
# GOVORUN supercomputer engineering infrastructure
# Monitoring system of engineering infrastructure

**Alexey Vorontsov**
**on behalf of the Heterogeneous Computation Team HybriLIT**
Laboratory of Information Technologies, JINR

GRID-2018

# MICC Heterogeneous computation component

- **To develop software for carrying out resource intensive computations;**
- **To use software packages and mathematical libraries adapted for hybrid architectures;**
- **To develop parallel algorithms for solution of tasks using heterogeneous computation paradigm**

Specifications:
— 224 CPU-cores,
— 57216 CUDA-cores;
— 182 PHI-cores;
— 1920 GB RAM;
— 60 TB HDD.
Total performance:
140 TFlops for single-precision;
50 TFlops for double-precision.

Users: 220 people, 46 users from the JINR Member-States and 39 users from universities of Russia.

**GOVORUN supercomputer is a mutual project between the Bogoliubov Laboratory of Theoretical Physics, Laboratory of Information Technologies, "RSC Technologies", Intel, NVIDIA and IBS Platformix that is supported by JINR**

**The project aims at sufficient acceleration of complex theoretical and experimental research in the field of nuclear physics and condensed matter physics held at JINR (including the NICA project)**

# GOVORUN supercomputer in JINR


**Supercomputer** – is a revolutionary HPC-solution.
It has become a logical development of the HybriLIT heterogeneous platform.

Supercomputer consists of two components:

а) CPU component that includes 40 nodes (2 x CPU Intel Xeon Gold 6154) and 21 Intel Xeon Phi 7290 (KNL) nodes with liquid cooling developed but the RSC specialists.
б) GPU component consists of 5 GPU DGX-1 Volta (8 NVIDIA Tesla V100 each) nodes.

- Carry out the required massive parallel computations for investigating properties of hadronic matter.
- Increase efficiency of simulation of processes of heavy ion collision at relativistic energy
- Development of the software for the NICA project
- Develop software and hardware environment on the basis of HPC
- Train IT-specialists in the required fields od study.

# «RSC Tornado» - software-defined solutions

## «RSC Tornado»

**Node based on Intel® Xeon®**

- Two: **Intel® Xeon® Scalable**
- Up to 512/256 Gb DDR4-2400 RAM
- **Intel® Omni-Path**, EDR IB, 10/40/100 GigE
- 2x **Intel® SSD** SATA and 1x **Intel® SSD** with **NVMe**, including **Intel® Optane™ SSD DC P4511**

## «RSC Tornado Phi»

**Node based on Intel® Xeon Phi™**

- **Intel® Xeon Phi™ 7290**
- Up to 192 Gb DDR4-2400 ORAM + MCDRAM
- **Intel® Omni-Path**, EDR IB, 10/40/100 GigE
- 1x **Intel® SSD** with **NVMe** including **Intel® Optane™ SSD DC P4511**

## Cabinet by «RSC Tornado»

- Flexible options:
  Up to 153 nodes by «RSC Tornado» [655 TFLOPs]
  Up 153 nodes «RSC Tornado Phi» [528 TFLOPS]
  Mixed: «RSC Tornado»/«RSC Tornado Phi»
- Up to 9 filly autonomous domains
- 0,64 $m^2$ , cabinet's height - 2 m

## Power adapter by «RSC Tornado»

**230-400 B AC/DC 12 kW**
**230-12 B AC/DC 2,1 kW**

- 100% liquid cooling
- Flexible management, node format
- Allocation from N+1 to N+N
- Efficiency up to 96%

# Cooling

free cooling
24x7x365


PUE ~ 1,06

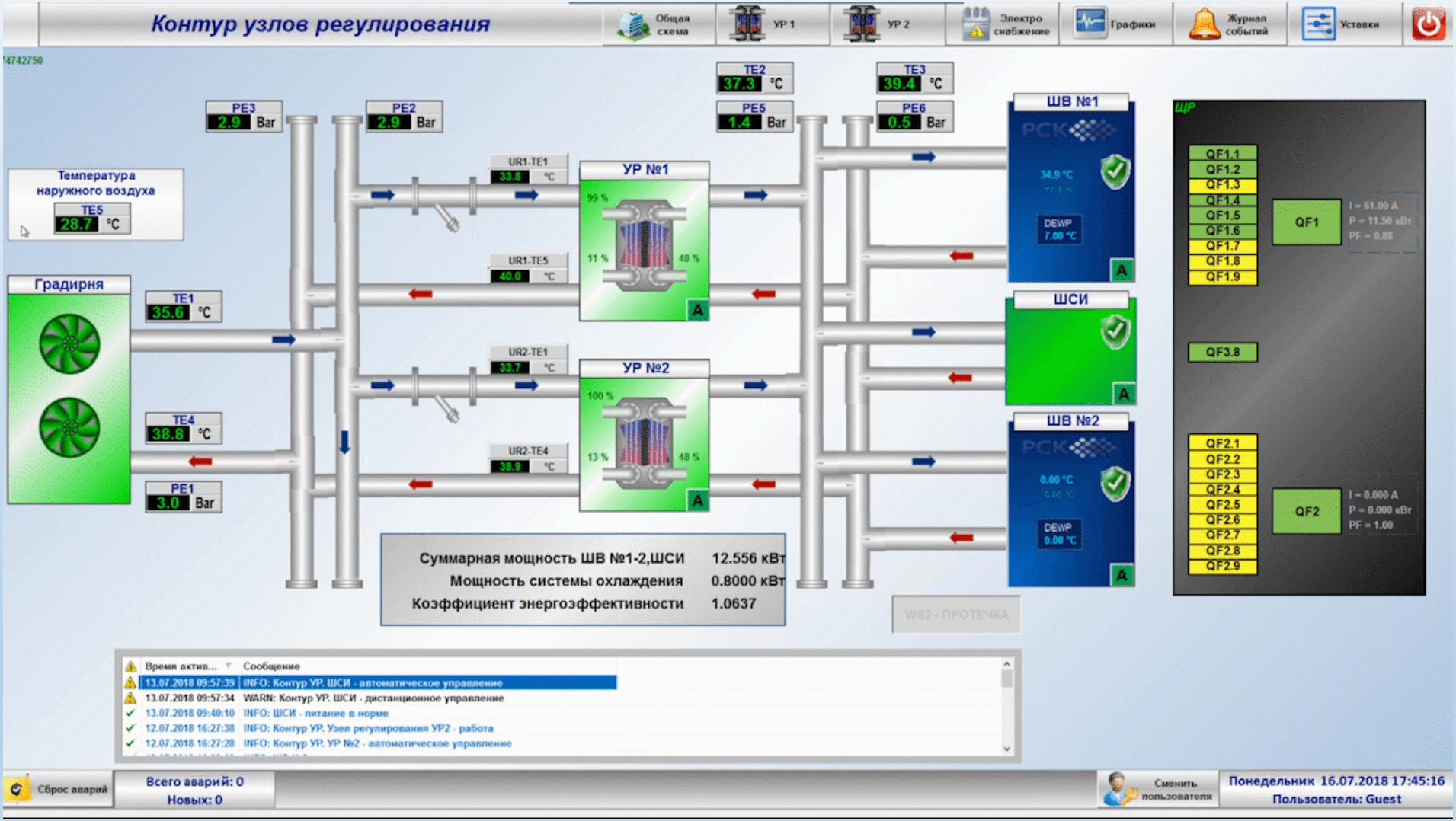
# Electricity supply

APC Galaxy 7000 300 kVA

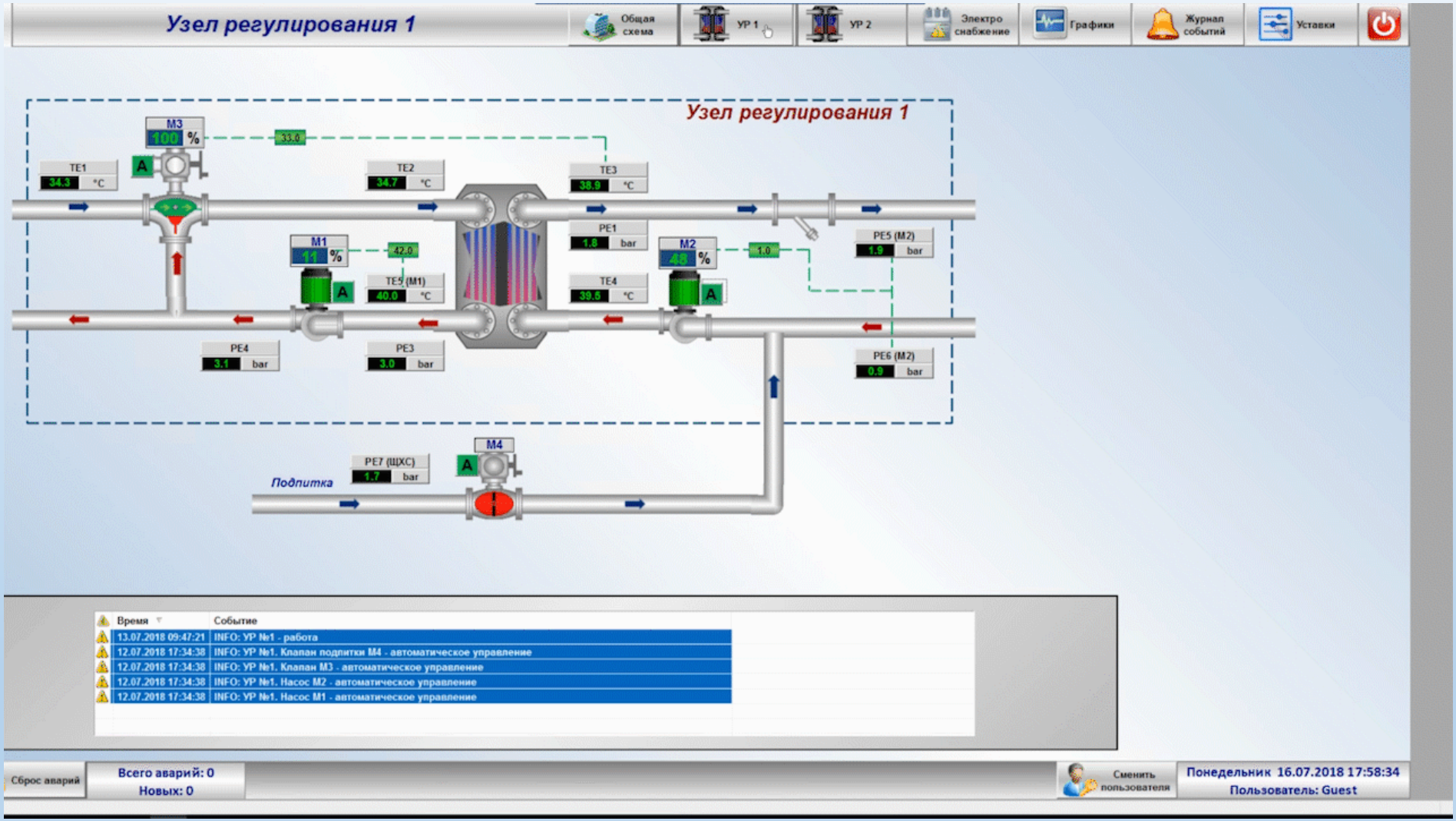
Upstream breaker 400A

Total 100 kW

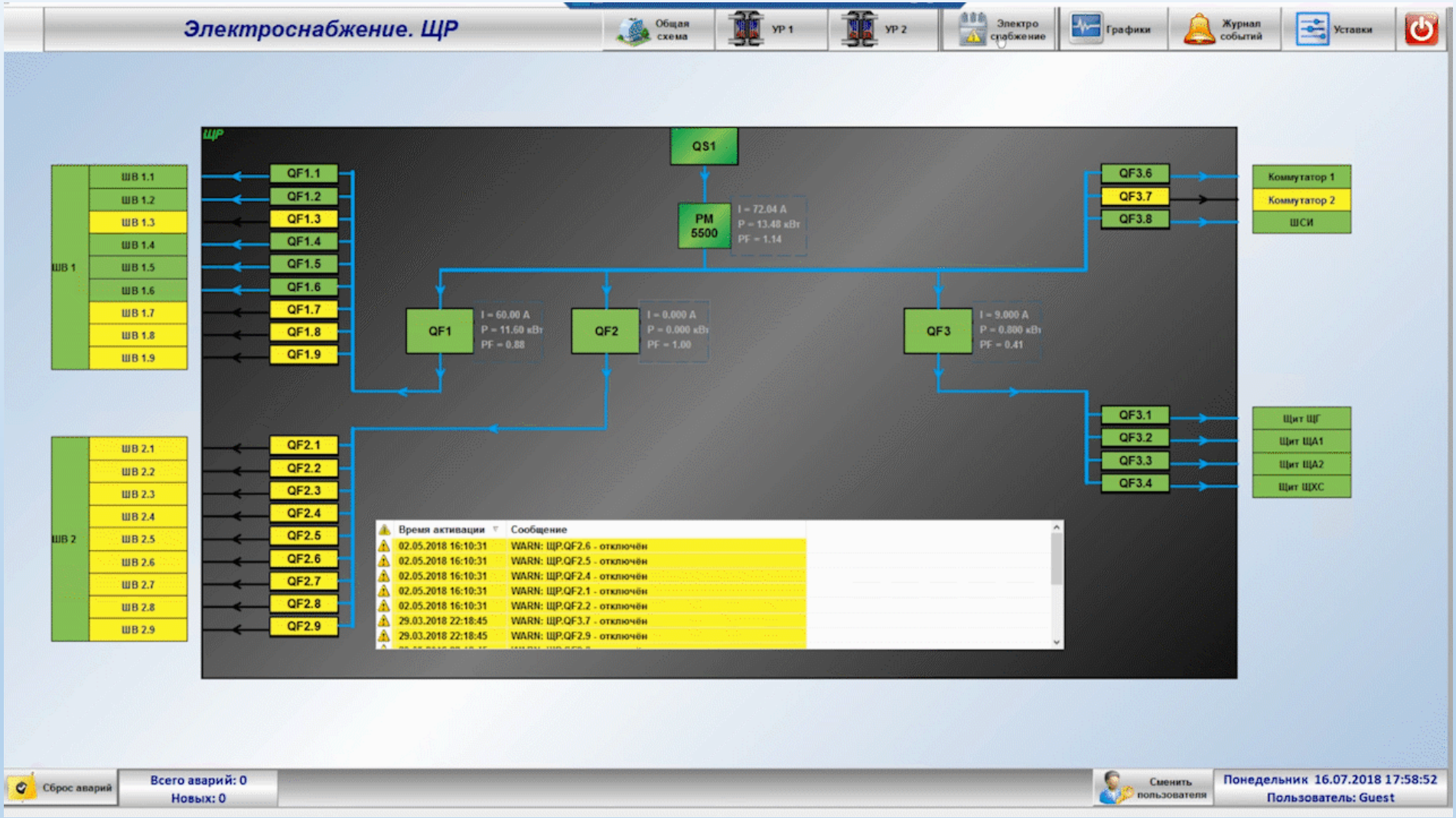
# Monitoring


Контур узлов регулирования
Общая схема
УР 1
УР 2
Электро снабжение
Графики
Журнал событий
Уставки
PE3 2.9 Bar
PE2 2.9 Bar
TE2 37.3 °C
PE5 1.4 Bar
TE3 39.4 °C
PE6 0.5 Bar
Температура наружного воздуха
TE5 28.7 °C
Градирня
TE1 35.6 °C
TE4 38.8 °C
PE1 3.0 Bar
UR1-TE1 33.8 °C
UR1-TE5 40.0 °C
УР №1
99 %
11 %
48 %
UR2-TE1 33.7 °C
UR2-TE4 38.9 °C
УР №2
100 %
13 %
48 %
ШВ №1
34.9 °C
DEWP 7.09 °C
ШСИ
ШВ №2
0.00 °C
DEWP 0.00 °C
ЩР
QF1.1
QF1.2
QF1.3
QF1.4
QF1.5
QF1.6
QF1.7
QF1.8
QF1.9
QF1
I = 61.00 A
P = 11.50 кВт
PF = 0.88
QF3.8
QF2.1
QF2.2
QF2.3
QF2.4
QF2.5
QF2.6
QF2.7
QF2.8
QF2.9
QF2
I = 0.000 A
P = 0.000 кВт
PF = 1.00
Суммарная мощность ШВ №1-2,ШСИ 12.556 кВт
Мощность системы охлаждения 0.8000 кВт
Коэффициент энергоэффективности 1.0637
WS2 - ПРОТЕЧКА
Время актив... Сообщение
13.07.2018 09:57:39 INFO: Контур УР. ШСИ - автоматическое управление
13.07.2018 09:57:34 WARN: Контур УР. ШСИ - дистанционное управление
13.07.2018 09:40:10 INFO: ШСИ - питание в норме
12.07.2018 16:27:38 INFO: Контур УР. Узел регулирования УР2 - работа
12.07.2018 16:27:28 INFO: Контур УР. УР №2 - автоматическое управление
Сброс аварий
Всего аварий: 0
Новых: 0
Сменить пользователя
Понедельник 16.07.2018 17:45:16
Пользователь: Guest

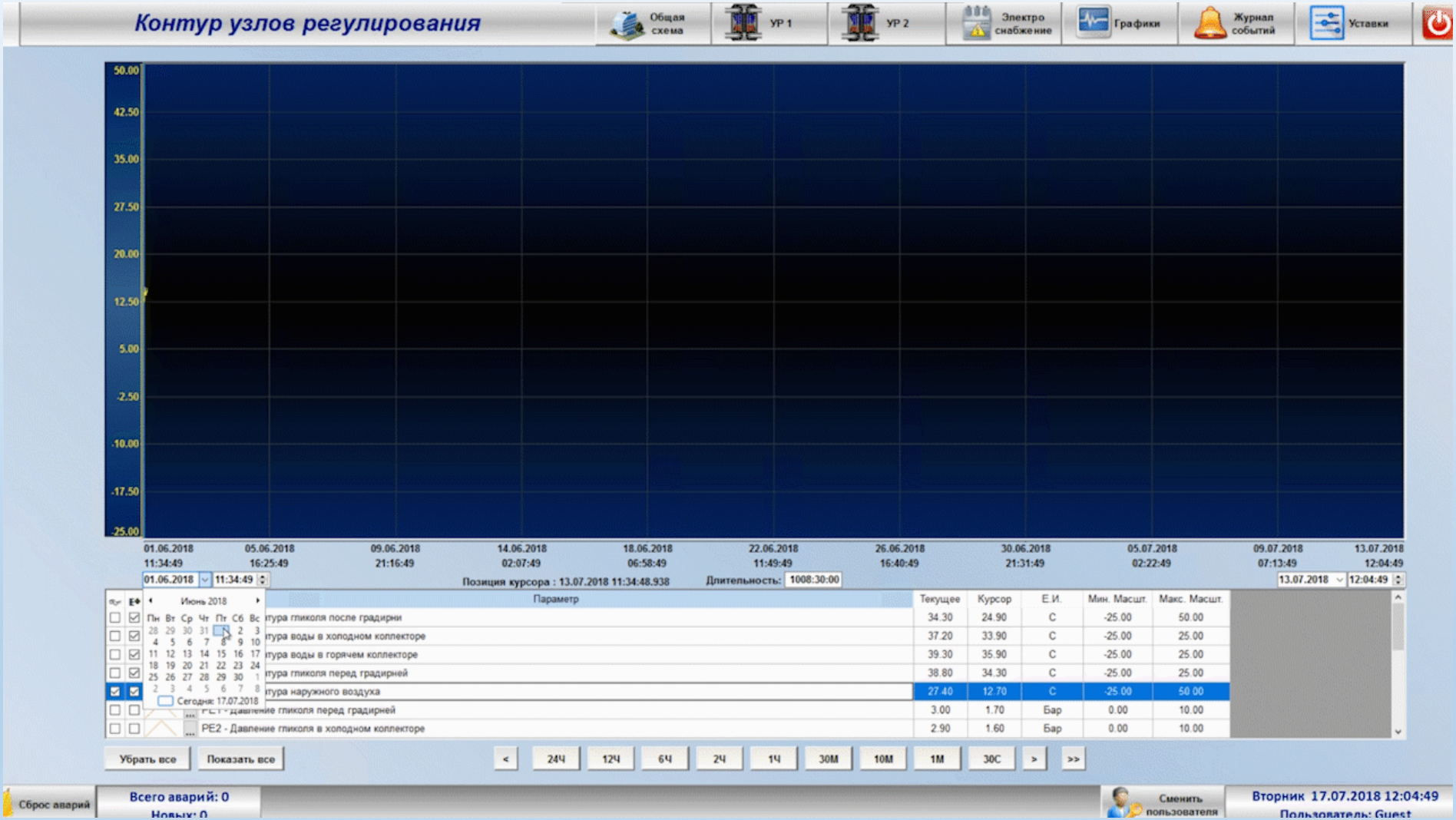
# Monitoring


Узел регулирования 1
Общая схема
УР 1
УР 2
Электро снабжение
Графики
Журнал событий
Уставки
Узел регулирования 1
M3
100 %
TE1
34.3 °C
TE2
34.7 °C
TE3
38.9 °C
M1
11 %
42.0
TE5 (M1)
40.0 °C
PE1
1.8 bar
M2
48 %
1.0
TE4
39.5 °C
PE5 (M2)
1.9 bar
PE4
3.1 bar
PE3
3.0 bar
PE6 (M2)
0.9 bar
M4
PE7 (ЩХС)
1.7 bar
Подпитка
Время
Событие
13.07.2018 09:47:21 INFO: УР №1 - работа
12.07.2018 17:34:38 INFO: УР №1. Клапан подпитки M4 - автоматическое управление
12.07.2018 17:34:38 INFO: УР №1. Клапан M3 - автоматическое управление
12.07.2018 17:34:38 INFO: УР №1. Насос M2 - автоматическое управление
12.07.2018 17:34:38 INFO: УР №1. Насос M1 - автоматическое управление
Сброс аварий
Всего аварий: 0
Новых: 0
Сменить пользователя
Понедельник 16.07.2018 17:58:34
Пользователь: Guest

# Monitoring


Электроснабжение. ЩР
Общая схема
УР 1
УР 2
Электро снабжение
Графики
Журнал событий
Уставки
ЩР
QS1
PM 5500
I = 72.04 A
P = 13.48 кВт
PF = 1.14
QF1
I = 60.00 A
P = 11.60 кВт
PF = 0.88
QF2
I = 0.000 A
P = 0.000 кВт
PF = 1.00
QF3
I = 9.000 A
P = 0.800 кВт
PF = 0.41
ШВ 1
ШВ 1.1
ШВ 1.2
ШВ 1.3
ШВ 1.4
ШВ 1.5
ШВ 1.6
ШВ 1.7
ШВ 1.8
ШВ 1.9
QF1.1
QF1.2
QF1.3
QF1.4
QF1.5
QF1.6
QF1.7
QF1.8
QF1.9
ШВ 2
ШВ 2.1
ШВ 2.2
ШВ 2.3
ШВ 2.4
ШВ 2.5
ШВ 2.6
ШВ 2.7
ШВ 2.8
ШВ 2.9
QF2.1
QF2.2
QF2.3
QF2.4
QF2.5
QF2.6
QF2.7
QF2.8
QF2.9
QF3.6
QF3.7
QF3.8
Коммутатор 1
Коммутатор 2
ШСИ
QF3.1
QF3.2
QF3.3
QF3.4
Щит ЩГ
Щит ЩА1
Щит ЩА2
Щит ЩХС
Время активации
Сообщение
02.05.2018 16:10:31 WARN: ЩР.QF2.6 - отключён
02.05.2018 16:10:31 WARN: ЩР.QF2.5 - отключён
02.05.2018 16:10:31 WARN: ЩР.QF2.4 - отключён
02.05.2018 16:10:31 WARN: ЩР.QF2.1 - отключён
02.05.2018 16:10:31 WARN: ЩР.QF2.2 - отключён
29.03.2018 22:18:45 WARN: ЩР.QF3.7 - отключён
29.03.2018 22:18:45 WARN: ЩР.QF2.9 - отключён
Сброс аварий
Всего аварий: 0
Новых: 0
Сменить пользователя
Понедельник 16.07.2018 17:58:52
Пользователь: Guest

# Monitoring

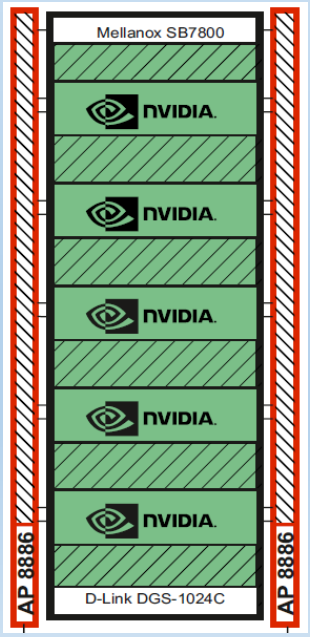

Контур узлов регулирования
Общая схема
УР 1
УР 2
Электро снабжение
Графики
Журнал событий
Уставки
50.00
42.50
35.00
27.50
20.00
12.50
5.00
-2.50
-10.00
-17.50
-25.00
01.06.2018 11:34:49
05.06.2018 16:25:49
09.06.2018 21:16:49
14.06.2018 02:07:49
18.06.2018 06:58:49
22.06.2018 11:49:49
26.06.2018 16:40:49
30.06.2018 21:31:49
05.07.2018 02:22:49
09.07.2018 07:13:49
13.07.2018 12:04:49
01.06.2018 11:34:49
Позиция курсора : 13.07.2018 11:34:48.938
Длительность: 1008:30:00
13.07.2018 12:04:49
Июнь 2018
Сегодня: 17.07.2018
Параметр
Текущее
Курсор
Е.И.
Мин. Масшт.
Макс. Масшт.
тура гликоля после градирни 34.30 24.90 C -25.00 50.00
тура воды в холодном коллекторе 37.20 33.90 C -25.00 25.00
тура воды в горячем коллекторе 39.30 35.90 C -25.00 25.00
тура гликоля перед градирней 38.80 34.30 C -25.00 25.00
тура наружного воздуха 27.40 12.70 C -25.00 50.00
PE1 - Давление гликоля перед градирней 3.00 1.70 Бар 0.00 10.00
PE2 - Давление гликоля в холодном коллекторе 2.90 1.60 Бар 0.00 10.00
Убрать все
Показать все
<
24Ч
12Ч
6Ч
2Ч
1Ч
30М
10М
1М
30С
>
>>
Сброс аварий
Всего аварий: 0
Новых: 0
Сменить пользователя
Вторник 17.07.2018 12:04:49
Пользователь: Guest



## SYSTEM SPECIFICATIONS

| | |
|---|---|
| GPUs | **8X Tesla V100** |
| TFLOPS (GPU FP16) | **960** |
| GPU Memory | **128 GB total system** |
| CPU | **Dual 20-Core Intel Xeon E5-2698 v4 2.2 GHz** |
| NVIDIA CUDA® Cores | **40,960** |
| NVIDIA Tensor Cores (on V100 based systems) | **5,120** |
| Maximum Power Requirements | **3,200 W** |
| System Memory | **512 GB 2,133 MHz DDR4 LRDIMM** |
| Storage | **4X 1.92 TB SSD RAID 0** |
| Network | **Dual 10 GbE, 4 IB EDR** |
| Software | **Ubuntu Linux Host OS See Software Stack for Details** |
| System Weight | **134 lbs** |
| System Dimensions | **866 D x 444 W x 131 H (mm)** |
| Packing Dimensions | **1,180 D x 730 W x 284 H (mm)** |
| Operating Temperature Range | **10–35 °C** |

Total
16 kW



# SPECIFICATIONS

## Output

| | |
|---|---|
| Output potential | 230V |
| Max ampere load/phase | 32 A |
| Output connections | (12) IEC 320 C19 (Battery Backup) , (30) IEC 320 C13 (Battery Backup) |
| Full time electrical outlets | 0 |
| Overpower protection | Yes |

## Input

| | |
|---|---|
| Input potential | 400 3-phase |
| Input frequency | 50/60 Hz |
| Type of input connection | IEC 309 32 A 3P+N+G |
| Cord length | 1.83 m |
| Number of powerline cord | 0 |
| Max ampere load/phase | 32 A |
| Max input ampere load/phase | 32 A |
| Load capacitance | 22000 VA |

Riello Master HP 160 kVA

| | Voltage [V] | Frequency [Hz] | Current [A] | Load [%] |
|---|---|---|---|---|
| Input | | | | |
| L 1 | 229 | | 79.5 | |
| L 2 | 228 | 49.9 | 79.8 | |
| L 3 | 228 | | 80.5 | |
| Bypass | | | | |
| L 1 | 230 | | | |
| L 2 | 230 | 49.9 | | |
| L 3 | 230 | | | |
| Output | | | | |
| L 1 | 230 | | 83.9 | 40 |
| L 2 | 230 | 49.9 | 77.4 | 36 |
| L 3 | 230 | | 72.6 | 34 |
| Battery | | | | |
| | 511.0 | | 0 | |
| Autonomy | 00:52 | [hh:mm] | | |
| Capacity | 100% | | | |
| Temperature | 29°C | | | |


Thank you for your attention!