

Автоматизированная система диспетчерского контроля и управления накопителями электрической энергии



«ЭНТЕЛС»

Телефон: +7 (499) 110-31-79

Почта: sales@entels.ru

Адрес: Рябиновая 69, стр. 5, Москва

www.entels.ru, www.smart-grid.ru



Автоматизированная система диспетчерского контроля и управления накопителями электрической энергии

Основными сферами применения накопителей являются:

- Обеспечение бесперебойного питания особо важных объектов, собственных нужд электростанций и подстанций;
- Стабилизация графиков нагрузки в сети (накопление электрической энергии в периоды наличия избыточной (дешевой) энергии и выдачу в сеть в периоды дефицита);
- Выравнивание колебаний мощности, стабилизация работы источников электрической энергии, выдающих перепады напряжения в зависимости от внешних факторов.
- Повышение надежности и улучшение качественных показателей электроснабжения, обеспечение интеграции возобновляемых источников электроэнергии в энергосистему.

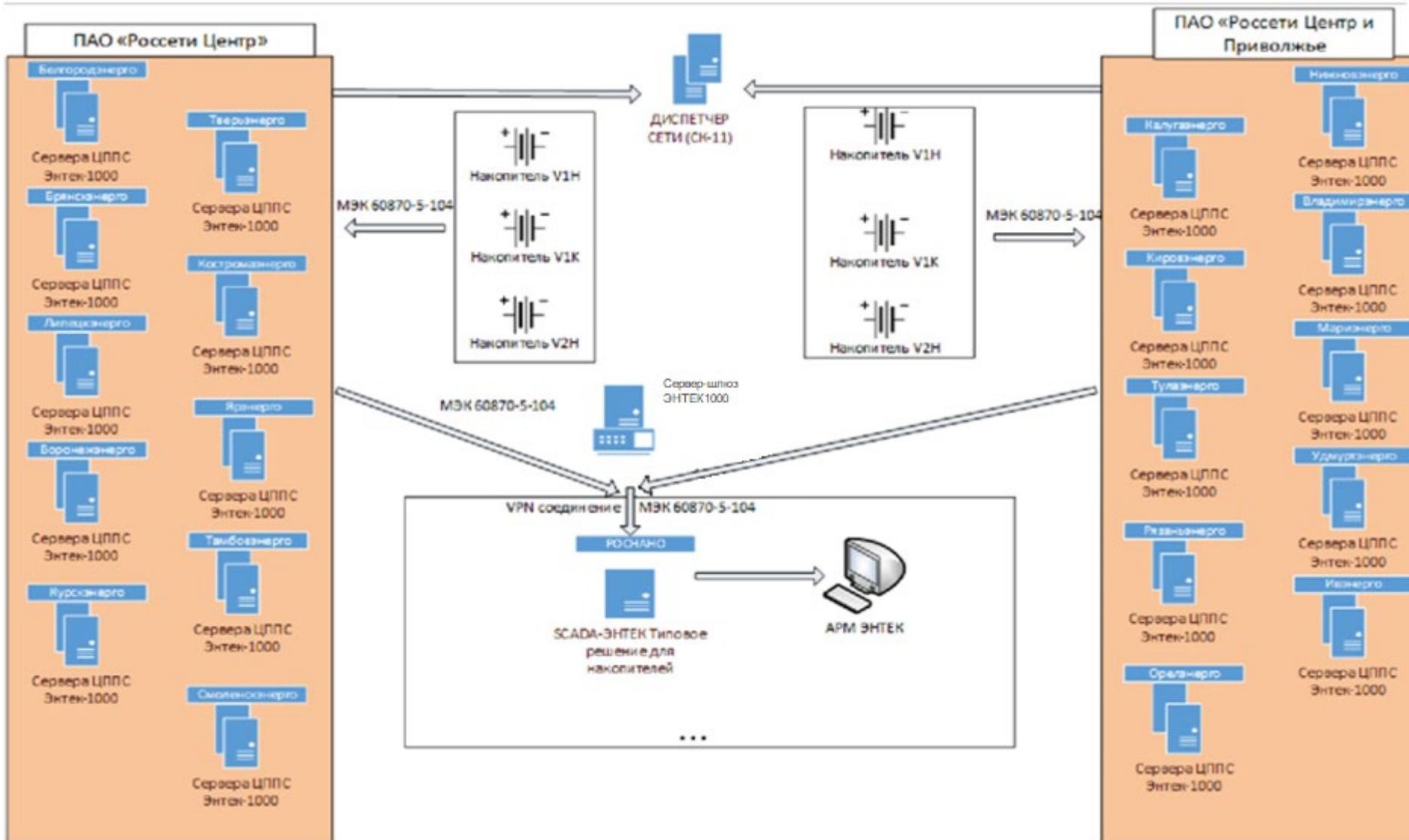
Для каждого из указанных применений имеет значение энергоемкость накопителя (количество электроэнергии, которое устройство способно накапливать и сохранять на протяжении определенного периода), выдаваемая в единицу времени мощность на протяжении периода разряда, длительность разряда (способность выдавать требуемую мощность в течение конечного временного интервала) и КПД.

Задачей создания системы АСДКУ НЭ является:

- разработка типовых решений по построению систем диспетчерского контроля и управления накопителями электроэнергии;
- разработка типовых решений по установке и подключению систем ТМ для расширения функциональных возможностей системы управления и контроля энергообъектом;
- повышение эффективности функционирования и управления технологическим комплексом энергообъекта посредством обеспечения наблюдаемости технологического процесса.

Система разрабатывается с учетом опыта, полученного в процессе эксплуатации аналогичных устройств, а также с учетом изменившихся требований к объему предоставляемой отчетной информации.

Структурная схема контроля и управления накопителями



Структурная схема контроля и управления накопителями

Характерными компонентами современных систем НЭ с использованием литий-ионных АКБ являются:

- ❖ Комплект литий-ионных аккумуляторных батарей (ЛИАБ) с собственной системой контроля и управления, компонентами системы предзаряда и защитно-коммутационными устройствами;
- ❖ Распределительные устройства постоянного и переменного тока с соответствующим оборудованием коммутации и защиты;
- ❖ Шинопроводы, силовые кабели вторичной цепи.
- ❖ Система контроля и управления электрической энергией переменного/постоянного тока, работающий в режимах источника тока или источника напряжения в зависимости от режимно-балансовой ситуации в системе электроснабжения.

Система контроля и управления предназначена для управления процессом зарядки, балансировки, вычисления уровня заряда и индикации аварийных и штатных состояний батареи.

Система выполняет:

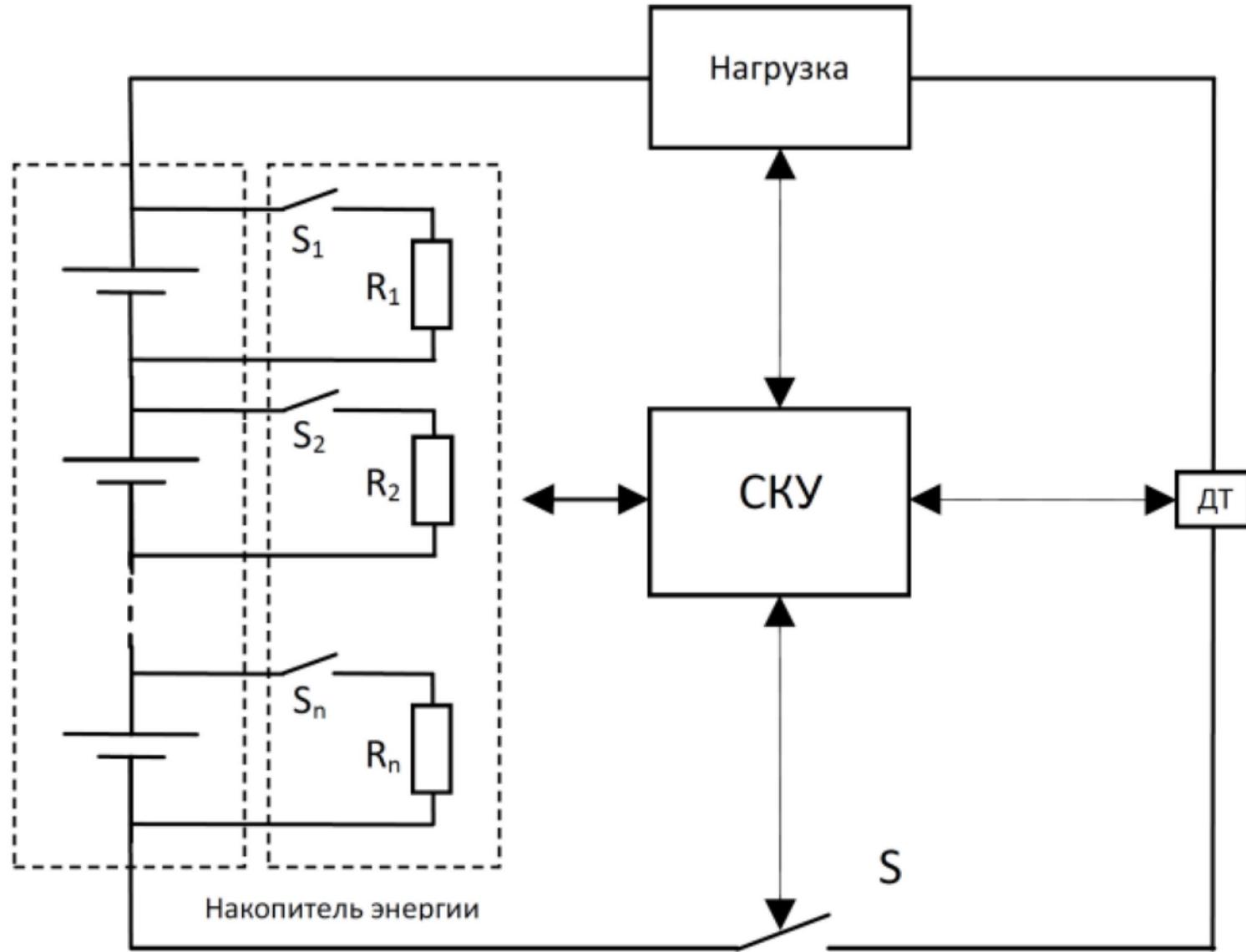
- ❖ контроль температуры батареи;
- ❖ контроль состояния заряда или глубины разряда батареи;
- ❖ контроль и ограничение текущего значения тока через батарею (заряда-разряда);
- ❖ контроль значений напряжений отдельных ячеек и защиты от превышения критических уровней напряжений U_{max} и U_{min} на ячейках во время заряда и разряда посредством отключения от нагрузки при помощи контактора S.

Таким образом, система обеспечивает безопасную работу батареи в режимах разряда (работы на нагрузку), заряда батареи, балансировки батареи.

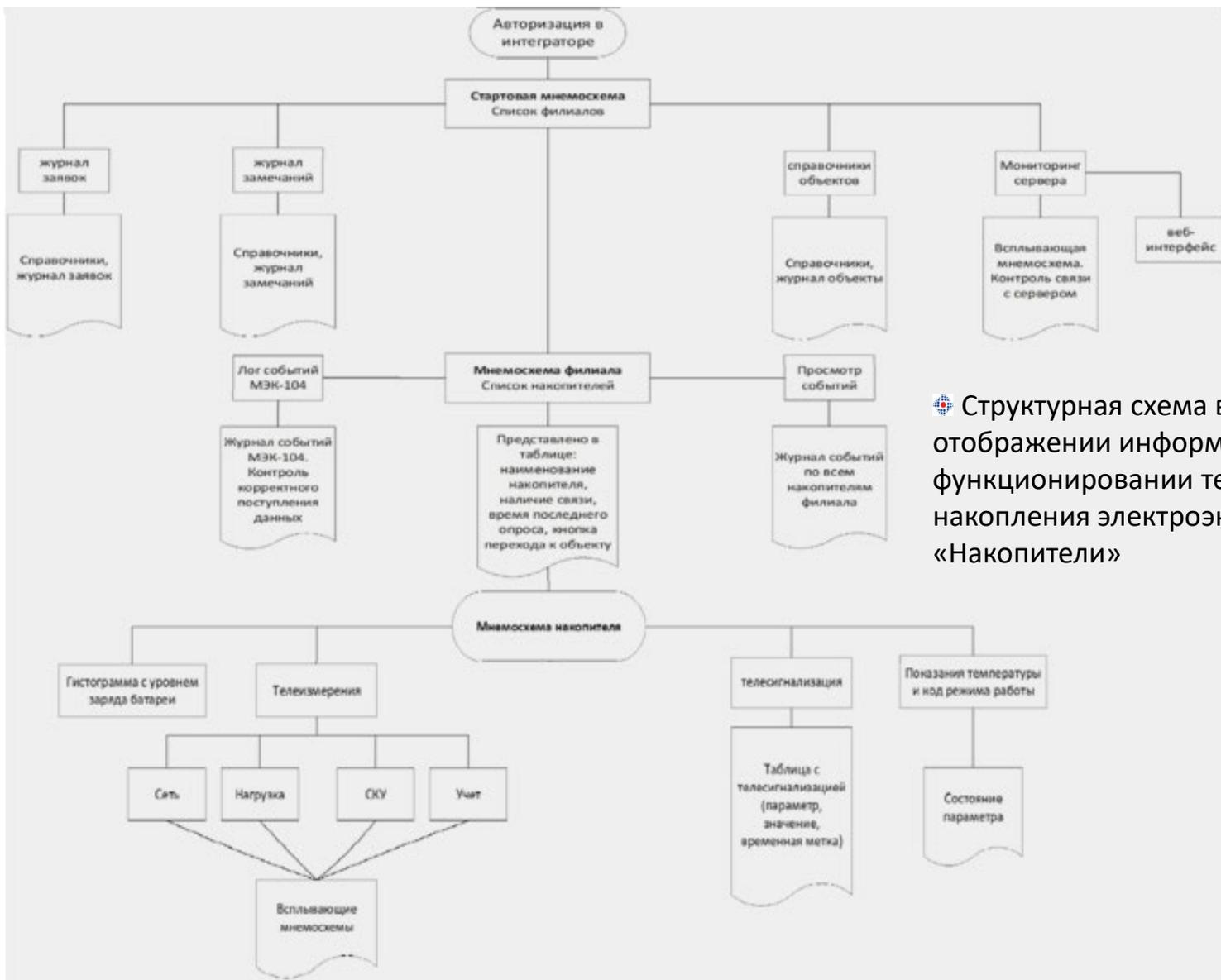
Система включает в себя

- ❖ балансировочные резисторы R_n , коммутируемые электронными ключами S_n , для балансировки аккумуляторных ячеек пассивным методом;
- ❖ термодатчики;
- ❖ датчик тока (ДТ);
- ❖ устройство звуковой сигнализации и отображения текущего состояния системы.

Структура накопителя электрической энергии



Автоматизированная система диспетчерского контроля и управления накопителями электрической энергии



Структурная схема визуализации при отображении информации о функционировании телемеханики системы накопления электроэнергии ЦППС ЭНТЕК «Накопители»

ЦППС ЭНТЕК НАКОПИТЕЛИ

15:36:34

12.01.2022

Филиалы ПАО «Россети Центр и Приволжье»

Белгородэнерго

Нижновэнерго

Брянскэнерго

Орёлэнерго

Владимирэнерго

Рязаньэнерго

Воронежэнерго

Смоленскэнерго

Калугаэнерго

Тамбовэнерго

Кировэнерго

Тверьэнерго

Костромаэнерго

Тулаэнерго

Курскэнерго

Удмуртэнерго

Липецкэнерго

Яранэнерго

Мариэнерго

Лог событий МЭК-104

Мониторинг сервера

Справочник объектов

Журнал заявок

Журнал замечаний

Журнал событий соединений МЭК-104

Дата	Т события	Станция	Объект	Событие
12.01.2022	09:21:22.908	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - Request on "Накопители" accepted
12.01.2022	09:21:12.939	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - connection closed
12.01.2022	09:16:06.594	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - Request on "Накопители" accepted
12.01.2022	09:15:56.891	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - connection closed
12.01.2022	09:10:06.719	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - Request on "Накопители" accepted
12.01.2022	09:09:56.766	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - connection closed
28.12.2021	02:59:16.209	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - Request on "Накопители" accepted
28.12.2021	02:55:48.475	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - connection closed
24.12.2021	16:56:06.641	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - connection closed
24.12.2021	16:25:27.418	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - Request on "Накопители" accepted
24.12.2021	16:25:24.449	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - connection closed
24.12.2021	16:25:16.809	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - Request on "Накопители" accepted
24.12.2021	16:25:03.902	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - connection closed
24.12.2021	16:24:52.918	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - Request on "Накопители" accepted
24.12.2021	12:50:50.062	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - Request on "Накопители" accepted
24.12.2021	12:50:46.568	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - connection closed
23.12.2021	04:01:55.120	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - Request on "Накопители" accepted
23.12.2021	04:01:37.354	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - connection closed
22.12.2021	04:02:11.893	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - Request on "Накопители" accepted
22.12.2021	04:01:53.878	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - connection closed
21.12.2021	09:21:04.750	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - Request on "Накопители" accepted
21.12.2021	04:01:58.550	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - Request on "Накопители" accepted
21.12.2021	04:01:40.081	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - connection closed
20.12.2021	04:04:26.430	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - Request on "Накопители" accepted
20.12.2021	04:03:32.055	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - connection closed
19.12.2021	04:02:21.129	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - Request on "Накопители" accepted
19.12.2021	04:01:36.441	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - connection closed
18.12.2021	04:01:53.147	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - Request on "Накопители" accepted
18.12.2021	04:01:46.490	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - connection closed
17.12.2021	09:10:47.090	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - Request on "Накопители" accepted
17.12.2021	09:09:17.012	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - connection closed
17.12.2021	04:02:09.643	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - Request on "Накопители" accepted
17.12.2021	04:01:45.783	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - connection closed
16.12.2021	04:02:17.632	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - Request on "Накопители" accepted
16.12.2021	04:01:55.757	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - connection closed
15.12.2021	04:02:14.335	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - Request on "Накопители" accepted
15.12.2021	04:01:34.898	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - connection closed
14.12.2021	04:01:53.894	Накопители	Ид. станции: 1, ид. группы...	10.52.246.14 - Request on "Накопители" accepted

ЦППС ЭНТЕК НАКОПИТЕЛИ

15:42:00
12.01.2022

Филиалы ПАО «Россети Центр и Приволжье»

Мониторинг сервера

Мониторинг работы сервера ЦППС ЭНТЕК

Дерево параметров

Накопители

ОСНОВНОЙ

Веб-страница мониторинга

Основной

Потоки

Калугаэнерго

Тамбовэнерго

Кировэнерго

Тверьэнерго

Костромаэнерго

Тулаэнерго

Курскэнерго

Удмуртэнерго

Липецкэнерго

Ярэнерго

Мариэнерго

Лог событий МЭК-104

Мониторинг сервера

Справочник объектов

Журнал заявок

Журнал замечаний

Окно справочника «Объекты» ЦППС ЭНТЕК «Накопители»

ЦППС ЭНТЕК

15:42:21

Журнал "Объекты"

Добавить запись Удалить записи Изменить запись... Просмотр Печать... Поиск Отмена Календарь

Фильтры

Объекты						
№ п.п.	Филиал	РЭС	Тип объекта	Объект	ПС	Линия
1		Борисовский	СНЗ	Зозули	ПС 35/10 Зозули	
2		Белгородский	СНЗ	Журавлевка	ПС 35/10 Журавлевка	
3		Белгородский	СНЗ	Строитель	ПС Крапивенская	
4		Валуйский	СНЗ	Уразово	ПС 35/10 Уразово	
1		Александровский РЭС	СНЗ	СНЗ ФАП п. Б.Каринское	ПС Струнино фидер 60...	604
2		Судогодский РЭС	СНЗ	СНЗ ФАП п. Муромское	ПС Судогда фидер 109 ...	109
1501		Кондровский РЭС	ТП	Накопитель электроэнергии	ПС Товарково	ВЛ №1
1502		Приокский РЭС	ТП	Накопитель электроэнергии	ПС Грабцево	ВЛ №8
1		Юрьянский РЭС	ТП	СНЗ Великорещкое	Великорещкое 35/10кВ	ВЛ № 3
1		Арзамасский сельский	ТП	Накопитель (ТП-310)		
275		Кромской РЭС	ТП	НЗ 0,4 кВ НК-002 ВЛ 0,4 кВ № 3 КТП 10 кВ Ш-18-1		
		Оричевский РЭС	СНЗ	СНЗ 2 ВЛ 10 кВ №1 ПС Нижнеивкино	ПС Нижнеивкино	ВЛ 10 к
2		Завьяловский	НЗ	НК-2 КТП-76 Л-3	КТП-76	ВЛ 0.4

Печатная форма: **Список объектов**

+	Тип	Название файла	Размер, байт	Время файла	Добавил	Время добавления

Количество записей: 13

Закреть

Справочник объектов

Маризэнерго

Журнал заявок

Журнал замечаний

Назад

ЦППС ЭНТЕК

НАКОПИТЕЛИ

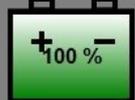
15:36:49

12.01.2022

Филиал ПАО «Россети Центр и Приволжье» Белгородэнерго

СНЭ Зозули →

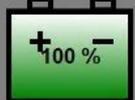
Состояние **В работе**



4.5	кВт
0.3	кВ
7.4	T1 °C
19.4	T2 °C

СНЭ Журавлевка →

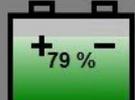
Состояние **В работе**



1.1	кВт
0.3	кВ
9.2	T1 °C
13.3	T2 °C

СНЭ Строитель →

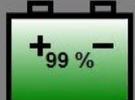
Состояние **В работе**



-0.6	кВт
0.3	кВ
15.2	T1 °C
23.2	T2 °C

СНЭ Уразово →

Состояние **В работе**



8.8	кВт
299.8	кВ
12.3	T1 °C
16.7	T2 °C

События

Просмотр режима работы оборудования ЦППС ЭНТЕК «Накопители»

Назад

Сервисные функции

Телеизмерения

Филиал МРСК Белгород

СНЭ Зозули

15:37:02

12.01.2022

50 Гц 380В

A, B, C
N+PE

I, A
7
7
10

I, A
1000019073
1999990463
1999961853

220В
СН
Шкаф
СНЭ

220В Питание шкафа телемех.

220В Питание прибора учета

220В Питание системы контроля и защиты АБ

220В Питание кондиционера и обогрева

220В Питание мотор редуктора АВ

220В Питание системы видеонаблюдения

Температура БМЗ ДТ1: 7.4°C

Температура БМЗ ДТ2: 19.4°C

Код режима работы: 13

Преобразователь

Контрольная панель инвертора

В работе	
Неисправность	
Авария	

100 %

Просмотр параметров сети ЦППС ЭНТЕК «Накопители»

Назад

Сервисные функции

Телеизмерения

Сеть

СКУ

Тренды

Нагрузка

Учет

Свернуть

Филиал МРСК Белгород

СНЭ Зозули

50 Гц 380В

A, B, C
N+PE

15:38:07

12.01.2022

I, A

7

7

10

Температура БМЗ ДТ1: 7.4°C

19.4°C

13

Параметр	Значение	Временная метка
СЕТЬ Напряжение фазное Ua, В	0.227	12.01.2022 15:34
СЕТЬ Напряжение фазное Ub, В	0.235	12.01.2022 15:34
СЕТЬ Напряжение фазное Uc, В	0.230	12.01.2022 15:34
СЕТЬ Напряжение линейное Uab, В	0.400	12.01.2022 15:34
СЕТЬ Напряжение линейное Ubc, В	0.398	12.01.2022 15:34
СЕТЬ Напряжение линейное Uca, В	0.400	12.01.2022 15:34
СЕТЬ Ток Ia, А	7.300	12.01.2022 15:34
СЕТЬ Ток Ib, А	7.600	12.01.2022 15:34
СЕТЬ Ток Ic, А	9.900	12.01.2022 15:34
СЕТЬ Активная мощность Pa, кВт	5.900	12.01.2022 15:34
СЕТЬ Активная мощность Pb, кВт	6.100	12.01.2022 15:34
СЕТЬ Активная мощность Pc, кВт	6.600	12.01.2022 15:34
СЕТЬ Активная мощность Qa, кВар	0.600	12.01.2022 15:34
СЕТЬ Активная мощность Qb, кВар	0.800	12.01.2022 15:34
СЕТЬ Активная мощность Qc, кВар	0.800	12.01.2022 15:34

220В
СН
Шкаф
СНЭ

Преобразователь

Контрольная панель инвертора	
В работе	
Неисправность	
Авария	

100 %

220В
Питание
шкаф
телемех.

220В
Питание
прибора
учета

220В
Питание
системы
контроля
и защиты АБ

220В
Питание
кондиционера
и обогрева

220В
Питание
мотор
редуктора АВ

220В
Питание
системы
видеонаблюдения

Просмотр параметров СКУ ЦППС ЭНТЕК «Накопители»

Назад

Сервисные функции

Телеизмерения

Сеть

СКУ

Тренды

Нагрузка

Учет

Свернуть

Филиал МРСК Белгород

СНЭ Зозули

15:38:19

12.01.2022

A, B, C
N+PE

50 Гц 380В

I, A	7
	7
	10

Температура БМЗ ДТ1: 7.4°C

Температура БМЗ ДТ2: 19.4°C

Код режима работы: 13

СКУ Зозули new	Параметр	Значение	Временная метка
	СКУ Минимальная температура ячейки, 0C	10.500	12.01.2022 15:34
	СКУ Максимальная температура ячейки, 0C	16.000	12.01.2022 15:34
	СКУ Минимальное напряжение ячейки, мВ	3441.000	12.01.2022 15:34
	СКУ Максимальное напряжение ячейки, мВ	3509.000	12.01.2022 15:34
	СКУ Ток в цепи постоянного тока, А	0.000	12.01.2022 15:34
	СКУ Напряжение в цепи постоянного тока, кВ	0.312	12.01.2022 15:34

Преобразователь	
Контрольная панель инвертора	
В работе	
Неисправность	
Авария	

100 %

| I, A |
|------|------|------|------|------|------|
| 7 | 8 | 10 | | | |

220В
Питание шкафа телемех.

220В
Питание прибора учета

220В
Питание системы контроля и защиты АБ

220В
Питание кондиционера и обогрева

220В
Питание мотора редуктора АВ

220В
Питание системы видеонаблюдения

Просмотр трендов для параметров ЦППС ЭНТЕК «Накопители»

Назад

Сервисные функции

Телеизмерения

Сеть

СКУ

Тренды

Нагрузка

Учет

Свернуть

Филиал МРСК Белгород

15:38:36

Тренд Зозули

А, Е
N+

Прео

Контро
и
В работе
Неиспра
Авария

Токи	Напряжения	Мощности
■ НАГРУЗКА Ток Ic, А	Зозули....	9.72
■ НАГРУЗКА Ток Ib, А	Зозули....	7.50
■ НАГРУЗКА Ток Ia, А	Зозули....	6.65
■ СЕТЬ Ток Ic, А	Зозули....	28.90
■ СЕТЬ Ток Ib, А	Зозули....	26.20
■ СЕТЬ Ток Ia, А	Зозули....	26.00

Просмотр параметров нагрузки ЦППС ЭНТЕК «Накопители»

Назад

Сервисные функции

Телеизмерения

Сеть

СКУ

Тренды

Нагрузка

Учет

Свернуть

Филиал МРСК Белгород

СНЭ Зозули

50 Гц 380В

A, B, C
N+PE

15:38:56

12.01.2022

Температура БМЗ ДТ1: 7.2°C

Температура БМЗ ДТ2: 19.0°C

Нагрузка Зозули new		
Параметр	Значение	Временная метка
НАГРУЗКА Напряжение фазное Ua, кВ	0.231	12.01.2022 15:38
НАГРУЗКА Напряжение фазное Ub, кВ	0.233	12.01.2022 15:38
НАГРУЗКА Напряжение фазное Uc, кВ	0.234	12.01.2022 15:38
НАГРУЗКА Напряжение линейное Uab, кВ	0.400	12.01.2022 15:38
НАГРУЗКА Напряжение линейное Ubc, кВ	0.403	12.01.2022 15:38
НАГРУЗКА Напряжение линейное Uca, кВ	0.405	12.01.2022 15:38
НАГРУЗКА Ток Ia, А	6.795	12.01.2022 15:38
НАГРУЗКА Ток Ib, А	7.599	12.01.2022 15:38
НАГРУЗКА Ток Ic, А	6.357	12.01.2022 15:38
НАГРУЗКА Активная мощность P (P общ) , кВт	3.600	12.01.2022 15:38
НАГРУЗКА Реактивная мощность Q (Q общ) , кВар	3.710	12.01.2022 15:38
НАГРУЗКА Активная мощность Pa, кВт	1.220	12.01.2022 15:38
НАГРУЗКА Активная мощность Pb, кВт	1.270	12.01.2022 15:38
НАГРУЗКА Активная мощность Pc, кВт	1.110	12.01.2022 15:38
НАГРУЗКА Реактивная мощность Qa, кВар	1.440	12.01.2022 15:38
НАГРУЗКА Реактивная мощность Qb, кВар	1.140	12.01.2022 15:38
НАГРУЗКА Реактивная мощность Qc, кВар	1.130	12.01.2022 15:38

Преобразователь

Контрольная панель инвертора	
В работе	
Неисправность	
Авария	

100 %

I, A	I, A	220В	220В	220В	220В
7 8 6	7 7 6	Питание шкафа телемех.	Питание прибора учета	Питание системы контроля и защиты АБ	Питание кондиционера и обогрева
				Питание мотора редуктора АВ	Питание системы видеонаблюдения

Просмотр параметров учета ЦППС ЭНТЕК «Накопители»

Назад

Сервисные функции

Телеизмерения

Сеть

СКУ

Тренды

Нагрузка

Учет

Свернуть

Филиал МРСК Белгород

СНЭ Зозули

15:39:11

12.01.2022

50 Гц 380В

A, B, C
N+PE

I, A
7
8
6

Температура БМЗ ДТ1: 7.2°C

Температура БМЗ ДТ2: 19.0°C

Код режима работы: 13

Учет Зозули new			
Параметр	Значение	Временная метка	
УЧЕТ СН Напряжение СН, кВ	0.231	12.01.2022 15:39	
УЧЕТ ОСНОВНОЙ Активная мощность СНЭ (сумм), кВт	3.599	12.01.2022 15:38	
УЧЕТ ОСНОВНОЙ Реактивная мощность СНЭ (сумм), кВар	3.126	12.01.2022 15:39	
УЧЕТ СН Ток СН, А	0.436	12.01.2022 15:39	
УЧЕТ СН Потребляемая мощность СН, кВт	0.062	12.01.2022 15:39	

Преобразователь

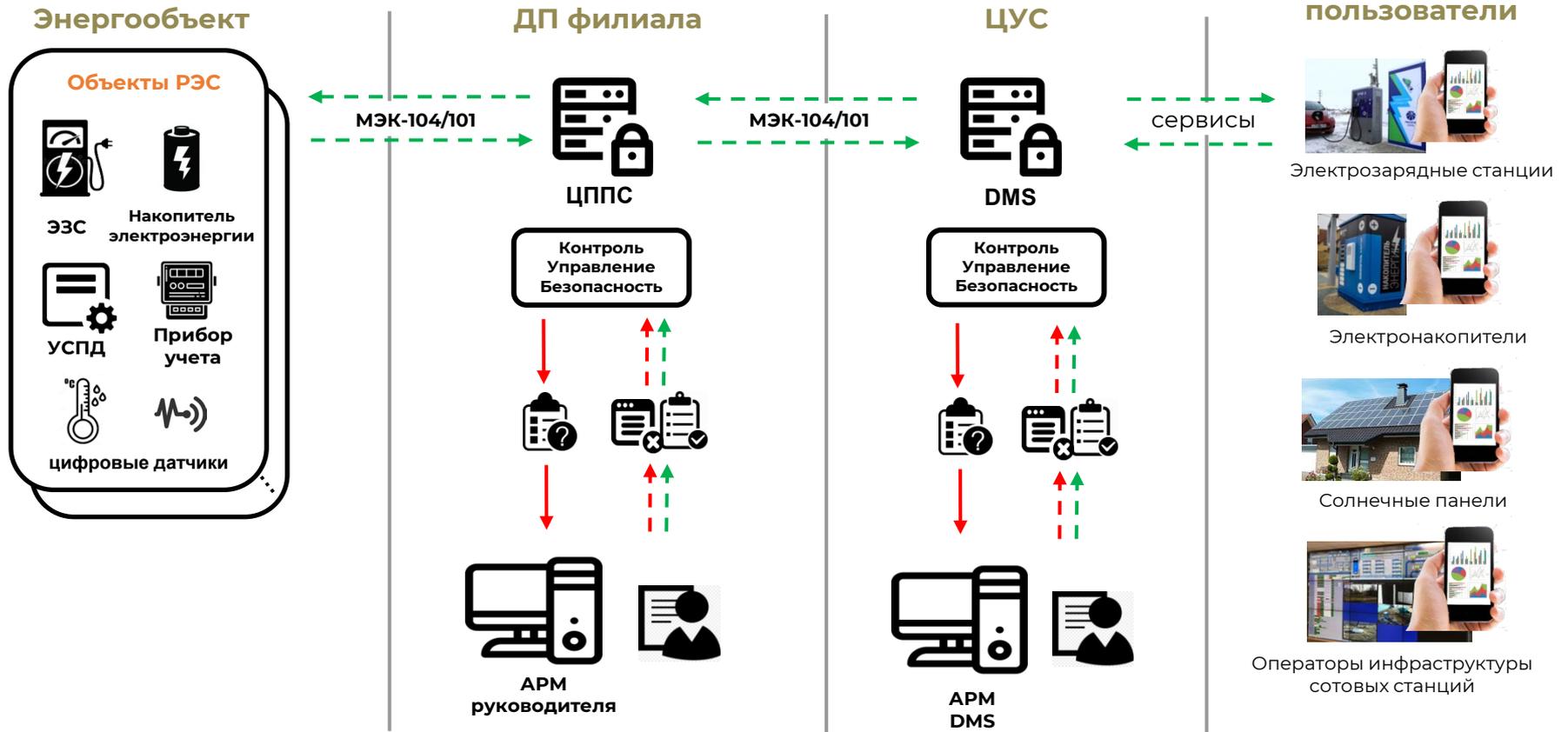
Контрольная панель инвертора	
В работе	
Неисправность	
Авария	

100 %

220В Питание шкаф телемех.	220В Питание прибора учета	220В Питание системы контроля и защиты АБ	220В Питание кондиционера и обогрева	220В Питание мотор редуктора АВ	220В Питание системы видеонаблюдения
-------------------------------------	-------------------------------------	---	---	--	---

Новые пользователи энергоданных

Цифровая инфраструктура активного энергооборудования - «зарядные станции», «накопители», «оборудование микрогенерации», инфраструктура диспетчерских пунктов могут быть включены в инфраструктуру распределительной сети электроснабжения и участвовать не только как элементы контроля, но и как центры активного энергообмена.



Итоги применения

СНИЖЕНИЕ СТОИМОСТИ ВЛАДЕНИЯ

Снижение стоимости ввода в эксплуатацию
Снижение стоимости эксплуатации за счет высокой готовности и специальных инструментов для упрощения эксплуатации

СНИЖЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА

Применение комплектов высокой готовности с автоматизированным контролем на всех этапах работоспособности позволяет снизить требования к собственным специалистам и подрядным организациям

СНИЖЕНИЕ ЗАТРАТ НА НАЛАДКУ

Переход от ручных настроек на каждом этапе к максимально подготовленным решениям

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА

За счет прозрачности известны результаты работы на каждом этапе

Решаемые задачи

- Обеспечить качество на всех этапах автоматизации распределительной сети;
- Получить достоверную информацию об гарантийных обязательствах на продукцию;
- Автоматизировать процессы наладки на всех этапах жизненного цикла оборудования.

Результат

- Снижение затрат на внедрение на 20%
- Снижение затрат на эксплуатацию на 30%
- Автоматизация значительной части процессов наладки ранее выполнявшихся в ручную
- Снижение эксплуатационных затрат сетевой компании за счет внедрения новых бизнес-процессов