

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 стабильного роста и развития компании в направлениях научно-технических разработок, производстве высокотехнологичного оборудования, расширении спектра и постоянном улучшении качества предоставляемых услуг.

ГРУППА КОМПАНИЙ ЭНТЕЛ

ЭНТЕЛ разрабатывает и производит системы гарантированного 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, на заводах, в медицинских центрах и больницах, энергетических подстанциях, нефтепроводах, в сферах обработки данных и телекоммуникации. Решения группы компаний производятся на собственном предприятии.

Наши специалисты обладают многолетним опытом, сертифицированы и имеют допуски безопасности для работ 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 системах питания, систем управления и мониторинга
- 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 разной сложности, в том числе — для центров обработки данных (ЦОД)
- Монтажными и пуско-наладочными работами на территории России и стран СНГ
- Гарантийным и послегарантийным обслуживанием, с кратчайшими сроками реагирования на запрос и всегда доступными на складе 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 «Пензаэнерго»
- ПАО «Севкабель»
- ПАО «Электровыпрямитель»
- ПАО «СО ЕЭС»
- ПАО Кольское РДУ — СО ЕЭС России
- ПАО Дальэнерго РДУ — СО ЕЭС России
- ПАО Омское РДУ — СО ЕЭС России
- ПАО Пензенское РДУ — СО ЕЭС России
- ПАО Дагестанское РДУ — СО ЕЭС России
- ПАО «Московская Объединенная Электросетевая Компания»



Предприятия космической отрасли

- ПАО РКК «Энергия» им. С.П. Королева
- 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 Продактс Лимитед»
- ООО «М+В Цандер Фэсилити Менеджмент СНГ»
- ООО «ЗапсибЭнергомаш»
- ПАО «Сбербанк»
- АО «МТИ-Банк»
- ООО «Барклайс Банк»



Предприятия нефтегазовой отрасли

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



Государственные учреждения

- Министерство внутренних дел РФ
- Федеральная таможенная служба «Главный вычислительный центр»
- Федеральные казначейства
- Пенсионный фонд РФ
- Центральная базовая таможня
- Высший Арбитражный Суд РФ
- Минздравсоцразвития РФ
- Олимпийский Комитет «Сочи-2014»
- Мосгордума



Телекоммуникационные компании

- ПАО «МТС»
- ПАО «ВымпелКом»
- ПАО «Ростелеком»
- ПАО «МегаФон»
- ФГУП Всероссийская Государственная телевизионная и радиовещательная компания ВГТРК
- Вещательная корпорация «Проф-Медиа»
- Телеканал «Russia Today»
- Телерадиокомпания «Новый Век» Татарстан
- Телеканал СТС
- Международная телекомпания «Аль-Джазира»
- Издательский Дом «Семь Дней»
- Дата-Центры Stack Telecom
- Дата-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 транспорта (МИИТ)
- Московский энергетический институт



Транспорт

- ПАО «Российские железные дороги»
- ЗАО «Аэровокзальный комплекс «Домодедово»
- АО «Шереметьево Карго»
- 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 маслоэкстракционный завод»
- ПАО «Выксунский металлургический завод»
- АО «Завод ЭЛЕКТРОПУЛЬТ»
- ЗАО «ИНДЕЗИТ ИНТЕРНЭШНЛ»
- ПАО «АКУСТИК»
- ПАО «Сухоложскцемент»
- ПАО «ГМК «Норильский Никель»
- ПАО «Русагро»
- ЗАО «Самараагропромпереработка»
- ООО «Праксайр Волгоград»
- ГМК «Норникель»



Предприятия торгово-развлекательной сферы

- ООО «Торгово-развлекательный центр «Аура» Сургут
- ООО «Реал, Гипермаркет»
- ООО «МЕТРО Кэш энд Керри»
- ООО «Торговый Центр» Балаково
- ООО «Энка ТЦ», сеть Торговых Центров «Капитолий»
- ООО «Спортмастер»

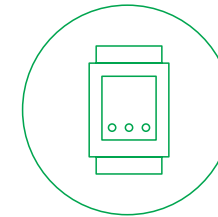


Строительные компании

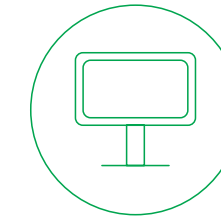
- Строительный холдинг «Енка»
- ЗАО «Ренессанс Констракшн»
- ООО Штрабаг ПФС
- ООО «Инжстройпроект 2010»
- АО «Мосинжпроект»
- ООО «ЛЕРУА МЕРЛЕН ВОСТОК»



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



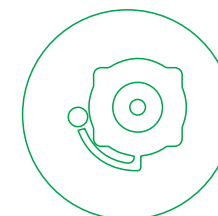
Учет



Мониторинг



Диспетчеризация



Предотвращение
аварийных
ситуаций



Уменьшение
стоимости
владения



Снижение рисков

АВТОМАТИЗАЦИЯ (АСУ ТП)

Для решения задач автоматизации промышленных объектов инженерами группы компаний **ЭНТЕЛ** была разработана универсальная «Система мониторинга и управления» (**СМИУ**). Основной задачей **СМИУ** является повышение оперативности и эффективности деятельности эксплуатационной службы за счет использования передовых информационных технологий, оперативного формирования комплексной аналитической информации, необходимой для предотвращения аварийных ситуаций.

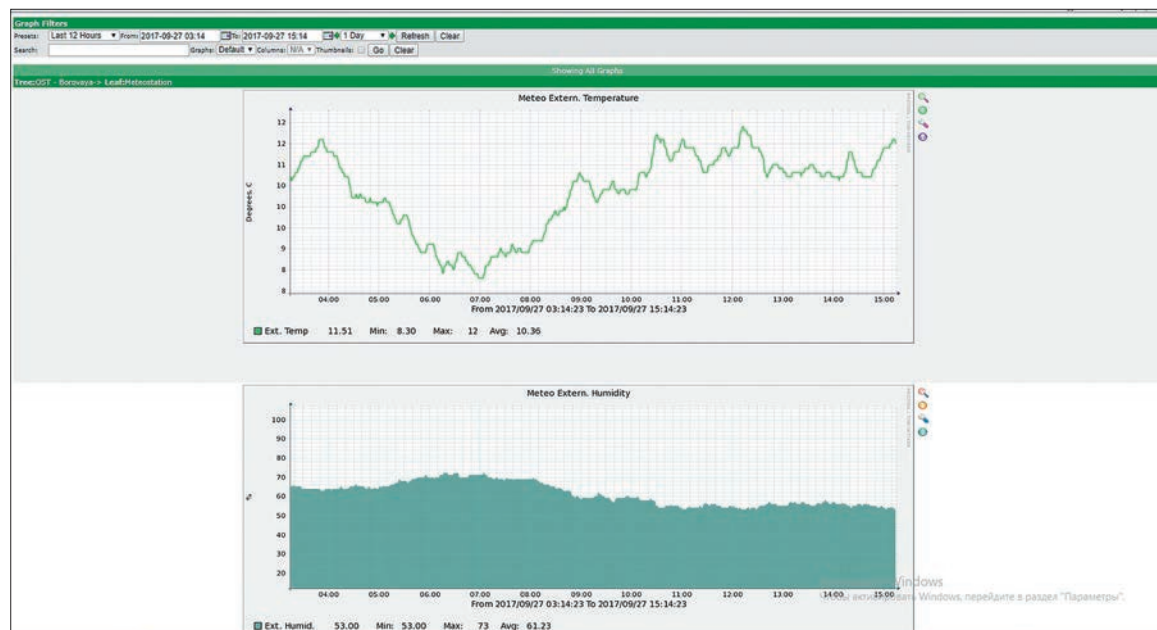
СМИУ ЭНТЕЛ

Одним из главных элементов любого программно-аппаратного комплекса автоматизации промышленного объекта является программируемый логический контроллер (**СМИУ ЭНТЕЛ**). Для возможности интеграции с оборудованием разнородной информационной среды инженерами **ГК ЭНТЕЛ** был разработан свой ПЛК. Полное владение разработкой позволяет предлагать гибкие решения, уменьшать 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 показателей инженерных систем на основе централизованного информационного хранилища данных, обеспечивающего накопление актуальных и хранение ретроспективных данных
- Визуализация и публикация данных и аналитических результатов в табличном и графическом виде
- Формирование и передача формализованной информации о нештатной ситуации на объекте
- Автоматизированное и дистанционное оповещение специалистов эксплуатационной службы, отвечающих за бесперебойную работу объекта, с использованием современных каналов передачи 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



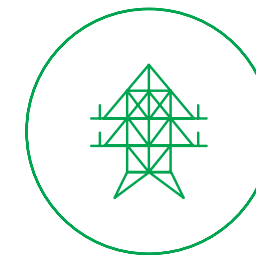
Удаленный мониторинг и управление

Современный мир невозможно представить без Интернета и браузера. АСУ ТП ЭНТЕЛ позволяет полностью пользоваться всем функционалом удаленно. Удаленность зависит только от Вашей политики безопасности (включен ПЛК в Интернет или локальную сеть).

Основным достоинством удаленной системы АСУ ТП ЭНТЕЛ является отсутствие необходимости устанавливать дополнительное программное обеспечение. Достаточно любого современного браузера, на ПК или в смартфоне.



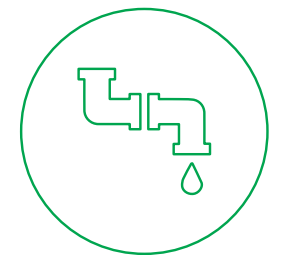
Применение в инженерных системах



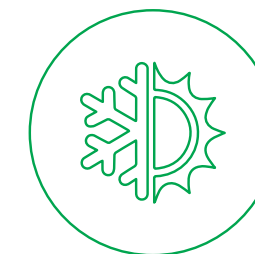
Различные электросети, ГРЩ, ДГУ, ИБП, ТЭЦ, ЭПУ



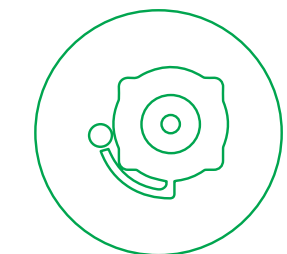
Дизельное топливо, газоснабжение, топливообеспечение



Водозабор, водоподготовка, водоотвод, гидравлика

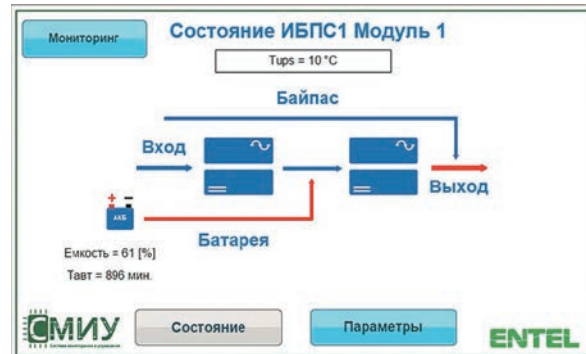


Вентиляция, теплоснабжение, холодоснабжение, воздушоснабжение, кондиционирование



Интеграция систем, видеонаблюдение

Наглядное отображение производственных процессов в цеху

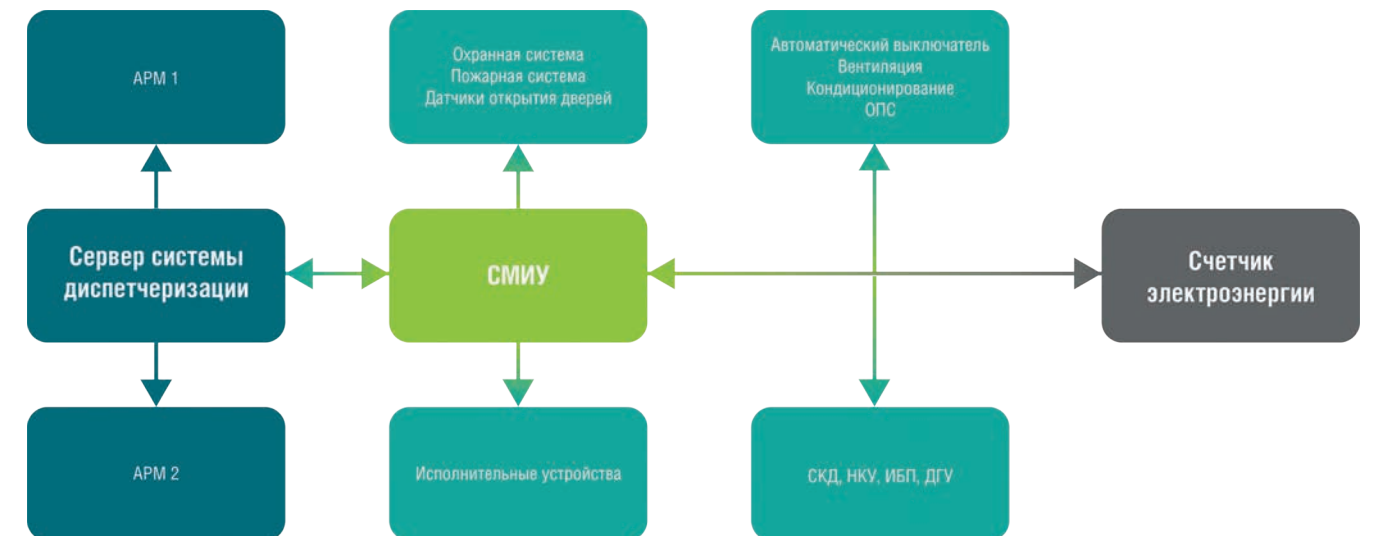


Прошло то время, когда для поддержания функционирования сложных систем требовалась отдельная группа работников с высокой квалификацией.

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

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

Пример блок-схемы распределенной системы мониторинга и управления



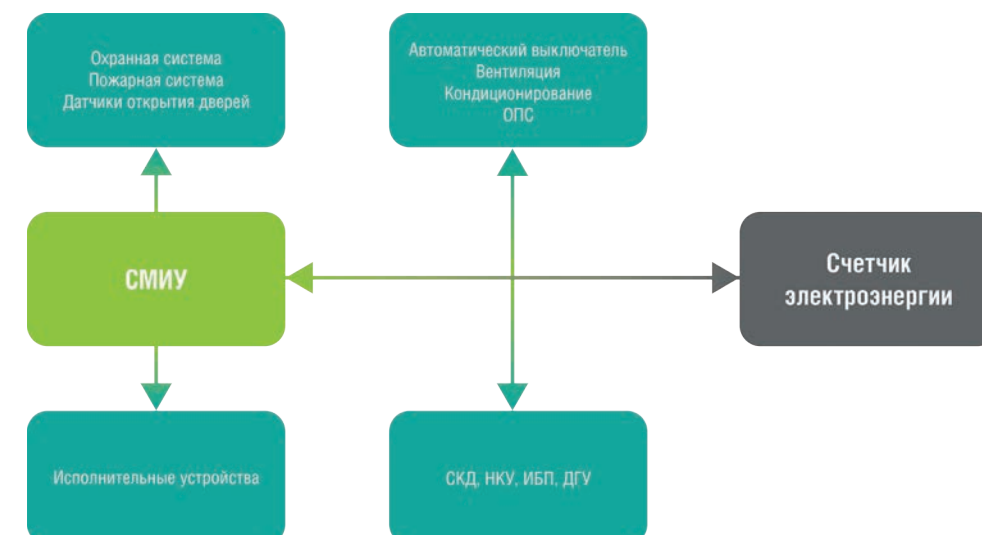
Гибкая поддержка разного оборудования

Одним из главных плюсов **СМИУ ЭНТЕЛ** является модульность. При проектировании аппаратно-программного комплекса автоматизации инженеры **ГК ЭНТЕЛ** сами выбирают необходимое количество и тип коммуникационных интерфейсов, дискретных входов/выходов, которые будут содержаться в шкафах сбора данных. Это позволяет интегрировать оборудование разных производителей.

Автоматизация объектов любой сложности

Инженеры **группы компаний ЭНТЕЛ** имеют большой опыт внедрения систем автоматизации в разные уровни информационных систем (от цеховой/щитовой системы оперативного воздействия до комплексного мониторинга распределенных объектов в областях газонефтедобычи, 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:

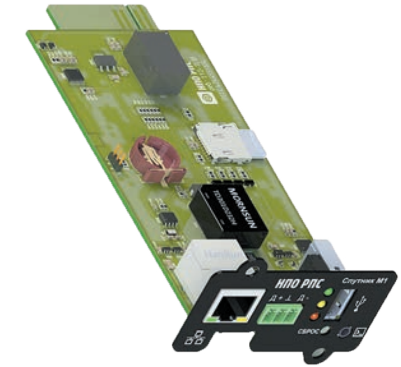
- Обеспечивают мониторинг и управление ИБП посредством протоколов передачи данных на базе интернет-технологий (SNMP, HTTP, ModBus TCP), а также посредством промышленных протоколов передачи данных RS485/ModBus RTU (только для Спутник М1 и Спутник Р1)
- Обеспечивают регистрацию журналов данных и событий
- 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 разъем (только для Спутник М1, Спутник Р1 и Спутник Т1)
- Оснащение часами реального времени для записи в журнал вместе с временной меткой

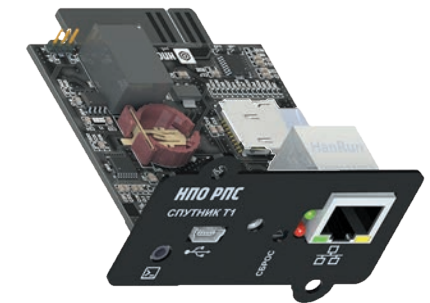
Спутник М1

- 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 батареей
- SNMP v1, v2, v3; ModBus TCP
- MIB: RFC1628, General Electric



Спутник Р1



- Мощный процессорный модуль российского производства
- Поддерживаемые ИБП: ЭНТЕЛ МРХ, НРХ
- 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-браузера
Интерфейс подключения модулей	USB Full Speed
Модули расширения	Датчик окружающей среды, модуль сухих контактов
MicroSD карта	До 32 ГБ. Позволяет сохранять журнал событий и аварий, тренды данных с глубиной до 10 лет
Часы реального времени	Точные часы реального времени с резервным питанием от химического источника тока
Простая интеграция в Zabbix	Поддерживается
Просмотр и сохранение журналов	При помощи веб-браузера за выбранный 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	МРХ, НРХ
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
Температура эксплуатации	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 оператора о состоянии всех контактных соединений.

Принцип работы

СМКС ЭНТЕЛ контролирует температуру проводника и КС. Телеметрия с каждого КС поступает в локальный узел, который занимается обработкой, анализом и выдачей полезной информации на верхний уровень.

Данный алгоритм работы позволяет выявлять проблемное КС на «предаварийном» этапе, когда аварию еще можно предотвратить.

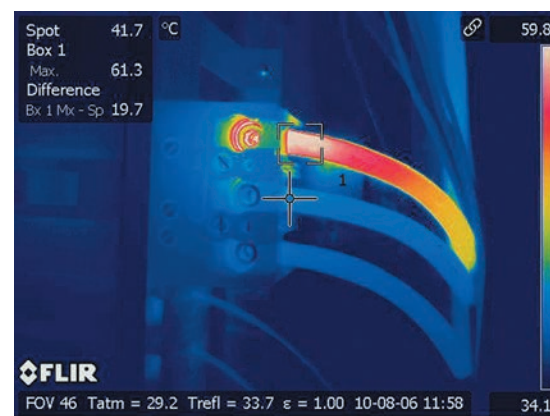
Система построена по иерархическому принципу, где к одному контроллеру может быть подключено до 16 температурных модулей, к каждому из которых, в свою очередь, может быть подключено до 12 датчиков температуры.

Практическая ценность

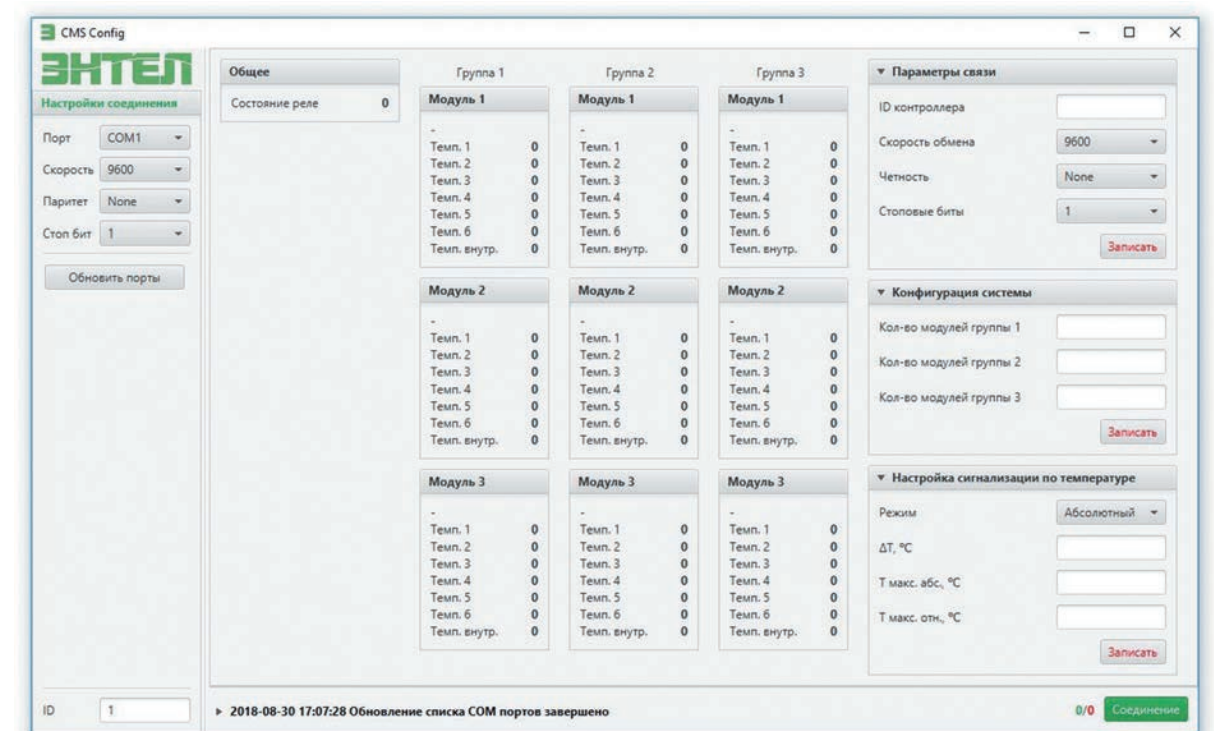
Широкое использование многоамперных контактных соединений (КС) предъявляет повышенное требование к их надежности. Статистика говорит, что от 20 до 25 процентов аварий на силовом оборудовании обусловлено отказом КС.

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

Одной из мер предотвращения аварий является прогнозирование аномальных режимов работы КС на ранних стадиях.



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.



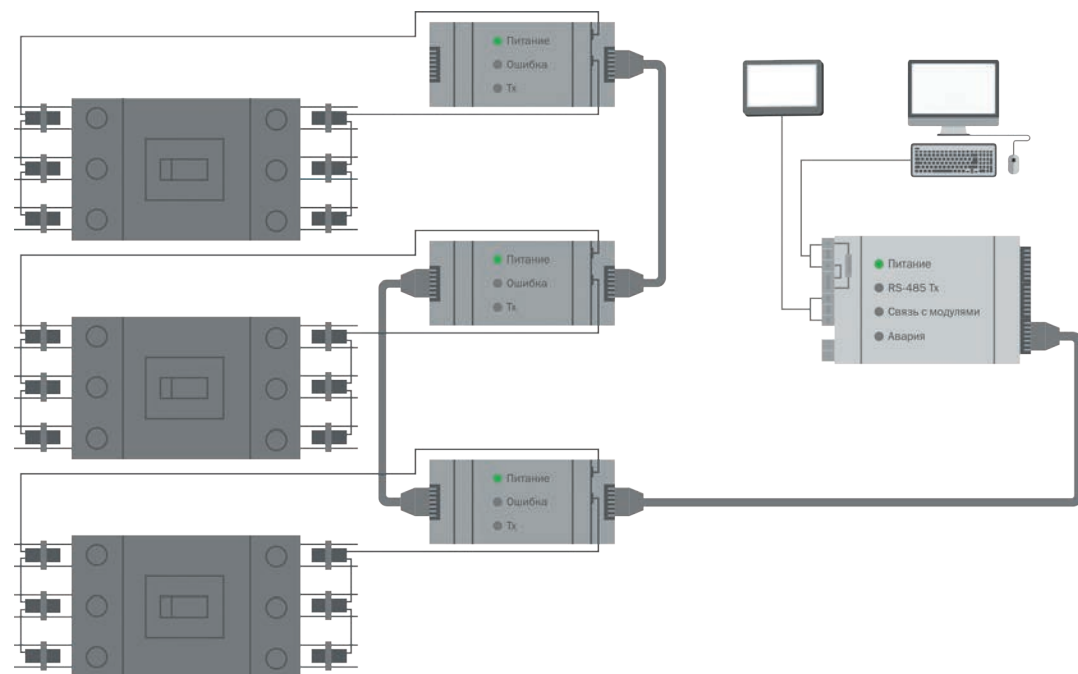


Научная новизна

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

Следовательно, для повышения надежности КС необходима 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 на реле	220 В DC, 250 В AC
Максимальная коммутируемая нагрузка на реле	60 Вт, 62,5 ВА
Температурный модуль	
Напряжение питания	24 В DC
Максимальная потребляемая мощность	0,8 Вт
Диапазон измерения температуры	От -50 °С до 150 °С
Количество датчиков температуры внешних	До 12
Интерфейс связи физический	RS-485
Общее	
Температура окружающего воздуха	От -40 °С до 85 °С
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
русское изделие

Применение

- АСТУЭ
- НКУ
- Системы диспетчеризации
- Повышение энергоэффективности

Преимущества

- Регистрация аварийных событий
- Увеличенный объем измеряемых и вычисляемых параметров сети
- ПО для мониторинга и конфигурирования
- Звуковое сопровождение аварийных событий
- Часы реального времени
- Высокая надежность

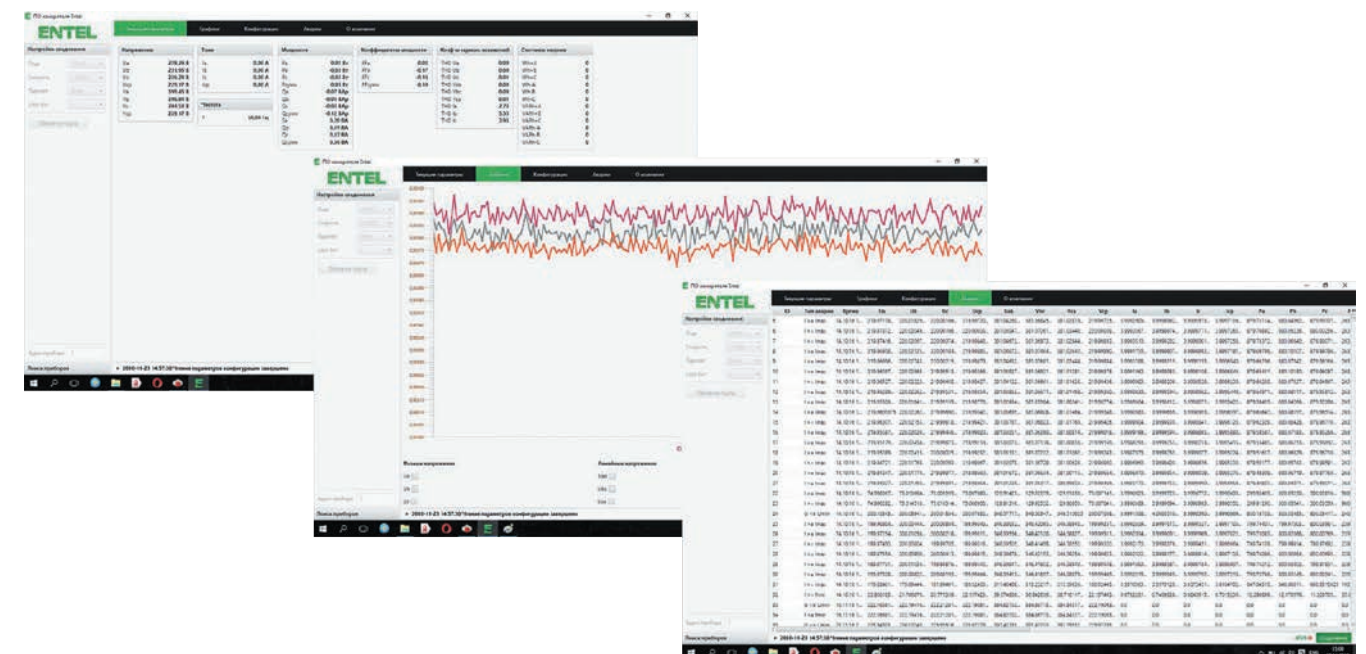
Измеряемые параметры

- 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)
- Частота 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 °С до +60 °С
Степень защиты передней панели	IP54
Исполнение индикатора	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
Частота измерений	4096 точек за период

Программное обеспечение

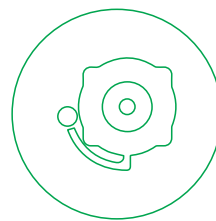


СКАБ

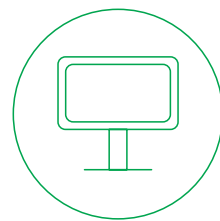
Система контроля аккумуляторных батарей



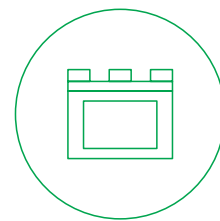
Система контроля аккумуляторных батарей (СКАБ) ЭНТЕЛ предназначена для непрерывного мониторинга состояния и вычисления оставшегося ресурса АКБ. Модульная конструкция позволяет использовать систему с приложениями любого масштаба и конфигурации, включая мониторинг нескольких отдельных систем аккумуляторных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



Предотвращение аварийных ситуаций



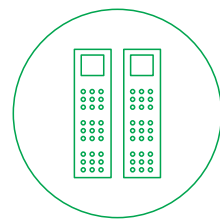
Электронный аккумуляторный журнал



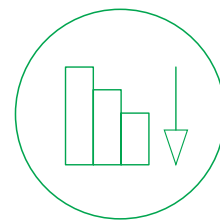
Превентивная замена АКБ



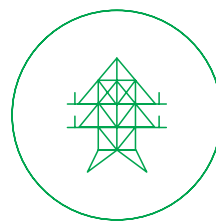
Планирование бюджета на обслуживание АКБ



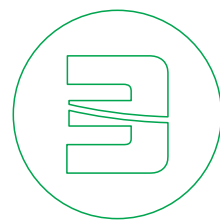
Уверенность в бесперебойности электроснабжения



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 СМПУ ЭНТЕЛ, набора датчиков на каждую АКБ, датчика Холла и датчика напряжения на каждую линейку АКБ.

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

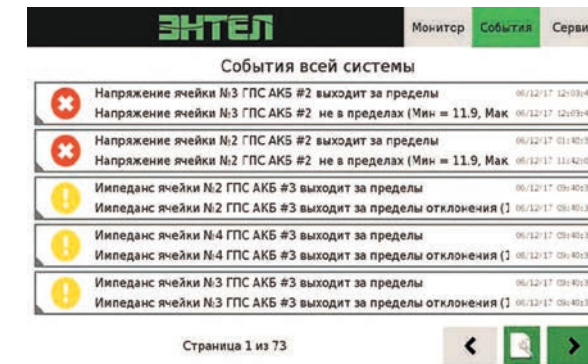
Измеряемые параметры

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 °С — 85 °С
Ток	- / + 1000 А (зависит от датчика Холла)
Оставшийся ресурс АКБ (State of Health)	0 — 100 %
Уровень заряда (State of charge)	0 — 100 %
Номинальное напряжение АКБ	Поддержка
2 В	Да
3,2 В	Да
3,7 В	Да
6 В	Да
12 В	Да

Возможности интеграции с внешними системами

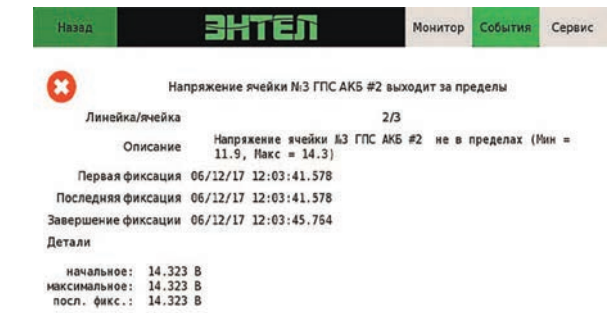
- СКАБ ЭНТЕЛ легко интегрируется с внешними системами сбора данных
- Множество поддерживаемых протоколов передачи данных с использованием Ethernet и RS485
- Легкое вертикальное и горизонтальное масштабирование системы

Журналирование аварийных событий



- Информация о событиях за последние 60 месяцев
- Отображение активных и прошлых аварий

Подробная информация о каждой аварии



- Анализ состояния аварии 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



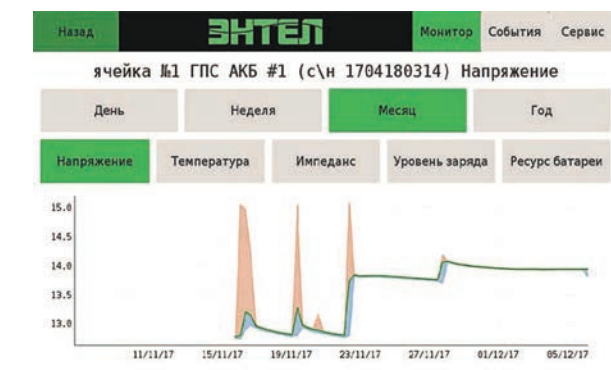
- Все необходимые параметры в удобном виде
- История по каждому АКБ

Информация в реальном времени



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

Информация на экране трендов



- Графики всех параметров за выбранный промежуток времени
- Статистическая фильтрация результатов за большие промежутки времени

Типы датчиков СКАБ ЭНТЕЛ

Датчик АКБ



Датчик АКБ разработан 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

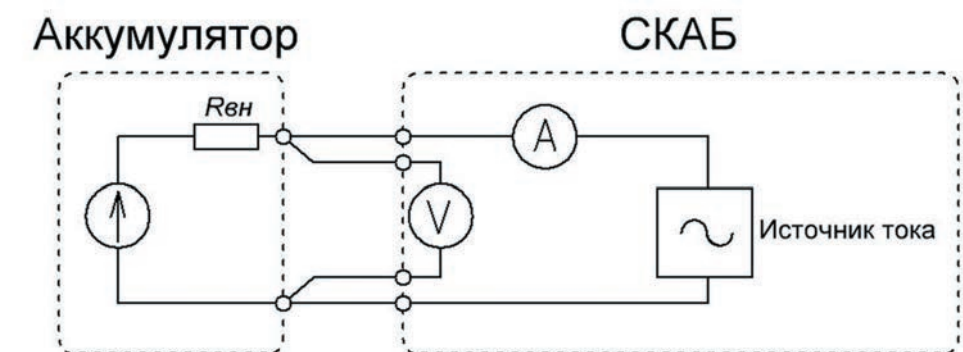
Датчик разработан специально для использования со свинцово-кислотными батареями. Он может быстро и точно измерять напряжение всей линейки, токи заряда и разряда. Каждый датчик имеет гальваническую изоляцию и передает информацию по защищенному цифровому протоколу. Для увеличения точности измерения тока 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 как функция от отношения текущего и начального внутреннего сопротивления:

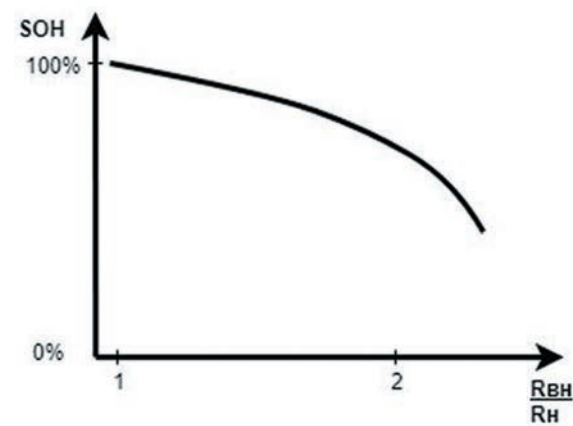
$$SOH = f(R_{вн}/R_n)$$

Где:

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

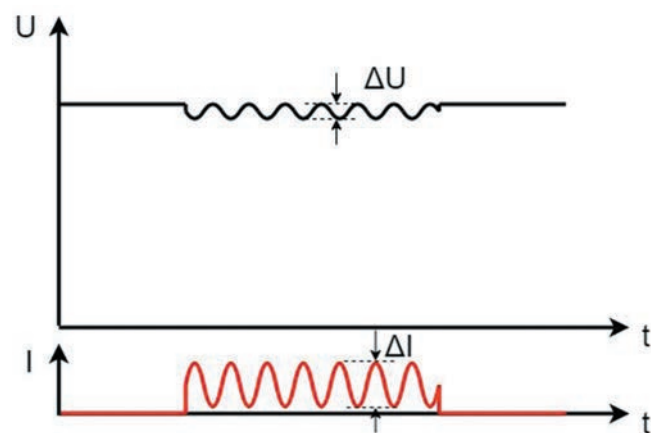
R_n — внутреннее сопротивление нового аккумулятора (зависит от типа и номинальной емкости аккумулятора).

Качественно зависимость показана на рисунке ниже.

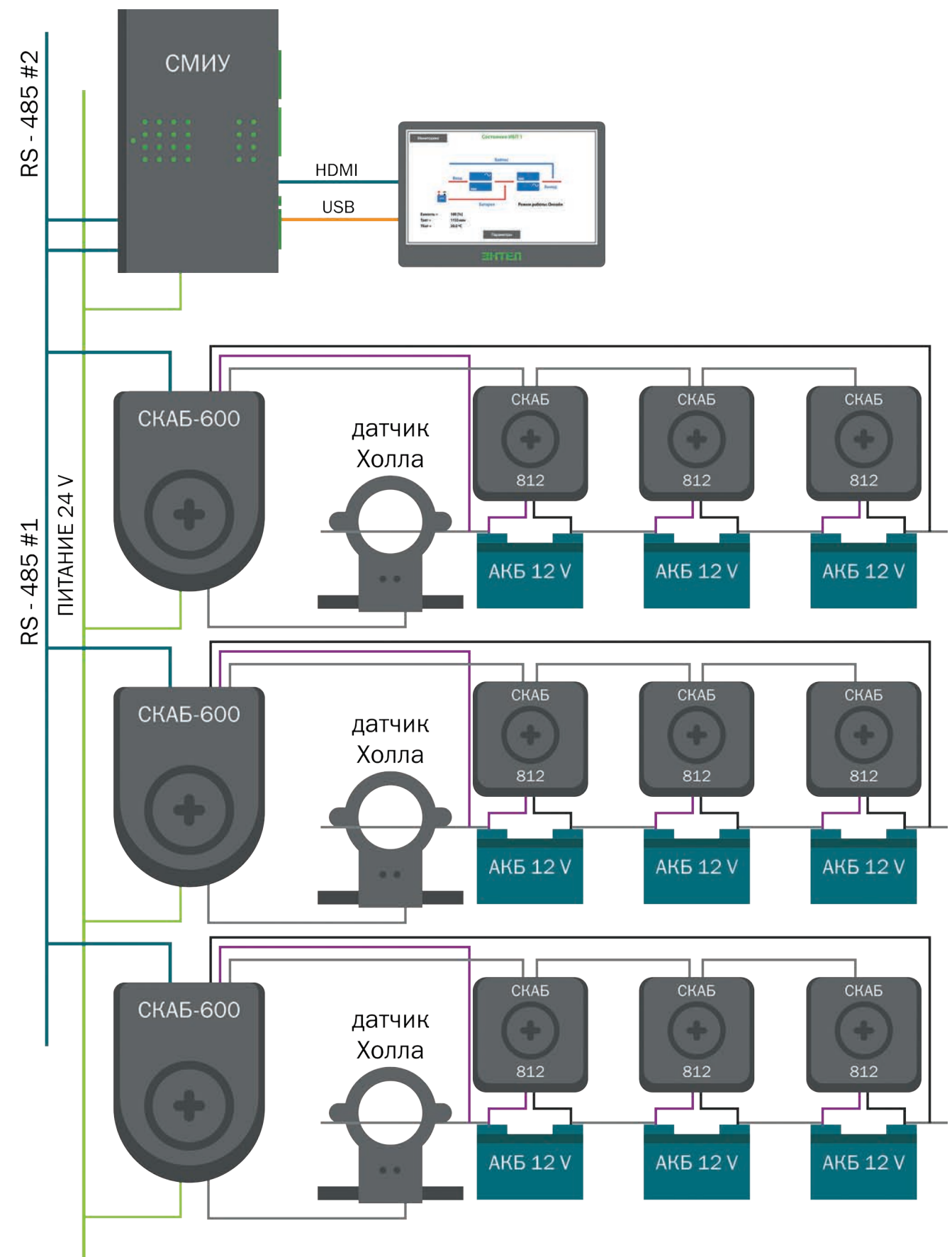


В момент измерения внутреннего сопротивления датчик **СКАБ** потребляет ток от аккумулятора частотой 1кГц в течении нескольких секунд, тем самым вызывая колебание напряжения. Внутреннее сопротивление находится как отношение амплитуды переменной составляющей напряжения ΔU к амплитуде переменной составляющей тока ΔI :

$$R_{вн} = \Delta U / \Delta I$$



Структурная схема СКАБ



Зарядные станции

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

Зарядный пост для домашнего использования



- Интерфейс AC Type 2 (Mode 3)
- 230 В до 32 А — 7,4 кВт
- Встроенная защита 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)
- Напольное 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

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
- Напольное или настенное исполнение
- От -40 °С до 60 °С

Зарядные станции для электроавтобусов



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



Коммерческий зарядный парк

- Централизованное зарядное устройство
- Распределенные зарядные посты DC, AC типа
- Накопление ЭЭ с применением ВИЭ: солнце, ветер, литиевых накопителей



Быстрая зарядная станция

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

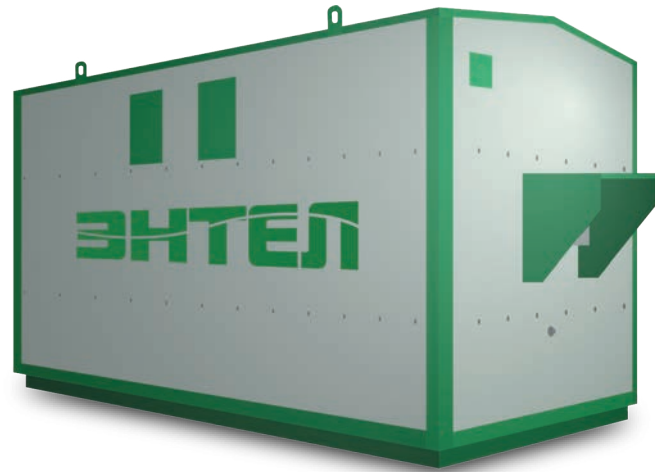
Преимущества

- Мощность заряда 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 протокола
- 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 пистолета	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 °С
Относительная влажность	<95% без конденсата
Высота над уровнем моря	2000 м без занижения мощности
Уровень шума	<55 дБ
Степень защиты	IP45

Комбинированные КТП



Комплектные трансформаторные подстанции с зарядным устройством и зарядные станции для автомобилей

КТП ЗУ представляет собой блочную однострансформаторную подстанцию наружной установки с зарядными устройствами. Оболочка **КТП ЗУ** — вандалозащищенная 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 «заправки» стандартного современного электрокара составит около 4 часов
- В **КТП ЗУ** предусмотрена функция ограничения тока заряда 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 панели зарядных розеток. Подключение к панели интуитивно понятно обычному пользователю без специальной подготовки или дополнительного обучения. Тем не менее, правила пользования **КТП с ЗУ** размещены на панели зарядных розеток
- Для обеспечения электробезопасности пользователей в качестве устройства подсоединения применяются штекерные разъемы с защитным контактом. С учетом российского рынка электромобилей, по умолчанию КТП с ЗУ комплектуются разъемами Type2
- Для отслеживания процесса зарядки автомобилей применяется цветовая индикация процесса подключения и зарядки
- В **КТП с ЗУ** применяется зарядная станция, полностью совместимая с системой интеллектуальный трансформатор

АКБ для электроавтобусов

Бортовая аккумуляторная батарея для применения в электроавтобусах последнего поколения состоит из литий-титанатных элементов, имеющих превосходные характеристики и интеллектуальной активной системы контроля батареи.

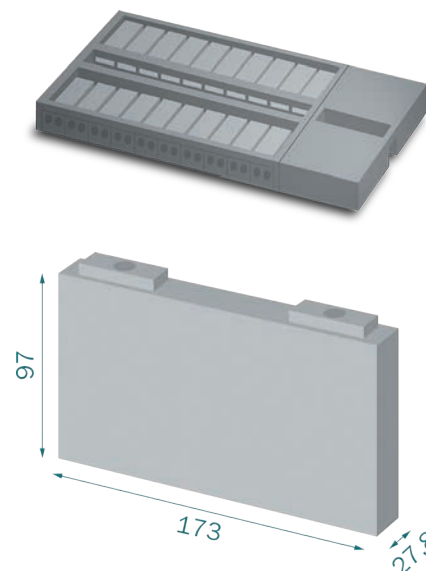


Преимущества системы

- Самая безопасная химия литиевых элементов
- До 30 000 циклов заряда-разряда
- Стандартный ток заряда/разряда 6С
- Срок службы до 30 лет
- Плотность электроэнергии 65Вт*ч/кг

Модульный дизайн аккумуляторной батареи построен на базе сэндвич-конструкции, и позволяет гибко располагать батареи внутри электробуса. Кассетное расположение элементов аккумуляторных батарей обеспечивает легкость обслуживания и замены кассет.

В батареях применяется активное воздушное охлаждение с применением горячего коридора для нагретого 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
Ячейка	2,3 В / 30 Ач LTO / 1,05 кг
Кассета	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 разработки систем хранения электроэнергии. Группа компаний ЭНТЕЛ начала разработку и поставку промышленных систем накопления энергии на базе аккумуляторных батарей EBROBAT LIFE. Это готовое решение, разрешающее основные проблемы и задачи, стоящие перед промышленной энергетикой:

- Дефицит мощности в часы пик
- Проблема перетоков
- Проблема потерь в сети передачи
- Неравномерная 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 обладают всеми необходимыми параметрами для применения на ответственных объектах с критическими нагрузками:

- Мобильность — контейнер может быть перевезен грузовым транспортом
- Безопасность — структура химических элементов системы питания безопасна и стабильна
- Индивидуальность — каждый СНЭ проектируется и производится согласно ТЗ заказчика
- Масштабируемость — в случае роста мощности, нужно просто добавить элементы
- Экологичность — компоненты системы не содержат тяжелых металлов или ядовитых веществ
- Низкий уровень шума — возможна установка в жилых массивах
- Неприхотливость — система может работать во всех климатических зонах России
- Большой срок службы — более 6000 циклов или более 16 лет
- Высочайшая ремонтпригодность
- Короткие сроки производства

Универсальность системы

Передовые технологии хранения энергии позволяют увеличить эффективность систем передачи электроэнергии и делает их более надежными в эксплуатации и безопасными для окружающей среды. Данные системы позволяют избежать влияния пиковых нагрузок потребления электроэнергии на процесс генерации электроэнергии. Возможность масштабирования позволяет использовать данные системы на любом участке энергосистемы, включая генерацию — в том числе, и возобновляемую, ЛЭП и распределительные 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 запасенную энергию аккумулятора, что привело к снижению общей стоимости системы. Система в стандартном морском контейнере может запасти энергию в 1 МВт*ч и работать на нагрузку 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 нагрузки
- 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
- Снимает ограничения 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 безопасном и стабильном диапазоне
- 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 целям стандартов возобновляемой энергии

Распределение

- Создание резервных источников питания для жилых и производственных массивов
- Поддержка изолированной и малой 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 так же традиционных и альтернативных генерирующих мощностей.

Системы накопления энергии могут поддерживать как длительный период работы, так и кратковременный с высоким уровнем нагрузки, при этом конфигурации системы могут достигать 500 и более МВт, в зависимости от требуемой мощности и нагрузки на стороне 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 **ЕВРОБАТ LIFE**
- Система управления энергией
- Система преобразования мощности
- Система накопления электроэнергии

Все перечисленные системы являются полностью интегрированными и готовыми сетевыми структурами.

ЭНТЕЛ SPS



Система добавления мощности **ЭНТЕЛ** — это двунаправленная, подключаемая к сети модульная система аккумулирования энергии большой мощности. Номинальная мощность систем 20 кВт, 50 кВт, 200 кВт, 500 кВт и 800 кВт. Возможна независимая работа системы или параллельное подключения для достижения мощности в один МВт. Стандартный модуль системы представляет собой решение с поддержкой горячей замены, мощностью 50 кВт.

За счет цифрового микропроцессорного управления и оптимизированного контура входного фильтра, система характеризуется отличными показателями при работе от сети и в автономном режиме, высоким уровнем КПД, широким диапазоном напряжений, улучшенной стабильностью и надежностью. Полная защита системы гарантирует защиту от перенапряжения, понижения напряжения, токовой перегрузки, перегрева, ошибки фаз, короткого замыкания выхода, утечки тока и других негативных факторов. Аккумуляторные батареи и сеть изолированы друг от друга благодаря гальванической изоляции.

Без подключения к сети, система добавления мощности инвертирует постоянный ток в стабильный переменный ток, питающий нагрузку. В инверторном режиме без сети параллельное подключение нескольких систем добавления мощности позволяет достигать резервирования и наращивания мощности. Система поддерживает режимы с подключенной и отключенной сетью и смешанный режим. Переключение между режимами происходит автоматически.

Система поддерживает управление реактивной мощностью — коэффициент мощности двунаправленного преобразователя можно регулировать для достижения управления долей реактивной мощности. Благодаря устойчивости к низким напряжениям, электрические генераторы могут оставаться подключенными в течение коротких периодов низкого напряжения в электросети. Устойчивость к высоким температурам дает возможность эксплуатировать систему при температурах вплоть до 55 °С без значительного падения мощности.

Возможность мониторинга и управления посредством коммуникационных интерфейсов (RS-485, CAN, Ethernet) и удобного ПО позволяет следить за состоянием сети и статусом аккумуляторных батарей в режиме реального времени.

Технические характеристики модуля

Модель	СДМ-М50Р
Выход переменного тока	
Номинальное выходное напряжение	50 кВт
Допустимое напряжение в сети	400 В (-15%~20%)
Допустимая частота в сети	50/60 Гц
ТНДИ	≤3%
Коэффициент мощности	≥0,99
Искажения выходного напряжения	≤1% (линейная нагрузка)
Вход постоянного тока	
Диапазон напряжений	400 В~800 В пост. тока
Другое	
Габариты (ШхГхВ), мм	420х600х132
КПД преобразования	0,98
Охлаждение	Воздушное охлаждение

Технические характеристики системы

Модель	СДМ-М20	СДМ-М50	СДМ-М200	СДМ-М250	СДМ-М500	СДМ-М800
Выход переменного тока						
Номинальная выходная мощность	20 кВт	50 кВт	200 кВт	250 кВт	500 кВт	800 кВт
Допустимое напряжение сети	400 В (-15%~20%)					
Допустимая частота	50/60 Гц					
ТНДИ	≤3%					
Коэффициент мощности	≥0,99					
Номинальное выходное напряжение	400 В					
Искажения выходного напряжения	≤1% (линейная нагрузка)					
Номинальная выходная частота	50/60 Гц					
Вход постоянного тока						
Диапазон напряжений	400 В~800 В постоянного тока					
Точность стабилизации напряжения	≤±1%					
Точность регулирования тока	≤±1%					
Характеристики системы						
КПД преобразования	0,98					
Габариты (ШхГхВ), мм	600х800х2000					
Степень защиты	IP21					
Температура среды	От -20 °С до 55 °С					
Охлаждение	Принудительное воздушное охлаждение					
Относительная влажность	0-95% (без конденсации)					
Высота над уровнем моря	3000 м					
Аварийное выключение	Да					

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 (навесном шкафу), конструктивные решения подводов внешних кабелей 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 обрабатывает 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 состояния аппаратов защиты
- 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 канала (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 РТ1000	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 кабелей от цепочек модулей	До 10 мм ²
Сечение выходных кабелей после выключателя постоянного тока	До 300 мм ²
Встроенный обогрев	250 Вт
Тип гермовводов	Сальники М63
Класс защиты	IP 65
Тип крепления	Навесной
Исполнение	Однокорпусное исполнение с дверцей
Климатические условия эксплуатации	
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
Электротехнические характеристики	
Количество входов пост. 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 канала, 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.

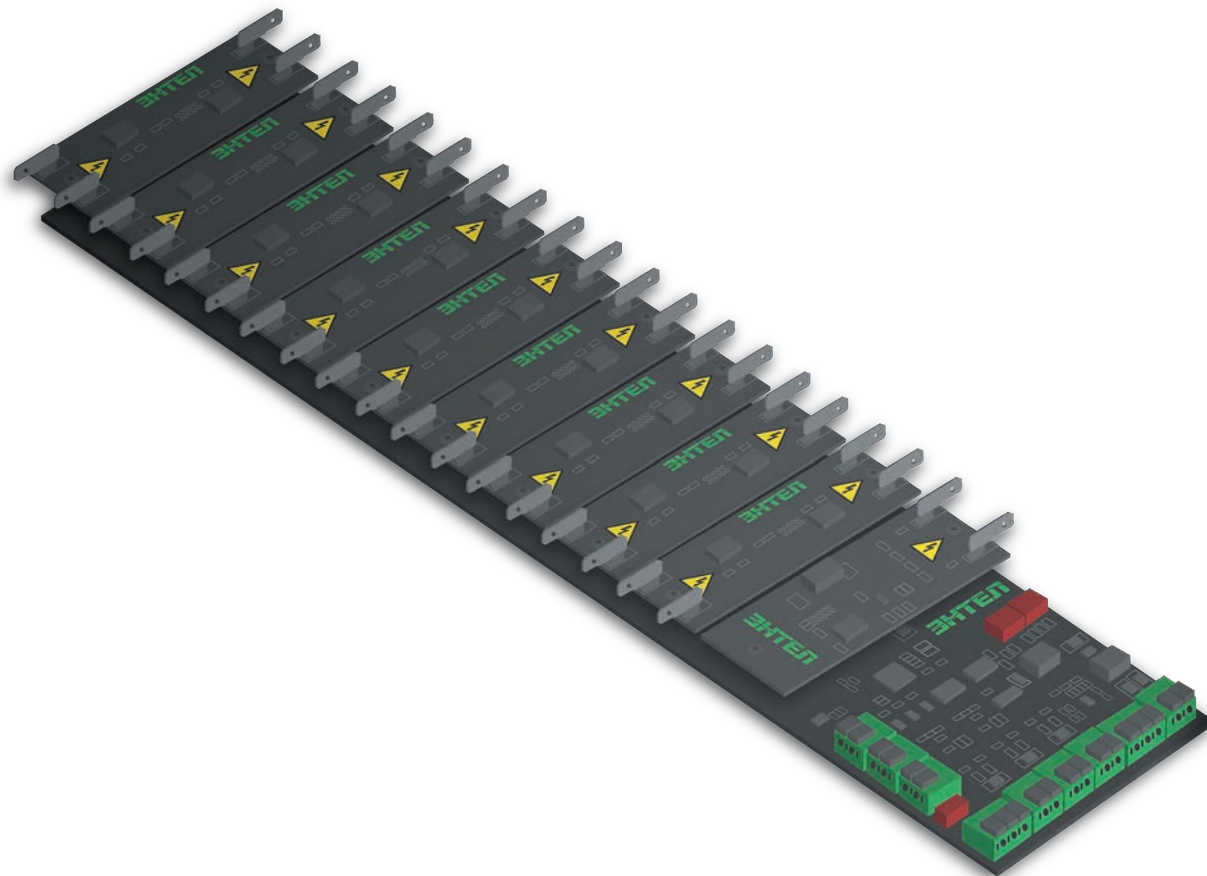
СМСП

Система мониторинга солнечных панелей (СМСП) предназначена для мониторинга 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

- Материнская плата 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 (датчиком на плате), °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)
Рабочая 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 передачи данных	ModBus RTU
Скорость передачи 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 установлена современная система микроклимата, с ручным, дистанционным и автоматическим режимом работы. БМЗ КТПИ оборудован кабельными вводами, расположение которых определяется на стадии 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, а 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-контейнера — сэндвич-панель с утеплителем минеральная вата на основе базальтового волокна
- Покрытие пола блок-контейнера выполняется из стального листа с высоким сопротивлением скольжению. При наличии требования по антистатической защите в проекте, на пол наносится специальное антистатическое покрытие
- Блок-контейнер поставляется комплектно с освещением, отоплением, вентиляцией, охранно-пожарной сигнализацией и оборудованием согласно технического задания
- Цветовое оформление блок-контейнера в соответствии с требованиями заказчика. Перед покраской производится антикоррозийная обработка
- В местах установки оборудования предусмотрены конструктивные элементы жесткости
- Система вентиляции имеет два режима работы: «зима»—«лето». В режиме «лето» циркуляция воздуха происходит напрямую - из приточного отверстия в выпускное. В режиме «зима» холодный воздух подмешивается горячим во избежании образования конденсата

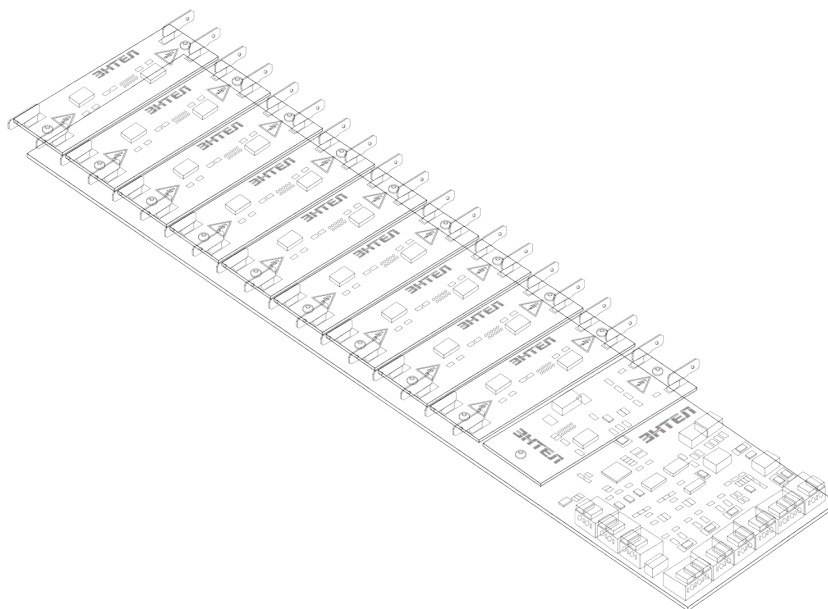
Технические характеристики

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 загрязнений	Вентиляторы в инверторах 2x4 000 м³/ч и фильтрбоксы 10 000 м³/ч		Вентиляторы в инверторах не менее 3x4 000 м³/ч и фильтрбоксы не менее 12 700 м³/ч				
Характеристики вентиляторов при умеренном уровне загрязнений	Вентиляторы в инверторах 2x4 000 м³/ч и фильтрбоксы 10 000 м³/ч		Вентиляторы в инверторах не менее 3x4 000 м³/ч и фильтрбоксы не менее 12 700 м³/ч				
Охлаждение трансформатора	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 доступа оператора»
- ГОСТ Р МЭК 62040-1-2-2009 «Автоматизация распределения с использованием систем каналов связи на несущей по распределительной сети. Часть 4. Протоколы передачи данных. Раздел 32. Канальный 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.

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