

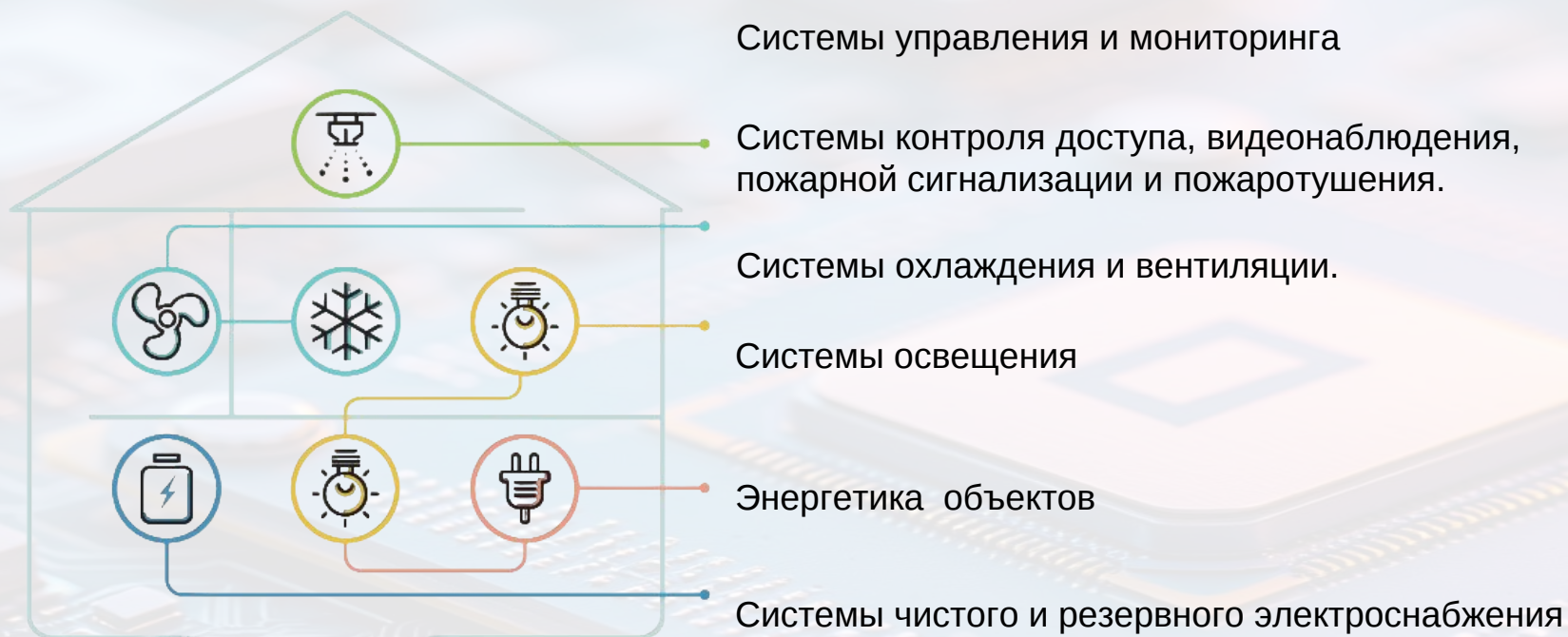


ЛАБОРАТОРИЯ
ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ
имени М.Г.Мещерякова

Мониторинг и автоматизация управления инженерной инфраструктуры Лаборатории Информационных Технологий им.М.Г.Мещерякова.

Голунов А.О., Голунов А.О., Долбилов А.Г., Паржицкий С.С., Полежаев Д.С.

GRID'2025 МЛИТ ОИЯИ, 08.07.2025



Введение

Мониторинг - и система и процесс.
Невозможно управлять тем, что нельзя измерить!

- ИИ состоит из большого множества подсистем
- Большое количество компонентов и физико-технических параметров
- Считывание и хранение
- Оповещения
- Предиктивная аналитика (прогнозирование)(МИВК)

- Тесты
- Стенды
- Эмуляция аварийных ситуаций на стенде

Оборудование:

анализаторы качества электрической энергии, коммутационные аппараты, частотные преобразователи, датчики температуры и влажности, давления, воздушного и жидкостного потока, анализаторы качества воздуха, датчики протечки, вентильное оборудование и др.

Протоколы:

SNMP, IPMI, MODBUS, OPC UA...

SATEC PM175 - ГРЩ п110а

Анализатор качества электрической энергии SATEC PM175

Используется 2шт для мониторинга вводных электрических параметров:

- напряжение
- ток
- частота
- ...



SATEC PM175 - ГРЩ п110а

ГРЩ_ф.26 Монитор данных РВ Набор #0 BASIC MEASUREMENTS 17/01/25 16:20:40																											
No.	Дата/время	V1	V2	V3	I1	I2	I3	kW L1	kW L2	kW L3	kvar L1	kvar L2	kvar L3	kVA L1	kVA L2	kVA L3	PF L1	PF L2	PF L3	kW	kvar	kVA	PF	In	FREQ	kW IMP SD MAX	kW IMP ACC DMI
1	17/01/25 16:20:34	223.5	222.8	223	804.08	828.88	816.88	177	181	179	29	31	27	179	185	181	0.987	0.986	0.988	539	87	545	0.987	62.41	49.98	1143	
2	17/01/25 16:20:37	223.5	222.8	223	803.28	828.08	815.28	177	181	179	29	31	27	179	185	181	0.987	0.986	0.988	539	87	545	0.987	62.41	49.98	1143	
3	17/01/25 16:20:40	223.4	222.8	222.9	803.28	828.88	816.08	177	183	179	29	31	27	179	185	181	0.987	0.986	0.989	539	87	545	0.987	63.21	49.98	1143	

ГРЩ_ф.2 Монитор данных РВ Набор #0 BASIC MEASUREMENTS 17/01/25 16:20:40																											
No.	Дата/время	V1	V2	V3	I1	I2	I3	kW L1	kW L2	kW L3	kvar L1	kvar L2	kvar L3	kVA L1	kVA L2	kVA L3	PF L1	PF L2	PF L3	kW	kvar	kVA	PF	In	FREQ	kW IMP SD MAX	kW IMP ACC DMI
1	17/01/25 16:20:34	227.6	227.7	227.8	823.28	828.08	807.28	187	189	183	3	3	1	187	189	183	1	1	1	559	7	559	1	61.61	49.98	1161	265
2	17/01/25 16:20:37	227.5	227.6	227.7	823.28	828.08	808.88	187	189	183	3	3	1	187	189	183	1	1	1	559	7	559	1	60.81	49.98	1161	267
3	17/01/25 16:20:40	227.5	227.6	227.7	818.48	824.08	803.28	187	187	183	3	3	1	187	187	183	1	1	1	557	5	557	1	60.81	49.98	1161	269

SATEC PM175 - ГРЩ п110а



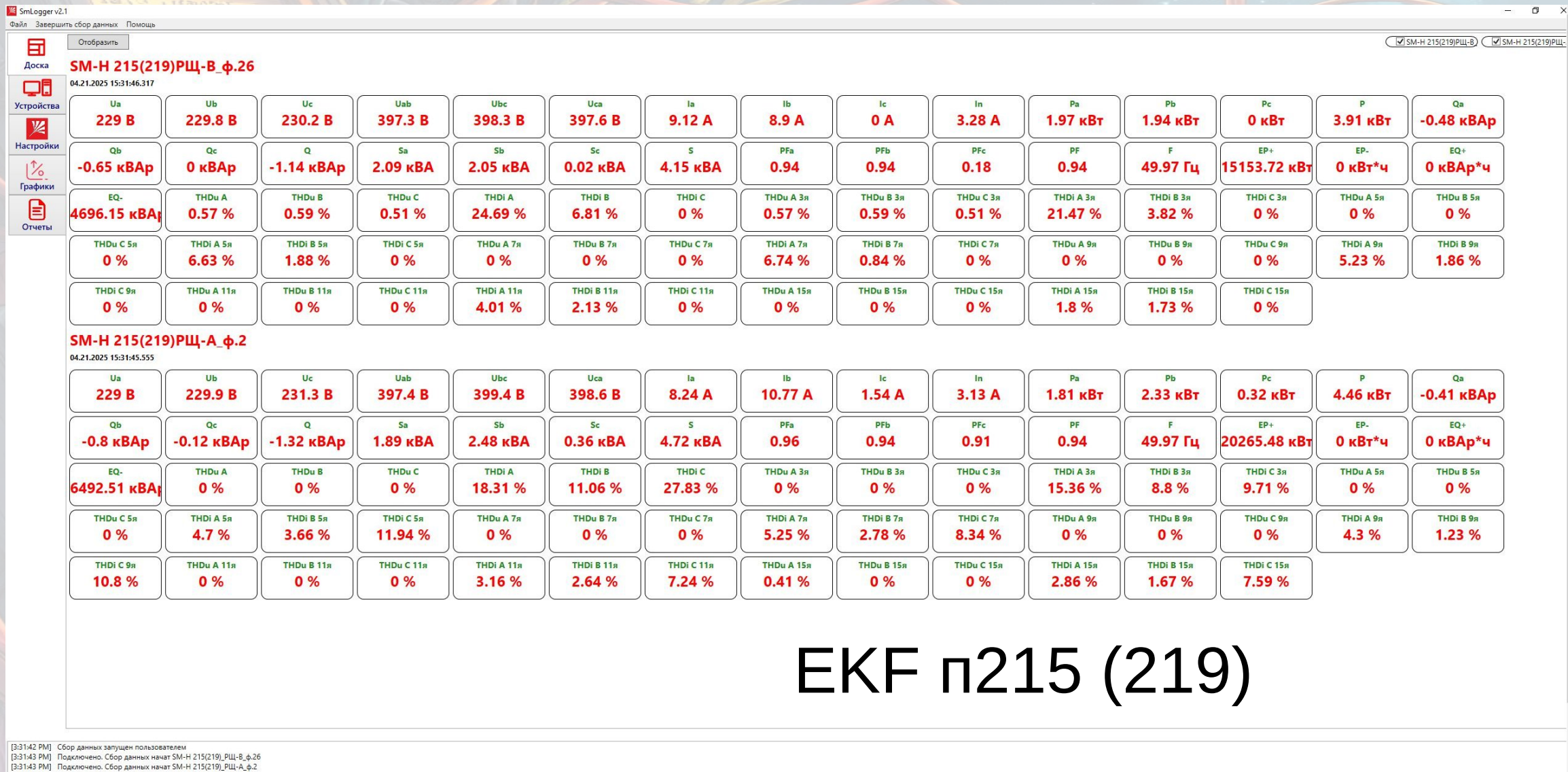
ЕКФ п215 (219)

Анализатор качества электрической энергии ЕКФ - распределительный щит чистого питания серверной NOC.

Используется 2шт для мониторингирования электрических параметров:

- напряжение
- ток
- распределение мощности
- ...





ЕКФ п215 (219)

ЕКФ п215 (219)

EKF monitoring

SM-H 215(219)РЩ-А_ф.2

2025-07-07 09:10:49

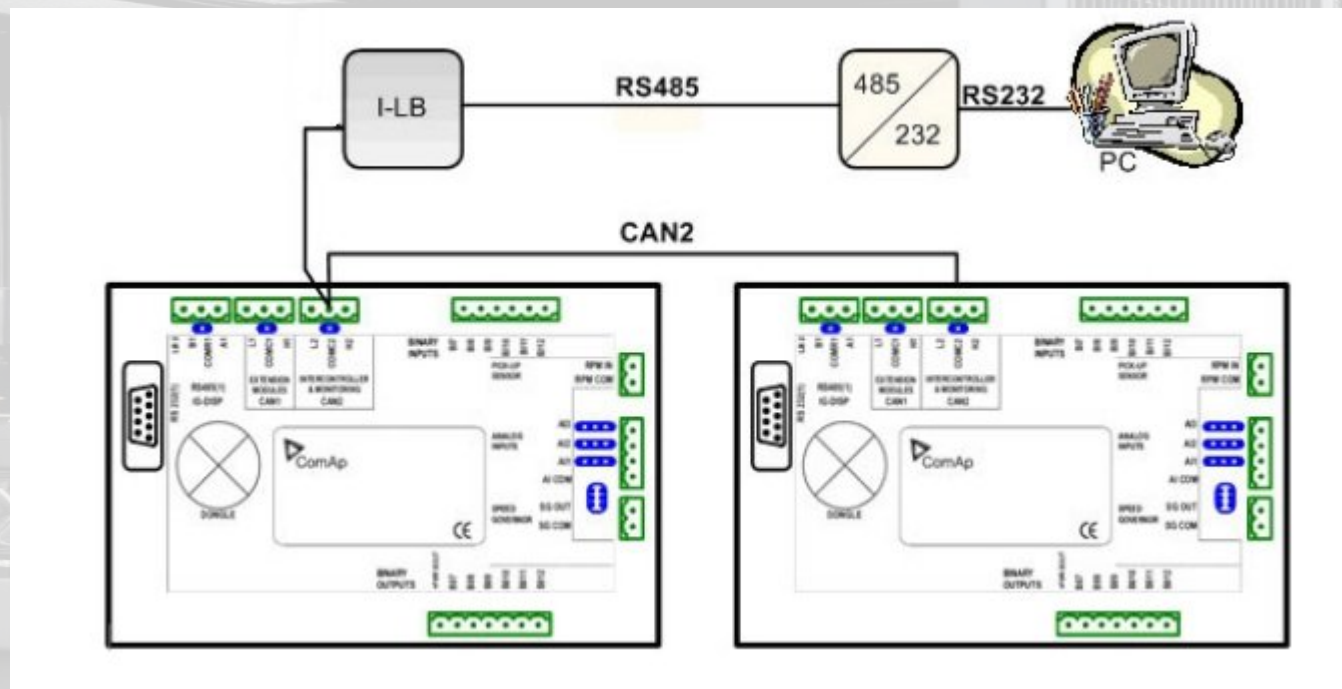
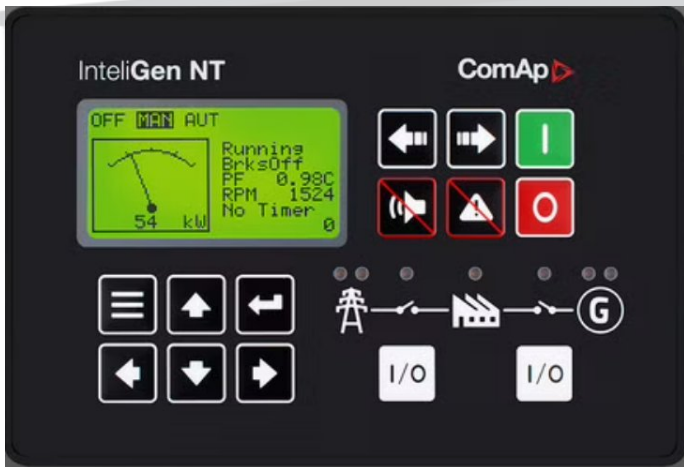
Ua 229.2 В	Ub 229.9 В	Uc 231.3 В
Uab 397.5 В	Ubc 399.4 В	Uca 398.8 В
Ia 6.24 А	Ib 10.51 А	Ic 0.48 А
Ineutr 3.19 А	Pa 1.36 кВт	Pb 2.27 кВт
Pc 0.05 кВт	P 3.68 кВт	Qa -0.35 кВАр
Qb -0.76 кВАр	Qc -0.04 кВАр	Q -1.15 кВАр
Sa 1.43 кВА	Sb 2.42 кВА	Sc 0.11 кВА
S 3.96 кВА	PFa 0.95	PFb 0.94
PFc 0.41	PF 0.93	F 50 Гц

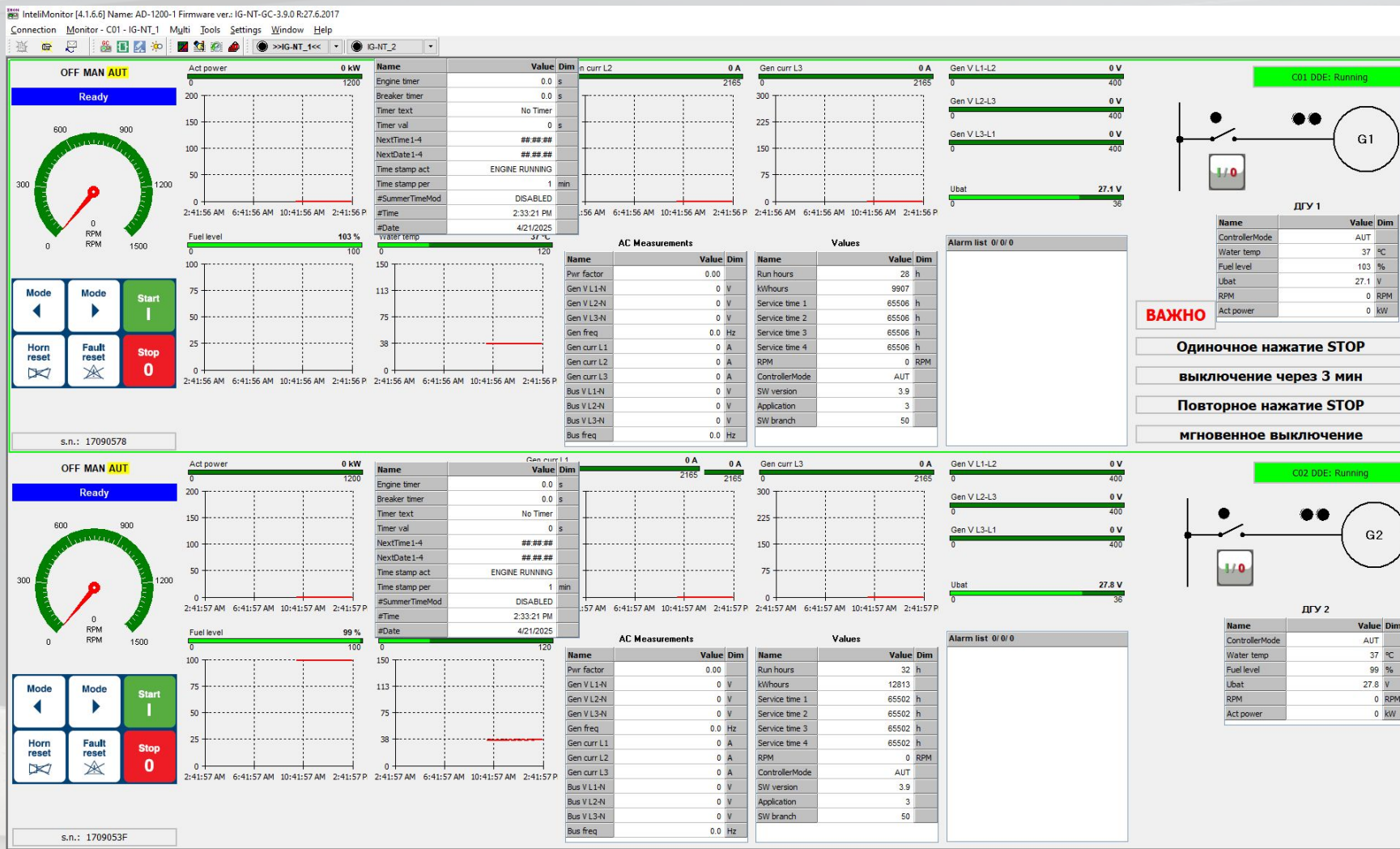
SM-H 215(219)РЩ-В_ф.26

2025-07-07 09:10:52

Ua 229 В	Ub 229.9 В	Uc 230.2 В
Uab 397.4 В	Ubc 398.4 В	Uca 397.6 В
Ia 8.06 А	Ib 8.69 А	Ic 0 А
Ineutr 3.02 А	Pa 1.75 кВт	Pb 1.9 кВт
Pc 0 кВт	P 3.65 кВт	Qa -0.45 кВАр
Qb -0.61 кВАр	Qc 0 кВАр	Q -1.07 кВАр
Sa 1.85 кВА	Sb 2 кВА	Sc 0.02 кВА
S 3.86 кВА	PFa 0.95	PFb 0.95
PFc 0.19	PF 0.94	F 50 Гц

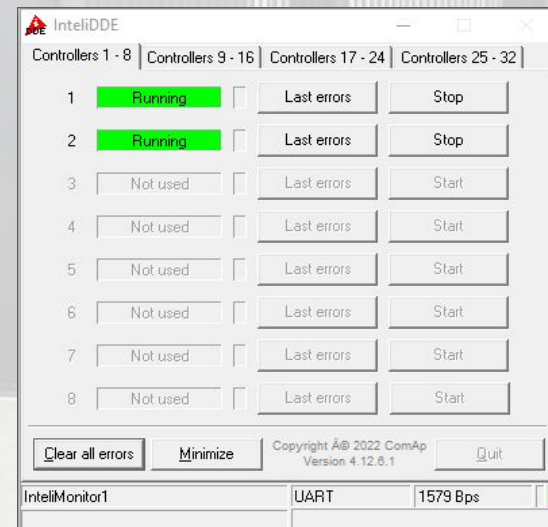
ДГУ





ДГУ

Обороты, мощность, уровень топлива, заряд батареи и другие параметры

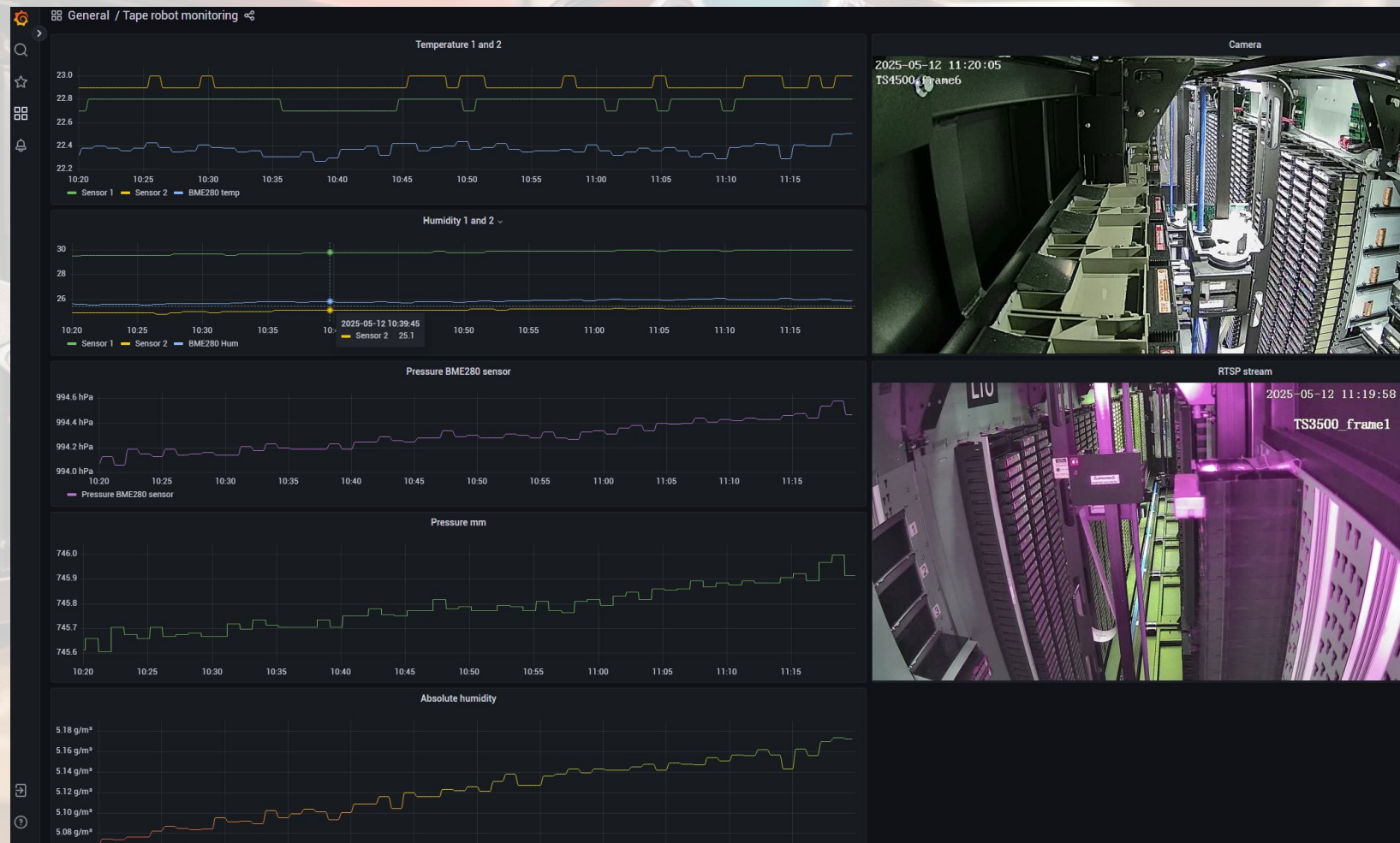


Ленточные библиотеки

- IBM TS3500
- IBM TS4500

Контроль среды:

- температура
- относительная влажность



4й модуль

4й модуль - кондиционеры: опрос, сохранение и экспорт данных в litmon. WEBUI для операторов

Module 4 monitoring

2025-07-07 09:17:35

K1 (1-1) Состояние Т° подачи Влажность Т° возврата Вкл/выкл 18.1°C 57.9%rH 25.4°C Вкл	K2 (1-2) Состояние Т° подачи Влажность Т° возврата Вкл/выкл Онлайн 17.9°C 0%rH 23°C Вкл	K3 (1-3) Состояние Т° подачи Влажность Т° возврата Вкл/выкл Онлайн 18°C 56.1%rH 25.2°C Вкл	K4 (1-4) Состояние Т° подачи Влажность Т° возврата Вкл/выкл Онлайн 18.1°C 0%rH 24.6°C Вкл	K5 (1-5) Состояние Т° подачи Влажность Т° возврата Вкл/выкл Онлайн 18°C 61.6%rH 20.7°C Вкл	K6 (1-6) Состояние Т° подачи Влажность Т° возврата Вкл/выкл Онлайн 17.9°C 0%rH 22.7°C Вкл
K7 (1-7) Состояние Т° подачи Влажность Т° возврата Вкл/выкл Онлайн 18°C 0%rH 22.8°C Вкл	K8 (1-8) Состояние Т° подачи Влажность Т° возврата Вкл/выкл Онлайн 16.7°C 62.4%rH 22.8°C Вкл	K9 (1-9) Состояние Т° подачи Влажность Т° возврата Вкл/выкл Онлайн 16.1°C 0%rH 21.1°C Вкл			
K13 (2-4) Состояние Т° подачи Влажность Т° возврата Вкл/выкл Онлайн 17.8°C 56.8%rH 23.3°C Вкл	K14 (2-5) Состояние Т° подачи Влажность Т° возврата Вкл/выкл Онлайн 18°C 0%rH 24.1°C Вкл	K15 (2-6) Состояние Т° подачи Влажность Т° возврата Вкл/выкл Онлайн 18°C 0%rH 24.7°C Вкл			

Т° датчика №1

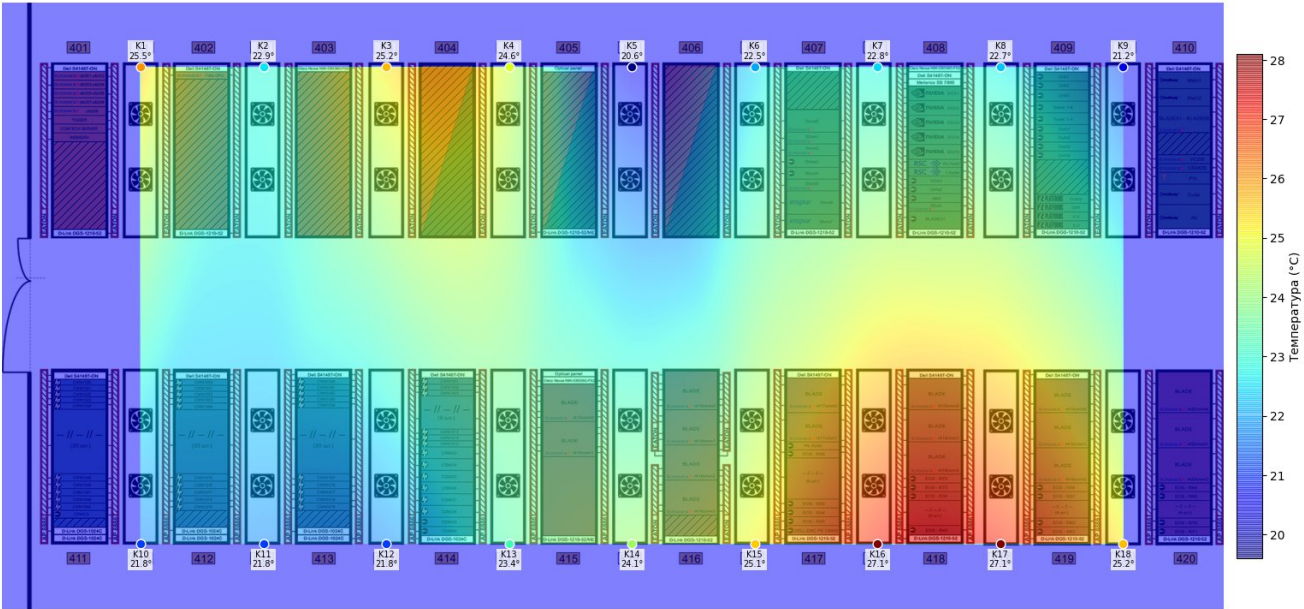
Т° датчика №2

График температуры за последние 6 часов

LitMon M4

Тепловая карта m4

Тепловая карта помещения (обновлено: 2025-07-07 09:27:12)



Последнее обновление: 7/7/2025, 9:28:13 AM

Ping, бот, IPMI, ПЧ и другие

- IPMI (Intelligent Platform Management Interface) протестировано на NERPA
- Ping monitoring и ТГ оповещения

Ping monitoring					
(23/14/9)					
МОХА	МОХА	NetPing V8	NetPing V5	UnKnown	UnKnown
Состояние ОФФЛАЙН	Состояние Онлайн	Состояние Онлайн	Состояние ОФФЛАЙН	Состояние Онлайн	Состояние Онлайн
IP 10.17.8.31	IP 10.17.8.31	IP 10.17.8.31	IP 10.17.8.31	IP 10.17.8.31	IP 10.17.8.31
Проверка: 2025-07-07 17:09:38	Проверка: 2025-07-07 17:09:37	Проверка: 2025-07-07 17:09:37	Проверка: 2025-07-07 17:09:38	Проверка: 2025-07-07 17:09:37	Проверка: 2025-07-07 17:09:37
РЩ-А_ф.2	ГРЩ	ЩСН Секция 1_ф.26	ЩСН Секция 2_ф.2	РП-22	РП-23
Состояние Онлайн	Состояние Онлайн	Состояние Онлайн	Состояние ОФФЛАЙН	Состояние ОФФЛАЙН	Состояние Онлайн
IP 10.17.8.31	IP 10.17.8.31	IP 10.17.8.31	IP 10.17.8.31	IP 10.17.8.31	IP 10.17.8.31
Проверка: 2025-07-07 17:09:37	Проверка: 2025-07-07 17:09:37	Проверка: 2025-07-07 17:09:37	Проверка: 2025-07-07 17:09:38	Проверка: 2025-07-07 17:09:38	Проверка: 2025-07-07 17:09:37
РПЧП	РЩХС_ф.26	РЩХС_ф.2	РЩ-ЧП_ф.26 400А	РЩ-ЧП_ф.2 400А	МВ гейт WB-MGE v2
Состояние Онлайн	Состояние ОФФЛАЙН	Состояние ОФФЛАЙН	Состояние ОФФЛАЙН	Состояние ОФФЛАЙН	Состояние Онлайн
IP 10.17.8.31	IP 10.17.8.31	IP 10.17.8.31	IP 10.17.8.31	IP 10.17.8.31	IP 10.17.8.31
Проверка: 2025-07-07 17:09:37	Проверка: 2025-07-07 17:09:38	Проверка: 2025-07-07 17:09:38	Проверка: 2025-07-07 17:09:38	Проверка: 2025-07-07 17:09:38	Проверка: 2025-07-07 17:09:37
Riello 160кВА	Riello 250кВА	ZLAN Invertor 6th floor	Raspberry PI 3	Mikrotik	
Состояние ОФФЛАЙН	Состояние Онлайн	Состояние Онлайн	Состояние Онлайн	Состояние Онлайн	
IP 10.17.8.31	IP 10.17.8.31	IP 10.17.8.31	IP 10.17.8.31	IP 10.17.8.31	
Проверка: 2025-07-07 17:09:38	Проверка: 2025-07-07 17:09:37	Проверка: 2025-07-07 17:09:37	Проверка: 2025-07-07 17:09:37	Проверка: 2025-07-07 17:09:37	

May 9

Alarms
2025-05-09 19:10:15.613591: 🐱
Ip: 10.17.8.31
UnKnown(ЧП МВ гейт ZLAN)
DOWN
👁 4 7:10 PM

Alarms
2025-05-09 19:11:14.814430: 🐱 UnKnown
Ip: 10.17.8.31 is UP (ЧП МВ гейт ZLAN)
👁 4 7:11 PM

Ближайшие планы:

- Уточнение отслеживаемых параметров и их пороговых значений
- Выработка четких регламентов для штатных и аварийных ситуаций
- Разработка системы уведомлений ответственных лиц
- Сбор данных в едином хранилище
- Создание UI
- Проработка вопроса авторизации при просмотре и работе с собранными данными
- Инвентаризация объектов мониторинга и автоматизации
- Создание библиотеки документации

Заключение

Польза внедрения мониторинга и автоматизации управления ИИ:

- раннее прогнозирование и выявление неисправностей в работе систем жизнеобеспечения, систем связи и безопасности, систем противопожарной защиты
- предотвращение материальных убытков в результате аварий и ЧС;
- обеспечение прогнозируемого потребления энергоресурсов;
- автоматизированный сбор статистических данных;
- снижение прямых расходов на электроэнергию, водопотребление, теплоснабжение и другие задачи жизнеобеспечения зданий и сооружений.

A futuristic female humanoid robot with a white and gold body, wearing a long, flowing white dress. She has a glowing orange eye and is standing in a room with ornate, golden architectural details. The background is slightly blurred, emphasizing the robot.

Спасибо за внимание!
Thank You for Your attention!