

# **Система мониторинга ШТУРМ**

**2008-2024**

# Введение

---

## **Система мониторинга ШТУРМ**

Это программное обеспечение для диспетчерского контроля и сбора данных различных параметров объектового оборудования в режиме реального времени.

Универсальное решение для организации централизованного удаленного мониторинга инфраструктуры объектов связи, без использования дополнительных интеллектуальных устройств, с единой базой данных и графическим интерфейсом.

Применение системы повышает надежность функционирования оборудования за счет выявления предаварийных состояний, получения оперативной информации о режимах его работы и статистической обработки полученных данных.

---



# Мониторинг объекта

---

Система обеспечивает полнофункциональный мониторинг разнородного оборудования различных производителей всей инфраструктуры объекта:

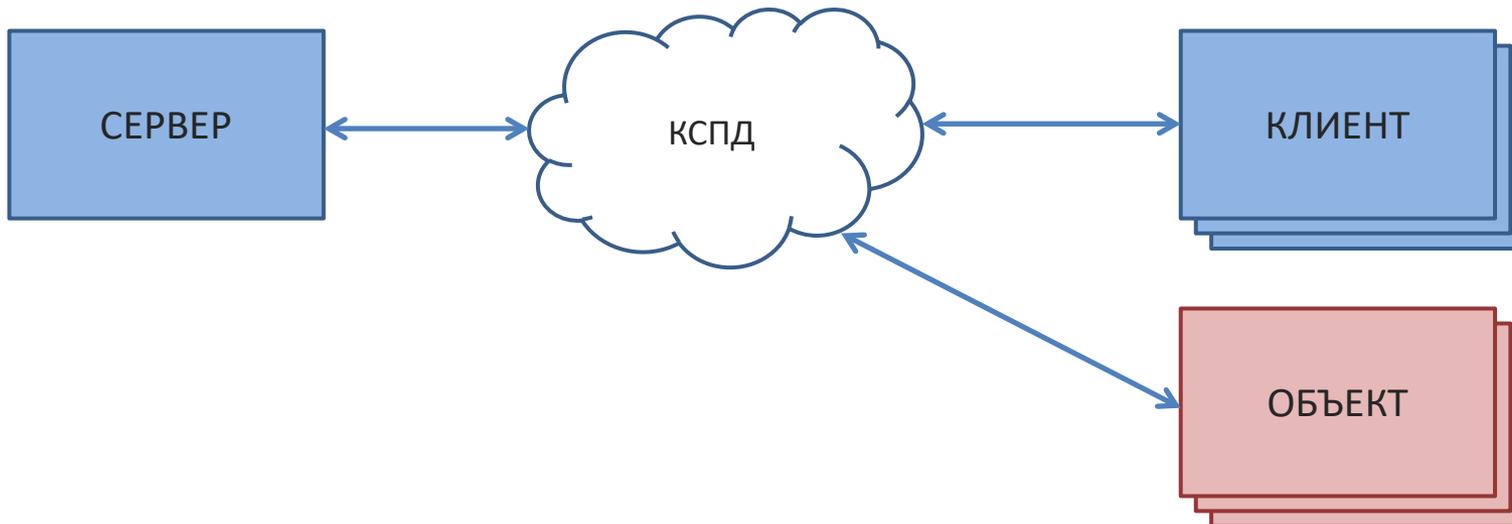
- Системы питания (электропитающие установки, дизельные электростанции, источники бесперебойного питания);
- Аккумуляторные батареи;
- Технический учет электроэнергии;
- Охранная и пожарная сигнализация;
- Системы кондиционирования и вентиляции;
- Устройства удаленного ввода/вывода;
- Датчики и другие устройства специального назначения.



# Состав и параметры системы

---

Система строится на базе существующей сети передачи данных:



Максимальные параметры одной инсталляции системы:

- 1 сервер;
  - До 100 активных клиентов;
  - До 1000 подключенных объектов (до 5000 устройств)
- 



# Архитектура

---

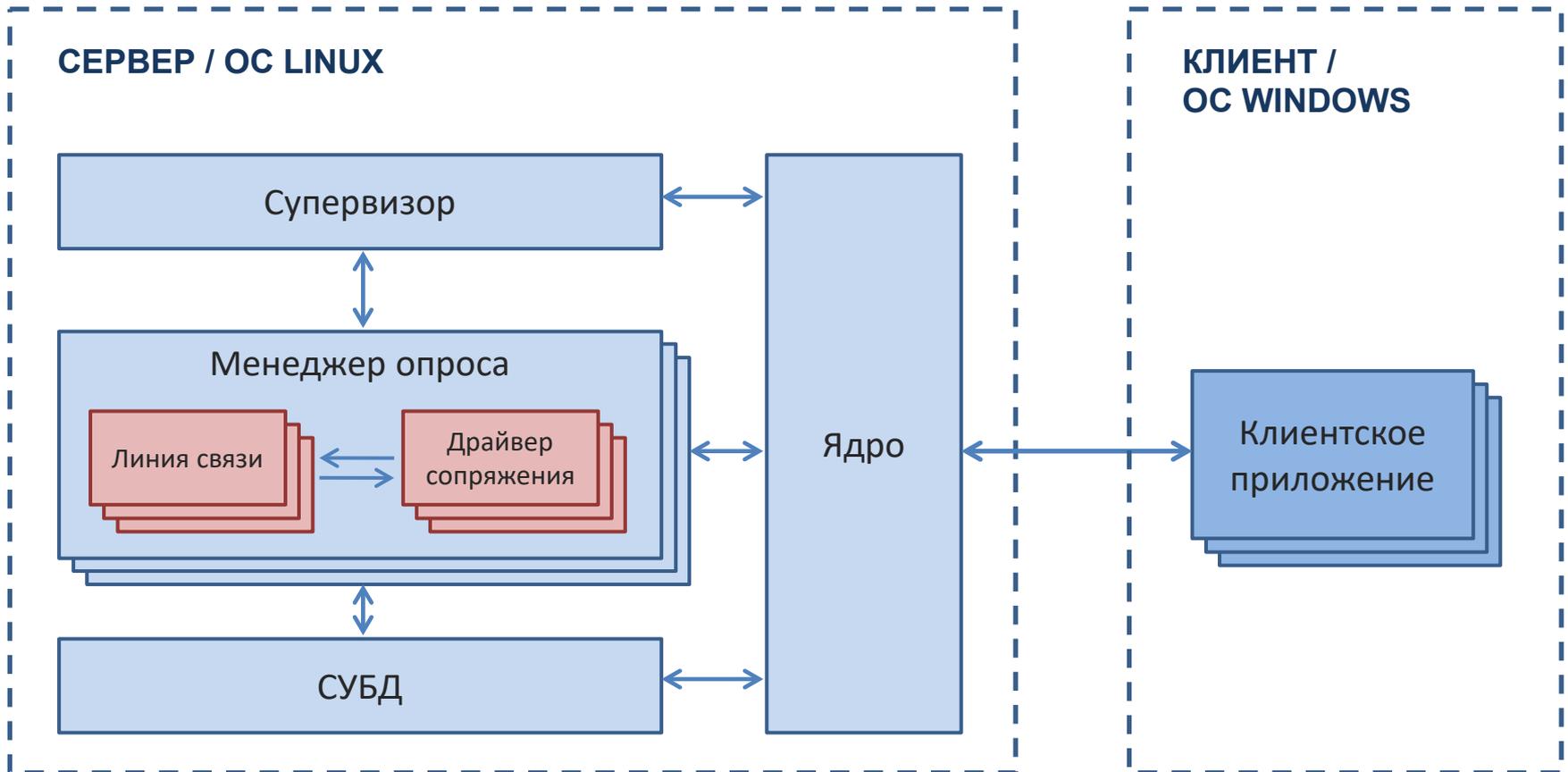
Особенности архитектуры программного обеспечения системы:

- **Модульность** – модули системы в виде отдельных процессов;
- **Гибкость** – состав модулей в системе зависит от задач;
- **Надежность** – серверное программное обеспечение работает под операционной системой Linux;
- **Непрерывность** – изменение проекта системы без необходимости остановки основных модулей.



# Архитектура

Программное обеспечение имеет клиент-серверную архитектуру:



# Интеграция объектового оборудования

---

Мониторинг состояния оборудования в системе осуществляется:

- **по информационному протоколу обмена** посредством разработанного драйвера сопряжения;
- **по сухим контактам** с использованием устройств контроля дискретных входов.

Подключение по сухим контактам выполняется в случае отсутствия цифрового интерфейса у подключаемого оборудования или в случае отказа в предоставлении описания протокола обмена производителем этого оборудования.

В системе реализована поддержка стандартных протоколов обмена посредством универсальных драйверов:

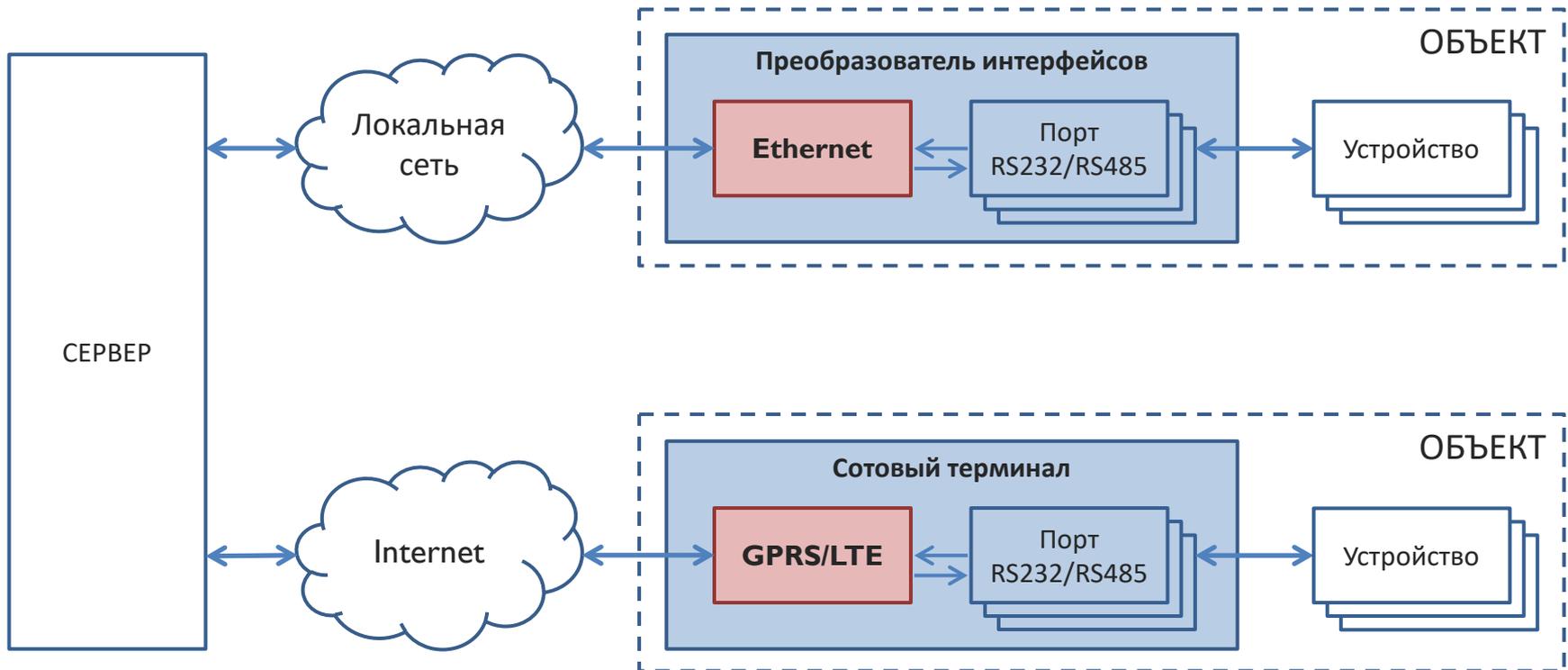
**SNMP, Modbus, MQTT, СПОДЭС, и IEC-61107.**

---



# Подключение объекта к системе

Для подключения объекта к системе используется проводная или беспроводная среда передачи данных:



# Подключение объекта к системе

---

Для подключения объекта по проводным каналам связи используются коммуникационные устройства или обычные преобразователи интерфейса RS-232/RS-485 в Ethernet:

- Контроллеры объекта КО или КО-Микро (про-ва ЮПЗ);
- Последовательный сервер NPort (про-ва МОХА);
- Коммуникационный сервер CS (про-ва ЛАНТАН);
- Преобразователи интерфейсов с поддержкой режима TCP-Server.

Для подключения объекта по беспроводным каналам связи используются сотовые терминалы, поддерживающие режим работы TCP-Server.

---



# Поддерживаемое оборудование

---

## Электропитающие установки:

- УЭПС-2, УЭПС-3, УЭПС-5, УЭПС-7, СУЭП-2 и СУЭП-5 с контроллерами КУ, МАК-1, МАК-3, МАК-4, МАК-4М, МАК-4У, МАК-4М1 и МАК-Т (про-ва «ЮПЗ»)
- PPS, Forza, Aspiro, Galero, Guardian с контроллерами PCU, PCS, ACC, PCC, ACX, GMC (про-ва «Power-One»)
- Flatpack 1, AEON с контроллерами MCU и AL175 (про-ва «Eltek»)
- Flatpack 2 с контроллерами Smartpack и Smartpack R (про-ва «Eltek»)
- PowerTel с контроллером ACMi1000HD (про-ва «Power Engineering»)
- PSBC с контроллером SC1006 (про-ва «ADC/Gamatronic»)
- ESPT-48-E с контроллером MKSP-1EE (про-ва «Энергомера»)



# Поддерживаемое оборудование

---

## Дизельные электростанции:

- Панели управления RGK-50/60 и RGK-800 (про-ва «Lovato»)
  - Панели управления DSE73xx/74xx/86xx (про-ва «Deep Sea»)
  - Панель управления PowerWizard 2 (про-ва «Wilson»)
  - Панели управления серии 6000 (про-ва «Wilson»)
  - Панели управления DKG-507 и D500 (про-ва «Datacom»)
  - Панель управления CEA7/CEM7 (про-ва «Himoinsa»)
  - Панель управления RID1000-A (про-ва «RID»)
  - Панель управления TJ 509-T (про-ва «Teksan»)
  - Панель управления AMF-25 (про-ва «ComAp»)
- 
- 

# Поддерживаемое оборудование

---

## Источники бесперебойного питания:

- Серий Masterys GP и Netys PR (про-ва «Socomec»)
- Серии NXA (про-ва «Emerson Liebert»)
- Серии 9000 (про-ва «PowerWare»)
- Серии Smart-UPS (про-ва «APC»)
- Серии НРН (про-ва «Delta»)
- Серии НТ (про-ва «INVT»)



# Поддерживаемое оборудование

---

## Приборы учета:

- Счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ, ПСЧ-3ТМ, ПСЧ-4ТМ, СЭБ-1ТМ, СЭБ-2А, ПСЧ-3ТА, МАЯК-101, МАЯК-301 (про-ва «НЗИФ»)
- Счетчики электроэнергии ЦЭ-6827М/М1, ЦЭ-6822, СЕ102, СЕ102М, СЕ201, СЕ301, СЕ303 (про-ва «Энергомера»)
- Счетчики электроэнергии Меркурий 203.2, Меркурий 206, Меркурий 230, Меркурий 234, Меркурий 236 (про-ва «Инкотекс»)
- Счетчик электроэнергии Нева МТ124, Нева МТ314 (про-ва «Тайпит»)
- Тепловычислители СПТ941.10, СПТ941.20 (про-ва «Логика»)
- Тепловычислитель ТМК-Н (про-ва «ПромПрибор»)
- Приборы учета с поддержкой протокола СПОДЭС



# Поддерживаемое оборудование

---

## Климатическое оборудование:

- Терморегулятор ТРМ-202 (про-ва «ОВЕН»)
  - Метеостанция Enviromix (про-ва «NTI»)
  - Кондиционеры серии Hiross (про-ва «Emerson Liebert»)
  - Кондиционеры серии Amico (про-ва «Uniflair»)
  - Кондиционеры серий ACRD и ACRP (про-ва «APC»)
  - Кондиционеры серии ED (про-ва «Swegon»)
  - Холодильная машина SBH (про-ва «Emerson Liebert»)
  - Фанкойлы серии CW (про-ва «Emicon»)
  - Климатическая установка Термо-2 (про-ва «Модульстрой»)
  - Контроллер ротации кондиционеров СРК-3У (про-ва «Климат-К НН»)
  - Система вентиляции FX (про-ва «Envicool»)
- 



# Поддерживаемое оборудование

---

## Другое:

- Контроллеры объектов КО-2 и КО-Микро (про-ва «ЮПЗ»)
- Программируемый контроллер PLC Alpha 2 (про-ва «Mitsubishi»)
- Контроллер многофункциональный ВТ-6037 (про-ва «РОТЕК»)
- Анеморумбометр М63М-1 (про-ва «МАИ»)
- Устройство контроля УКДВ, УПКБ, УКНС и УКНЦ (про-ва «ЮПЗ»)
- Контроллер солнечных батарей Tristar (про-ва «Morningstar»)
- Контроллер солнечных батарей XTRA (про-ва «Epever»)
- Анализатор мощности CVM-NET4+ (про-ва «Circurot»)
- Устройства инверторные цифровые УИЦ-9000/24000 (про-ва «ЮПЗ»)



# Мониторинг аккумуляторных батарей

---

Функциональные возможности:

- Поэлементный мониторинг напряжений и температуры АБ;
- Контроль симметрии групп АБ с указанием неисправных элементов;
- Автоматическое формирование электронных журналов групп АБ с возможностью построения графиков напряжений;
- Специально разработанные мнемосхемы для мониторинга АБ центров обработки данных



# Мониторинг аккумуляторных батарей

Пример мнемосхемы контроля АБ в ЦОД:



# Технический учет электроэнергии

---

Функциональные возможности:

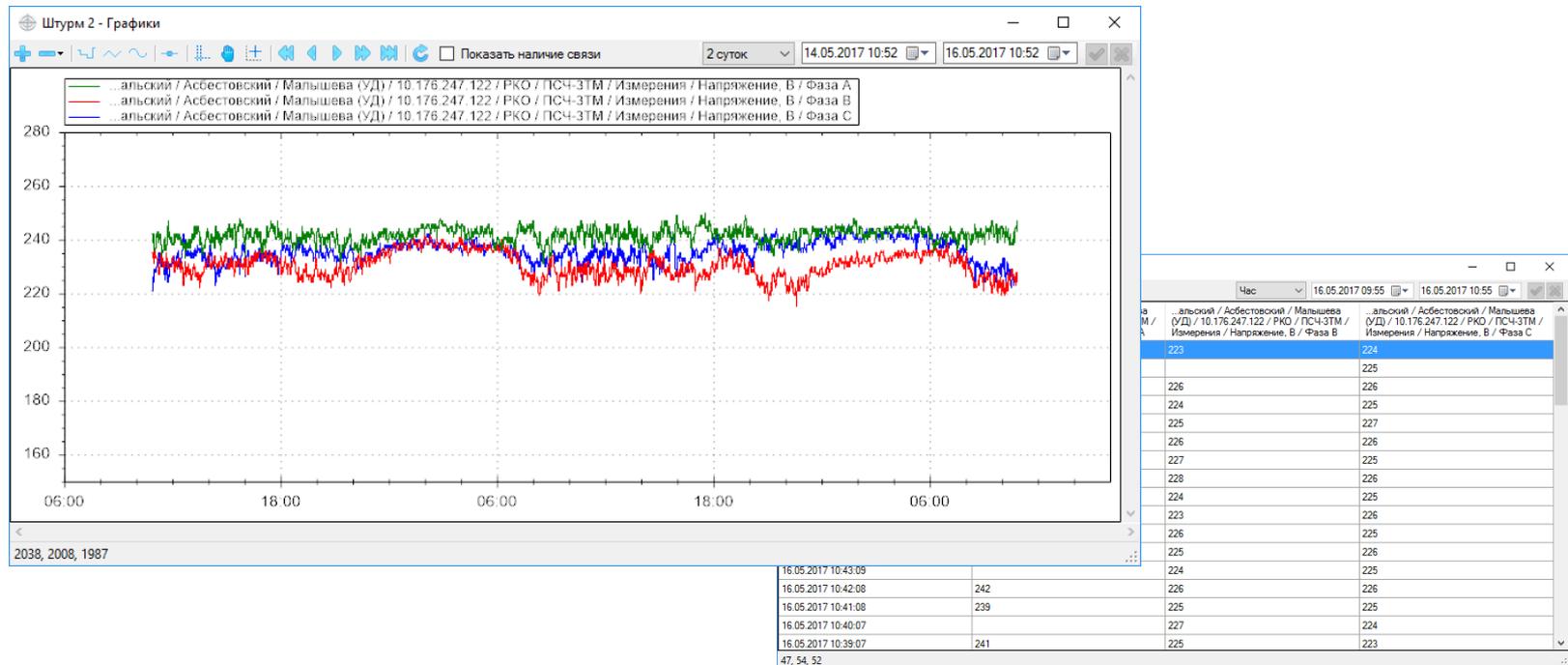
- Автоматическая коррекция времени в счетчиках электроэнергии;
- Программная корректировка коэффициентов трансформации трансформатора тока и напряжения;
- Формирование отчетов профилей мощности и интегральных показаний для сдачи в энергосбытовые организации;
- Поддержка макета 80020;
- Расчет оптимальной ценовой категории (1, 3 и 4);
- Построение графиков мощности и энергии.





# Представление информации

Система обеспечивает представление статистической информации – накопленных данных в виде **графиков** и **таблиц**:



Максимальная глубина хранения статистики – 2 года



# Графический интерфейс

---

Графическое представление объекта или группы объектов в системе реализовано посредством **мнемосхем**.

Функциональные возможности редактора мнемосхем:

- Палитра стандартных графических элементов;
- Редактор пользовательских графических элементов;
- Отладчик мнемосхем.

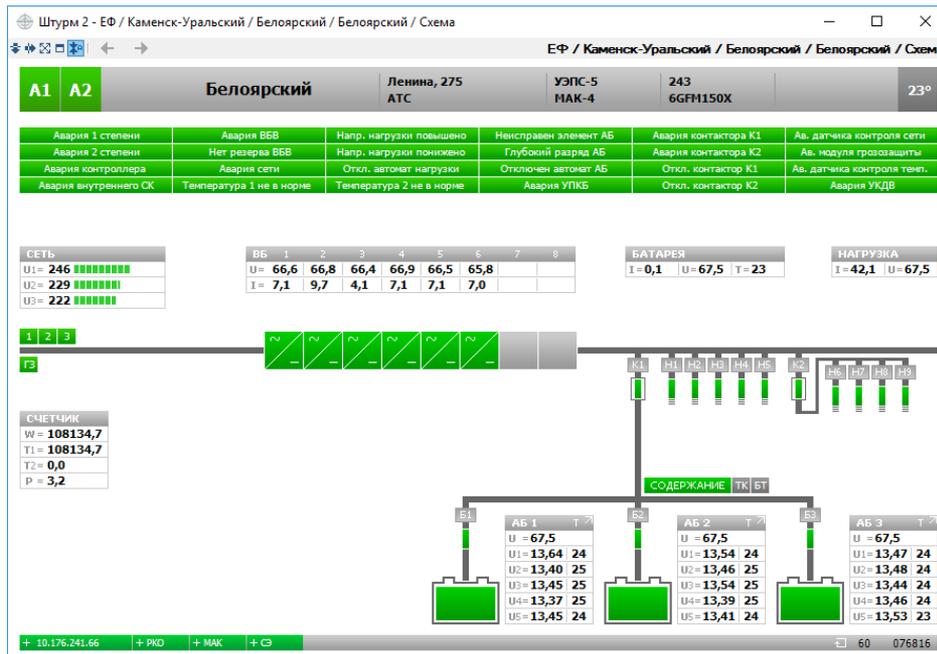
Интерактивность мнемосхемы позволяет:

- Управлять тревогами;
  - Вызывать графики, таблицы и отчеты по выбранному параметру;
  - Выполнять команды и задавать уставки;
  - Переходить на другие вложенные мнемосхемы.
- 



# Графический интерфейс

Пример типовых мнемосхем объекта и группы объектов:



Термошкафы / Схема общая

ЕФ / Екатеринбургский / Термошкафы / Схема общая

Екатеринбургский ЦТЭТ - Термошкафы 400564

	СЕТЬ	НАГРУЗКА	БАТАРЕЯ	СЧЕТЧИК	ТЕМП
ЭК 48/60	U1=218 U2=223 U3=228	I=3,6 U=55,0	I=0,4 U=55,0 T=13	W=28989,5	T=12
ЭК 48/60	U1=201 U2=210 U3=213	I=8,1 U=54,8	I=0,4 U=54,8 T=11	W=39650,1	T=16
ЭК 48/60	U1=219 U2=214 U3=226	I=7,3 U=55,0	I=0,4 U=55,0 T=10	W=35219,8	T=
ЭК 48/60	U1=218 U2=216 U3=212	I=4,2 U=53,4	I=1,3 U=53,4 T=27	W=	T=17
ЭК 48/60	U1=228 U2=227 U3=223	I=6,2 U=54,0	I=0,4 U=54,0 T=24	W=68871,9	T=24
ЭК 48/60	U1=221 U2=224 U3=219	I=5,8 U=55,0	I=0,2 U=55,0 T=15	W=36867,2	T=09
ЭК 48/60	U1=227 U2=227 U3=227	I=8,7 U=54,9	I=0,3 U=54,9 T=09	W=50136,5	T=17
ЭК 48/60	U1=229 U2=229 U3=224	I=5,9 U=54,9	I=0,4 U=54,9 T=14	W=64208,8	T=12
ЭК 48/60	U1=236 U2=234 U3=229	I=6,6 U=54,8	I=0,3 U=54,8 T=12	W=49643,5	T=18
ЭК 48/60	U1=212 U2=215 U3=210	I=4,3 U=54,4	I=0,3 U=54,4 T=15	W=48501,8	T=15
ЭК 48/60	U1=217 U2=209 U3=205	I=6,8 U=53,8	I=1,4 U=53,8 T=23	W=81524,2	T=23
ЭК 48/60	U1=208 U2=208 U3=210	I=5,6 U=54,3	I=0,4 U=54,3 T=21	W=46866,0	T=22
ЭК 48/60	U1=211 U2=205 U3=211	I=6,0 U=54,7	I=0,3 U=54,7 T=12	W=39952,2	T=25
ЭК 48/60	U1=224 U2=224 U3=225	I=6,8 U=54,8	I=0,3 U=54,8 T=11	W=48740,9	T=06
ЭК 48/60	U1=209 U2=228 U3=212	I=6,9 U=53,4	I=0,2 U=53,4 T=29	W=36794,5	T=14
ЭК 48/60	U1=230 U2=226 U3=226	I=5,7 U=53,4	I=0,4 U=53,4 T=26	W=57794,8	T=26
ЭК 48/60	U1=221 U2=224 U3=219	I=6,3 U=53,8	I=0,3 U=53,8 T=23	W=39421,3	T=18
УЭПС-ЭК 48/60	U1=229 U2=238 U3=236	I=7,4 U=55,2	I=0,4 U=55,2 T=09	W=52447,1	T=
УЭПС-ЭК 48/60	U1=230 U2=231 U3=230	I=3,5 U=54,3	I=0,3 U=54,3 T=16	W=28364,6	T=26
УЭПС-ЭК 48/60	U1=220 U2=222 U3=222	I=5,6 U=54,2	I=0,7 U=54,2 T=22	W=73406,1	T=22
УЭПС-ЭК 48/60	U1=227 U2=224 U3=227	I=10,8 U=54,1	I=0,3 U=54,1 T=26	W=44536,2	T=21
УЭПС-ЭК 48/60	U1=224 U2=222 U3=230	I=3,4 U=54,5	I=0,6 U=54,5 T=16	W=38988,8	T=13
УЭПС-ЭК 48/60	U1=223 U2=220 U3=222	I=4,4 U=54,5	I=0,4 U=54,5 T=20	W=26207,5	T=19
УЭПС-ЭК 48/60	U1=226 U2=227 U3=220	I=4,2 U=54,8	I=0,2 U=54,8 T=10	W=56595,1	T=09
УЭПС-ЭК 48/60	U1=209 U2=220 U3=231	I=11,1 U=53,8	I=0,9 U=53,8 T=24	W=48076,9	T=27
УЭПС-ЭК 48/60	U1=227 U2=223 U3=227	I=6,3 U=54,5	I=3,3 U=54,5 T=24	W=55995,5	T=26
УЭПС-ЭК 48/60	U1=206 U2=209 U3=213	I=5,7 U=54,9	I=0,4 U=54,9 T=10	W=51122,0	T=

27

# Графический интерфейс

Пример диспетчерских мнемосхем:

Штурм 2 - ЕФ / Екатеринбургский / Схема района

ЕФ / Екатеринбургский / Схема района

**А** Екатеринбургский ЦТЭТ **ОТЧ** 400519

ТЕРМОШКАФЫ

Автоагистральная, 29	Бабушкина, 6а	Бабушкина, 20	Баумана, 56	Донбасская, 23	Завокзальная, 5
Замятина, 28	Замятина, 34	Ильича, 37	Индустрии, 24	Кировградская, 45	Космонавтов, 13
Космонавтов, 72	Краснофлотцев, 10	Краснофлотцев, 24	Народного Фронта, 83	Орджоникидзе, 16	Ползунова, 346
Старых Большевиков, 5	Стахановская, 20	Таганская, 17	Техническая, 22/3	Техническая, 26	Фрезеровщиков, 32
Шефская, 10	Шефская, 16	Шефская, 61			

СТАЦИОНАРНЫЕ

40 лет Октября, 36	Амундсена, 57а	Аппаратная, 5	Б.Комиссар, 112	Б.Комиссар, 95	Баумана, 27
Белла, 122	Белинского, 34	Блюхера, 53а	Бородина, 28	Вайнера, 40	Верстова, 8
В. де Генина, 42	В. де Генина, 43	В. де Генина, 47	Главная, 21	Донбасская, 6	Дружининская, 48а
Есенина, 14	Загородный, 5	Звездная, 9	Ильича, 67а	Индустрии, 34	Индустрии, 56а
Испанских рабочих, 27	Калинина, 22	Калиновка п.	Короткий, 2	Космонавтов, 101а	Космонавтов, 48а
Красноармейская, 80	Краснодарская, 13	Краснолесья, 103	Краснолесья, 129	Красных Командиров, 21	Крауля, 63а
Латвийская, 23	Ленина, 39	Ленина, 60а	Ломоносова, 44	Луначарского, 60	Луначарского, 1346
Нальшьева, 123	Мехренцева, 1	Мехренцева, 32	Моисеевская, 11	Октябрьская, 1	Опалехина, 20а
Орденосцев, 8	Пальмира Тольятти, 7	Пехотинцев, 5	Пехотинцев, 12	Посадская, 48а	Репина, 103
Рудный п.	Сажинская, 6	Северка п.	Сельниковская, 38	Сибирский тракт, 30	Соболева, 21
Сортировочная, 16	София Перовской, 117	Спутников, 6	Старых Большевиков, 77	Стачек, 55	Сыромолотова, 27
Таганская, 52/1	Татищева, 123	Уральских рабочих, 76	Угрений, 1д	Фрезеровщиков, 37а	Хмелева, 18
Чапаева, 12	Шефская, 103	Щорса, 29			

БЕРЕЗОВСКИЙ

Березовский тракт, 1а	Спортивная, 10	Транспортников, 1а	Шкловская, 7	Д Кедровка	Ключевск
Лосиный	Монетный	Новоберезовский	Саралунка	Старошыминск	

ВЕРХНЕПЫШНИНСКИЙ

Кривоусова, 36	Ленина, 125	Ленина, 97а	Петрова, 43а	Уральская, 44	Балтым
Исть	Кедровое	Красное	Красный Аудуй	Ностовское	Сред., Держинского, 19
Сред., Калинин, 7	Сред., Свердлов, 8				

СЫСЕРТСКИЙ

К.Лыбиха, 72/1	Д Коммуны, 71	Тимирязева, 39	Тимирязева, 166	Энгельса, 24	Аверино
Арамиль	Бобровский	Большое Седелниково	Верхняя Сысерть	Дзуренчск	Каменка
Кашино	Никольское	Новоплатово	Октябрьский	Патруши	Рудник Абст
Светлый	Черданцево	Щелку			

НСС

Автоматик, 4	Космонавтов, 41	Космонавтов, 98а	Маневровая, 9	Фронтых бригад, 35	Энгельса, 36
--------------	-----------------	------------------	---------------	--------------------	--------------

УЦН

Медный

Молодежный	Санаторный	Становая			
------------	------------	----------	--	--	--

схема

ЕФ / ЦТЭТ / Схема

**ЦТЭТ** **ОТЧ** 503 1593 5425 **400615**

К1	К2	К3	ХМ1	ДУ 1	Гермозона 2	К2	К3	К1	К8	ИБП 3			
К4	К5	К6	ХМ2	ДУ 2		К4	К6	К5	К7	ИБП 4			
ЭПУ 3	ЭПУ 4	ИБП			ЭПУ 1	ЭПУ 2	ЭПУ 3	ЭПУ 4	МС				
ЭПУ 1	ЭПУ 2	ДУ			ЦОД 1	МС	К1.1	К1.3	ИБП 1.1	ИБП 2.1			
ЭПУ 1	ЭПУ 2				ЦОД 2		К1.2	К1.4	ИБП 1.2	ИБП 2.2			
							К2.1	К2.3	ИБП 3.1	ИБП 4.1			
							К2.2	К2.4	ИБП 3.2	ИБП 4.2			
ЭПУ 1	ЭПУ 2				ЦОД 3	ЩТ	T1	K1.1	K1.2	K1.3	K1.4	K1.5	K1.6
							T2	K2.1	K2.2	K2.3	K2.4	K2.5	K2.6
К1.1	К1.2	к307	ИБП		ИБП 1.1	ИБП 1.2	ИБП 2.1	ИБП 2.2	ХМ1	ХМ2	МС		
Щитовая 1	ДУ 1	ИБП 1			ЦОД 4	ЩТ	T1	K1.1	K1.2	K1.3	K1.4	K1.5	K1.6
Щитовая 2	ДУ 2	ИБП 2					T2	K2.1	K2.2	K2.3	K2.4	K2.5	K2.6
ЭПУ 488 4	ЭПУ 24В 1	ЭПУ 60В 1			ИБП 1.1	ИБП 1.2	ИБП 2.1	ИБП 2.2	ХМ1	ХМ2	МС		
К1.1	К2.1	К2.3	К3.1	К3.3									
К1.2	К2.2	К2.4	К3.2	К3.4									
ЭПУ 1	ЭПУ 2	ИБП 1	ИБП 2	ИБП 3	ЦОД 5	К1.1	К1.2	К1.3	ДУ	ИБП 1	ИБП 2		
					Телеграф	К1	К2	К3	К4	ИБП	ЭПУ		
УС		ЩТ	К1	К2									
			К3	К4									
ЭПУ 1	ЭПУ 2	ИБП			РП-503	ЩТ 0,4 кв	ДУ 1	ДУ 2					
					УЭОРРП	Эпатор.	Кашино	РТТС Кам Ур					
						К-Уральск.	Ностовское						

# Графический интерфейс

Пример специальной мнемосхемы:



# Функциональные возможности

---

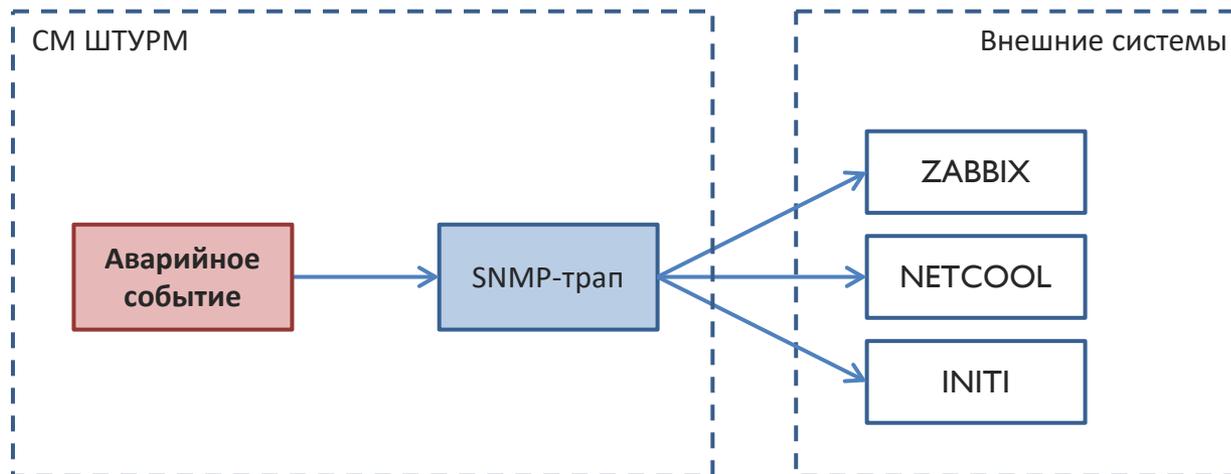
Программное обеспечение системы обеспечивает:

- Непрерывный мониторинг состояния объектового оборудования с возможностью управления;
  - Хранение статистической информации в базе данных системы;
  - Разграничение прав доступа;
  - Звуковая и цветовая сигнализация о событиях объекта;
  - Возможность создания многоступенчатой системы тревог;
  - Автоматическое ежедневное резервирование проекта системы;
  - Встроенный редактор мнемосхем со стандартной палитрой графических элементов и отладчиком;
  - Возможность корректировать условия возникновения аварийных событий объекта;
  - И многое другое...
- 



# Внешняя интеграция

Система мониторинга ШТУРМ может быть интегрирована в другую внешнюю систему по средствам SNMP-трапов:



# Сопровождение проекта системы

---

Перечень стандартных работ по сопровождению:

- Прописка объектов в систему;
- Конфигурирование входов подключаемого оборудования;
- Настройка агрегатных аварийных событий объекта;
- Разработка типовых и специальных мнемосхем;
- Разработка драйверов для устройств с универсальными протоколом;
- Доступ к системе регистрации заявок – helpdesk.



# Статистика

---

На текущий момент самая большая инсталляция системы представлена в МРФ «Урал» ПАО «Ростелеком»:

- Подключено 4000 объектов связи;
- Контролируется свыше 4500 систем питания;
- Учет электроэнергии по 2500 точкам;
- Более 300 активных пользователей;

