	16
Тип реле	A	A	C	C	A	A
Интерфейс связи	2xRS485	2xRS485	1xRS485	1xRS485	1xRS485	1xRS485
Протоколы передачи	МЭК 870-5-101 или Modbus RTU	МЭК 870-5-101 или Modbus RTU	МЭК 870-5-101, Modbus RTU	МЭК 870-5-101, Modbus RTU	МЭК 870-5-101, Modbus RTU	МЭК 870-5-101, Modbus RTU
Интерфейс для конфигурирования	USB	USB	USB	USB	USB	USB
Ток потребления, мА	190	240	190	240	190	240
Габаритные размеры, мм	106x100x70	210x10x70	114,5x99x22,5	114,5x 99x45	114,5x99x22,5	114,5x 99x45

МОДУЛЬ АНАЛОГОВОГО ВЫВОДА И ТЕРМОСОПРОТИВЛЕНИЙ TOPAZ AOUT

Модуль предназначен для подключения термосопротивлений, измерения их показаний и последующей передачи измеренных значений по сети RS-485, либо для формирования аналоговых сигналов на выходных клеммах по четырем каналам.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

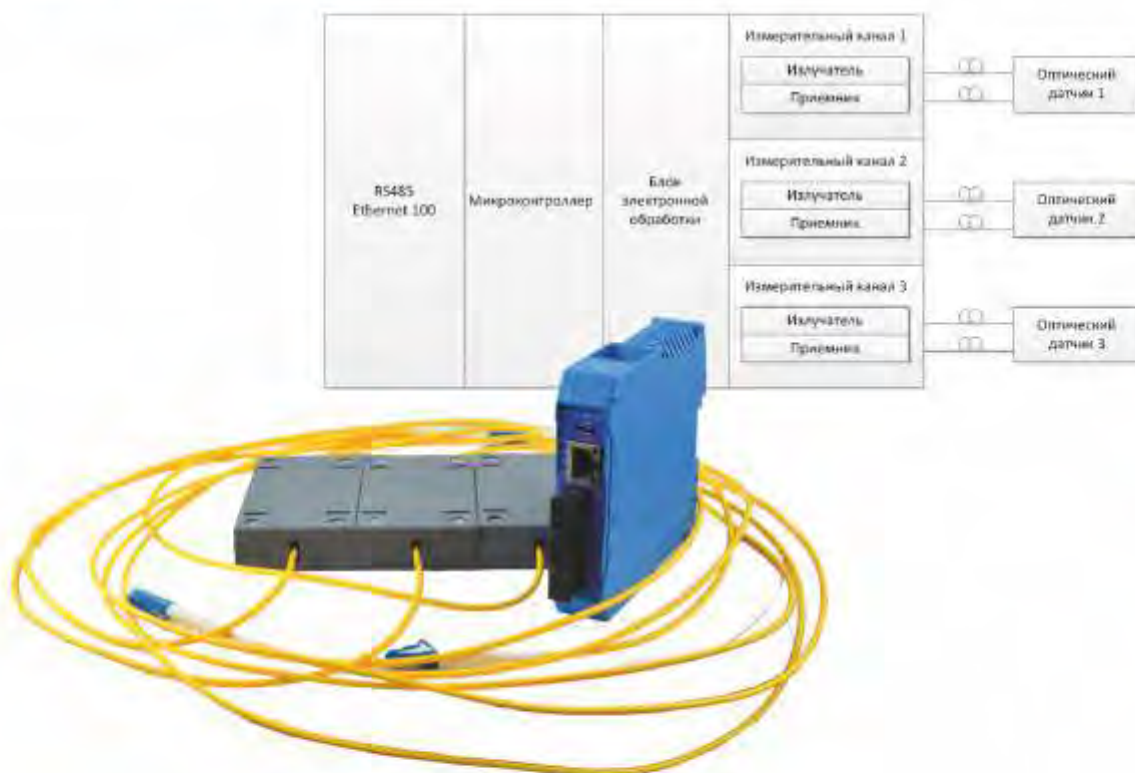
Характеристика	Значение
Каналы измерения термосопротивления	
Количество каналов	4
Диапазон температур, °C	-50...250
Основная абсолютная погрешность	0,2%
Тип подключения	двухпроводное, трехпроводное, четырехпроводное
Каналы аналогового вывода	
Режим работы	выдача токов (DC), выдача напряжений (DC)
Предел допускаемой приведенной погрешности	0,1 %
Диапазоны выходных величин в режиме выдачи напряжения, В	от 0 до 5, от 0 до 10, от -5 до +5, от -10 до +10
Количество каналов	4
Диапазоны выходных величин в режиме выдачи тока, mA	0 ÷ 24, 0 ÷ 20, 4 ÷ 20
Интерфейс RS-485	
Количество портов	2
Скорость передачи, до, бит/с	115 200
Протокол обмена	M3K 870-5-101, Modbus RTU
Общие характеристики	
Питание	2 входа 9 ÷ 58 В (DC)
Способ крепления	DIN-рейка 35 мм
Корпус	пластик IP20
Габаритные размеры ШВГ, мм	22,5x99x114,5
Температура окружающего воздуха, °C	от -40 до +70



ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА ОПТИЧЕСКИЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ

Трансформаторы тока оптические электронные предназначены для осуществления непрерывного мониторинга действующих значений переменного тока в проводниках, проверки целостности измерительного тракта и своевременного формирования сигналов тревоги при превышении установленного значения электрического тока или при нарушении измерительного тракта, а также измерения частоты и фазового сдвига измеряемых токов.

Лазерное излучение полупроводникового лазера ближнего ИК диапазона по одномодовому оптоволокну доставляется к оптическому датчику тока и затем к фотоприемнику, где оптический сигнал преобразуется в электрический. Далее происходит усиление и аналого-цифровое преобразование электрического сигнала с последующей цифровой обработкой.



ХАРАКТЕРИСТИКИ

Характеристика	Значение
Оптические каналы измерения тока	
Количество портов подключения датчиков тока	3
Тип портов подключения датчиков тока	LC single-mode 0,2%
Максимальная длина оптоволоконной линии, м	1000
Характеристики измерений	
Среднеквадратическое значение тока, А	до 1000
Частота, Гц	30...3000
Угол фазового сдвига между токами $\varphi I_1, \dots$	-180 до +180
Интерфейс связи Ethernet	
Скорость обмена данными, Мбит/с	10 / 100
Тип разъема	RJ-45
Поддерживаемый протокол обмена данными	МЭК 60870-104, SV 61850-9-2 (опция)
Интерфейсы связи RS-485	
Тип разъема	разъем T-Bus
Скорость обмена данными	до 115200 бит/сек
Поддерживаемые протоколы	МЭК 60870-5-101 (slave)
Синхронизация времени	
Протоколы синхронизации времени	PTP, 1PPS
Отклонение времени внутреннего таймера от устройства синхронизации времени, в режиме синхронизации, мкс	± 1
Общие характеристики	
Питание	2 входа 9 ÷ 58 В (DC)
Способ крепления	DIN-рейка 35 мм
Корпус	пластик IP20
Габаритные размеры ШВГ, мм	22,5x99x130
Температура окружающего воздуха, °C	от -40 до +70

МОДУЛИ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ

Модули TOPAZ для систем безопасности предназначены для построения систем централизованной и автономной охраны объектов. Модули обеспечивают функции пожарной сигнализации, охранной сигнализации и контроля доступа.

Технические функции контроля:

- контроль состояния шлейфов сигнализации (ШС) с включенными в них охранными, пожарными или охранно-пожарными извещателями
- управление и контроль доступа на объекте
- подключение внешних звуковых и световых оповещателей, сигнализаторов и индикаторов
- выдача тревожных извещений о нарушении ШС на пульт контроля и управления, а также на пульт централизованного наблюдения (ПЦН).
- передача данных по цифровому интерфейсу



	SCU SF8*	SCU CA2-SF2*
Материал корпуса	пластик	пластик
Каналы шлейфов сигнализации	8	2
Каналы дискретного ввода		
— «сухой контакт»	4	4
— разблокировки (доступа)	-	1
Каналы дискретного выхода		
— электромеханическое реле	2	2
— оптореле	1	-
Выход «+12 V OUT (питание шлейфа)»	1	1
Канал внешнего считывателя	-	1
Интерфейс связи	интерфейсная шина RS485	интерфейсная шина RS485
Протоколы передачи	МЭК 870-5-101	МЭК 870-5-101
Интерфейс для конфигурирования	USB	USB
Ток потребления, мА	150	150
Габаритные размеры, мм	114,5x99x22,5	114,5x99x22,5

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

КАНАЛЫ ДИСКРЕТНОГО ВВОДА

Характеристика	Значения
Напряжение на клеммах канала, В	12
Тип подключаемых датчиков состояния двери	Нормально замкнутые
Тип кнопки ручного управления	Нормально разомкнутые

КАНАЛЫ ДИСКРЕТНОГО ВЫХОДА

Характеристика	Электроме- ханическое реле	Оптореле
Тип реле	C	A
Напряжение коммутации В	250	400
Максимально коммутируемый ток, А	6	0,1

КАНАЛ ВНЕШНЕГО СЧИТЫВАТЕЛЯ

Характеристика	Значение	Оптореле
Выходной интерфейс	TOUCH Memory и др.	A
Тип подключаемых считывателей	proximity-карт	400
Интерфейс передачи кода	Wiegand 26	0,1

ВЫХОД «+12 V» OUT

Характеристика	Значение
Напряжение, В	12±2
Ток максимальной нагрузки по выходу «+12V», мА	180±20
Ток короткого замыкания по выходу «+12V», мА, не более	200
Величина пульсации по выходу «+12V», мВ, не более	100

Модули имеют все необходимые сертификаты для СКУД, АПС и ОС, а также свидетельства для оборудования, устанавливаемого на подстанции.

СИСТЕМА ГАРАНТИРОВАННОГО ПИТАНИЯ КОНТРОЛЛЕР ПИТАНИЯ TOPAZ PSC 24V10A (40A)

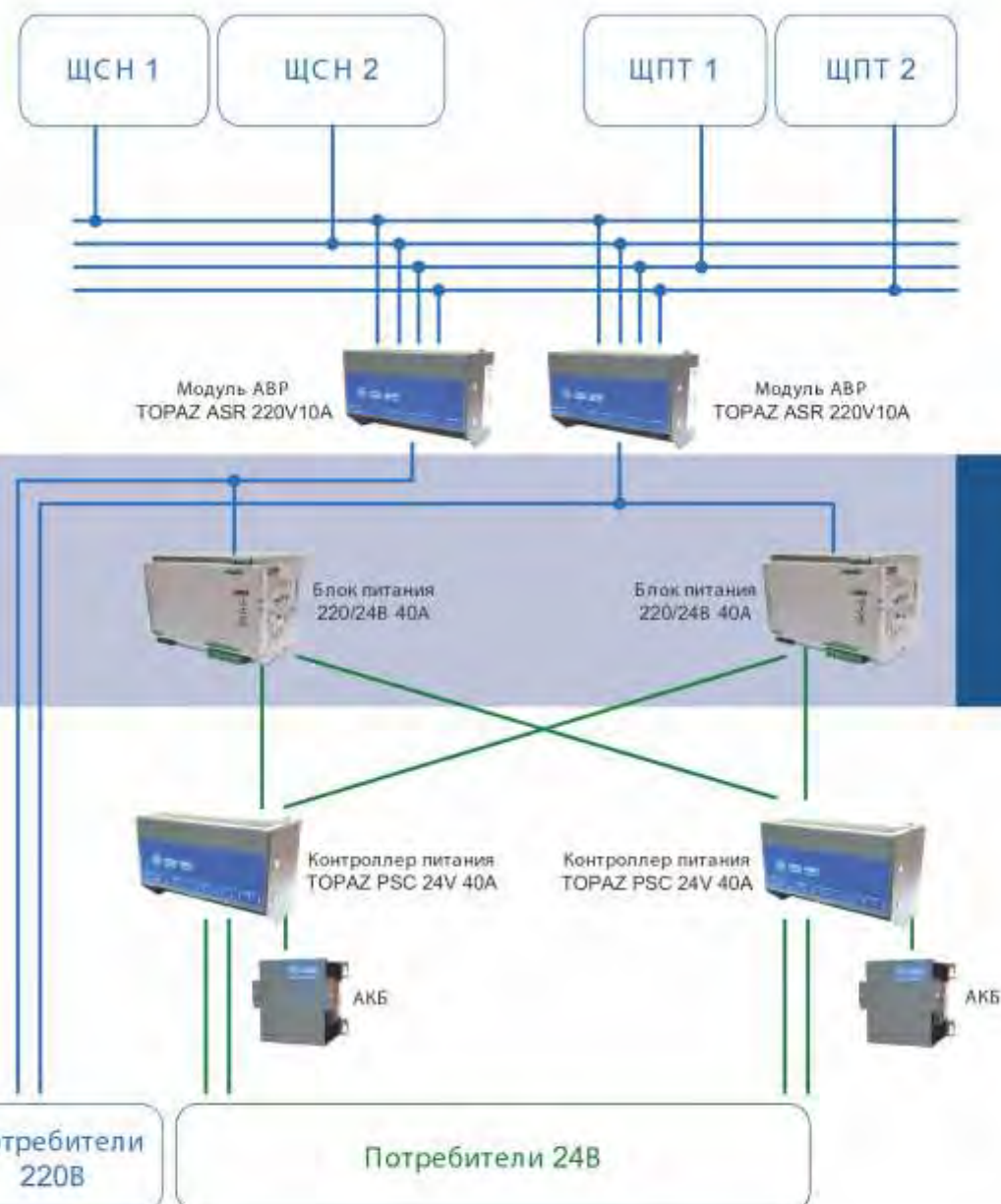
Контроллер питания предназначен для управления системой питания модулей и контроллеров комплекса TOPAZ, датчиков, исполнительных и вспомогательных устройств, индикации и т.п., а также контроля температуры окружающего воздуха и управления системой кабельного обогрева.



Состоит из логических блоков:

- Устройство управления и измерения параметров входных и выходных напряжений
- Блок коммутации резервируемых источников питания
- Блок заряда аккумуляторной батареи
- Блок контроля температуры и нагрева
- Порт USB для настройки и конфигурирования модуля

Характеристика	Значение
Количество каналов входного напряжения	3
Номинальное входное напряжение, В	= 24
Количество каналов выходного напряжения	2
Номинальное выходное напряжение, В	= 24
Максимальный суммарный ток нагрузки, А	10 (40)



ИНВЕРТОР ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ TOPAZ PSI -960W 24VDC/220VAC



ОПИСАНИЕ:

- инвертор предназначен для питания устройств, которые имеют высокую зависимость от качества сети переменного тока;
- инвертор идеально дополняет систему гарантийного питания ПТК «ТОПАЗ», при наличии потребителей переменного тока 220 В.
- допускается работа на все виды нагрузок: – активную, индуктивную, емкостную, в т.ч. трансформаторов, двигателей переменного тока, а также бытовых электроприборов.

ТИПЫ ЗАЩИТЫ:

от короткого замыкания, от перегрузки, от переплюсовки, от превышения напряжения питания, тепловая защита, гальваническая развязка

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение
Количество каналов входного напряжения	2
Номинальное входное/выходное напряжение, В	$\approx 24/-220 \pm 10$
Количество каналов выходного напряжения	1
Коэффициент искажения синусоидальности (не более), %	5
Номинальная выходная мощность*, Вт	960
Максимальная выходная мощность,	1200
Электрическая прочность изоляции (действующее значение), кВ:	2,5
Уровень радиопомех (группа по ГОСТ Р 51527)	C
Габаритные размеры (длина; ширина; высота), мм	440; 260; 134
Степень защиты корпуса	IP20

ИОНИСТОРНЫЙ МОДУЛЬ РЕЗЕРВНОГО ПИТАНИЯ TOPAZ RPS24VXA-3M



ОПИСАНИЕ:

- модуль предназначен для поддержания электропитания нагрузки постоянного тока напряжением 24В при кратковременном пропадании внешнего электропитания, а также для корректного завершения работы устройств при полном отключении внешнего электропитания.
- модуль работает по принципу накопления энергии в электрическом поле ионисторов при работе в буферном режиме.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра		RPS24V1A-3M	RPS24V40A-3M
Габаритные размеры (длина; ширина; высота), мм		160; 100; 77	440; 245; 134
Степень защиты корпуса		IP20	IP20
Входное напряжение, В		$\approx 15...30$	$\approx 15...30$
Выходное напряжение (при наличии входного питания), В		$\approx 22 \pm 2$	$\approx 22 \pm 2$
Потребляемая мощность от основного источника питания в режиме холостого хода (с учетом тока заряда), не более, ВА		12	24
Допустимая мощность нагрузки, не более, ВА		240	1000
Время автономной работы, при токе нагрузки 1 А, мин		3	30
Дискретный выход	Количество	1	2
	Коммутируемый переменный ток, мА	200	
	Максимальный импульсный ток (до 3 сек.), мА	400	
	Напряжение изоляции, кВ	2,5	
	Время срабатывания, мс	5	
	Время отпускания, мс	2,5	
	Минимальный срок службы, (срабатываний)	100 000	

Сетевой коммутатор TOPAZ SW предназначен для построения локальных вычислительных сетей путем соединения нескольких узлов в пределах одного или нескольких сегментов сети. Используется в качестве составных компонентов при создании систем АСУ ТП, телемеханики, диспетчеризации в энергетике, в том числе цифровых подстанций, а также в других отраслях промышленности, жилищно-коммунального и сельского хозяйства.

Коммутатор TOPAZ SW серии 5xx реализует функции коммутаторов третьего уровня модели OSI.

Коммутаторы TOPAZ SW 2xx 3xx являются неуправляемыми промышленными коммутаторами. Изделия являются проектно-компонентными: количество и тип портов (оптический, медный, 100 МБ/сек, 1 ГБ/сек – определяется при заказе).



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОММУТАТОРА TOPAZ SW 5XX

Поддерживаемые стандарты	IEEE 802.3 for 10BaseT; IEEE 802.3u for 100BaseTx and 100BaseFx; IEEE 802.3x for Flow Control; IEEE 802.1D for Spanning Tree Protocol; IEEE 802.1w for Rapid Spanning Tree Protocol; IEEE 802.1D-2004 for Spanning Tree Protocol; IEEE 802.1s for Multiple Spanning Tree Protocol; IEEE 802.1Q for VLAN Tagging; IEEE 802.1p for Class of Service; IEEE 802.1X for Authentication; IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet
Промышленные протоколы	Ethernet/IP; IEC 61850-8-1; IEC 61850-9-2; IEC 60870-5-104; Modbus/TCP
Управления	IPv4, IPv6 управление; SNMP v1/v2c/v3; Telnet/SSH; Console – CLI; Web; DHCP(Client/Option 82/Relay Agent/IP-Port Binding)
Протоколы фильтрации	802.1Q; VLAN Unaware; Port-Based VLAN; GVRP
Протоколы резервирования	STP/RSTP; MSTP; PRP; HSR; Static Port Trunk

Информационная безопасность	Встроенный модуль управления политиками на основе TCAM (PCL), который поддерживает 256 правил, в том числе правила фильтрации, назначение VLAN, маркировка пакетов QoS, политики коммутации. Аутентификация – Radius; Authentication Certificate – SSL Certificate/SSH Key Regenerate; 802.1X – Port Based; Port Security – Static MAC Port Lock; Loop Protection; Rate Limit
Протоколы синхронизации времени	SNTP; NTP Server/Client; IEEE 1588v2 (PTP v2)
Управление потоками	IEEE 802.3x flow control, back pressure flow control
Количество поддерживаемых MAC-адресов	16000
Размер буфера пакетов, кбит	2048
MIB	MIB-II, Ethernet-like MIB, P-BRIDGE MIB, Q-BRIDGE MIB, Bridge MIB, RSTP MIB, RMON MIB Group 1, 2, 3, 9

ФУНКЦИИ VLAN И QOS

Организация VLAN	На основе портов
Максимальное количество VLAN	4096
Двойное теггирование	Режим Q in Q
Количество классов трафика QoS	8
Определение QoS	Порт, IEEE 802.1p, TOS/DS, IP4 TOS&DS, IPv6 TC 802.1Q VID, MAC-адрес
Режимы приоритизации QoS на порт	Strict (SP- строгий), Weighted (WRR – взвешенный), Mixed (смешанный)



ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОММУТАТОРА

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ЗНАЧЕНИЕ
Способ крепления	DIN-рейка 35мм
Количество каналов питания, шт.	2
Гальваническая изоляция, кВ	2,5
Средняя наработка на отказ, часов	140 000
Среднее время восстановления на объекте эксплуатации, не более, мин	30
Средний срок службы, лет	30
Масса устройства, кг, не более	1,0
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP20
Класс по способу защиты человека от поражения электрическим током согласно ГОСТ 12.2.007.0-75	I

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОММУТАТОРОВ

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ЗНАЧЕНИЕ
Диапазон рабочих температур, °C	- 40 + 70
Относительная влажность (при температуре не более 30 °C), %	до 100
Атмосферное давление, кПа	66,0...106,7
Номинальное напряжение питания (в зависимости от модификации), В:	220
• постоянного/переменного тока;	24
• постоянного тока	
Потребляемая мощность одной функциональной платы, Вт до:	3

Маршрутизатор TOPAZ FW

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Межсетевой экран	• статическая фильтрация пакетов • фильтрация по IP адресам, протоколам и портам • трансляция адресов источника и назначения NAT • отслеживание TCP сессий, контроль корректности установления соединения • поддержка фильтрации с использованием адресных листов
Маршрутизация	• статическая маршрутизация • маршрутизация на основе политик • маршрутизация на основе правил для интерфейсов • динамическая маршрутизация: RIP v1/v2, OSPFv2, BGPv4 • резервирование маршрутизаторов по протоколу VRRP
Промышленные протоколы	• Ethernet/IP; • IEC 61850-8-1; • IEC 61850-9-2; • IEC 60870-5-104; • Modbus/TCP
Управление	• IPv4, IPv6 управление; • SNMP v1/v2c/v3; • SSH; • Console — CLI; • Web; • DHCP(Client/Option 82/Relay Agent/IP-Port Binding)
Протоколы фильтрации	• 802.1Q; • VLAN Unaware; • Port-Based VLAN; • GVRP
Протоколы резервирования	• STP/RSTP, MSTP, PRP, HSR, Static Port Trunk
VPN	• Ipsec с использованием туннельного и транспортного режимов, авторизация по сертификату или PSK ключу, протоколы AH/ESP • аппаратная поддержка шифрования AES с 128/256-битным ключом • протоколы туннелирования: OpenVPN, PPTP, L2TP
DHCP	• DHCP-сервер/клиент, DHCP-relay • статические и динамические диапазоны адресов • поддержка Radius • поддержка конфигурируемых опций DHCP

Роутер TOPAZ GSM

Роутер TOPAZ GSM это средство связи и свободно программируемое устройство (роутер), предназначенное для решения задач организации связи, автоматизации, телемеханики и диспетчеризации. Используется при организации каналов связи в системах мониторинга и управления инженерным оборудованием различных объектов.



ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
До 32 портов Ethernet	RJ-45, FX LC (single-/multi-mode), SFP
До 32 портов	RS-485, RS-422, DB9
Синхронизация времени	ГЛОНАСС/GPS(опция), PTP
1 или 2 входа питания	24, 48, 220 В
Рабочая температура	от -40 до +70 °C
SIM-карты	две mini-SIM, или SIM-chip (опция)
Стандарты передачи данных	3G модем CSD, GPRS, EDGE, UMTS, HSPDA, HSUPA 4G модем CSD, GPRS, EDGE, UMTS, HSPDA, HSUPA, HSPA+, DC-HSPA+, LTE

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ НАПРЯЖЕНИЯ

Блоки питания / преобразователи напряжения – это изделия нового поколения, отличающиеся повышенной надежностью, экономичностью и простотой эксплуатации. Предназначены для питания модулей и контроллеров комплекса TOPAZ, датчиков, исполнительных и вспомогательных устройств, индикации и т.п.



ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ

	PW220/24V25W-AC/DC	PW220/24V50W-AC/DC	PW24/12-5-3.3V24W-DC/DC	PW24/220V25W-DC/DC
Входное напряжение, В				
Постоянного тока	90...380	90...380	19,2...30	19,2...30
Переменного тока	90...270	90...270	-	-
Количество каналов выходного напряжения	1	1	3	1
Выходное напряжение, В	≈ 24 В	≈ 24 В	≈ 12 В ≈ 5 В ≈ 3,3 В	≈ 220 В
Максимальный ток нагрузки, А	1,0	2,0	3; 10; 15	0,1
Максимальная погрешность выходного напряжения, %, не более	± 2	± 2	± 2	± 2
Порог срабатывания защиты по току	1,2...1,8 I _{max}	1,2...1,8 I _{max}	1,2...1,8 I _{max}	1,2...1,8 I _{max}
Амплитуда пульсации выходного напряжения, мВ	100	100	60	60
Нестабильность выходного напряжения при изменении напряжения питания, % не более	± 0,2	± 0,2	± 0,2	± 0,2
Нестабильность выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 0,1 I _{max} до I _{max} , %	± 0,2	± 0,2	± 0,2	± 0,2
Коэффициент температурной нестабильности выходного напряжения в рабочем диапазоне температур, %/С°	± 0,025	± 0,025	± 0,025	± 0,025
Уровень радиопомех (группа по ГОСТ Р 51527)	С	С	С	С
Габаритные размеры (длина; ширина; высота), мм	114,5 x 99 x 22	114,5 x 99 x 22	114,5 x 99 x 22	114,5 x 99 x 22

КОММУНИКАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



Преобразователи интерфейса

- TOPAZ REP-RS485/RS232-Pr
- TOPAZ REP-RS485/TTL-Pr
- TOPAZ REP-FO/RS232-Pr
- TOPAZ REP-RS485/CAN-Pr
- TOPAZ REP-FO/CAN-Pr
- TOPAZ TM CI (Ethernet/RS-485/CAN)
- TOPAZ REP-FO/RS485/RS422-Pr

Преобразователь протоколов

- TOPAZ CPC 101-02-Pr

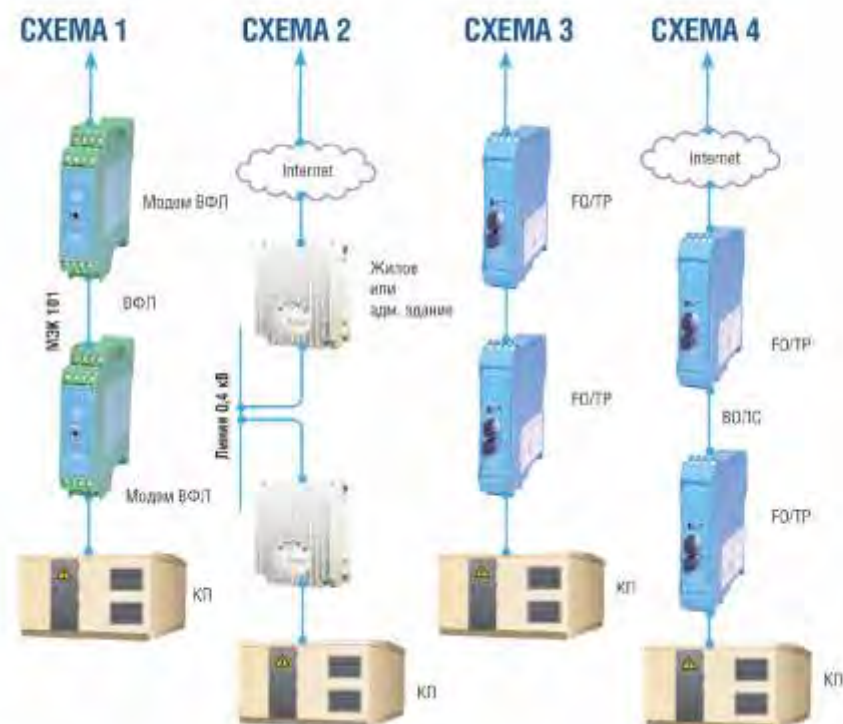
Медиаконвертор

- TOPAZ MC-F1/T1
- TOPAZ MC-F1/T1 (HV)
- TOPAZ MC-F2/T2

Повторитель интерфейса

- TOPAZ REP-RS485/RS485-Pr
- TOPAZ REP-FO/RS485-Pr
- TOPAZ REP 2FO/RS485-Pr
- TOPAZ REP 2FO/RS485-Pr (HV)

ВАРИАНТЫ ОРГАНИЗАЦИИ КАНАЛОВ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ



Видеорегистраторы TOPAZ VR

Видеорегистраторы TOPAZ VR предназначены для организации системы видеонаблюдения с возможностью записи, хранения и передачи видео.

Видеорегистраторы поддерживают web-мониторинг и конфигурирование подключенных камер, управление камер и регистрацию событий.

Имеется возможность подключения камер PoE/PoE+.

Количество портов передачи данных, подключаемых камер и объем накопителя данных зависят от модификации и подбирают в зависимости от потребностей потребителя.



Технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Операционная система	Linux
ПЗУ	до 4 Тб
Ethernet	до 16 портов RJ-45, LC, SFP
Промышленные протоколы	Ethernet/IP; IEC 61850-8-1; IEC 61850-9-2; IEC 60870-5-104
Управление	Ipv4, IPv6 управление; SNMP v1/v2c/v3; SSH; Console – CLI; Web; DHCP(Client /Option 82/Relay Agent/IP-Port Binding)
Протоколы резервирования сети	STP/RSTP; MSTP; PRP; HSR; Static Port Trunk

Наименование параметра	Значение
Протоколы синхронизации времени	SNTP; NTP Server/Client; IEEE 1588v2 (PTP v2)
Управление потоками	IEEE 802.3x flow control, back pressure flow control
Организация VLAN	На основе портов
Входной сигнал	8x IP (макс. 1920x1080)
Протоколы передачи потокового видео	RTP, RTSP
Протокол передачи событий камер (детектор движения)	ONVIF
Тип компрессии видео	H.264
Разрешение записи	1920x1080, 1280x960, 1280x720, 720x576, 720x480, 640x480, 352x288
Скорость записи	8x 25 к/с (1920x1080, 1280x960, 1280x720, 720x576, 720x480, 640x480, 352x288)
Видеопоток	1 - 8 Мбит/с
Режимы записи	Вручную, по расписанию, по событию (детектор движения)
Скорость воспроизведения	8x 25 к/с
Маршруты PTZ	Есть
Ручное управление	Есть

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ TOPAZ

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Программное обеспечение TOPAZ, включает в себя готовые к исполнению специализированные программные компоненты, выполняющие основные функции, такие как сбор, ретрансляция, отображение, архивирование, логическая обработка данных и т.п., обеспечивающие работу всех уровней АСТУ, АСУ ТП или ССПИ, а так же инструментальные средства для настроек оборудования и ПО ПТК TOPAZ.

ПО TOPAZ имеет свидетельство № 2012619552 о государственной регистрации программы федеральной службой по интеллектуальной собственности.

ПТК TOPAZ является полностью отечественной разработкой.

Программное обеспечение не использует в своем составе исходные коды аналогичных систем зарубежного производства, включая, ПО верхнего уровня TOPAZ SCADA, ПО уровня контроллеров присоединения и контроллеров объекта TOPAZ IEC Control, ПО для модулей ввода/вывода, ПО для конфигурирования системы. Права на ПО зарегистрированы в Федеральной службе по интеллектуальной собственности.

Функциональная полнота и максимальный учет особенностей российской энергетики и специфики эксплуатации, имеется заключение ОАО «ФСК ЕЭС» №47/018-2013 от 31.05.2013 г. о соответствии АСУ ТП и заключение № 47/016-2013 о соответствии ССПИ на базе ПТК TOPAZ требованиям ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК».

Информационная безопасность - специализированное программное обеспечение разработано Российскими специалистами. ООО «ПиЭлСи Технолджи» имеет Лицензию №1329 от 23.10.2014г, ФСТЭК России на деятельность по разработке и производству средств защиты конфиденциальной информации;

Описание программных компонентов



Model Creator – Программное обеспечение TOPAZ Model Creator предназначено для комплексного автоматизированного конструирования SCADA системы.

Обеспечивает возможность построения объектной модели, модели системы сбора и обработки данных (телемеханическая модель), модели представления данных (включая графическую подсистему), а также сопряжение этих моделей.

Комплекс включает в себя компоненты для создания типовых модулей и шаблонов.

TOPAZ HWConfig – СПО для настройки оборудования полевого уровня – модулей ввода-вывода TOPAZ

TOPAZ IEC DAS Control – это готовые к исполнению программные компоненты (системные модули, коммуникационные протоколы и драйверы сопряжения с устройствами, прикладные программы), существующие физически в виде файлов отдельных приложений и подключаемых модулей и исполняющихся в контроллерах и ПК под управлением ОС Linux или на ПК под управлением ОС Windows.

Работа каждого такого компонента требует индивидуальных специализированных настроек, осуществляемых специализированными инструментальными средствами.

TOPAZ IEC DAS-TMConfig – программные средства (TOPAZ Configurator, TOPAZ DBView, TOPAZ Loader) для:

- ручной настройки образов контроллеров,
- загрузки/выгрузки конфигураций,
- оперативного доступа к текущим телеметрическим параметрам

TOPAZ IEC DAS-TMBuilder (TOPAZ Parser) – Программа для автоматизированного комплексного построения систем телемеханики на базе TOPAZ IEC DAS

TOPAZ SCADA DBConfig – конструктор базы данных для программного обеспечения TOPAZ SCADA SERVER.

TOPAZ WEB – приложение на баз WEB-технологий для просмотра текущих параметров комплекса и быстрого доступа к параметрам для корректировки настроек, в том числе посредством

планшетных компьютеров и смартфонов через малогабаритный USB-WiFi роутер.

TOPAZ SCADA SERVER – является головным модулем исполнительной подсистемы TOPAZ SCADA. Обеспечивает комплексный прием, обработку и хранение параметров технологического процесса, политику безопасности и учет пользователей, хранение, проектно-ориентированной информации, обеспечение клиентов системы оперативной и архивной информацией.

TOPAZ SCADA CLIENT – программное обеспечение, устанавливаемое на ПК для организации автоматизированного рабочего места (АРМ). Является непосредственным интерфейсом TOPAZ SCADA между пользователем и системой (HMI). Обеспечивает визуальный доступ и контроль за оперативной и архивной информацией, средствами звуковой и цветовой сигнализации и индикации.



Графическая подсистема. Комплект программных средств для построения графических интерфейсов, мнемосхем. Является универсальным графическим редактором, позволяющим создавать графические документы с семантической нагрузкой, ставшим, де-факто, стандартом векторной графики в энергетике. Состоит из трех основных модулей:

- **TOPAZ Editor.** Среда для создания графических документов и определения функциональности как самих документов, так и графических объектов, содержащихся в них.
- **TOPAZ Explorer.** Среда для использования функциональности, заложенной в графическом документе.
- **TOPAZ Graphics ActiveX Control.** Элемент управления ActiveX, предоставляющий функциональность TOPAZ Graphics для использования в прикладных программах.

TOPAZ RASP – программный комплекс Регистрации Аварийных Событий и Процессов, предназначен для сбора, обработки, хранения, а так же предоставления пользовательского интерфейса для доступа к данным аварийных событий и осциллограмм, получаемых от цифровых терминалов и регистраторов аварийных событий и процессов, установленных на подстанциях. Доступ к данным пользователю предоставляется с помощью стандартного WEB-браузера и ПО TOPAZ OSC Viewer для просмотра осциллограмм.

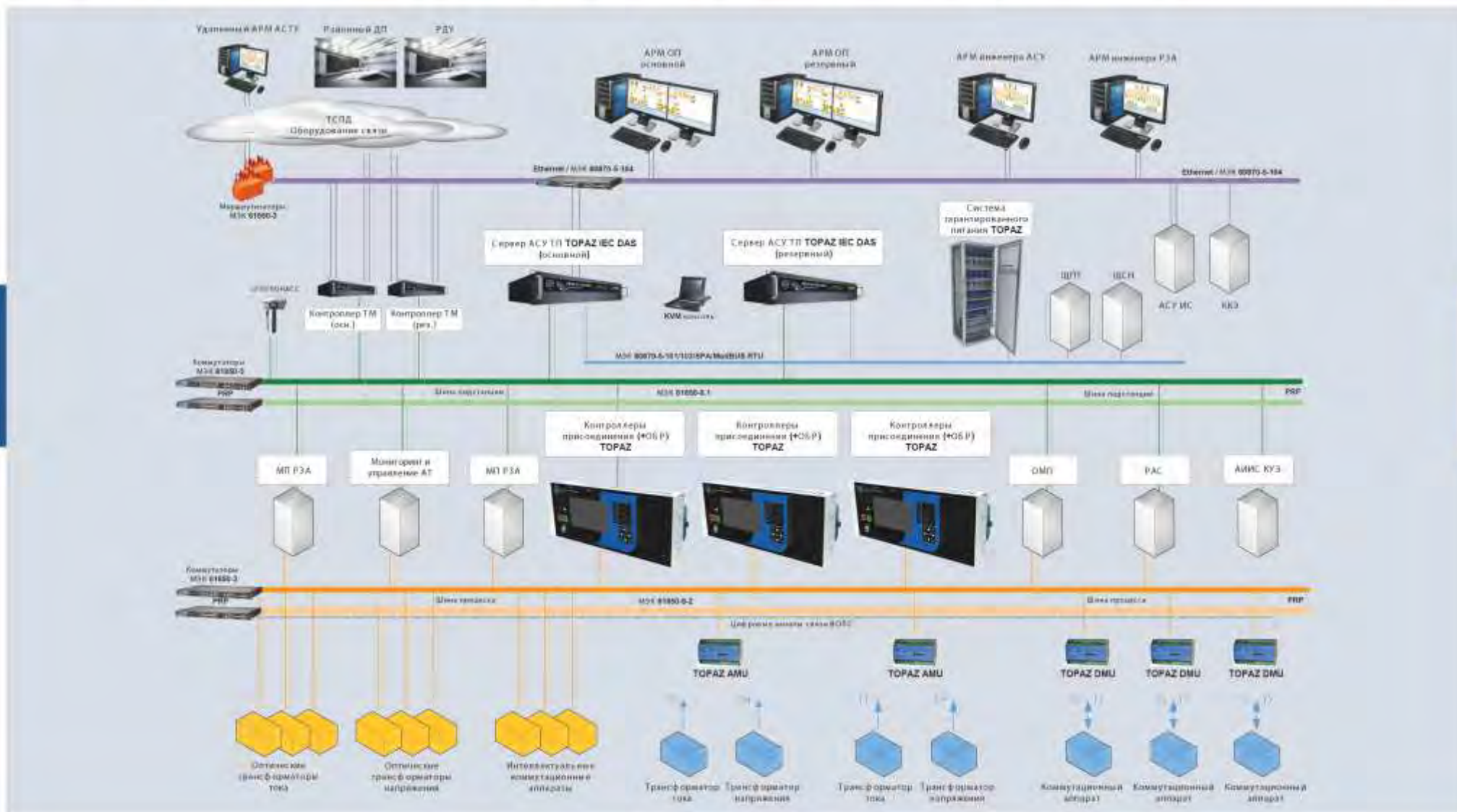
РЕШЕНИЯ ДЛЯ СЕТЕЙ 35-220 кВ

АРХИТЕКТУРА АСУ ТП И ССПИ НА ОСНОВЕ ПТК TOPAZ

- Верхний уровень (концентрация, визуализация и хранение данных): серверы АСУ ТП ПТК TOPAZ, систем мониторинга технологического оборудования; АРМы оперативного персонала, инженеров АСУ и РЗА.
- Средний уровень (межуровневого внутрисистемного и внешнего взаимодействия): резервированные станционные контроллеры TOPAZ DAS, сетевое оборудование – коммутаторы и маршрутизаторы, преобразователи интерфейсов, серверы точного времени и другие коммуникационные устройства.
- Нижний уровень (уровень процесса): контроллеры присоединения TOPAZ, микропроцессорные измерительные преобразователи, цифровые указатели положения РПН, модули УСО, датчики, а также микропроцессорные устройства смежных автономных систем РЗА, ПА, ОМП, РАС, ЩПТ, ЩСН и других.



АСУ ТП ЦИФРОВОЙ ПОДСТАНЦИИ 35-220 кВ НА БАЗЕ РОССИЙСКОГО ПТК ТОПАЗ



[illegible]

РЕШЕНИЯ ДЛЯ СЕТЕЙ 6-20 кВ

ЦЕНТР ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ НА БАЗЕ TORAZ SCADA

Технологии ПТК TORAZ

Построение масштабируемых ССПИ, АСУ ТП, АСТУ.

На основе ПТК TORAZ возможно создание распределённых масштабируемых систем, в т. ч. на уровне серверных кластеров и АРМ. Например, серверы располагаются на объектах, принадлежащих энергокомпаниям, а АРМ на арендованных площадках, занимаемых РЭС.

Конфигурация и онтология

Для конфигурирования используется специализированная инструментальная система, позволяющая строить объектную CIM-модель для электрической сети и содержащую справочники, словари, системы классификации и идентификации энергообъектов и оборудования. Полученные объектные

модели и мнемосхемы встраиваются в узлы системы, формируя схему сети. Настройка посигнальных потоков обмена информацией выполняется автоматически, т.е. актуальность информации во всех узлах, в которые встроен объект, поддерживается автоматически. Данная технология позволяет уйти от многократного ручного ввода, и последующей многократной достоверизации, к репликации, осуществляемой в автоматическом режиме.

Точность

Прием, обработка и хранение меток времени оперативных данных с точностью 1 мс, поддерживаются две метки времени для каждого параметра.



КОМПЛЕКС ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ TORAZ SCADA ПОЗВОЛЯЕТ РЕАЛИЗОВАТЬ:

Сбор, обработку, визуализацию и архивирование данных о состоянии и режимах работы оборудования контролируемых объектов.

Мониторинг текущих режимов работы оборудования и топологии электрической сети, а также состояния ее оборудования, в том числе:

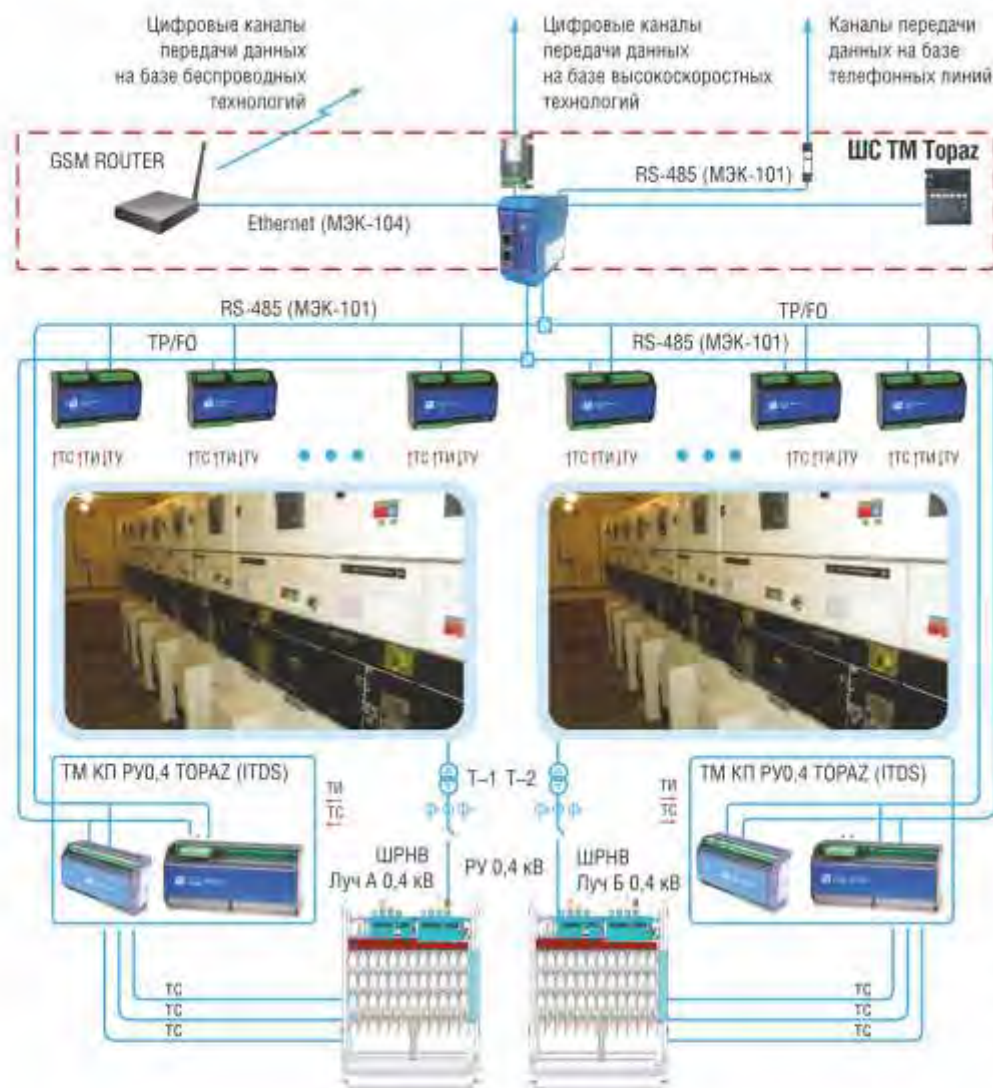
- мониторинг текущего режима работы и ретроспективный мониторинг состояния схемы и оборудования сети на основе телеметрической информации;
- формирование и анализ списка сигналов и трендов параметров режимов работы оборудования;
- мониторинг информации от вспомогательных подсистем (видеоконтроля, пожаротушения и т.п.);
- формирование архива характерных режимов и схем (нормальных и ремонтных).
- анализатор топологии.

Управление переключениями на ПС, в том числе:

- оперативный контроль правильности производства переключений, контроль выполнения проверочных операций, базовые топологические блокировки, блокировки состояния и доступа;
- ведение оперативного журнала;
- формирование отчетов о работе оборудования и произведенных переключениях, простоях и отказах;
- блокировки недопустимых действий диспетчера при выполнении переключений.

Мониторинг текущего состояния устройств РЗА, ПА и локальной автоматики.
Формирование баланса мощности и электроэнергии.

АРХИТЕКТУРА СИСТЕМ ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЙ 6, 10, 20 кВ



Ассортимент устройств телемеханики позволяет оптимально решить вопросы телемеханизации для подстанций всех типов, учитывая различные возможности первичного оборудования и различные условия эксплуатации.

Телемеханизация РУ 6-20 кВ

Оборудование уровня контролируемого пункта выполняется в виде комплекта телемеханики, и устройств телемеханики – контроллеров присоединения, устанавливаемых в низковольтные отсеки ячеек КСО, КРУ, элегазовых моноблоков. Наличие двух независимых интерфейсов передачи данных, позволяет осуществлять резервирование шины передачи данных, либо использовать второй интерфейс для связи с внешним пультом или панельным контроллером. Выбор протокола осуществляется программно.

Телемеханизация РУ 0,4 кВ

Телемеханизация РУ 0,4 кВ выполняется при помощи двух шкафов телемеханики (по одному на каждую секцию 0,4 кВ), с программно выбираемым уровнем контролируемого напряжения 12, 24, 110, 220-250В переменного или постоянного тока. Выполняется контроль наличия напряжения по каждой фазе всех отходящих линий 0,4 кВ после каждой плавкой вставки. В каждом канале контроля непосредственно возле плавкой вставки устанавливается датчик наличия напряжения TOPAZ AVS.



**ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИЯ
ВЫПОЛНЯЕТСЯ НА ОСНОВЕ
ТИПОВЫХ ПРОЕКТОВ. ТИПОВЫЕ
ПРОЕКТЫ РАЗРАБОТАНЫ
И СОГЛАСОВАНЫ ДЛЯ ВСЕХ
ОСНОВНЫХ ТИПОВ ЯЧЕЕК КСО
И МОНОБЛОКОВ,
ПРИМЕНЯЕМЫХ В РОССИИ.**

ТЕЛЕМЕХАНИЗАЦИЯ ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ



ТУ ВКЛ – Телеуправление выключателем «ВКЛЮЧИТЬ»
 ТУ ОТКЛ – Телеуправление выключателем «ОТКЛЮЧИТЬ»
 ТС ВН – Выключатель включен
 ТС ЗР – Заземляющий разъединитель включен
 ТС КЗ – Срабатывание УТКЗ
 ТС Ua, Ub, Uc – Наличие напряжения на фазах кабельного ввода
 ТИ, IА – Телеизмерения тока по фазе «А»

КОМПЛЕКТ «ТОРАЗ КП ТП.0512.А»

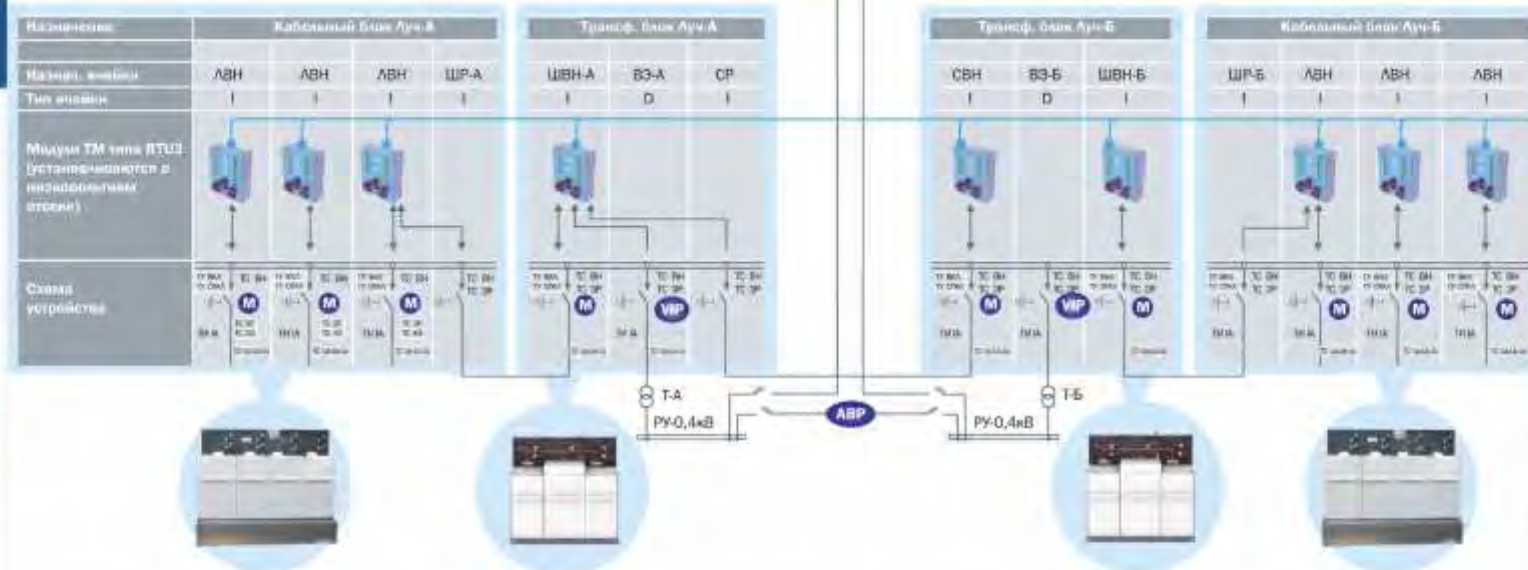


КОМПЛЕКТ «ТОРАЗ КП ТП.0512.Б»



Ua, Ub, Uc Ауч-А
Ua, Ub, Uc Ауч-Б

RS-485



АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА

Учет расхода электрической энергии, требует точности, оперативности и определенной степени автоматизации, за счет которой создается удобство пользования энергоресурсами. Для повышения уровня контроля над потреблением и учетом электроэнергии разработана АИИС КУЭ (АСКУЭ) на базе ПТК TORAZ.

Функции системы коммерческого учета электроэнергии

- точное и своевременное измерение количества потребленной/выработанной электроэнергии;
- автоматизированный сбор данных об объемах потребления электроэнергии с заданным интервалом на сервере;
- оперативный мониторинг и контроль нагрузок в режиме реального времени, отслеживание аварийных ситуаций;
- фиксирование нарушений штатного режима работы системы в журнале событий для анализа оперативно-диспетчерским и ремонтным персоналом;
- анализ полученных данных в соответствии с требованиями Заказчика;
- формирование отчетов о потоках электроэнергии и о работе средств измерения (диагностика сбоев) по заданным шаблонам, хранение базы отчетов;
- хранение необходимых данных за заданный период в соответствии с требованиями Заказчика;
- передача данных о производстве/потреблении электроэнергии в заинтересованные организации (НП «АТС» (ОРЭ), энергоснабжающую организацию, управляющую компанию).

Перечень анализируемых данных включает в себя:

фактические коммерческие расходы электроэнергии за любой период (мгновенные расходы, час, сутки, месяц, год, за весь период измерений);

показатели качества энергоресурсов;

техническое состояние оборудования;

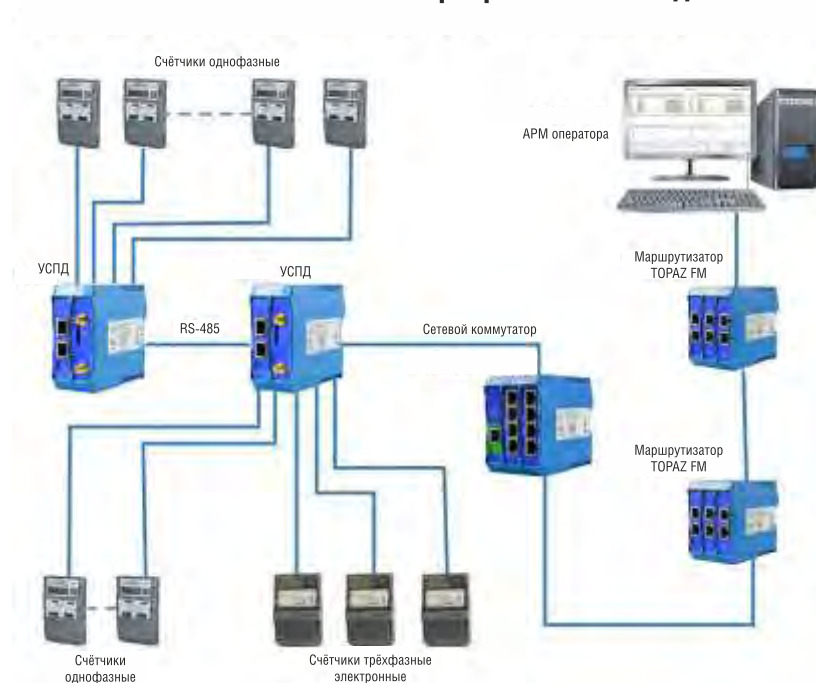
техническое состояние инженерных сетей;

несанкционированный доступ к приборам учета.

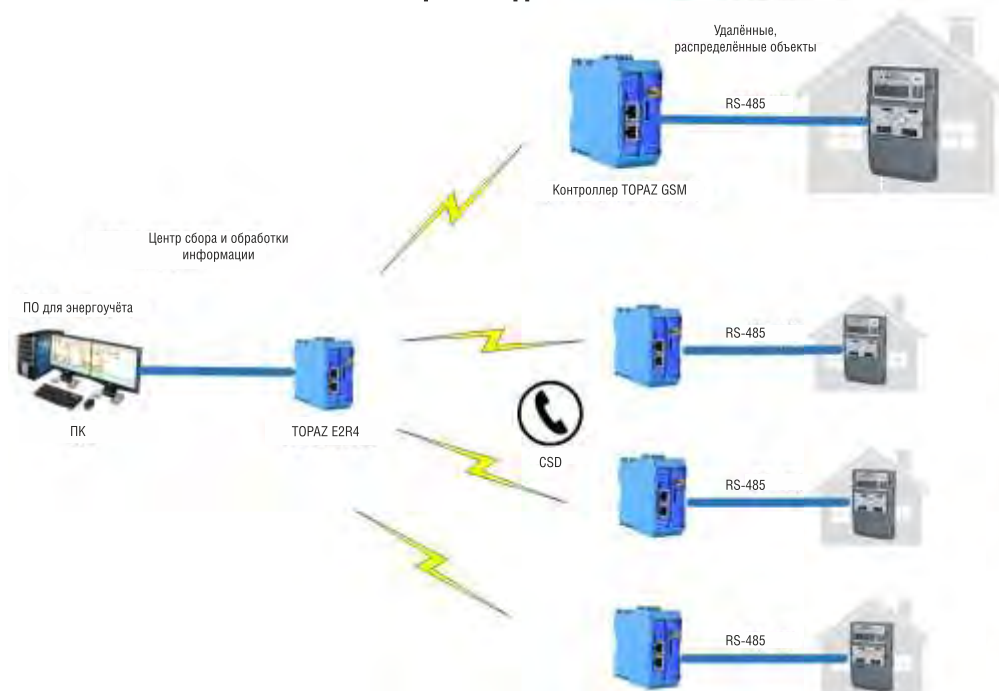
Эффект от внедрения систем коммерческого учета электроэнергии

- снижение потерь энергоресурсов за счет выявления фактов их хищения и быстрого выявления аварийных ситуаций;
- снижение потребляемой мощности на предприятии в часы пиковых нагрузок энергосистемы за счет оперативного контроля и системы лимитирования;
- снижение потребления энергоресурсов благодаря усилению дисциплины их использования;
- снижение затрат на энергопотребление за счет перехода на оптимальный тариф и изменения графика работы цехов и подразделений в соответствие с этим тарифом;
- исключение штрафов за превышение заявленной мощности в часы максимальных нагрузок энергосистемы;
- снижение затрат на покупку электроэнергии за счет выхода на оптовый рынок (ОРЭМ);
- оптимизация затрат на оплату труда благодаря автоматизации процессов;
- снижение числа неоплаченных счетов за счет возможности оперативного дистанционного лимитирования потребляемых энергоресурсов;
- снижение временных затрат на технические и управленческие решения по внедрению энергосберегающих мероприятий.

Система АСКУЭ многоквартирного жилого дома



АСКУЭ общего вида



АСДКУ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ И СООРУЖЕНИЙ

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ И КОНТРОЛЯ УПРАВЛЕНИЯ

Подсистема контроля технологических параметров электрощитовых ГБУ «Гормост»



Диспетчерский пункт

Серверный телекоммуникационный шкаф, АРМ ТМ, АРМ видеонаблюдения, видеостена



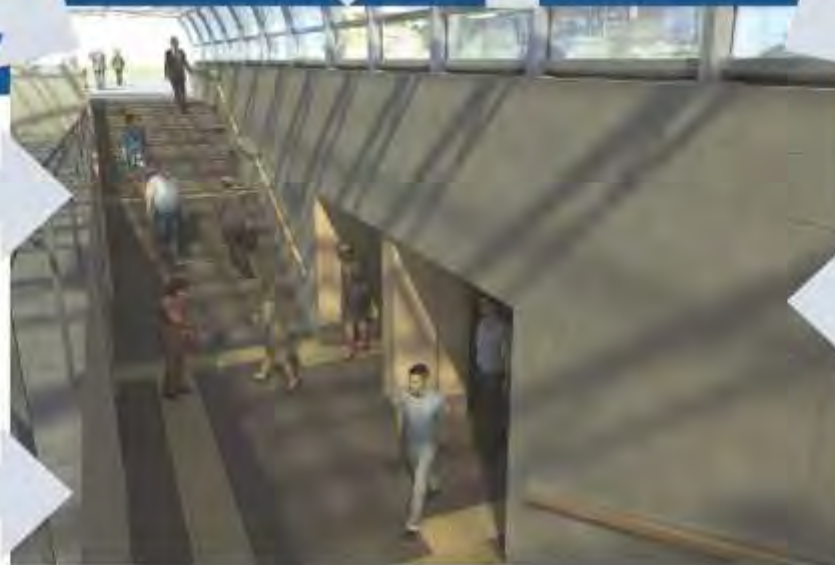
Подсистема контроля и управления водоотливными установками



Видеонаблюдение



Диспетчеризация системы снегоудаления сходов



Пешеходный переход

Подсистема сбора и передачи данных

Видеонаблюдение



Дистанционное управление освещением

СКУД



СИСТЕМА ТЕМПЕРАТУРНОГО КОНТРОЛЯ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ СТК «ТОРАЗ»

СТК «ТОРАЗ» – стационарная автоматическая многоканальная система непрерывного действия, предназначенная для мониторинга распределения температуры вдоль кабельных линий. Измерение температуры основано на измерении оптического Рамановского обратного рассеивания с использованием оптической рефлектометрии во временной области.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение
1	2
Режим работы	непрерывный
Диапазон измерений по температуре, °C	от минус 200 до плюс 650
Температурное разрешение, °C	0,1
Диапазон измерений по длине кабеля, км	15
Шаг измерений по длине, м	1.015...1.030
Тип волокна	многомодовое, 50/125
Длина волны лазера, нм	1550
Номинальное напряжение питания, В	24 (постоянный ток) или 220 (переменный ток)
Максимальный потребляемый ток, мА, не более	2,1 по 24DC, 0,3А по 220АС
Потребляемая мощность, Вт, не более	50
Время одного измерения, с	3 на 4 км от 12 на 15 км
Время установления показаний (выходного сигнала), с, от	15
Предел допускаемой основной погрешности измерения температуры, °C, не хуже:	
— в эксплуатации	±0,5
— после калибровки	±0,1
Точность определения места обрыва волоконно-оптического кабеля, м, не более	1
Габаритные размеры (высота, ширина, глубина), мм	131x432x415
Масса, кг, не более	10
Количество каналов	1, 2, 4, 8 или 16
Степень защиты, не ниже – при установке в защитный бокс	IP40 по ГОСТ 14254-96 IP67
Класс лазерной безопасности	1М согласно ГОСТ IEC 60825-1-2013
Класс защиты от поражения электрическим током, не ниже	II

КЛЮЧЕВЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТК «ТОРАЗ»

Эффективность внедрения и эксплуатации за счет унификации

- Масштабируемое единое ПО – применяемое как в серверах TORAZ в составе СТК, так и в АСУ ТП.
- Масштабируемое аппаратное обеспечение – также, применяемое как в составе СТК «ТОРАЗ», так и в АСУ ТП.
- Унификация – знаний и навыков эксплуатирующего персонала, типовых решений, ПО, устройств, ЗИП.
- Легкая масштабируемость, реализация автоматизированных алгоритмов АСУ ТП на основе автоматической обработки данных СТК «ТОРАЗ».
- Применение в СТК «ТОРАЗ» только стандартных протоколов обмена
- ПО предназначено для работы на различных платформах
- В качестве хранилища данных используется система управления базами данных СУБД MySQL с открытыми исходными кодами.
- Возможность обмена информацией с устройствами различных производителей.

Надежность СТК «ТОРАЗ» за счет построения на основе типовых приборов и компонентов, серийно выпускаемых, многократно опробованных в других системах:

- Использование безвентиляторных решений для приборов термоконтроля и для системы гарантированного питания.
- Применение безвентиляторных высокопроизводительных промышленных контроллеров в качестве серверов.
- Резервирование серверов и каналов передачи данных

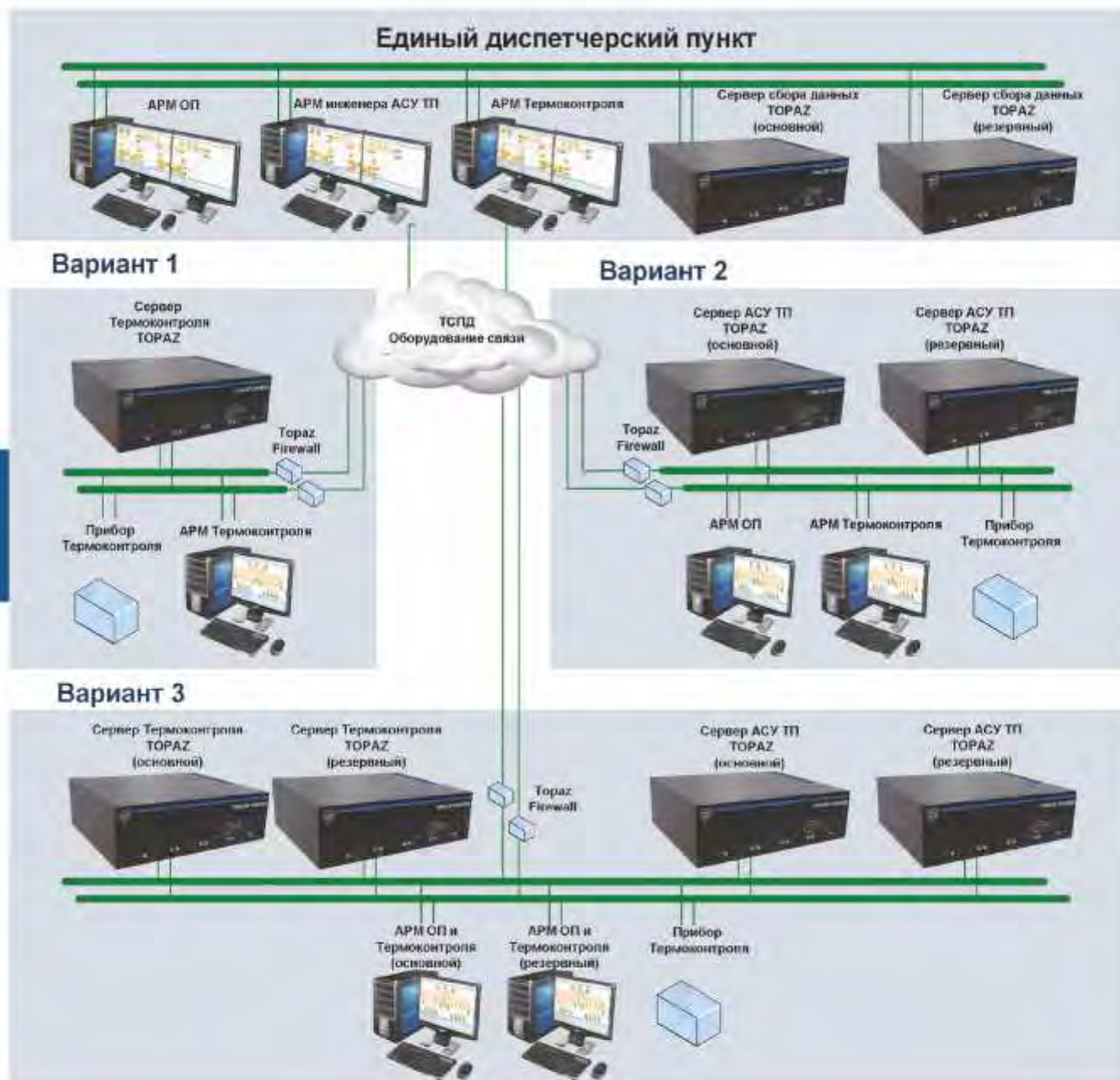


АППАРАТНАЯ ПЛАТФОРМА СТК ТОРАЗ

Система термоконтроля ТОРАЗ позволяет использовать в качестве аппаратной платформы как отдельные серверы (Вариант 1,3), так и серверы АСУ ТП ПК (Вариант 2).

В клиентской части используется программное обеспечение ТОРАЗ SCADA CLIENT с расширением ТОРАЗ Термоконтроль, которое может быть установлено и использоваться либо на отдельных автоматизированных рабочих местах операторов СТК (Вариант 1,3), либо на автоматизированных рабочих местах операторов АСУ ТП (Вариант 2), то есть реализована полная интеграция с АСУ ТП ПК.

ПТК ТОРАЗ, в состав которого входит Система термоконтроля ТОРАЗ, позволяет организовать единый диспетчерский пункт (систем телемеханики), АСУ ТП и термоконтроля, в том числе АСУ ТОРАЗ с поддержкой CIM-модели.

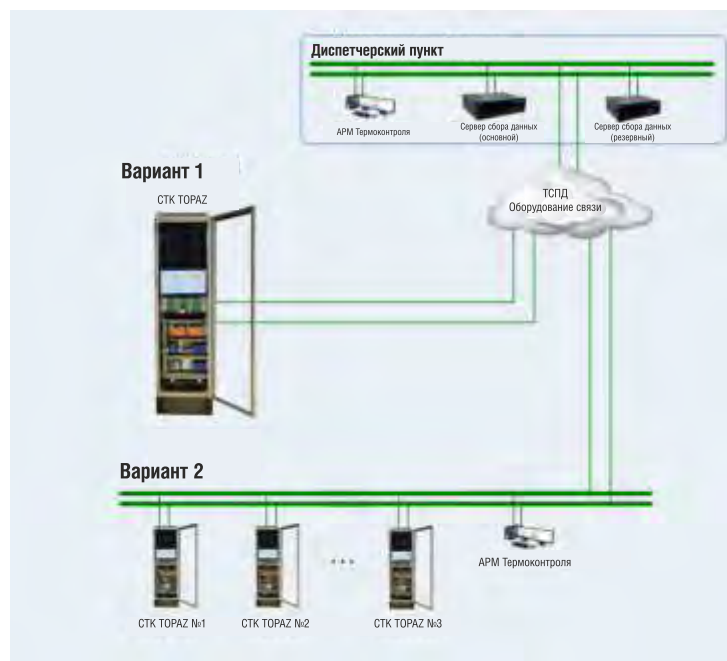


Система температурного контроля волоконно-оптическая распределенного типа СТК «ТОРАЗ»

СТК «ТОРАЗ» применяется для мониторинга кабельных линий 110-500 кВ (далее по тексту – КЛ) по многомодовому или одномодовому ВОК, как встроенному в силовой кабель, так и проложенному отдельно. СТК выполняет функции измерения, регистрации, обработки, отображения и передачи на вышестоящий уровень (АСУ ТП, ДП, ЦУС и т.д.) информации о непрерывном температурном профиле вдоль всей длины подключаемого волоконно-оптического кабеля и может быть использована как индивидуально, так и в составе централизованной системы мониторинга энергетической компании.

Принцип работы СТК при измерении температуры основан на измерении оптического Рамановского обратно-рассеянного излучения в оптических волокнах и использовании оптического рефлектометра во временной области для распределения измеренных значений.

СТК снабжена всеми требуемыми компонентами для организации связи, а также обеспечивает сбор и передачу полного объема телеинформации. СТК является полностью готовым к работе изделием, имеющим открытую, масштабируемую и расширяемую архитектуру с применением решений на основе стандартов серии МЭК и открытых протоколов обмена данными.



Основные преимущества СТК:

определение события (перегрев, обрыв и т.д.) с геодезическими координатами для оперативного реагирования

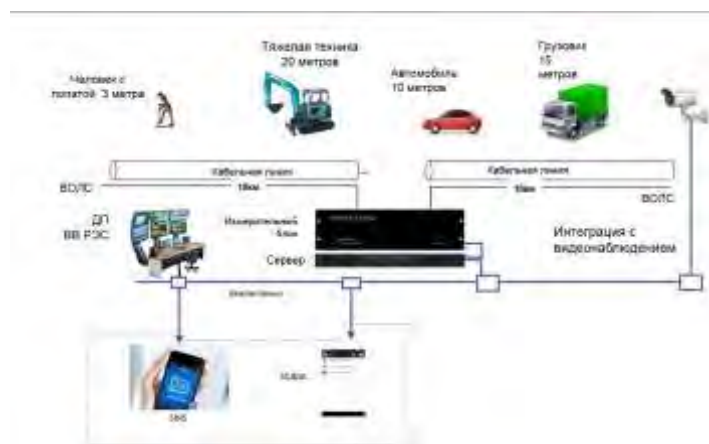
функция прогноза нагрузки КЛ для возможности балансирования нагрузки

ведение архива температурных профилей КЛ для отслеживания долгосрочной динамики температурных аномалий

применение на цифровых подстанциях

Система виброакустического мониторинга TOPAZ SVAM

Система виброакустического мониторинга предназначена для своевременного обнаружения потенциально опасных для охраняемого объекта действий и передачи информации о месте и характере воздействия на вышестоящий уровень. Устанавливается на линейно-протяженных объектах (КЛ, ВЛ, газопроводы, нефтепроводы и др.) и периметриально-охраняемых объектах.



Типовая схема СВAM для КЛ



Внешний вид окна ПО АРМ

В СВAM регистрируются воздействия на частотах от 1 Гц до 2,5 кГц.

Основные преимущества СВAM:

- Возможность использования в качестве распределенного датчика волокон из уже проложенных ВОЛС.
- Готовая библиотека событий, позволяющая максимально быстро ввести оборудование в эксплуатацию.
- Определение геодезических координат события для оперативного реагирования.
- Интеллектуальные алгоритмы обработки, позволяющие свести к минимуму количество ложных срабатываний.
- При установке на ВЛ возможно опционально дополнить СВAM системой термоконтроля при плавке гололеда.
- Малые габариты (3У), позволяющие размещать оборудование в существующих стойках.
- Применение на цифровых подстанциях.

Система мониторинга частичных разрядов TOPAZ MPD

Система «TOPAZ MPD» предназначена для непрерывного контроля состояния изоляции кабельных линий под рабочим напряжением. Принцип работы системы основан на анализе импульсов частичных разрядов (ЧР) внутри изоляции силового кабеля и концевых и соединительных муфт.

Прибор ВЧ представляет собой устройство анализа и оценки интенсивности и распределения импульсов ЧР. Измерение производится при помощи специализированных датчиков, представляющих собой высокочастотные трансформаторы тока, установленные на проводнике заземления экрана кабеля, в разрыве цепи заземления, или в цепи заземления емкостного датчика.

Прибор АК осуществляет диагностику ЧР и контроля состояния концевых и промежуточных соединительных муфт высоковольтных кабельных линий.

Технические характеристики

- Диапазон рабочих температур эксплуатации системы -40 +60 °С.
- Напряжение питания, В:
- переменное 90-260 В (50/60Гц)
- постоянное 120-370

Технические характеристики приборов ВЧ и АК приведены в таблицах 1 и 2.

Система состоит из двух компонентов:

измеритель частичных разрядов TOPAZ ВЧ

измеритель частичных разрядов TOPAZ АК

Таблица 1. Технические характеристики измерительного прибора ВЧ

Характеристика	Значение
Количество каналов регистрации ЧР	6
Рабочее напряжение контролируемых объектов	от 3 кВ и выше
Частотный диапазон регистрируемых импульсов, МГц:	
• HF	0,1 20,0
• UHF	400 1500,0
Интерфейс передачи данных	Ethernet



Таблица 2. Технические характеристики измерительного прибора АК

Характеристика	Значение
Количество каналов регистрации	6
Рабочее напряжение контролируемых объектов	до 500 кВ
Частота импульсов разрядов, кГц	30 300,0
Величина разрядов, пКл	20 100000
Интерфейс связи	Ethernet

Система охранной сигнализации TOPAZ SGS

Назначение изделия

Система состоит из двух основных компонентов:

- Устройство охранной сигнализации TOPAZ SGS;
- Датчики охранной сигнализации в количестве, определяемым заказной кодировкой.

Устройство предназначено для использования в составе комплексов технических средств охранной и тревожной сигнализации и обеспечивает:

- контроль и индикацию состояния оптических датчиков охранной, тревожной сигнализации;
- отображение состояния каждого шлейфа сигнализации на встроенных индикаторах;
- формирование извещения о тревоге с помощью выходных контактов сигнальных реле и/или по каналам цифровой связи.

Таблица 1. Рабочие и условия эксплуатации

Наименование параметра	Значение
температура окружающего воздуха, °C	от -40 до +70
относительная влажность воздуха, без конденсата, %	100 (при 30 °C и более низких температурах)
атмосферное давление воздуха, кПа	от 60 до 106,7

Таблица 2. Характеристики оптических каналов подключения датчиков

Параметр	Исполнение
Количество оптических каналов устройства	до 16
Максимальная длина оптического кабеля до датчиков	25 км.

Цифровые интерфейсы

Предусмотрено до 2 интерфейсов Ethernet и до 3 интерфейсов RS-485.



Внешнее исполнение TOPAZ SGS

Таблица 4. Характеристики портов и интерфейсов

Наименование параметра	Значение
Интерфейс связи Ethernet	
Скорость обмена данными, Мбит/с	10 / 100
Поддерживаемые протоколы	МЭК 60870-104, МЭК 61850-8-1, PTP, PRP
Интерфейсы связи RS-485	
Скорость обмена данными	до 115200 бит/сек
Поддерживаемые протоколы	МЭК 60870-5-101

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА

Устройство защиты, автоматики и управления TOPAZ DRP предназначена для использования в электрических сетях. Устройство имеет возможность гибкого конфигурирования программных компонентов и внутренней логики устройства, что позволяет реализовать любой набор функций защиты, автоматики и управления. В состав серии устройств входят 6 predetermined типовых конфигураций:

- Устройство защиты, автоматики и управления линии.
- Устройство защиты, автоматики и управления ввода.
- Устройство защиты, автоматики и управления секционного выключателя.
- Устройство защиты, автоматики и управления ячейки трансформатора напряжения.
- Устройство защиты, автоматики и управления батареи статических конденсаторов.
- Устройство автоматической частотной разгрузки.

Типовые конфигурации могут быть программно изменены пользователем, с целью изменения состава функций и решения специфических нетиповых задач.



Внешний вид

ОСНОВНЫЕ ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ФУНКЦИИ

1. Многоступенчатая максимальная токовая защита
 - Возможность выполнения направленной
 - Возможность ускорения
 - Возможность пуска по напряжению
 - Возможность «загрубления» уставки по току.
2. Логическая защита шин.
3. Защита от однофазных замыканий на землю.
4. Защита от дуговых замыканий.
5. Защита от несимметричного режима или обрыва фазы.
6. Небалансная защита.
7. Контроль исправности цепей тока и напряжения.
8. Автоматическое повторное включение.
9. Резервирование отказа выключателя.
10. Автоматический ввод резерва и восстановление нормальной схемы.
11. Автоматическая частотная разгрузка.
12. Автоматика ограничения снижения напряжения.
13. Автоматика управления выключателем.

1. Полностью задаваемая пользователем логика функционирования устройства. Позволяет решать весь спектр задач защиты и управления.
2. Задание логики производится путём графического блочного программирования.
3. Обширная библиотека готовых блоков.
4. Полная поддержка стандарта IEC 61850:
 - Конфигурирование посредством SCL(IEC61850-6).
 - Поддержка протоколов обмена информацией MMS и GOOSE(IEC 61850-8-1).
5. Синхронизация времени PTPv2 и 1PPS.
6. Поддержка протоколов IEC 60870-5-101/103/104.
7. Возможность выгрузки осциллограмм и журнала событий на USB накопитель без подключения ноутбука.
8. Возможность загрузки/выгрузки файлов конфигурации при помощи USB накопителя без подключения ноутбука.
9. Современная аппаратная база.
10. Температурный диапазон от -40 °C до +55 °C.
11. Гарантийный срок эксплуатации – 3 года. Срок службы – 30 лет

ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС АВТОНОМНЫЙ РЕГИСТРАТОР АВАРИЙНЫХ СОБЫТИЙ TOPAZ PAC

Автономный регистратор аварийных событий TOPAZ PAC предназначен для записи, обработки, хранения и передачи файлов осциллограмм аналоговых и дискретных сигналов предаварийного и аварийного режима в электрической сети.

ПТК TOPAZ PAC является модульным проектно-компонуемым, конфигурируемым, программно-аппаратным комплексом. TOPAZ PAC построен по принципу Цифровая Подстанция. Т.е. логические элементы системы и информационные связи между ними выполнены в соответствии с информационной моделью МЭК 61850. Основой ПТК является устройство электронное интеллектуальное (ИЭУ) TOPAZ iSAS, построенное на базе сервера доступа к данным TOPAZ IEC DAS MX xxx и специализированного программного компонента TOPAZ PAC. Такая конфигурация ИЭУ TOPAZ iSAS обеспечивает запись аналоговых и дискретных сигналов, а также обеспечивает автоматический пуск по заданным условиям (внешней команде или выход за уставку расчетного параметра).

Для ввода аналоговых сигналов токов и напряжений в состав ПТК входят устройства сопряжения с шиной процесса TOPAZ MU, которые публикуют в сеть Ethernet мгновенные значения токов и напряжений через фиксированные промежутки времени в формате Sampled Values (МЭК 61850-9-2).

Для ввода дискретных сигналов применяются модули дискретного ввода TOPAZ DIN16/32C-Pr, которые способны передавать состояния дискретных входов в протоколах GOOSE (МЭК 61850-8-1), МЭК 60870-5-101, МЭК 60870-5-104

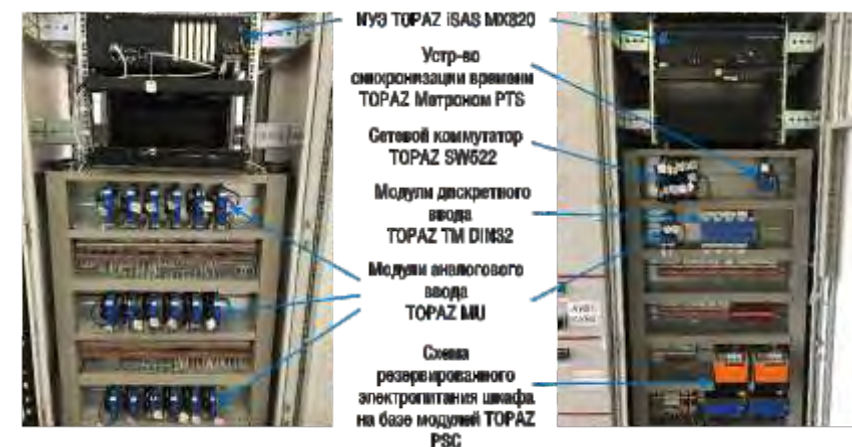
Посредством управляемого сетевого коммутатора TOPAZ SW5xx потоки Sampled Values, а также телесигналы о состоянии дискретных входов, передаваемые по интерфейсу Ethernet, поступают для дальнейшей обработки в ИЭУ iSAS.

Для присвоения аналоговым и дискретным событиям точных меток астрономического времени и синхронизации устройств MU по протоколу PTPv2 в состав комплекса TOPAZ PAC входит Устройство синхронизации времени TOPAZ PTS. При этом TOPAZ PTS может выступать одновременно и сервером точного времени для СОЕВ АСУ ТП подстанции. Элементы программно-аппаратного комплекса TOPAZ PAC могут находиться как в одном шкафу, так и быть рассредоточены по объекту. К примеру преобразователи аналоговых сигналов TOPAZ MU и модули дискретного ввода могут находиться в ячейках ЗРУ или шкафах и панелях вторичной коммутации подстанции. Также в качестве источников аналоговых сигналов могут выступать цифровые измерительные трансформаторы тока и напряжения поддерживающие сервис Sampled Values (МЭК 61850-9-2).

Пример внедрения:

- Автономный PAC ПС «Бирюлево» 110 кВ
- Количество аналоговых сигналов - 160
- Количество дискретных сигналов – 64
- Компановка – все элементы расположены в одном шкафе двустороннего обслуживания

Пример компановки шкафа PAC ПС «Бирюлево» 110 кВ представлен на рисунке 6.



Пример компановки шкафа PAC ПС «Бирюлево» 110 кВ



ООО «ПиЭлСи Технолоджи»
Адрес компании:
117246, Москва,
Научный пр-д, д. 17

Телефоны компании:
Тел.: +7 (495) 139 04 05
Факс: +7 (495) 139 04 06

e-mail: sales@tpz.ru
веб-сайт: www.tpz.ru

Осень 2020 г.

