

# ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ



**ЭНТЕЛ**  
ЭНЕРГИЯ ВАШИХ РЕШЕНИЙ



## Наша миссия

Предоставление нашим клиентам качественных, грамотно продуманных технических решений и услуг. Профессиональное и своевременное удовлетворение потребностей клиентов в области энергетики с использованием энергоэффективных и инновационных технологий. Персональный и гибкий подход к решению задач клиентов. Обеспечение устойчивого роста и развития компании в направлениях научно-технических разработок, производстве высокотехнологичного оборудования, расширении спектра и постоянном улучшении качества предоставляемых услуг.

## ГРУППА КОМПАНИЙ ЭНТЕЛ

**ЭНТЕЛ** разработывает и производит системы грамотного и бесперебойного электроснабжения с 2004 года. Наше оборудование успешно эксплуатируется на ведущих отечественных предприятиях: в аэропортах, на железной дороге и в метрополитене, в банках и финансовых центрах, заводах, в медицинских центрах и больницах, энергетических подстанциях, нефтепроводах, в сферах обработки данных и телекоммуникации. Решения группы компаний производятся на собственном предприятии.

Наша специализация обусловлена многолетним опытом, сертифицированы и имеют допуски безопасности для работы на любых объектах. Регулярно проводится обучение специалистов в целях повышения квалификации и получения новых знаний о современных решениях и технологиях.

**ЭНТЕЛ** обеспечивает энергетическую безопасность в государственных масштабах: в промышленной, финансовой, нефтегазовой, транспортной, социальной, телекоммуникационной и иных сферах. На сегодняшний день мы имеем представительства в Москве, Санкт-Петербурге, Красноярске, Челябинске, Новосибирске, Самаре, Владивостоке, Чебоксарах, Ставрополе и других городах.

## Мы занимаемся

- Разработкой и проектированием в области электроснабжения и автоматизации
- Внедрением инновационных решений в областях альтернативной энергетики, литиевых систем питания, систем управления и мониторинг
- Производством оборудования на территории Российской Федерации: источников бесперебойного питания, систем постоянного тока, систем удаленного контроля и диагностики, низковольтных комплектных устройств, металлоконструкций и модульных зданий
- Поставкой оборудования на ведущие отечественные предприятия промышленности и энергетики, включая поставки на удаленные труднодоступные объекты
- Проектированием энергетических инфраструктур большой сложности, в том числе — для центров обработки данных (ЦОД)
- Монтажными и пуско-наладочными работами на территории России и стран СНГ
- Грамотным и послепродажным обслуживанием, с кратчайшими сроками реагирования на запросы и всегда доступными складами комплектующими
- Дистрибуцией и продвижением оборудования под брендом **ЭНТЕЛ**

## Заказчики

На сегодняшний день нашими заказчиками являются многочисленные предприятия и частные клиенты во всех отраслях деятельности и на всей территории России и СНГ.

Вот некоторые из них:

### Энергетический комплекс

- ПАО «Россети»
- ПАО «ТГК-1»
- ПАО «Мосэнерго»
- ПАО «Пензэнерго»
- ПАО «Севкбель»
- ПАО «Электровыпрямитель»
- ПАО «СО ЕЭС»
- ПАО Кольское РДУ — СО ЕЭС России
- ПАО Дзельэнерго РДУ — СО ЕЭС России
- ПАО Омское РДУ — СО ЕЭС России
- ПАО Пензенское РДУ — СО ЕЭС России
- ПАО Дзгестское РДУ — СО ЕЭС России
- ПАО «Московская Объединенная Электросетевая Компания»



### Предприятия космической отрасли

- ПАО РКК «Энергия» им. С.П. Королев
- Космодром «Байконур»
- ФГУП ЦНИИмаш



### Предприятия атомной энергетики

- ПАО «Производственное объединение Зеленогорский электрохимический завод»
- ПАО «Протвинский опытный завод «ПРОГРЕСС»
- ООО «Электромеханика Атом»
- Нововоронежская АЭС



## Финансы

- АО «Газпромбанк»
- АО КБ «Интерпромбанк»
- ПАО Банк «Возрождение»
- ПАО «ВТБ 24»
- АО «ЮниКредит Банк»
- Компания «Авонмор Продакшнс Лимитед»
- ООО «М+В Центр Фэсилити Менеджмент СНГ»
- ООО «ЗпсибЭнергомаш»
- ПАО «Сбербанк»
- АО «МТИ-Банк»
- ООО «Бриллиант Банк»



### Предприятия нефтегазовой отрасли

- ПАО «Транснефть»
- АО «Связьтранснефть»
- ПАО «Газпром»
- ЗАО «Нижний Новгород Волго-Петролеум»
- ООО «Подольскнефтепродукт»
- ПАО «Лукойл»
- ПАО «Сибур Холдинг»
- ООО «Завод Тобольск-Полимер»
- ПАО «Сургутнефтегаз»
- ПАО «Роснефть»



### Государственные учреждения

- Министерство внутренних дел РФ
- Федеральное агентство служб «Главный вычислительный центр»
- Федеральные органы власти
- Пенсионный фонд РФ
- Центральный избирательный комитет РФ
- Высший Арбитражный Суд РФ
- Минздравсоцразвития РФ
- Олимпийский Комитет «Сочи-2014»
- Мосгордум



## Телекоммуникационные компании

- ПАО «МТС»
- ПАО «ВымпелКом»
- ПАО «Ростелеком»
- ПАО «Мег Фон»
- ФГУП Всероссийский Государственный телевизионный и радиовещательный комплекс ВГТРК
- вещательная корпорация «Проф-Медиа»
- Телеканал «Russia Today»
- Телеканал «Новый Век» ТТРТН
- Телеканал СТС
- Международная телекомпания «Аль-Джизра»
- Издательский Дом «Семь Дней»
- ДТЦ-Центры Stack Telecom
- ДТЦ-Центр ПАО «Сургутнефтегаз»
- ЗАО «ГЛОБУС-ТЕЛЕКОМ»



## Предприятия научно-исследовательской сферы

- АО «Научно-исследовательский центр электронной вычислительной техники»
- АО «Концерн радиостроения «Вега»
- Московский Государственный Университет
- Российский университет спорта (МИИТ)
- Московский энергетический институт



## Транспорт

- ПАО «Российские железные дороги»
- ЗАО «Аэровокзальный комплекс «Домодедово»
- АО «Шереметьево Групп»
- ООО «ПСМА Рус» (Пежо — Ситроен — Митсубиси Автомобили Рус)
- Предприятие «Вольво Тракс Россия»
- ПАО «Международный аэропорт Шереметьево»
- ГУП «Петербургский метрополитен»
- ГУП «Московский метрополитен»
- АО «Международный Аэропорт Внуково»



## Промышленность

- ПАО «Северсталь»
- ПАО «Оскольский металлургический комбинат»
- ПАО «Кировский завод по обработке цветных металлов»
- ПАО «Аткарский машиностроительный завод»
- ПАО «Выксунский металлургический завод»
- АО «Завод ЭЛЕКТРОПУЛЬТ»
- ЗАО «ИНДЕЗИТ ИНТЕРНЭШНЛ»
- ПАО «АКУСТИК»
- ПАО «Сухоложскцемент»
- ПАО «ГМК «Норильский Никель»
- ПАО «Русгро»
- ЗАО «Смирновпромпромпереработка»
- ООО «Проксис Волгоград»
- ГМК «Норникель»



## Предприятия торгово-развлекательной сферы

- ООО «Торгово-развлекательный центр «Аур» Сургут
- ООО «Рел, Гипермаркет»
- ООО «МЕТРО Кэш энд Керри»
- ООО «Торговый Центр» Белково
- ООО «ЭнкатЦ», сеть Торговых Центров «Купитойл»
- ООО «Спортмастер»



## Строительные компании

- Строительный холдинг «Енка»
- ЗАО «Ренессанс Констракшн»
- ООО Штрабг ПФС
- ООО «Инжстройпроект 2010»
- АО «Мосинжпроект»
- ООО «ЛЕРУА МЕРЛЕН ВОСТОК»



Количество наших клиентов постоянно растет и сегодня их число превышает 1500 компаний. Мы ценим наших клиентов и строим отношения, основанные на взаимном доверии.



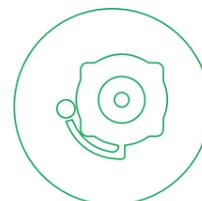
Учет



Мониторинг



Диспетчеризация



Предотвращение  
аварийных  
ситуаций



Уменьшение  
стоимости  
владения



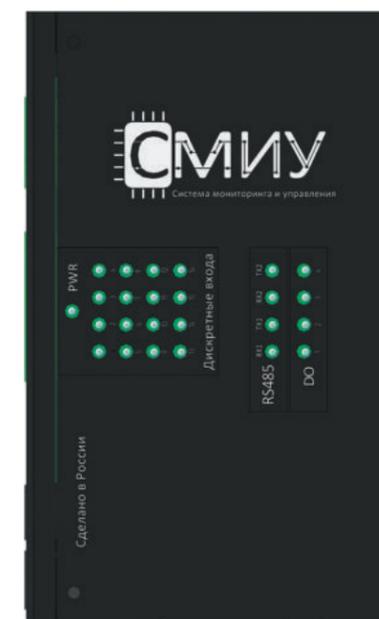
Снижение рисков

## АВТОМАТИЗАЦИЯ (АСУ ТП)

Для решения задач автоматизации промышленных объектов инженерами группы компаний **ЭНТЕЛ** был разработан универсальный «Систем мониторинг и управления» (**СМИУ**). Основной задачей **СМИУ** является повышение оперативности и эффективности деятельности эксплуатационной службы за счет использования передовых информационных технологий, оперативного формирования комплексной и логической информации, необходимой для предотвращения аварийных ситуаций.

## СМИУ ЭНТЕЛ

Одним из главных элементов любого программного-аппаратного комплекса автоматизации промышленного объекта является программируемый логический контроллер (**СМИУ ЭНТЕЛ**). Для возможности интеграции с оборудованием зарубежной информационной среды инженерами **ГК ЭНТЕЛ** был разработан свой ПЛК. Полное владение разработкой позволяет предлагать гибкие решения, уменьшить скорость и стоимость внедрения.



## Цели внедрения

- Контроль рабочего состояния основных функциональных средств в реальном времени (например, режим работы ИБП, основные рабочие характеристики ИБП и т.д.)
- Прогнозирование и предупреждение нештатных ситуаций путем контроля значений параметров работы инженерного оборудования (в частности, ИБП)
- Создание единого информационного пространства из телеинженерных систем на основе централизованного информационного хранилища данных, обеспечивающего накопление текущих и хранение ретроспективных данных
- Визуализация и публикация данных и аналитических результатов в табличном и графическом виде
- Формирование и представление формализованной информации о нештатной ситуации на объекте
- Автоматизированное и дистанционное оповещение специалистов эксплуатационной службы, отвечающих за бесперебойную работу объекта, с использованием современных каналов передаточной информации
- Техническое документирование и регистрация нештатных ситуаций
- Автоматическое информационное сопровождение жизненного цикла инженерного оборудования (рекомендации о проведении профилактических работ)
- Повышение эффективности информационного взаимодействия инженерных систем и эксплуатационной службы объекта



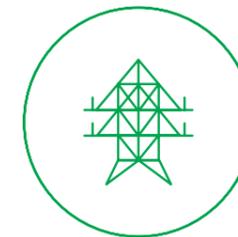
## Удаленный мониторинг и управление

Современный мир невозможно представить без Интернет и браузеров. АСУ ТП ЭНТЕЛ позволяет полностью пользоваться всеми функциональными возможностями удаленно. Удаленность зависит только от политики безопасности (включен ПЛК в Интернет или локальную сеть).

Основным достоинством удаленной системы АСУ ТП ЭНТЕЛ является отсутствие необходимости устанавливать дополнительное программное обеспечение. Доступно любому современному браузеру, на ПК или в смартфоне.



## Применение в инженерных системах



Различные электросети, ГРЩ, ДГУ, ИБП, ТЭЦ, ЭПУ



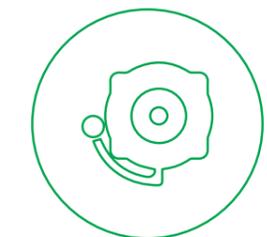
Дизельное топливо, газоснабжение, топливообеспечение



Водозабор, водоподготовка, водоотвод, гидравлика



Вентиляция, теплоснабжение, холодоснабжение, воздушоснабжение, кондиционирование



Интеграция систем, видеонаблюдение

## Наглядное отображение производственных процессов в цеху



Прошло то время, когда для поддержания функционирования сложных систем требовалась отдельная группа работников с высокой квалификацией.

Решение представляет удобный HMI (человеко-машинный интерфейс), в котором размещается любой профильный специалист.

HMI предназначен для наглядной визуализации параметров процесса (объекта) и/или осуществления операционного управления при помощи сенсорного дисплея, установленного в одном помещении с оборудованием.

## Пример блок-схемы распределенной системы мониторинга и управления



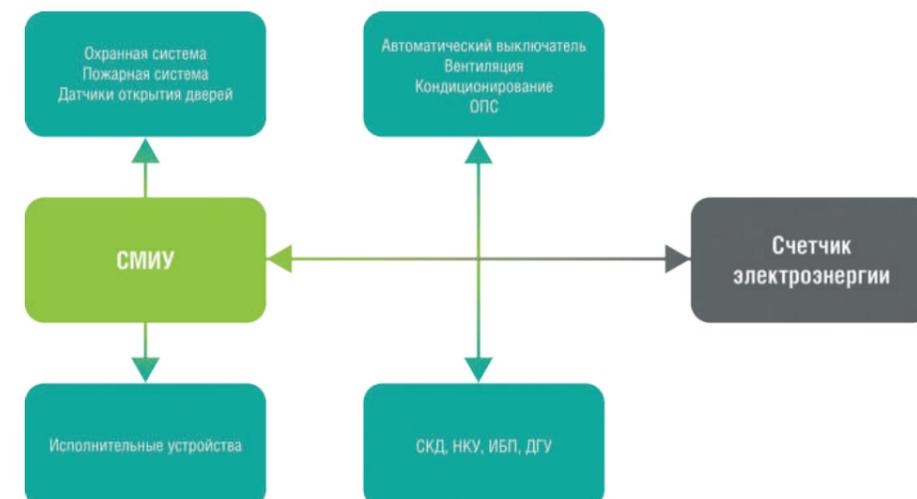
## Гибкая поддержка разного оборудования

Одним из главных плюсов **СМИУ ЭНТЕЛ** является модульность. При проектировании программно-программного комплекса в этом направлении инженеры **ГК ЭНТЕЛ** с нами выбирают необходимое количество и тип коммуникационных интерфейсов, дискретных входов/выходов, которые будут содержаться в шкафах сборочных. Это позволяет интегрировать оборудование разных производителей.

## Автоматизация объектов любой сложности

Инженеры группы компаний **ЭНТЕЛ** имеют большой опыт внедрения систем в различных уровнях информационных систем (от цеховой/щитовой системы оперативного воздействия до комплексного мониторинга распределенных объектов в областях нефтедобычи, теплоэнергетики, производственной промышленности).

## Пример блок-схемы локальной системы мониторинга и управления



# ПСУ СПУТНИК

Платы сетевого управления ПСУ Спутник (модели М1, Т1, С1 и Р1) выполняют следующие функции:

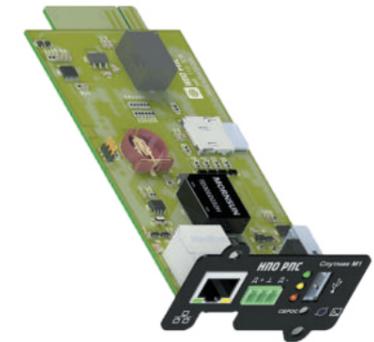
- Обеспечивают мониторинг и управление ИБП посредством протоколов передаточных сетей интернет-технологий (SNMP, HTTP, ModBus TCP), а также посредством промышленных протоколов передаточных RS485/ModBus RTU (только для Спутник М1 и Спутник Р1)
- Обеспечивают регистрацию журналов данных и событий
- Позволяют подключить выносной датчик температуры/влажности и модуль релейного ввода/вывода дискретных информационных сигналов

## Основные особенности ПСУ Спутник

- Мониторинг ИБП при помощи веб-интерфейса и коммуникационных протоколов
- Поддержка MicroSD карты большого объема для хранения журналов данных и событий
- Предоставление базы SNMP MIB для мониторинга ИБП по протоколу SNMP
- Обмен данными по 10M/100M Ethernet
- Поддержка пользовательского доступа с парольной защитой
- Поддержка протоколов TCP/IP, UDP, SNMP v1, SNMP v2c, SNMP v3, NTP, HTTP, HTTPS, IPV4/IPV6, DHCP, Telnet, ModBus TCP, ModBus RTU (только для Спутник М1 и Спутник Р1)
- Последовательный конфигурационный режим (только для Спутник М1, Спутник Р1 и Спутник Т1)
- Оптимизация потребления времени для записи в журнал вместе с временной меткой

## Спутник М1

- Мощный процессорный модуль российского производства
- Поддерживаемые ИБП: ЭНТЕЛ IPS
- RS485 с поддержкой ModBus RTU (опционально)
- Журналирование событий и данных до 10 лет (MicroSD) (опционально)
- Консольный порт (RS232)
- SNMP v1, v2, v3; ModBus TCP
- MIB: RFC1628, General Electric



## Спутник Т1

- Мощный процессорный модуль российского производства
- Поддерживаемые ИБП: ИБП разных производителей
- Журналирование событий и данных до 10 лет (MicroSD) (опционально)
- Консольный порт (RS232)
- SNMP v1, v2, v3; ModBus TCP
- MIB: RFC1628, General Electric



## Спутник С1

- Мощный процессорный модуль российского производства
- Поддерживаемые ИБП: ЭНТЕЛ SPB, IPS-S2
- Журналирование событий и данных до 10 лет (MicroSD) (опционально)
- Часы реального времени с батарейкой
- SNMP v1, v2, v3; ModBus TCP
- MIB: RFC1628, General Electric



## Спутник Р1



- Мощный процессорный модуль российского производства
- Поддерживаемые ИБП: ЭНТЕЛ MPX, HPX
- RS485 с поддержкой ModBus RTU (опционально)
- Журналирование событий и данных до 10 лет (MicroSD) (опционально)
- Консольный порт (RS232)
- SNMP v1, v2, v3; ModBus TCP
- MIB: RFC1628, General Electric

## Особенности

Наименование параметра	Значение
Поддерживаемые ЛВС	10/100 МБ/с Ethernet IPv4/IPv6
SNMP протоколы	SNMP v1, v2, v3
Поддерживаемые MIB	RFC1628, General Electric, APC MIB
Промышленные протоколы	ModBus TCP, RTU
Другие поддерживаемые стандарты	DHCP, NTP, ICMP, SSL
Возможность конфигурации	Telnet, SSH, веб (HTTPS)
Обновление ПО	При помощи веб-браузер
Интерфейс подключения модулей	USB Full Speed
Модули расширения	Датчик окружающей среды, модуль сухих контактов
MicroSD карта	До 32 ГБ. Позволяет сохранять журнал событий и вейврей, тренды данных с глубиной до 10 лет
Часы реального времени	Точные часы реального времени с резервным питанием от химического источника тока
Простота интеграция в Zabbix	Поддерживается
Просмотр и сохранение журналов	При помощи веб-браузера выбрать период или сохранить на удаленный компьютер в табличном формате

## Сравнение моделей ПСУ Спутник

	Спутник С1	Спутник М1	Спутник Т1	Спутник Р1
Поддержка ИБП	SPB, IPS-S2	IPS	ИБП разных производителей	MPX, HPX
Ethernet	+	+	+	+
SNMP	+	+	+	+
ModBus TCP	+	+	+	+
Web	+	+	+	+
Встроенная память	4 ГБ	4 ГБ	4 ГБ	4 ГБ
MicroSD	Опция	Опция	Опция	Опция
RS485 (ModBus RTU)	—	Опция	—	Опция
Порт для подключения к ПК	USB	RS232	USB/RS232	RS232

## Технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Порты	10/100 МБ/с Ethernet (RJ45), USB 2.0, RS485 (опционально), консольный порт RS232 (опционально)
Центральный процессор	ARM Cortex-A7
Оперативная память	512 МБ
Постоянная память	4 ГБ встроенной + MicroSD карта до 32 ГБ
Потребляемая мощность	Не более 5 Вт
Операционная система	Linux NPO RPS
Температурный эксплуатационный диапазон	От 0 °С до 70 °С

# СМКС

## Система мониторинга контактных соединений ЭНТЕЛ



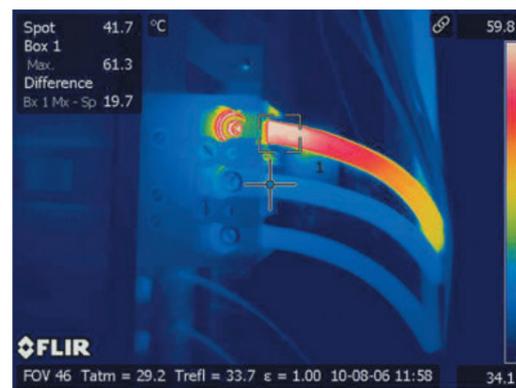
Система мониторинга контактных соединений (СМКС) ЭНТЕЛ предназначена для автоматизации диагностики плохих контактных соединений. СМКС работает в режиме реального времени и информирует операторов о состоянии всех контактных соединений.

## Практическая ценность

Широкое использование многомерных контактных соединений (КС) предъявляет повышенные требования к их надежности. Статистика говорит, что от 20 до 25 процентов в аварийном состоянии силовом оборудовании обусловлено отслоением КС.

Нарушение работы КС приводит либо к обрыву проводника, либо к возгоранию оборудования. Появление оксидной пленки на контактирующих токоведущих поверхностях в процессе эксплуатации ведет к резкому увеличению переходного сопротивления соединителя и повышенному тепловыделению. В процессе монтажа дефект, как правило, не проявляется, становится очевиден уже после вставки. Процесс развития дефекта КС протекает достаточно длительное время. Постепенное повышение переходного сопротивления КС происходит до определенного момента времени, после чего деградация происходит лавинообразно.

Одной из мер предотвращения аварий является прогнозирование номинальных режимов работы КС в различных условиях.



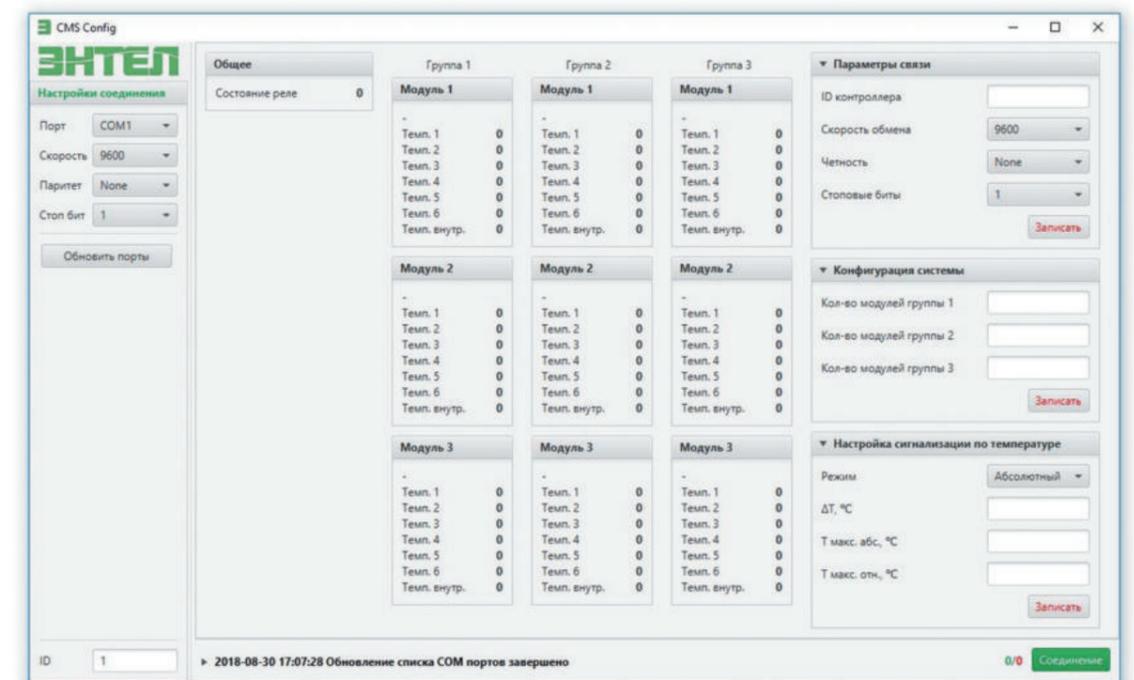
## Принцип работы

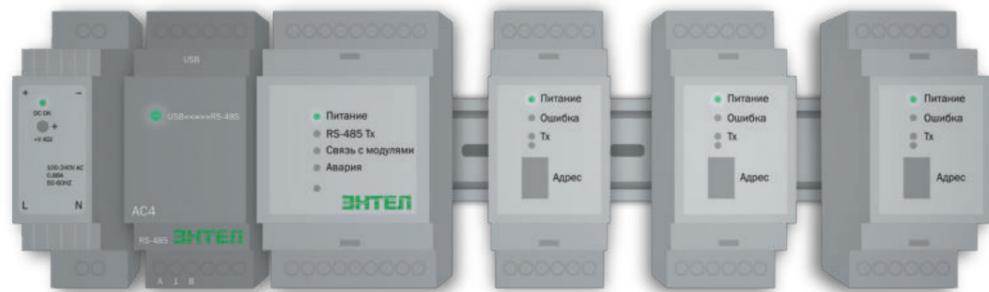
СМКС ЭНТЕЛ контролирует температуру проводника и КС. Телеметрия с каждого КС поступает в локальный узел, который затем передается по кабелю и выдает полезную информацию на верхний уровень.

Динамический алгоритм работы позволяет выявлять проблемные КС на «предварительном» этапе, когда в систему еще можно предотвратить.

Система построена по иерархическому принципу, где к одному контроллеру может быть подключено до 16 температурных модулей, к каждому из которых, в свою очередь, может быть подключено до 12 датчиков температуры.

СМКС ЭНТЕЛ обладает богатыми возможностями для организации модулей в группы, прост в монтаже. Настройка, сбор и анализ данных с датчиков осуществляется посредством фирменного ПО с удобным графическим интерфейсом.



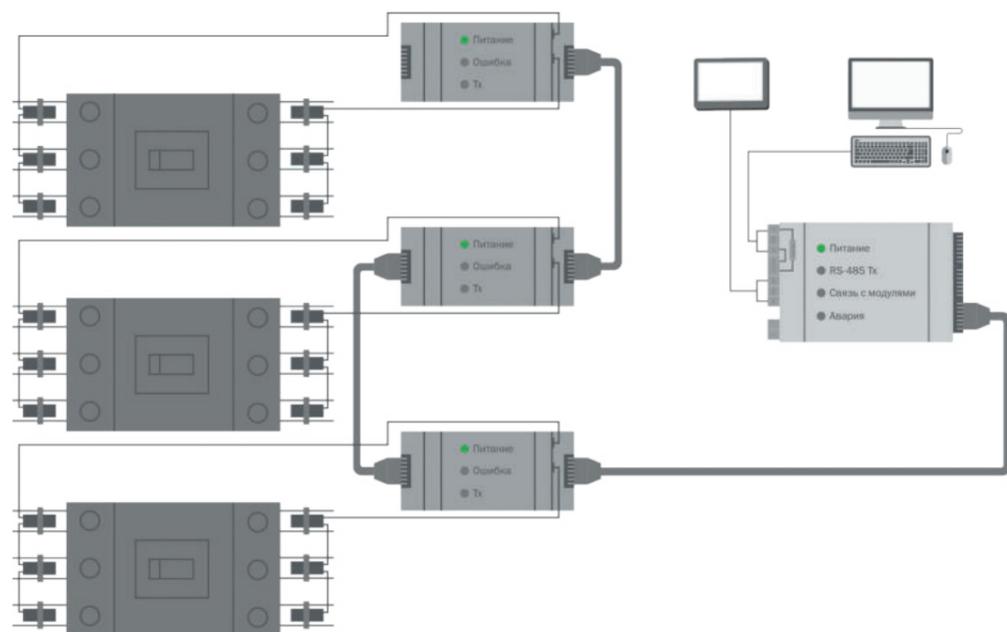


## Научная новизна

В настоящее время диагностика плохих контактных соединений производится обслуживающим персоналом «органолептическим» методом — по цвету и запаху, иногда с применением тепловизионного контроля. Такой контроль не доступных объектов вызывает определенные трудности, а объектов с ограниченным доступом — невозможен. К тому же данный метод нельзя назвать оптимальным, так как нагрев КС зависит в основном от тока нагрузки, при периодической проверке нельзя быть уверенным, что в момент контроля ток через контролируемое КС минимален.

Следовательно, для повышения надежности КС необходим автоматическая система непрерывного мониторинга их состояния.

## Типовое применение системы



## Технические характеристики

Контроллер	
Напряжение питания	24 В DC
Максимальная потребляемая мощность	1 Вт
Максимальное количество подключаемых температурных модулей	16 модулей
Интерфейс связи физический	RS-485 (скорость связи 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с), гальванически изолирован
Протокол связи	ModBus RTU
Максимальное коммутируемое напряжение реле	220 В DC, 250 В AC
Максимальная коммутируемая нагрузка реле	60 Вт, 62,5 ВА
Температурный модуль	
Напряжение питания	24 В DC
Максимальная потребляемая мощность	0,8 Вт
Диапазон измерения температуры	От -50 °C до 150 °C
Количество датчиков температуры внешних	До 12
Интерфейс связи физический	RS-485
Общее	
Температура окружающего воздуха	От -40 °C до 85 °C
Максимальная длина соединительного кабеля	10 м

# ЭЛИЗ А50

## Многофункциональный измерительный прибор



Многофункциональный измерительный прибор ЭЛИЗ А50 предназначен для измерения, индикации и передачи по протоколу ModBus параметров переменного тока в 3-х фазных электрических сетях.



Госреестр средств измерений



Подтвержденное российское изделие

## Применение

- АСУЭ
- НКУ
- Системы диспетчеризации
- Повышение энергоэффективности

## Преимущества

- Регистрация в реальных событиях
- Увеличенный объем измеряемых и вычисляемых параметров сети
- ПО для мониторинга и конфигурирования
- Звуковое сопровождение в реальных событиях
- Число реального времени
- Высокая надежность

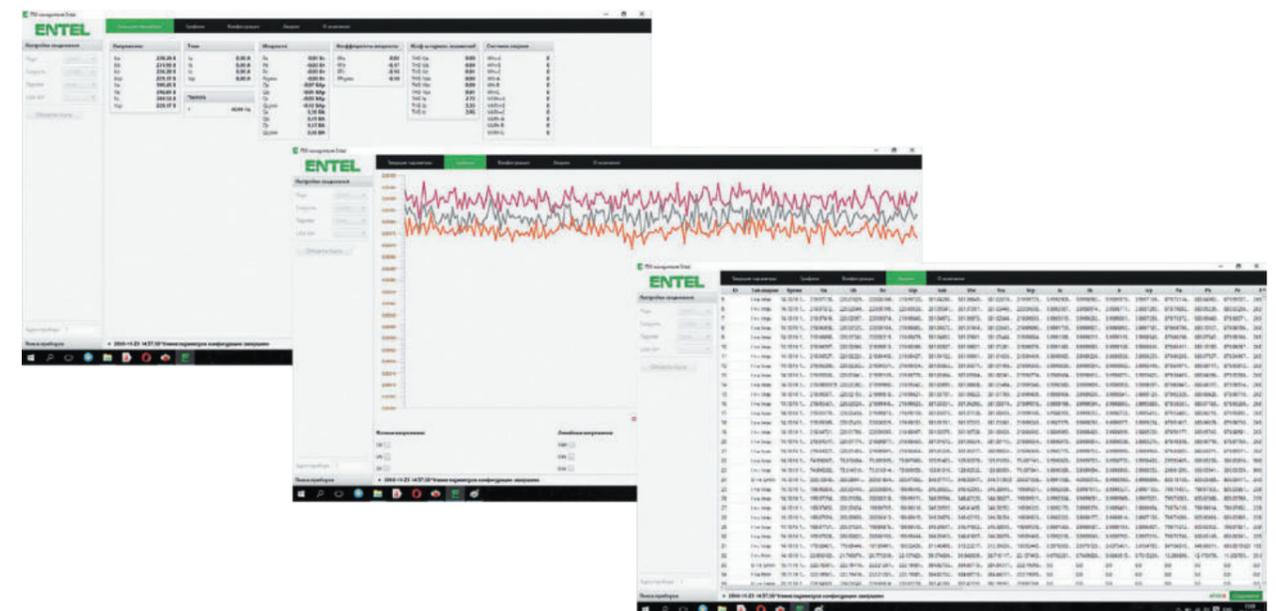
## Измеряемые параметры

- Класс точности измерений
  - Напряжения, токи: 0,2
  - Мощность: 0,5
- Действующие значения фазных и линейных напряжений по фазам
- Действующие значения токов по фазам
- Активные и реактивные мощности нагрузки (по фазам и суммарно)
- Полные мощности нагрузки (по фазам и суммарно)
- Число по фазам
- Коэффициент мощности (общий и по фазам)
- Коэффициенты гармонических искажений фазных и линейных напряжений
- Активные положительные и отрицательные энергии (по фазам и суммарно)
- Реактивные положительные и отрицательные энергии (по фазам и суммарно)
- Полные положительные и отрицательные энергии (по фазам и суммарно)

## Технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Габаритные размеры, мм	96x96x83
Температурный диапазон	От -40 °C до +60 °C
Степень защиты передней панели	IP54
Исполнение индикаторов	Светодиодный сегментный
Напряжение питания, В AC	85-264
Напряжение питания, В DC	120-370
Потребляемая мощность, не более, ВА	10
Диапазон измерения напряжения, В	0 — 460
Диапазон измерения тока, А	0 — 5
Коммуникационные интерфейсы	RS-485, протокол ModBus RTU
Число измерений	4096 точек за период

## Программное обеспечение

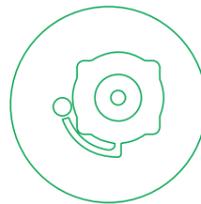


# СКАБ

## Система контроля аккумуляторных батарей



Система контроля аккумуляторных батарей (СКАБ) ЭНТЕЛ предназначена для непрерывного мониторинга состояния и вычисления остаточного ресурса АКБ. Модульная конструкция позволяет использовать систему с приложениями любого масштаба и конфигурации, включая мониторинг нескольких отдельных систем аккумуляторных батарей одновременно, таких как ИБП, зарядные устройства постоянного тока, электропитание устройств постоянного тока для телекоммуникаций и т.д.



Предотвращение аварийных ситуаций



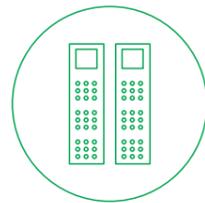
Электронный аккумуляторный журнал



Профилактическая замена АКБ



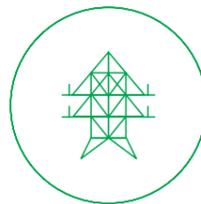
Планирование бюджета на обслуживание АКБ



Уверенность в бесперебойности электроснабжения



Снижение стоимости эксплуатации



Вспомогательные системы электрических станций и подстанций



Автоматизация в составе продуктов компании ЭНТЕЛ, включая УГП, ЦСУ, ШУР и т.д.



Системы автоматизации станций перекачки нефти и газа

## Состав СКАБ ЭНТЕЛ

СКАБ ЭНТЕЛ состоит из главного управляющего блока СМКУ ЭНТЕЛ, набор датчиков напряжения АКБ, датчик Холла и датчик напряжения линейки АКБ.

Наименование блок	Назначение
Управляющий блок СМКУ ЭНТЕЛ	Сбор и обработка данных, контроль, сигнализация, вывод обработанной информации в удобном виде оператору и на следующий уровень системы
Датчик АКБ	Измерение и передача в СМКУ ЭНТЕЛ напряжения, температуры и внутреннего сопротивления. При выходе батареи из строя датчик будет индцировать об этом при помощи светодиода
Датчик Холла	Измерение тока линейки АКБ
Датчик напряжения линейки	Измерение напряжения линейки АКБ

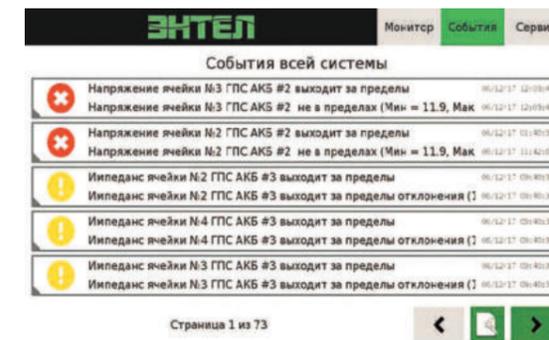
## Измеряемые параметры

Параметр	СКАБ ЭНТЕЛ
Напряжение для отдельного АКБ	1,6 В — 15,6 В
Напряжение для линейки АКБ	0 В — 600 В
Внутреннее сопротивление	0,1 мΩ — 100 мΩ
Температура	-40 °C — 85 °C
Ток	- / + 1000 А (зависит от датчика Холла)
Остаточный ресурс АКБ (State of Health)	0 — 100 %
Уровень заряд (State of charge)	0 — 100 %
Номинальное напряжение АКБ	Поддержка
2 В	Д
3,2 В	Д
3,7 В	Д
6 В	Д
12 В	Д

## Возможности интеграции с внешними системами

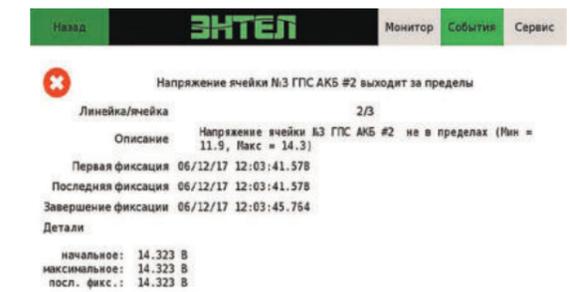
- СКАБ ЭНТЕЛ легко интегрируется с внешними системами сбора данных
- Множество поддерживаемых протоколов передачи данных с использованием Ethernet и RS485
- Легкое вертикальное и горизонтальное масштабирование системы

## Журнал событий в рийных событиях



- Информация о событиях за последние 60 месяцев
- Отображение критических и прошлых событий

## Подробная информация о каждой в рии



- Анализ состояния в рии в режиме реального времени

## Отображение в системе всех АКБ



- До 240 АКБ на одном контроллере
- Быстрый доступ к информации о каждом аккумуляторе

## Подробная информация о каждом АКБ



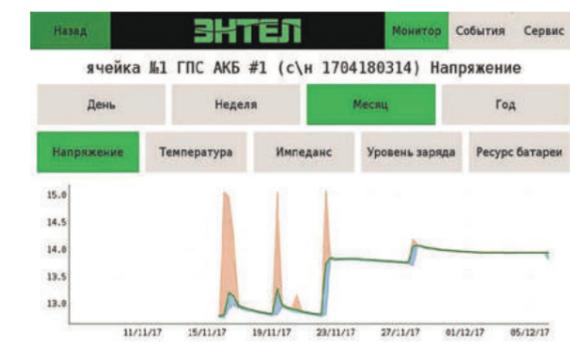
- Все необходимые параметры в удобном виде
- История по каждому АКБ

## Информация в реальном времени



- О напряжении и температуре АКБ, импедансе и уровне заряд
- Подсчет оставшегося ресурса АКБ на основе интеллектуальных алгоритмов

## Информация на экране трендов



- График всех параметров за выбранный промежуток времени
- Статистический фильтр результатов за большие промежутки времени

## Типы датчиков СКАБ ЭНТЕЛ

### Датчик АКБ



Датчик АКБ работает специально для использования со свинцово-кислотными батареями с рабочим напряжением 1,6 — 15,6 В (в зависимости от типа датчика). Датчик может быстро и точно измерять напряжение, внутреннее сопротивление и температуру батареи. Каждый датчик имеет гальваническую изоляцию и передает информацию по защищенному цифровому протоколу. Благодаря этому, датчики легко объединяются в цепочки количеством до 240 штук и обеспечивают мониторинг в режиме реального времени. Датчик обладает функцией спящего режима для достижения очень малого потребления энергии. Имеет встроенную защиту от переплюсовки и предохранитель. Датчик обеспечивает изоляцию коммуникационного интерфейса 2 кВ.

Датчик АКБ питается от батареи и не требует дополнительного питания. Потребляемая мощность при работе составляет меньше 300 мВт, в спящем режиме — менее 10 мВт.

### Датчик напряжения линейки АКБ

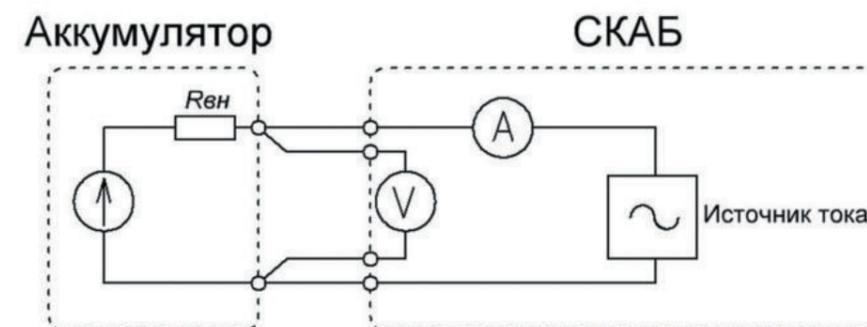
Датчик работает специально для использования со свинцово-кислотными батареями. Он может быстро и точно измерять напряжение всей линейки, ток заряд и разряд. Каждый датчик имеет гальваническую изоляцию и передает информацию по защищенному цифровому протоколу. Для увеличения точности измерения тока имеется возможность подключения внешних датчиков Холла различных диапазонов измерения. Датчик обеспечивает изоляцию коммуникационного интерфейса 2 кВ.

Благодаря цифровой коммуникационной шине обладает простым подключением. Поддерживает входное напряжение питания 24 В с допустимым диапазоном от 18 В до 36 В. Потребляемая мощность при работе — менее 1 Вт.

## Принцип работы СКАБ

### Измерение внутреннего сопротивления

Упрощенная модель датчика СКАБ и аккумулятора.



## Оценка оставшегося ресурса АКБ (SOH)

В процессе износа или старения аккумулятора его внутреннее сопротивление увеличивается. SOH (State Of Health) находится в обратной зависимости от отношения текущего и номинального внутреннего сопротивления:

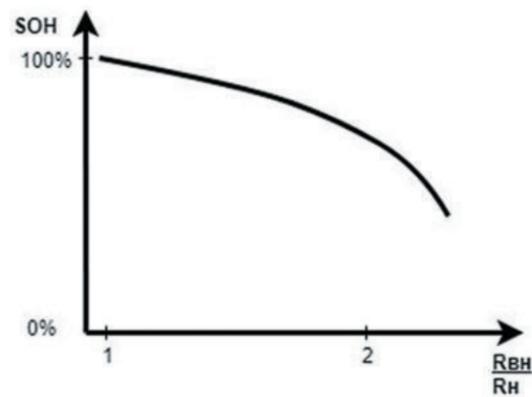
$$SOH = f(R_{вн}/R_n)$$

Где:

$R_{вн}$  — текущее измеренное внутреннее сопротивление аккумулятора;

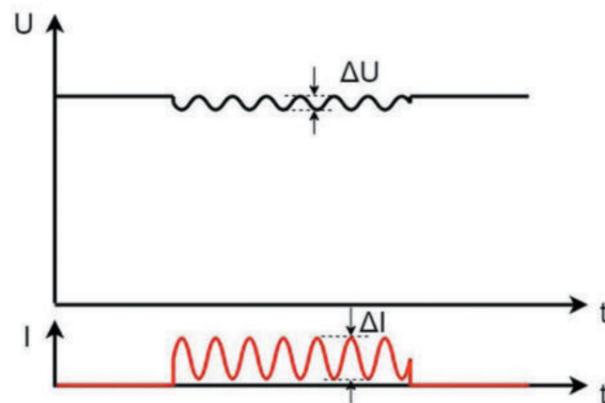
$R_n$  — внутреннее сопротивление нового аккумулятора (зависит от типа и номинальной емкости аккумулятора).

Качественно зависимость показана на рисунке ниже.

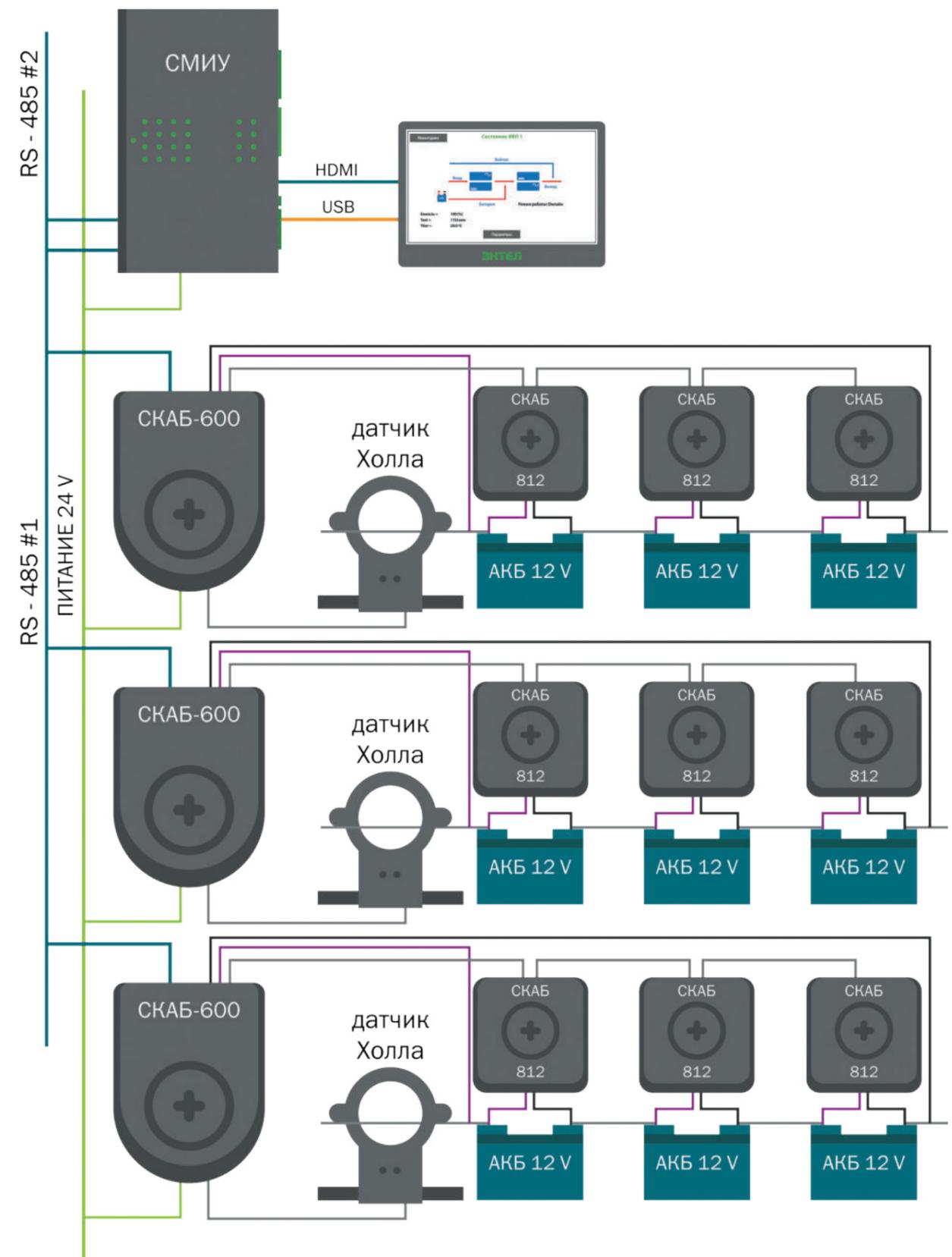


В момент измерения внутреннего сопротивления датчик СКАБ потребляет ток от аккумулятора частотой 1кГц в течение нескольких секунд, тем самым вызывая колебания напряжения. Внутреннее сопротивление находится в обратной зависимости от отношения амплитуды переменной составляющей напряжения  $\Delta U$  к амплитуде переменной составляющей тока  $\Delta I$ :

$$R_{вн} = \Delta U / \Delta I$$



## Структурная схема СКАБ



# Зарядные станции

Стремительное развитие потребительского электротранспорта дало толчок производству зарядной инфраструктуры. ЭНТЕЛ предлагает полный спектр оборудования для зарядки электротранспорта:

## Зарядный пост для домашнего использования



- Интерфейс AC Type 2 (Mode 3)
- 230 В до 32 А — 7,4 кВт
- Встроенный защит от токов утечек
- Учет ЭЭ — Опция
- От -40 °С до 60 °С

## Быстрая зарядная станция для домашнего использования



- Интерфейс CCS2 или CHAdeMO
- 15-30 кВт
- Напряжение до 500 В DC
- Учет ЭЭ (опция)
- Настольное или настенное исполнение
- От -40 °С до 60 °С

## Зарядный пост для коммерческого использования



- Интерфейс AC Type 2 (Mode 3)
- 230/400 В AC 16-63 А — 43 кВт
- ЖК-дисплей
- Встроенные защиты
- Коммерческий учет ЭЭ
- Авторизация RFID, QR-код, App
- Настольное или настенное исполнение
- От -40 °С до 60 °С



## Быстрая зарядная станция для коммерческого использования



- Интерфейс CCS2, CHAdeMO, AC Type 2
- 60 кВт
- Напряжение до 500VDC (750VDC)
- Авторизация RFID, QR-код, App
- Модульный дизайн
- От -40 °С до 60 °С

## Зарядные станции для электробусов



- Напряжение 750 В DC
- Мощность зарядной станции 100, 150 кВт
- Мощность центрального зарядного устройства 350, 500 кВт
- Авторизация RFID, QR-код, App
- Модульный дизайн
- От -40 °С до 60 °С



## Коммерческий зарядный парк

- Центральное зарядное устройство
- Распределенные зарядные посты DC, AC тип
- Накопление ЭЭ с применением ВИЭ: солнце, ветер, литиевые накопители



## Быстрая зарядная станция

Быстрая зарядная станция **ЭНТЕЛ** является комбинированной станцией, которая позволяет заряжать существующие и будущие электромобили. По логике с обычной бензоколонкой, в зарядной станции **ЭНТЕЛ** реализовано три стандартных зарядных устройства: AC Type 2, CHAdeMO, CCS2.

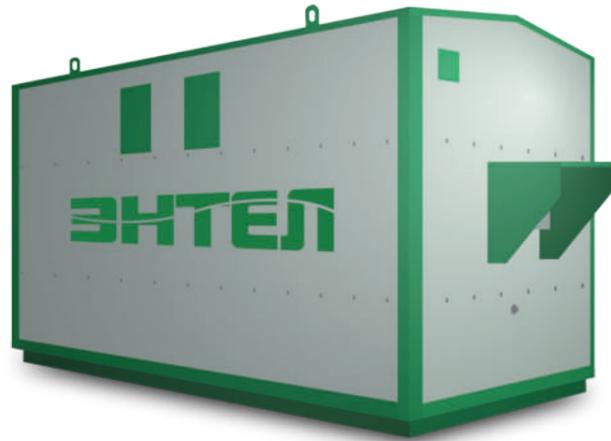
## Преимущества

- Мощность заряд 60 кВт с поддержкой трех стандартов: CCS 2, CHAdeMo, AC Type 2
- Несколько выходов: DC — 60 кВт, AC — 43 кВА
- Модульный дизайн силовых преобразователей мощностью 15 кВт 500 В DC
- Поддержка силовых преобразователей с напряжением 750 В DC
- Поддержка OSCP протокол
- RFID авторизация

## Технические характеристики

Параметр	Значение
Вход	
Напряжение	400 В 3P+N+PE
Диапазон напряжений	260-530 В
Частота	45-55 Гц
PF	0,99
Выход	
Интерфейс пистолет	CCS2/CHAdeMO/AC Type 2
Напряжение	200-500 В DC
Ток	120 А/80 А/63 А
Коммуникации	
Дисплей	12" сенсорный
Авторизация	RFID, App, QR-код
Связь	RS-485, Ethernet, 3G
Протоколы связи	OSCP 1,6, ModBus
Окружающая среда	
Температура эксплуатации	От -30 до 60 °C
Относительная влажность	<95% без конденсата
Высота над уровнем моря	2000 м без снижения мощности
Уровень шум	<55 дБ
Степень защиты	IP45

## Комбинированные КТП



Комплектные трансформаторные подстанции с зарядным устройством и зарядные станции для автомобилей

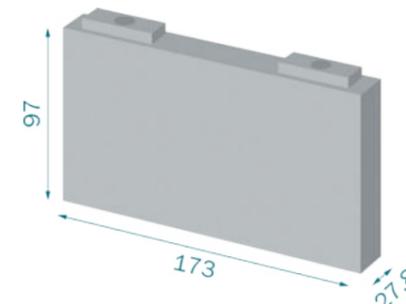
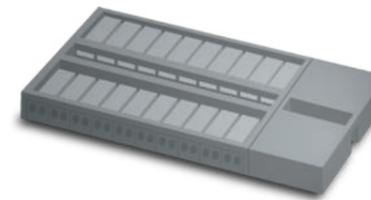
КТП ЗУ представляет собой блочную однотрансформаторную подстанцию с зарядным устройством с зарядными устройствами. Оболочка КТП ЗУ — в индивидуальном исполнении в виде быстровозводимых блочно-модульных зданий, в металлической оболочке киоскового типа или в бетонных блоках.

## Отличительные особенности

- Одновременно от зарядной станции сможет заряжаться до 4-х автомобилей. Время «зарядки» стандартного современного электромобиля составляет около 4 часов
- В КТП ЗУ предусмотрен функция ограничения тока заряд для защиты силового трансформатора от перегрузки
- Подключение внешних силовых линий осуществляется одним из принятых для трансформаторных подстанций способов, таких, как воздушный ввод — через башню ввода, ввод с эстакады через герметичный кабельный ввод и т.д.
- Зарядка автомобилей осуществляется с помощью зарядных розеток. Подключение к панели интуитивно понятно обычному пользователю без специальной подготовки или дополнительного обучения. Тем не менее, при необходимости пользователи КТП с ЗУ размещены на панели зарядных розеток
- Для обеспечения электробезопасности пользователей в качестве устройств подсоединения применяются штекерные разъемы с защитным контактом. С учетом российского рынка электромобилей, по умолчанию КТП с ЗУ комплектуются разъемом типа Type2
- Для отслеживания процесса зарядки автомобилей применяется цветовой индикатор процесса подключения и зарядки
- В КТП с ЗУ применяется зарядная станция, полностью совместимая с системой интеллектуальной трансформации

## АКБ для электроавтобусов

Бортовой аккумуляторная батарея для применения в электроавтобусах последнего поколения состоит из литий-титанидных элементов, имеющих превосходные характеристики и интеллектуальную активную систему контроля батареи.



## Преимущества системы

- Система безопасна химия литиевых элементов
- До 30 000 циклов заряд-разряд
- Стандартный ток заряд/разряд 6С
- Срок службы до 30 лет
- Плотность электроэнергии 65Вт\*ч/кг

Модульный дизайн аккумуляторной батареи построен на базе сэндвич-конструкции, и позволяет гибко расположить батареи внутри электроавтобуса. Конструктивное расположение элементов аккумуляторных батарей обеспечивает легкость обслуживания и замены элементов.

В батареях применяется активное воздушное охлаждение с применением горячего коридора для нагреваемого воздуха.

## Технические характеристики

Параметр	Значение
Доступная емкость	60 кВт*ч
Установленная емкость	66 кВт*ч
Номинальное напряжение	736 В DC
Диапазон напряжений	480-928 В DC
Ток заряд/разряд при 25 °С	6С
Максимальный ток заряд/разряд, 30 °С	10С
Коммуникационный протокол	CAN
BMS	Активная балансировка
Ячейки	2,3 В / 30 Ач LTO / 1,05 кг
Конструкция	36,8 В / 1,1 кВт*ч 1P16S / 25 кг
Корзина	736 В / 22 кВт*ч 1P320S / 600 кг
Габариты, мм	1500x2500x150
Аккумуляторная батарея	736 В / 88 кВт*ч 4P320S
Габариты, мм	1500x2500x650

# ЭНТЕЛ ESS

От 100 кВт\*ч до 500 МВт\*ч

## Сетевой накопитель электроэнергии



Благодаря развитию технологий, появилась возможность рэабитки систем хранения электроэнергии. Групп компаний **ЭНТЕЛ** и чл рэабитку и пост вк промышленным системам накопления энергии и бзе ккумуляторных б т рей **ЕВРОБАТ LIFE**. Это готовое решение, рэабитющее основные проблемы и з д чи, стоящие перед промышленной энергетикой:

- Дефицит мощности в ч сы пик
- Проблем перетоков
- Проблем потерь в сети перед чи
- Нервномерная генерация альтернативных источников энергии
- Модернизация ЛЭП
- Высоковольтные импульсы при переключениях
- Необходимость в источнике хранения энергии большой мощности с большим жизненным циклом

Системы накопления энергии **ЭНТЕЛ** обл д ют всеми необходимыми п р метр ми для применения н ответственных объект х с критическими н грузк ми:

- Мобильность — контейнер может быть перевезен грузовым тр нспортом
- Безопасность — структур химических элементов системы пит ния безопасна и ст бильна
- Индивидуальность — каждый СНЭ проектируется и производится согл сно ТЗ з к зчик
- Масштабируемость — в случ е рост мощности, нужно просто доб вить элементы
- Экологичность — компоненты системы не содержат тяжелых мет ллов или ядовитых веществ
- Низкий уровень шум — возможн уст новк в жилых м ссив х
- Неприхотливость — систем может р бот ть во всех клим тических зонах России
- Большой срок службы — более 6000 циклов или более 16 лет
- Высоч йш я ремонтпригодность
- Короткие сроки производств

## Универсальность системы

Передовые технологии хранения энергии позволяют увеличить эффективность систем перед чи электроэнергии и дел ет их более надежными в эксплу т ции и безопасными для окружа ющей среды. Данные системы позволяют избеж ть влияния пиковых н грузок потребления электроэнергии н процесс генерации электроэнергии. Возможность масштабирования позволяет использовать данные системы н любом участке энергосистемы, включ я генерацию — в том числе, и возобновляемую, ЛЭП и рспределительные сети.

Применение накопителей позволяет значительно повысить пропускную способность существующих ЛЭП. Кроме того, при использовании возобновляемых источников энергии совместно с существующими электростанциями, данные накопители позволяют снизить потери при передаче электроэнергии, тем самым уменьшить загрязнение окружающей среды и увеличить эффективность системы.

Благодаря новой технологии появилась возможность использовать практически всю зап сненную энергию ккумулятор , что привело к снижению общей стоимости системы. Систем в ст ндртном морском контейнере может з п сти энергию в 1 МВт\*ч и р бот ть н н грузку 0,5 МВт.

## Повышение производительности энергосистемы

Сетевой накопитель от **ЭНТЕЛ** многократно повышает эффективность энергетических систем. Предоставляя полностью законченные, безопасные и надежные решения, которые позволяют клиентам получить следующие преимущества в работе:

- Отделение процесса генерации от н грузки
- Оптимизация выработки энергии тепловых станций
- Сокращение выбросов в атмосферу
- Увеличение генерации и увеличение потребления
- Снижение операционных и эксплуатационных расходов
- Повышение доходности за счет переиспользования резервных мощностей
- Снятие ограничений пропускной способности ЛЭП

## Универсальность системы

Системы накопления энергии от ЭНТЕЛ являются универсальными, предоставляя решения для нескольких элементов энергосистемы: генерации, передачи и распределения. Главной целью СНЭ является повышение производительности, энергоэффективности, улучшение качества электроэнергии и поддержки различного типа генераций.

### Генерация

- Возможности регулирования частоты
- Внедрение возобновляемых источников энергии
- Наличие быстрого подключения резерва в случае перебоев в работе
- Гибридизация электростанций
- Улучшение «Ramp Rate Control»

### Улучшение стабильности и надежности энергосистемы

- Предоставление дополнительных услуг
- Улучшение регулирования частоты и балансировки нагрузки с низкими затратами
- Предоставление новых мощностей в минимальные сроки
- Обеспечение высокой частотной стабильности

### Передача электроэнергии

- Поддержка напряжения в безопасной и стабильной зоне
- Возможность предоставления наиболее точной информации в отношении пропускной способности линии
- Поддержка динамической стабильности
- Снижение потерь
- Смягчение ограничений

### Увеличение энергетической безопасности

- Объединяет различные локальные энергомощности в единую систему, в том числе — и возобновляемые источники энергии

### Предоставляет интеграцию возобновляемых источников энергии

- Сглаживание провалов и пиков генерации возобновляемых источников энергии
- Возможность улучшить «Ramp Rate Control»
- Удовлетворение целей стандартов возобновляемой энергии

### Распределение

- Создание резервных источников питания для жилых и производственных массивов
- Поддержка изолированной и микросетевой генерации
- Обеспечение модернизации сети распределения
- Снижение пиковой нагрузки



## Гибкость системы

Системы накопления электроэнергии ЭНТЕЛ — это решения «под ключ», с возможностью полной интеграции в очень малые сроки. Благодаря возможности быстрого развертывания, это приводит к снижению затрат и увеличению производительности генерации, увеличению эффективности потребителей, а также традиционных и альтернативных генерирующих мощностей.

Системы накопления энергии могут поддерживать как длительный период работы, так и кратковременный с высоким уровнем нагрузки, при этом конфигурация системы может достигать 500 и более МВт, в зависимости от требуемой мощности и нагрузки со стороны клиента. Модульная конструкция системы является чрезвычайно мобильной и удобной для установки в местах, где невозможно размещение традиционных генерирующих мощностей.

## Модульная архитектура

Системы предлагают гибкую модульную архитектуру, состоящую из трех основных компонентов:

- Аккумуляторная энергосистема на базе аккумуляторов **EVROBAT LIFE**
- Системы управления энергией
- Системы преобразования мощности
- Системы накопления электроэнергии

Все перечисленные системы являются полностью интегрированными и готовыми сетевыми структурами.

# ЭНТЕЛ SPS



Систем доб вления мощности ЭНТЕЛ — это двун пр вленн я, подключ ем я к сети модульн я систем ккумулиров ния энергии большой мощности. Номин льн я мощность систем 20 кВт, 50 кВт, 200 кВт, 500 кВт и 800 кВт. Возможен нез висим я р бот системы или п р ллельное подключения для достижения мощности в один МВт. Ст нд ртный модуль системы предст вляет собой решение с поддержкой горячей з мены, мощностью 50 кВт.

З счет цифрового микропроцессорного упр вления и оптимизиров нного контур входного фильтр , систем х р ктеризуется отличными пок з телями при р боте от сети и в втономном режиме, высоким уровнем КПД, широким ди п зоном н пражений, улучшенной ст бильностью и н дежностью. Полн я з щит системы г р нтирует з щиту от перен пражения, понижения н пражения, токовой перегрузки, перегрев , ошибки ф з, короткого з мык ния выход , утечки ток и других нег тивных ф кторов. Аккумуляторные б т рей и сеть изолиров ны друг от друг бл год ря г льв нической изоляции.

Без подключения к сети, систем доб вления мощности инвертирует постоянный ток в ст бильный переменный ток, пит ющий н грузку. В инверторном режиме без сети п р ллельное подключение нескольких систем доб вления мощности позволяет достиг ть резервиров ния и н р щив ния мощности. Систем поддержив ет режимы с подключенной и отключенной сетью и смеш нный режим. Переключение между режим ми происходит втом тически.

Систем поддержив ет упр вление ре ктивной мощностью — коэффициент мощности двун пр вленного преобр зов теля можно регулиров ть для достижения упр вления долей ре ктивной мощности. Бл год ря устойчивости к низким н пражениям, электрические генер торы могут ост в ться подключенными в течение коротких периодов низкого н пражения в электросети. Устойчивость к высоким темпер тур м д ет возможность эксплу тиров ть систему при темпер тур х вплоть до 55 °С без зн чительного п дения мощности.

Возможность мониторинг и упр вления посредством коммуник ционных интерфейсов (RS-485, CAN, Ethernet) и удобного ПО позволяет следить з состоянием сети и ст тусом ккумуляторных б т рей в режиме ре льного времени.

## Технические характеристики модуля

Модель	СДМ-М50P
Выход переменного ток	
Номин льн я выходное н пражение	50 кВт
Допустимое н пражение в сети	400 В (-15%~20%)
Допустим я ч стот в сети	50/60 Гц
THDI	≤3%
Коэффициент мощности	≥0,99
Иск жения выходного н пражения	≤1% (линейн я н грузк )
Вход постоянного ток	
Ди п зон н пражений	400 В~800 В пост. ток
Другое	
Г б риты (ШхГхВ), мм	420x600x132
КПД преобр зов ния	0,98
Охл ждение	Воздушное охл ждение

## Технические характеристики системы

Модель	СДМ-М20	СДМ-М50	СДМ-М200	СДМ-М250	СДМ-М500	СДМ-М800
Выход переменного ток						
Номин льн я выходн я мощность	20 кВт	50 кВт	200 кВт	250 кВт	500 кВт	800 кВт
Допустимое н пражение сети	400 В (-15%~20%)					
Допустим я ч стот	50/60 Гц					
THDI	≤3%					
Коэффициент мощности	≥0,99					
Номин льное выходное н пражение	400 В					
Иск жения выходного н пражения	≤1% (линейн я н грузк )					
Номин льн я выходн я ч стот	50/60 Гц					
Вход постоянного ток						
Ди п зон н пражений	400 В~800 В постоянного ток					
Точность ст билиз ции н пражения	≤±1%					
Точность регулиров ния ток	≤±1%					
Х р ктеристики системы						
КПД преобр зов ния	0,98					
Г б риты (ШхГхВ), мм	600x800x2000					
Степень з щиты	IP21					
Темпер тур среды	От -20 °С до 55 °С					
Охл ждение	Принудительное воздушное охл ждение					
Относительн я вл жность	0-95% (без конденс ции)					
Высот н дуровнем моря	3000 м					
Ав рийное выключение	Д					

# Решения для солнечной энергетики

## Коммутационный шкаф постоянного тока (КШПТ)



КШПТ предназначен для мониторинга сети постоянного тока фотоэлектронных модулей (солнечных панелей). Аппаратный комплекс контроля и управления КШПТ выполнен на базе уникальной системы мониторинга солнечных панелей ЭНТЕЛ (СМСП).

### Ключевые особенности

КШПТ изготавливается в металлическом корпусе (нержавеющая сталь), конструктивные решения подводов внешних клемм которого разработаны с целью достижения максимальной степени защиты корпуса. Благодаря этому, КШПТ может эксплуатироваться в жестких климатических условиях в непрерывном режиме работы.

### Система телеметрии

КШПТ образует и передает на диспетчерский пункт следующие сигналы:

- Сила тока присоединений цепочек ФЭМ (0-25 А точность 0,5%)
- DC напряжение (0-1700 В, точность 0,5%)
- Температура внутри шкафа (от -30 до 120 °С, точность 1 °С)
- Температура поверхности ФЭМ (от -50 до 150 °С, точность 0,5 °С)
- Уровень солнечной радиации в горизонтальной плоскости
- Уровень солнечной радиации в плоскости ФЭМ
- Данные с модуля метеостанции
- Положение и состояние панелей на щите
- Интерфейс для передачи данных используемый в КШПТ — RS-485, протокол передачи данных — ModBus RTU

### Характеристики интерфейса

Наименование характеристики	Значение
Число каналов измерения тока	18
Максимальный измеряемый ток на канал (ток сдвоенной цепочки фотоэлектрических модулей), А	25
Число каналов измерения напряжения	1
Число дискретных входов	от 3
Число аналоговых входов (4-20 мА)	От 1
Число входов для подключения датчиков температуры PT1000	От 1
Интерфейс связи	RS-485
Частота опроса	1 раз в секунду

### Основные характеристики

Наименование характеристики	Значение
Материал корпуса	Металл (полиэфир обговаривается отдельно)
Тип установки предохранителей	В держателях-разъединителях
Сечение подключаемых клемм от цепочек модулей	До 10 мм <sup>2</sup>
Сечение выходных клемм после выключения постоянного тока	До 300 мм <sup>2</sup>
Встроенный обогрев	250 Вт
Тип гермовводов	Сальники М63
Класс защиты	IP 65
Тип крепления	Нержавеющая
Исполнение	Однокорпусное исполнение с дверцей
<b>Климатические условия эксплуатации</b>	
Снеговой район	V
Район по скорости ветров	5
Нагрузка по гололеду	IV
Район по ветровому давлению	III
Абсолютная максимальная температура воздуха	41 °С
Абсолютная минимальная температура воздуха	-45 °С
Сейсмичность по шкале MSK-64	6 баллов
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69	УХЛ 1
<b>Электротехнические характеристики</b>	
Количество входов постоянного тока, шт	18
Максимальное допустимое напряжение DC, В	1700
Максимальный допустимый выходной ток DC, А	450
Максимальный допустимый входной ток DC, А	25
Номинальный входной ток на канал, А	20
Напряжение питания (преобразуется в DC напряжение блоком питания), В	230 AC
Частота напряжения питания, Гц	50
Питание собственных нужд, не более, Вт	55

\* Технические характеристики могут быть изменены, исходя из требований заказчика.

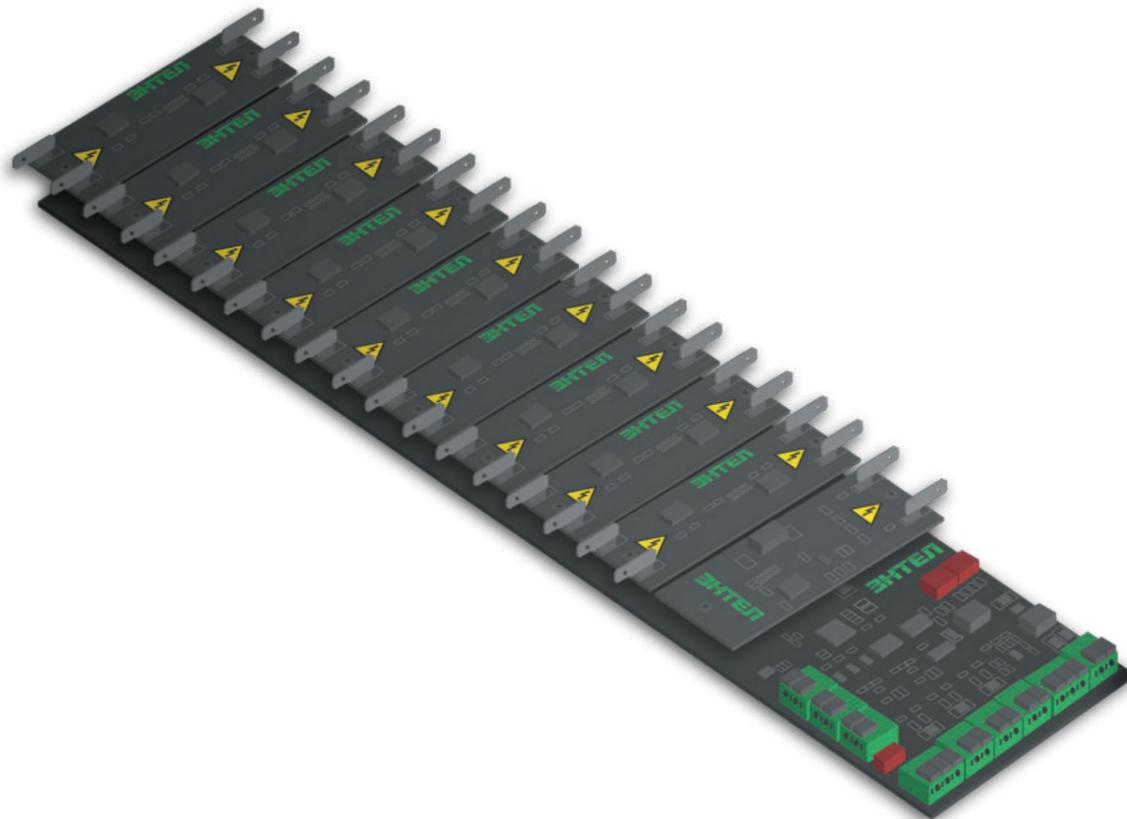
# СМСП

Систем мониторинг солнечных панелей (СМСП) предназначен для мониторинг сети постоянного тока фотоэлектронных модулей.

СМСП-18 измеряет токи, напряжения, температуру и другие параметры окружающей среды. Все измерения сохраняются в регистрах, которые доступны по протоколу ModBus.

## Состав

- Модернизация плат СМСП-18
- Сервисный пульт для просмотра текущих измерений и конфигурирования



## Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество каналов измерения тока	От 1 до 18
Номинальный ток канала измерения тока, Iном, А	25
Точность измерения тока, %	0,5
Количество каналов измерения напряжения	1
Диапазон измеряемого напряжения, Uном, В	От 0 до 1700
Точность измерения напряжения, %	0,5
Диапазон измерения температуры внутри корпуса, °С	От - 40 до 120
Точность измерения температуры (дточком плат), °С	1
Диапазон измерения температуры поверхности ФЭМ, °С	От - 50 до 150
Точность измерения температуры поверхности ФЭМ, °С	0,5
Напряжение питания, В	24
Диапазон напряжения питания, В	(12-36)
Рбочая температура, °С	От -40 до 70
Относительная влажность, %, без конденсации влаги	85
Габаритные размеры (ДхШхГ), мм	470x100(118*)x35

## Характеристики интерфейсов

Наименование характеристики	Значение
Физический интерфейс связи	RS-485
Протокол переданных данных	ModBus RTU
Скорость переданных данных, бод	9600/19200/38400/115200
Минимальный период опроса	1 раз в секунду
Число дискретных входов	4
Порт подключения сервисного пульта	Поддерживается

# КТПИ

Комплектная трансформаторная подстанция инверторная для солнечных электростанций (далее КТПИ) — это полноценная система для трансформации электроэнергии постоянного тока, получаемого от преобразования электроэнергии солнечных батарей, в переменный ток заданного напряжения и частоты.

КТПИ изготавливается в блочно-модульном здании контейнерного типа (БМЗ). Для обеспечения максимально комфортных климатических условий эксплуатации оборудования КТПИ в БМЗ установлен современная система микроклимата, с ручным, дистанционным и автоматическим режимом работы. БМЗ КТПИ оборудованы кабельными вводами, расположение которых определяется специалистами проектирования исходя из требований к внешним подключениям.

Диспетчеризация КТПИ выполнена с применением новейших систем мониторинга и управления распределения электроэнергии. Такие системы позволяют в режиме онлайн отслеживать состояние и работу КТПИ.

За счет модульной оболочки, затраты на работу по установке и ввод в эксплуатацию сведены к минимуму. Возможность гибкой реализации проекта позволяет вносить корректировки в техническое задание вплоть до начала внутреннего монтажа.

Опционные предложения позволяют значительно расширить функции систем диспетчеризации КТПИ, также установить системы собственных нужд увеличив тем самым пожарную и охранную безопасность, при соответствующих требованиях в рамках реализуемого объекта.

## Ключевые особенности

- Блок-контейнер II степени огнестойкости
- Наружная обшивка блок-контейнер — сэндвич-панель с утеплителем минеральной ватой на основе базальтового волокна
- Покрытие пола блок-контейнер выполняется из стального листа с высоким сопротивлением скольжению. При наличии требований по антистатической защите в проекте, напольное специальное антистатическое покрытие
- Блок-контейнер поставляется комплектно с освещением, отоплением, вентиляцией, охранно-пожарной сигнализацией и оборудованием согласно технического задания
- Цветовое оформление блок-контейнер в соответствии с требованиями заказчика. Перед покраской производится антикоррозийная обработка
- В местах установки оборудования предусмотрены конструктивные элементы жесткости
- Система вентиляции имеет два режима работы: «зим» — «лето». В режиме «лето» циркуляция воздуха происходит напрямую - из приточного отверстия в выпускное. В режиме «зим» холодный воздух подмешивается горячим во избежание образования конденсата

## Технические характеристики

Наименование параметров	Значение параметров						
Входные параметры (постоянный ток)							
Номинальная мощность при $\cos \phi = 1$ , кВт	2x540	2x630	2x680	3x540	3x630	3x680	3x800
Максимальное напряжение открытого контура, В	1000						
Максимальный ток, А	2x1280		3x1280			3x1600	
Максимальный ток короткого замыкания при стандартных условиях испытаний, А	2x1600		3x1600			3x2000	
Максимальный ток короткого замыкания, А	2x2000		3x2000			3x2500	
Количество защищенных входов, НИТ	2x6 или 2x10		3x6 или 3x10			3x5	
Выходные параметры (переменный ток)							
Номинальная мощность, кВА	1080	1260	1360	1620	1890	2040	2400
Номинальное напряжение, кВ	До 20						
Частота, Гц	50						
Диапазон коэффициента мощности	От 0 до 1 опережающий или отстающий						
Инвертор							
Номинальное выходное напряжение, В	300	350	380	300	350	380	320
Питание собственных нужд							
Напряжение	400 В 3 фазы + нейтраль (нейтраль заземлена)						
Частота, Гц	50						
Мощность, кВА	Не более 35						
Вентиляция и условия эксплуатации							
Температура эксплуатации	От -35 °С до 45 °С						
Характеристики вентиляторов при низком уровне загрязнения	Вентиляторы в инверторе x 2x4 000 м³/ч и фильтрбоксы 10 000 м³/ч		Вентиляторы в инверторе x не менее 3x4 000 м³/ч и фильтрбоксы не менее 12 700 м³/ч				
Характеристики вентиляторов при умеренном уровне загрязнения	Вентиляторы в инверторе x 2x4 000 м³/ч и фильтрбоксы 10 000 м³/ч		Вентиляторы в инверторе x не менее 3x4 000 м³/ч и фильтрбоксы не менее 12 700 м³/ч				
Охлаждение трансформаторов	Естественная циркуляция воздуха и масла						
Размеры и вес							
Транспортные размеры (ДхШхВ), мм	12160x2420x3330						
Установочные размеры (ДхШхВ), мм	13049x4198x3330						
Масса	< 22 тонн			< 27 тонн			
Степень защиты							
Степень защиты	IP44, трансформаторная камера IP23						



# ЭНТЕЛ

ИБП ЭНТЕЛ изготовлены в соответствии с требованиями:

- Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 004/2011

«О безопасности низковольтного оборудования» утв. Решением КТС от 16.08.2011 г. №768

- Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 020/2011

«Электромагнитная совместимость технических средств» утв. Решением КТС от 09.12.2011 г. №879

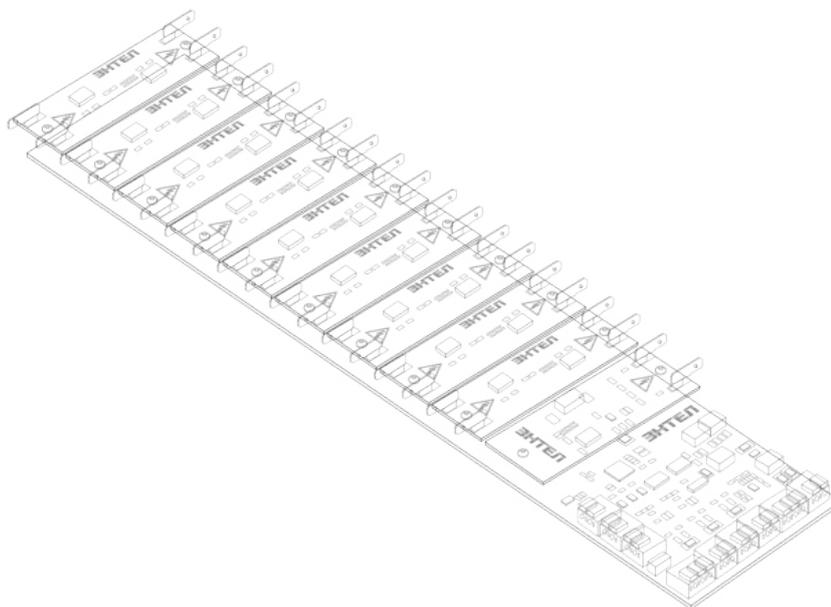
- ГОСТ Р МЭК 62040-1-1-2009

«Источники бесперебойного питания (ИБП). Часть 1-1. Общие требования и требования безопасности для ИБП, используемых в зонах доступности операторов»

- ГОСТ Р МЭК 62040-1-2-2009

«Автоматизация распределения с использованием систем контроля связи и несущей по распределительной сети. Часть 4. Протоколы передатчиков. Раздел 32. Ключевой уровень. Управление логическим звеном»

- ГОСТ МЭК 62040-3 «Источники бесперебойного питания (ИБП) — Часть 3: Методы определения производительности и требования к испытаниям»



## Группа компаний ЭНТЕЛ

Техническая информация, представленная в данном документе, не содержит в себе никаких обязательств и гарантий. Содержание документа служит исключительно в информационных целях и может быть изменено в одностороннем порядке без предварительного уведомления стороны. Компания не несет ответственности за полноту и точность приведенных в документе сведений.

ЭНТЕЛ — зарегистрированный товарный знак (Свидетельство о регистрации товарного знака №447221 от 14 ноября 2011 г.)