



**СТОЙКА УПРАВЛЕНИЯ ГИДРОАГРЕГАТОМ  
СУГ-2М**

**Руководство по эксплуатации  
135.01.200-0РЭ**

Инв. № Подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

2021 г.

1 Описание и работа.....	5
1.1 Назначение.....	5
1.2 Технические характеристики.....	5
1.3 Устройство и работа стойки.....	13
1.4 Маркировка.....	84
1.5 Упаковка.....	84
2 Использование по назначению.....	85
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	85
2.2 Подготовка стойки к использованию.....	85
2.3 Использование стойки.....	87
3 Техническое обслуживание.....	89
3.1 Общие указания.....	89
3.2 Периодичность технического обслуживания.....	89
3.3 Устранение последствий отказов и повреждений.....	90
4 Хранение.....	96
5 Транспортирование.....	97
ПРИЛОЖЕНИЕ А Габаритный чертеж стойки СУГ-2М.....	98
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Компоновка стойки СУГ-2М.....	99
ПРИЛОЖЕНИЕ В Структурная схема стойки СУГ-2М.....	101
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Функциональная схема регулятора СУГ-2М.....	102

Инв. № Подл.	Подпись и дата
	Взам. инв. №
	Инв. № дубл.
	Подпись и дата
	Подпись и дата

Изм	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Романов	<i>[Подпись]</i>	12.21.
Пров.		Тры	<i>[Подпись]</i>	12.21
Нач. бюро		Тры	<i>[Подпись]</i>	12.21.
Н. Контр.		Мурзакова	<i>[Подпись]</i>	12.21
Утв.		Волков	<i>[Подпись]</i>	12.21

**135.01.200-0РЭ**

Стойка управления гидроагрегатом  
СУГ-2М

Руководство по эксплуатации

Лит.	Лист	Листов
	2	103



Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на стойку управления гидроагрегатом СУГ-2М. Данное руководство знакомит с принципом работы отдельных узлов стойки управления гидроагрегатом и электрической частью системы управления в целом, а также предоставляет технические сведения, необходимые для установки, монтажа, пуска в эксплуатацию и обслуживания стойки управления гидроагрегатом.

Работы по техническому обслуживанию стойки управления гидроагрегатом СУГ-2М при эксплуатации выполняются персоналом, имеющим третью группу по электробезопасности и допуск к обслуживанию электроустановок напряжением до 1000 В, прошедшим специальный инструктаж и изучившим настоящее руководство.

В тексте приняты следующие условные обозначения и сокращения:

Ав. – аварийно;

АВР – автоматический ввод резерва;

Авт. – автоматический;

АСУ ТП – автоматическая система управления технологическим процессом;

БГ – блок гидрораспределителей;

БКУ – блок контроллера управления;

БП – блок питания;

БПР – блок промежуточных реле;

БТС – блок термостабилизации;

ВБ – верхний бьеф;

Вкл. – включить;

ВО – вспомогательное оборудование;

ГА – гидроагрегат;

ГАк – гидроаккумулятор;

ГВ – генераторный выключатель;

ГЗ – главный золотник;

ГГ – гидрогенератор;

ГТ – гидротурбина;

ГРАМ – групповое регулирование активной мощности;

ГЭС – гидроэлектростанция;

ДЗ – дисковый затвор;

Дист. – дистанционный;

ИПЧ – импульсный преобразователь частоты;

КАЗ – клапан аварийного закрытия;

МН – маслонасос;

Инов. № Подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

МНУ – маслонапорная установка;  
 Мон. – мониторинг;  
 МОП – механизм определения положения;  
 МЧВ – механизм частоты вращения;  
 НА – направляющий аппарат;  
 Осн. – основной;  
 ОТ – отсасывающая труба;  
 ОПРЧ – общее первичное регулирование частоты;  
 ПИД – пропорциональный интегральный дифференциальный;  
 ПЛК – программируемый логический контроллер;  
 ПО – панель оператора;  
 Поз. – позиция;  
 ПРЧ – первичное регулирование частоты;  
 ППК – перепускной клапан;  
 ППР – планово-предупредительный ремонт;  
 ПУ – пульт управления;  
 Рез. – резервный;  
 РЗА – релейная защита и автоматика;  
 Рис. – рисунок;  
 Ручн. – ручной;  
 САР – система автоматического регулирования;  
 САУ – система автоматического управления;  
 СБ – сливной бак;  
 СВ – система возбуждения;  
 Сист. – система;  
 СМ – сервомотор;  
 СТ – система торможения;  
 СУГ – стойка управления гидроагрегатом;  
 Ускор. – ускоренный;  
 Эл. – электрический;  
 ХХ – холостой ход;  
 ХХГ – холостой ход генератора;  
 ХХТ – холостой ход турбины;  
 Q – реактивная мощность;  
 U – напряжение.

Инва. № Подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

**135.01.200-0РЭ**

# 1 Описание и работа

## 1.1 Назначение

Стойка управления гидроагрегатом СУГ-2М (далее по тексту – стойка) предназначена для автоматического регулирования частоты и активной мощности гидроагрегата.

### 1.1.1 Функции стойки

Стойка выполняет следующие функции:

- регулирование частоты вращения;
- регулирование активной мощности;
- аварийная защита ГА с контуром воздействия на КАЗ НА;
- управление гидротурбиной в ручном режиме: «Ручн.»;
- управление технологической автоматикой (управление системой возбуждения, автоматическим синхронизатором, генераторным выключателем);
- управление вспомогательным оборудованием ГА (управление МНУ, ДЗ);
- гидромеханические защиты ГА;
- прием (с выдержкой времени или без нее), формирование и расшифровка сигналов предупредительной и аварийной сигнализации;
- предоставление оператору информации о произошедших событиях в системе и сигнализации в виде сообщений.

## 1.2 Технические характеристики

### 1.2.1 Взаимодействие стойки

Стойка входит в состав системы автоматического управления гидроагрегата и обеспечивает взаимодействие со следующими основными устройствами:

- ГТ;
- ГГ;
- блок золотников МНУ;
- МНУ;
- ДЗ;
- Система мониторинга;
- Маслостанция ГГ.

В составе системы стойка взаимодействует с датчиками, сигнализаторами и общестанционным оборудованием, обеспечивает контроль и управление направляющим аппаратом, технологической автоматикой и вспомогательным оборудованием ГА.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № Подл.	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

**135.01.200-0РЭ**

Лист  
**5**

### 1.2.2 Прием аналоговых сигналов

БКУ стойки обеспечивает прием и обработку 16 аналоговых сигналов. Перечень входных аналоговых сигналов приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень входных аналоговых сигналов

Код сигнала	Адрес сигнала	Наименование сигнала	Диапазон изменения сигнала, мА	Погрешность преобразования, %
1 модуль аналогового ввода Regul R500-AI-08-051 (8 AI)				
AI1_01	A24:4,5	Давление масла в ГАк МНУ	4 – 20	± 0,1
AI1_02	A24:8,9	Температура масла в СБ МНУ	4 – 20	± 0,1
AI1_03	A24:13,14	Положение СМ НА (1канал)	4 – 20	± 0,1
AI1_04	A24:17,18	Положение СМ НА (2канал)	4 – 20	± 0,1
AI1_05	A24:22,23	Положение ГЗ НА	4 – 20	± 0,1
AI1_06	A24:26,27	Давление в ОТ ВБ	4 – 20	± 0,1
AI1_07	A24:31,32	Давление в спиральной камере	4 – 20	± 0,1
AI1_08	A24:35,36	Расход воды через ГТ	4 – 20	± 0,1
2 модуль аналогового ввода Regul R500-AI-08-051 (8 AI)				
AI1_09	A27:4,5	Давление воды перед ДЗ	4 – 20	± 0,1
AI1_10	A27:8,9	Давление воды после ДЗ	4 – 20	± 0,1
AI1_11	A27:13,14	Активная мощность	4 – 20	± 0,1
AI1_12	A27:17,18	Частота генератора	4 – 20	± 0,1
AI1_13	A27:22,23	Частота сети	4 – 20	± 0,1
AI1_14	A27:26,27	Влажность масла	4 – 20	± 0,1
AI1_15	A27:31,32	Резерв	4 – 20	± 0,1
AI1_16	A27:35,36	Резерв	4 – 20	± 0,1

### 1.2.3 Прием дискретных сигналов

БКУ стойки обеспечивает прием и обработку 96 дискретных сигналов. Перечень входных дискретных сигналов приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень входных дискретных сигналов

Сигнал		Наименование сигнала	Тип сигнала
код	адрес		
Входные сигналы 1 модуля дискретного ввода Regul R500-DI-32-011 (32DI)			
DI1_01	A12:1	Дверь СУГ открыта	24 В

Подпись и дата  
 Инв. № дубл.  
 Взам. инв. №  
 Подпись и дата  
 Инв. № Подл.

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

**135.01.200-0РЭ**

Продолжение таблицы 2

Сигнал		Наименование сигнала	Тип сигнала
код	адрес		
DI1_02	A12:2	Исправность питания датчиков +24В	24 В
DI1_03	A12:3	Исправность питания СУГ (~220В, 50Гц)	24 В
DI1_04	A12:4	Исправность питания СУГ (=220В)	24 В
DI1_05	A12:5	Исправность клеммных блоков цепей измерения	24 В
DI1_06	A12:6	Исправность питания панели оператора и коммутаторов	24 В
DI1_07	A12:7	Исправность питания ПЛК №1	24 В
DI1_08	A12:8	Исправность питания ПЛК №2	24 В
DI1_09	A12:10	Включена основная сеть (~380 В 50 Гц)	24 В
DI1_10	A12:11	Включена резервная сеть (~380 В 50 Гц)	24 В
DI1_11	A12:12	Режим работы «Ручной»	24 В
DI1_12	A12:13	Уставка «Больше»	24 В
DI1_13	A12:14	Уставка «Меньше»	24 В
DI1_14	A12:15	Нормальный пуск	24 В
DI1_15	A12:16	Нормальный останов	24 В
DI1_16	A12:17	Аварийный останов	24 В
DI1_17	A12:19	Ав.-низкий уровень масла в ГАк отсутствует	24 В
DI1_18	A12:20	Низкий уровень масла в ГАк отсутствует	24 В
DI1_19	A12:21	Высокий уровень масла в ГАк	24 В
DI1_20	A12:22	Ав.-низкое давление в ГАк отсутствует	24 В
DI1_21	A12:23	Низкое давление в ГАк отсутствует	24 В
DI1_22	A12:24	Высокое давление в ГАк	24 В
DI1_23	A12:25	Ав.-низкий уровень масла в СБ МНУ отсутствует	24 В
DI1_24	A12:26	Низкий уровень масла в СБ МНУ отсутствует	24 В
DI1_25	A12:28	Высокий уровень масла в СБ МНУ	24 В
DI1_26	A12:29	Ав.-высокий уровень масла в СБ МНУ	24 В
DI1_27	A12:30	Низкое давление в БГ	24 В
DI1_28	A12:31	Фильтр МНУ засорен	24 В
DI1_29	A12:32	Наличие давления в гидроцилиндре тормоза	24 В
DI1_30	A12:33	Срез пальцев лопаток НА отсутствует	24 В

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № Подл.

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

**135.01.200-0РЭ**

Лист

7

Продолжение таблицы 2

Сигнал		Наименование сигнала	Тип сигнала
код	адрес		
DI1_31	A12:34	Фильтр дискового затвора засорён	24 В
DI1_32	A12:35	ППК МН №1 МНУ включен	24 В
Входные сигналы 2 модуля дискретного ввода Regul R500-DI-32-011 (32DI)			
DI1_33	A16:1	ППК МН №2 МНУ включен	24 В
DI1_34	A16:2	МН №1 МНУ включен	24 В
DI1_35	A16:3	МН №2 МНУ включен	24 В
DI1_36	A16:4	МН ДЗ включен	24 В
DI1_37	A16:5	Байпас ДЗ открыт	24 В
DI1_38	A16:6	Байпас ДЗ закрыт	24 В
DI1_39	A16:7	ДЗ полностью открыт	24 В
DI1_40	A16:8	ДЗ полностью закрыт	24 В
DI1_41	A16:10	СВ включена	24 В
DI1_42	A16:11	СВ отключена	24 В
DI1_43	A16:12	Автомат гашения поля включен	24 В
DI1_44	A16:13	Подгонка Угг к Усети завершена	24 В
DI1_45	A16:14	Готовность СВ к самосинхронизации	24 В
DI1_46	A16:15	Выполнена разгрузка по реактивной мощности	24 В
DI1_47	A16:16	Готовность СВ к пуску	24 В
DI1_48	A16:17	Авария СВ	24 В
DI1_49	A16:19	Срабатывание электрических защит	24 В
DI1_50	A16:20	ГВ включен	24 В
DI1_51	A16:21	ГВ отключен	24 В
DI1_52	A16:22	Готовность системы мониторинга	24 В
DI1_53	A16:23	Высокая температура	24 В
DI1_54	A16:24	Ав.-высокая температура	24 В
DI1_55	A16:25	Высокий уровень вибраций	24 В
DI1_56	A16:26	Ав.-высокий уровень вибраций	24 В
DI1_57	A16:28	Аварийный останов от системы мониторинга	24 В
DI1_58	A16:29	Маслостанция ГГ готова к пуску	24 В

Инв. № Подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

**135.01.200-0РЭ**

Продолжение таблицы 2

Сигнал		Наименование сигнала	Тип сигнала
код	адрес		
DI1_59	A16:30	Предупреждение на маслостанции ГГ	24 В
DI1_60	A16:31	Авария на маслостанции ГГ	24 В
DI1_61	A16:32	Отказ ПЛК шкафа управления маслостанцией ГГ	24 В
DI1_62	A16:33	Резерв	24 В
DI1_63	A16:34	Резерв	24 В
DI1_64	A16:35	Резерв	24 В
Входные сигналы 3 модуля дискретного ввода Regul R500-DI-32-011 (32DI)			
DI1_65	A19:1	Резерв	24 В
DI1_66	A19:2	Резерв	24 В
DI1_67	A19:3	КАЗ НА не взведен	24 В
DI1_68	A19:4	КАЗ НА не взведен	24 В
DI1_69	A19:5	Резерв	24 В
DI1_70	A19:6	Резерв	24 В
DI1_71	A19:7	Резерв	24 В
DI1_72	A19:8	Резерв	24 В
DI1_73	A19:10	Резерв	24 В
DI1_74	A19:11	Резерв	24 В
DI1_75	A19:12	Резерв	24 В
DI1_76	A19:13	Резерв	24 В
DI1_77	A19:14	Резерв	24 В
DI1_78	A19:15	Резерв	24 В
DI1_79	A19:16	Резерв	24 В
DI1_80	A19:17	Резерв	24 В
DI1_81	A19:19	Резерв	24 В
DI1_82	A19:20	Резерв	24 В
DI1_83	A19:21	Резерв	24 В
DI1_84	A19:22	Резерв	24 В
DI1_85	A19:23	Резерв	24 В

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

135.01.200-0РЭ

Продолжение таблицы 2

Сигнал		Наименование сигнала	Тип сигнала
код	адрес		
DI1_86	A19:24	Резерв	24 В
DI1_87	A19:25	Резерв	24 В
DI1_88	A19:26	Резерв	24 В
DI1_89	A19:28	Резерв	24 В
DI1_90	A19:29	Резерв	24 В
DI1_91	A19:30	Резерв	24 В
DI1_92	A19:31	Резерв	24 В
DI1_93	A19:32	Резерв	24 В
DI1_94	A19:33	Резерв	24 В
DI1_95	A19:34	Резерв	24 В
DI1_96	A19:35	Резерв	24 В

1.2.4 Формирование аналоговых сигналов

БКУ стойки обеспечивает формирование и выдачу восьми аналоговых сигналов для управления гидрораспределителем и другим оборудованием. Перечень выходных аналоговых сигналов приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень выходных аналоговых сигналов

Сигнал		Наименование сигнала	Диапазон изменения, мА	Погрешность преобразования, %
код	адрес			
Модуль аналогового вывода R500 АО 08 031				
AO1_01	A31:2,3	Управление ГЗ НА	4 – 20	± 0,1
AO1_02	A31:6,7	Резерв	4 – 20	± 0,1
AO1_03	A31:11,12	Резерв	4 – 20	± 0,1
AO1_04	A31:15,16	Резерв	4 – 20	± 0,1
AO1_05	A31:20,21	Резерв	4 – 20	± 0,1
AO1_06	A31:24,25	Резерв	4 – 20	± 0,1
AO1_07	A31:29,30	Резерв	4 – 20	± 0,1
AO1_08	A31:33,34	Резерв	4 – 20	± 0,1

Подпись и дата  
 Инв. № дубл.  
 Взам. инв. №  
 Подпись и дата  
 Инв. № Подл.

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

**135.01.200-0РЭ**

### 1.2.5 Формирование дискретных сигналов

БКУ стойки обеспечивает формирование и выдачу 32 дискретных сигналов для управления технологической автоматикой и сигнализацией. Перечень выходных дискретных сигналов приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень выходных дискретных сигналов

Сигнал		Наименование сигнала	Период формирования, мс
код	адрес		
Модуля дискретного вывода Regul R500-DO-32-012 (32 DO)			
DO1_01	A21:2	Контроль исправности ПЛК	100
DO1_02	A21:3	Готовность к пуску	100
DO1_03	A21:4	Световая сигнализация «Неисправность»	100
DO1_04	A21:5	Световая сигнализация «Авария»	100
DO1_05	A21:6	Нормальный пуск	100
DO1_06	A21:7	Нормальный останов	100
DO1_07	A21:8	Аварийный останов	100
DO1_08	A21:9	Автоматическая точная синхронизация	100
DO1_09	A21:11	Включить МН №1 МНУ	100
DO1_10	A21:12	Включить ППК МН №1 МНУ	100
DO1_11	A21:13	Включить МН №2 МНУ	100
DO1_12	A21:14	Включить ППК МН №2 МНУ	100
DO1_13	A21:15	Включить МН ДЗ	100
DO1_14	A21:16	Открыть ДЗ	100
DO1_15	A21:17	Открыть байпас затвора ДЗ	100
DO1_16	A21:18	Закреть байпас затвора ДЗ	100
DO1_17	A21:20	Взвести КАЗ НА	100
DO1_18	A21:21	Подать давление на ГЗ НА	100
DO1_19	A21:22	Включить клапан торможения	100
DO1_20	A21:23	Включить СВ	100
DO1_21	A21:24	Отключить СВ	100
DO1_22	A21:25	Выполнить подгонку Uгг к U сети	100
DO1_23	A21:26	Пуск с самосинхронизацией	100
DO1_24	A21:27	Разгрузка по реактивной мощности	100

Инв. № Подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Продолжение таблицы 4

Сигнал		Наименование сигнала	Период формирования, мс
код	адрес		
DO1_25	A21:29	Включить ГВ	100
DO1_26	A21:30	Отключить ГВ	100
DO1_27	A21:31	Пуск маслостанции ГГ	100
DO1_28	A21:32	Останов маслостанции ГГ	100
DO1_29	A21:33	Резерв	100
DO1_30	A21:34	Резерв	100
DO1_31	A21:35	Резерв	100
DO1_32	A21:36	Частота вращения ГТ > 95 %	100

Стойка обеспечивает аппаратное формирование и выдачу трех дискретных сигналов для сигнализации текущей частоты вращения ГТ. Перечень выходных дискретных сигналов приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень выходных дискретных сигналов

Сигнал		Наименование сигнала	Период формирования, мс
код	адрес		
DO2_01	A33:32	Частота вращения ГТ < 15 %	100
DO2_02	A33:15	Частота вращения ГТ > 95 %	100
DO2_03	A33:33	Защита от разгона 2 ступени	100

1.2.6 Прием частотных сигналов

БКУ стойки обеспечивает прием и обработку трех частотных сигналов, поступающих с датчиков частоты вращения ГА. Перечень сигналов приведен в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень частотных сигналов

Сигнал		Наименование сигнала	Диапазон изменения сигнала	Погрешность преобразования, %
код	адрес			
Модуль счета импульсов Regul R500 DA 03 021				
FI1_01	A33:20,3	МЧВ (1 канал)	1Гц – 1кГц	0,01
FI1_02	A33:22,5	МЧВ (2 канал)	1Гц – 1кГц	0,01
FI1_03	A33:24,7	МЧВ (3 канал)	1Гц – 1кГц	0,01

Подпись и дата  
 Инв. № дубл.  
 Взам. инв. №  
 Подпись и дата  
 Инв. № Подл.

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

**135.01.200-0РЭ**

### 1.2.7 Обмен информацией по сети Ethernet

БКУ стойки обеспечивает резервированный обмен информацией по сети Ethernet.

Перечень сигналов определяется по согласованию с разработчиком АСУ ТП.

### 1.2.8 Габаритные размеры стойки:

- по высоте ..... 2145 мм;
- по ширине..... 1200 мм;
- по глубине ..... 650 мм.

### 1.2.9 Масса стойки не более 300 кг.

## 1.3 Устройство и работа стойки

### 1.3.1 Устройство стойки

Стойка представляет собой моноблочную конструкцию, выполненную на базе двух металлических шкафов фирмы «МЕКО», и включает в себя следующее оборудование:

- резервированный БКУ;
- ПО;
- ПУ;
- БП;
- БПР;
- БТС;
- модуль освещения;
- модули гальванической развязки;
- реле аварийного останова.

Все оборудование стойки размещается на монтажной панели, рамах каркаса и двери шкафа. Электромонтаж стойки выполнен многожильным медным проводом. Все провода уложены в кабельные короба и закрыты крышками. Концы монтажных проводов обжаты кабельными наконечниками. Для удобства обслуживания электромонтаж выполнен проводами разного цвета в соответствии с требованиями ГОСТ 50462 (МЭК 60446-2007):

- фаза цепи питания переменного тока напряжения 380 В и 220 В частотой 50 Гц – черным проводом, нейтраль – синим проводом;
- цепи питания постоянного тока + 24 В и + 220 В – красным проводом, общие – синим проводом;
- цепи заземления – зелено-желтым проводом;
- сигнальные цепи – белым проводом.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № Подл.	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

**135.01.200-0РЭ**

Некоторые блоки стойки имеют встроенные светодиодные индикаторы для настройки характеристик. Подключение внешних цепей осуществляется с помощью пружинных клеммных соединителей и модулей гальванической развязки с винтовыми зажимами, расположенных в боковых частях стойки. Кабельный ввод осуществляется через цоколь шкафа через специальное регулируемое отверстие. Габаритный чертеж представлен в приложении А. Компоновка стойки представлена в приложении Б. Все оборудование, входящее в состав стойки и его позиционное обозначение согласно схеме электрической принципиальной 135.01.200-0 Э3. Структурная схема стойки представлена в приложении В, где отображены входящие в её состав блоки и основные функциональные связи между ними.

### 1.3.1.1 Блок контроллера управления

В состав БКУ входят:

- два модуля центрального процессора Regul R500 CU 00 051 (W) поз. A14, A29 (см. схему электрическую принципиальную 135.01.200-0Э3);

- два модуля аналогового ввода R500 AI 08 051 Regul поз. A24, A27;

- модуль аналогового вывода R500 AO 08 031 поз. A31;

- три модуля дискретного ввода R500 DI 32 011 поз. A12, A16, A19;

- модуль дискретного вывода R500 DO 32 012 поз. A21;

- модуль счета импульсов R500 DA 03 021 поз. A33;

- три источника питания R500 PP 00 021 поз. G1 – G3;

- три оконечных модуля R500 ST 02 012 поз. A7, A8, A22;

- три оконечных модуля R500 ST 02 022 поз. A18, A34, A35.

а) Модули центрального процессора Regul R500 CU 00 051 (W) (производитель ООО «Прософт-Системы») предназначены для приема и обработки данных, поступающих от модулей ввода, и формирования выходных сигналов по заданному алгоритму;

б) Модули дискретного ввода R500 DI 32 011 (производитель ООО «Прософт-Системы») предназначен для преобразования и обработки входных дискретных сигналов;

в) Модули аналогового ввода R500 AI 08 051 (производитель ООО «Прософт-Системы») предназначены для преобразования аналоговых сигналов в цифровой код;

г) Модуль аналогового вывода R500 AO 08 031 (производитель ООО «Прософт-Системы») предназначен для преобразования цифрового кода в аналоговый сигнал;

д) Модуль дискретного вывода R500 DO 32 012 (производитель ООО «Прософт-Системы») предназначен для формирования дискретных сигналов;

е) Модуль счёта импульсов R500 DA 03 021 (производитель ООО «Прософт-Системы») предназначен для преобразования и обработки входных частотных сигналов и формирования сигналов о значениях частоты вращения ГА;

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № Подл.	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

**135.01.200-0РЭ**

ж) Оконечные модули R500 ST 02 012 и R500 ST 02 022 (производитель ООО «Прософт-Системы») обеспечивают коммутацию крейтов между собой в составе одного контроллера;

з) Источники питания R500 PP 00 021 (производитель ООО «Прософт-Системы») предназначены для питания контроллеров и линейки модулей ввода/вывода.

#### 1.3.1.2 Пульт управления

ПУ предназначен для выбора режимов работы стойки и управления технологической автоматикой ГА. ПУ включает в себя:

– ключи управления: «УПРАВЛЕНИЕ», «РЕЖИМ», «УСТАВКА», «ГЕНЕРАТОРНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ»;

– светосигнализаторы: «ГОТОВНОСТЬ», «НЕИСПРАВНОСТЬ», «АВАРИЯ», «СЕТЬ ~220 В», «СЕТЬ =220 В», «СЕТЬ =24В», «ОТКАЗ СУГ», «ОСНОВНАЯ СЕТЬ ~380В», «РЕЗЕРВНАЯ СЕТЬ ~380В»;

– кнопки «АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ», «ДЕБЛОКИРОВКА ЗАЩИТ».

Управление ГА обеспечивается ключами: «УСТАВКА», «РЕЖИМ», «УПРАВЛЕНИЕ».

Кнопка «АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ» предназначена для остановки ГА в аварийном режиме.

Кнопка «ДЕБЛОКИРОВКА ЗАЩИТ» предназначена для деблокирования электрической схемы воздействия на устройства после аварийных остановов.

#### 1.3.1.3 Панель оператора

ПО представляет собой панельный компьютер (производитель ООО «Билтех») с цветным жидкокристаллическим дисплеем.

ПО предназначена для приема текущей информации от резервированного БКУ, представления ее в виде кадров, а также для передачи команд оператора и текущих уставок в БКУ.

#### 1.3.1.4 Блок питания

БП предназначен для резервированного питания оборудования стойки, датчиковых устройств ГА и ВО. БП состоит из двух источников питания КВНТ-ИП/1АС/24DC/20, двух источников питания КВНТ-ИП/1АС/24DC/10 и двух модулей диодной развязки.

БП обеспечивает независимое питание двух линий:

– питание собственного оборудования стойки (контроллеры, панель оператора, модули ввода-вывода и т.д.);

– питание внешних устройств управления и датчиков.

В каждой линии находятся по два модуля питания, один из которых запитан от сети переменного тока номинальным напряжением 220 В, частотой 50 Гц, второй – от сети

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № Подл.

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

постоянного тока напряжением 220 В. Это обеспечивает резервированное питание подключенного оборудования стойки и его бесперебойную работу на всех режимах.

#### 1.3.1.5 Блок термостабилизации

БТС предназначен для поддержания оптимального микроклимата внутри стойки с целью исключения образования конденсата внутри корпуса стойки на всех режимах работы ГА, в том числе при отключении основного оборудования стойки во время проведения регламентных работ.

БТС состоит из двух блоков управления климатом с гигростатом (производитель ООО «Тахион-Климат», заказной номер БУК-6), двух обогревателей термошкафов (производитель ООО «Тахион-Климат», заказной номер ОТШ-160) и двух вентиляторов термошкафов (производитель ООО «Тахион-Климат», заказной номер ВТШ-125).

#### 1.3.1.6 Блок промежуточных реле и контакторов

Стойка включает в свой состав модули реле, обеспечивающие подключение нагрузки АС-1 8 А/230 В, DC-1 0,3 А/220 В и контакторы, обеспечивающие подключение нагрузки АС-1 25 А/230 В, DC-1 10 А/220 В.

#### 1.3.1.7 Модули гальванической развязки состоят из:

а) интерфейсные реле со следующими характеристиками:

- количество переключающих контактных групп.....1;
- номинальное напряжение постоянного тока .....24 В;
- номинальный ток нагрузки при напряжении постоянного тока 24 .....6 А;
- изоляция (напряжение переменного тока тестовое) .....4 кВ;
- время срабатывания .....5 мс;
- время возврата .....8 мс.

#### 1.3.1.8 Модуль освещения

Модуль освещения предназначен для внутреннего освещения стойки во время проведения регламентных работ.

#### 1.3.1.9 Реле аварийного останова

Реле аварийного останова предназначено для обеспечения гарантированного аварийного останова ГА при отказе БКУ стойки.

При отказе БКУ реле обеспечивает:

- снятие питания с катушки управления КАЗ НА;
- формирование обобщенного сигнала об отказе БКУ;
- отключение ГВ;
- отключение системы возбуждения;
- закрытие затвора;

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № Подл.	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

**135.01.200-0РЭ**

- включение торможения при достижении частоты вращения менее 15%.

### 1.3.2 Принцип работы

#### 1.3.2.1 Запуск аппаратуры и программного обеспечения стойки

Открыть переднюю дверь стойки и перевести автоматические выключатели «QF1» – «QF17» во включенное состояние, обеспечив тем самым подачу напряжения питания на блоки питания, контроллеры и модули ввода/вывода, датчики, устройства климат-контроля, контакторы включения двигателей:

- «QF1» обеспечивает подачу напряжения 220 В постоянного тока на модули питания «G5» и «G7»;

- «QF2» обеспечивает подачу напряжения 220 В переменного тока частотой 50 Гц на модули питания «G4» и «G6»;

- «QF3» обеспечивает подачу напряжения 220 В переменного тока частотой 50 Гц на модуль освещения «EL1», обогреватель «E1», вентилятор «A1» и блок управления климатом с гигростатом «SK1»;

- «QF4» обеспечивает подачу напряжения 220 В переменного тока частотой 50 Гц на модуль розетки «A2»;

- «QF5» обеспечивает подачу напряжения 24 В постоянного тока на датчиковые устройства САР ГА;

- «QF6» обеспечивает подачу напряжения 24 В постоянного тока на панель оператора и коммутатор;

- «QF7» обеспечивает подачу напряжения 24 В постоянного тока на первый контроллер;

- «QF8» обеспечивает подачу напряжения 24 В постоянного тока на второй контроллер;

- «QF9» обеспечивает подачу напряжения 24 В постоянного тока на модули ввода и вывода;

- «QF10» обеспечивает подачу напряжения 380 В переменного тока частотой 50 Гц на первую катушку контактора «KM3» схемы АВР;

- «QF11» обеспечивает подачу напряжения 380 В переменного тока частотой 50 Гц на вторую катушку контактора «KM3» схемы АВР;

- «QF12» обеспечивает подачу напряжения 220 В переменного тока частотой 50 Гц на модуль розетки «A44»;

- «QF13» обеспечивает подачу напряжения 220 В переменного тока частотой 50 Гц на модуль освещения «EL2», обогреватель «E2», вентилятор «A43» и блок управления климатом с гигростатом «SK2»;

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № Подл.	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

- «QF14» обеспечивает подачу напряжения 380 В переменного тока частотой 50 Гц от схемы АВР на контактор «КМ4» для питания МН №1 МНУ;
- «QF15» обеспечивает подачу напряжения 380 В переменного тока частотой 50 Гц от схемы АВР на контактор «КМ5» для питания МН №2 МНУ;
- «QF16» обеспечивает подачу напряжения 380 В переменного тока частотой 50 Гц от схемы АВР на контактор «КМ6» для питания МН ДЗ;
- «QF17» обеспечивает подачу напряжения 380 В переменного тока частотой 50 Гц от схемы АВР на контактор «КМ7» для питания байпаса ДЗ.

На модулях процессоров центральных «А14», «А29» перевести переключатели режимов работы в положение «RUN». Закрывать дверь стойки.

После запуска БКУ на дисплей выводится кадр «САУ ГА», после чего стойка готова к работе.

### 1.3.2.2 Формы представления информации на панели оператора

Информация об основных параметрах и режимах работы гидроагрегата отображается на кадрах: «САУ ГА», «Гидротурбина», «Генератор», «МНУ», «Регулятор», «Сигнализация», «Сообщения», «Тренды» и «Технологический кадр».

Все кадры, выводимые на панель оператора, имеют общую часть, представленную на рис. 20, описание которых представлено в таблице 8.

Переход в определенные части кадра, и ввод значений в поля ввода и ввода-вывода подчиняются требованиям в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7 - Уровни доступа

Уровень доступа	Возможности	Логин	Пароль
Базовый	Переход и просмотр (без возможности ввода) информации во всех кадрах ПО, кроме кадров «Обработка УУ»	—	—
Оператор	Переход и просмотр (с возможностью ввода) информации во всех кадрах ПО, кроме кадров «Обработка УУ»	operator	не менее семи символов
Администратор	Переход и просмотр (с возможностью ввода) информации во всех кадрах ПО	admin	не менее 12 символов

Примечание – Завершение сеанса работы с ПО текущего пользователя с любым уровнем доступа, кроме «Базовый» происходит при нажатии кнопки «Stop Runtime» в кадре «Технологический кадр».

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № Подл.	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------



Рисунок 1 - «Панель навигации»

Таблица 8 – Кадр «Панель навигации»

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра	
1	Экранная кнопка без фиксации	Вызов контекстного меню навигации	
2	Экранная кнопка без фиксации	Переход в кадр «Онлайн сообщения»	
3	Пиктограмма наличия/отсутствия предупредительных сообщений	–	Отсутствует
			При нажатии переход в кадр «Предупредительные сообщения»
4	Счетчик непрочитанных предупредительных сообщений	В поле отображается значение количества непрочитанных предупредительных сообщений	
5	Пиктограмма наличия/отсутствия аварийных сообщений	–	Отсутствует
			При нажатии переход в кадр «Аварийные сообщения»
6	Счетчик непрочитанных аварийных сообщений	В поле отображается значение количества непрочитанных аварийных сообщений	
7	Индикатор этапа работы ГА	<b>Сообщение</b>	<b>Цвет</b>
		Не готов	Серый
		Готов к пуску на XX ГТ	Зелёный
		Готов к пуску на XX ГГ	Зелёный
		Готов к «Черному пуску»	Зелёный
		Готов к «Ускор. пуску»	Зелёный
		Готов к пуску в Сеть	Зелёный
		Подготовка к пуску	Зеленый/белый
		Пуск на XX ГТ	Зеленый/белый
		Пуск на XX ГГ	Зеленый/белый
		Черный пуск	Зеленый/белый
		Ускоренный пуск	Зеленый/белый
		Пуск с вкл. в сеть	Зеленый/белый
		XX ГТ	Желтый
		XX ГГ	Желтый
		XX(синхронизация)	Желтый
		В сети	Зеленый
СТОП 1	Желтый/белый		
СТОП 2	Красный/белый		
СТОП 3	Красный/белый		
СТОП 4	Красный/белый		
8	Индикатор текущего значения частоты ГГ, %	–	

Подпись и дата	
Инд. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инд. № Подл.	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

135.01.200-0РЭ

Продолжение таблицы 8

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра
9	Индикатор текущего значения активной мощности ГГ, %	–
10	Экранная кнопка без фиксации	Переход в кадр «Тренды»
11	Вызов контекстного меню авторизации	–
12	Экранная кнопка без фиксации	Переход в кадр «Технологический кадр»
13	Индикатор «Время, дата»	–

Внешний вид меню навигации представлен на рисунке 2. Описание элементов кадра представлено в таблице 9.

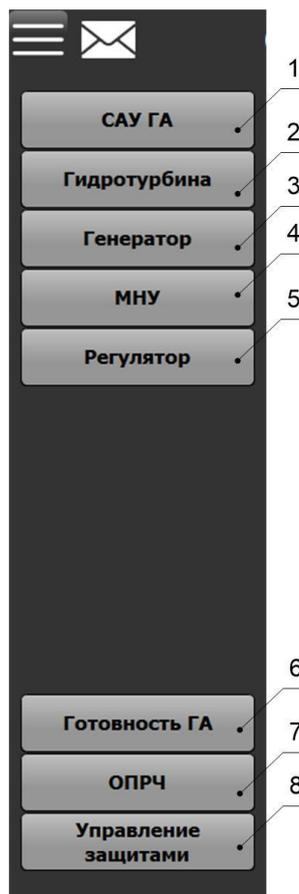


Рисунок 2 – Кадр «Меню навигации»

Таблица 9 – Кадр «Меню навигации»

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра
1	Экранная кнопка без фиксации	Переход в кадр «САУ ГА»
2	Экранная кнопка без фиксации	Переход в кадр «Гидротурбина»
3	Экранная кнопка без фиксации	Переход в кадр «Генератор»
4	Экранная кнопка без фиксации	Переход в кадр «МНУ»
5	Экранная кнопка без фиксации	Переход в кадр «Регулятор»
6	Экранная кнопка без фиксации	Переход в кадр «Готовность ГА»
7	Экранная кнопка без фиксации	Переход в кадр «ОПРЧ»
8	Экранная кнопка без фиксации	Переход в кадр «Управление защитами»

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
Инд. № Подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Кадр «САУ ГА» является основным кадром. Внешний вид кадра представлен на рисунке 3. Описание элементов кадра представлено в таблице 10.

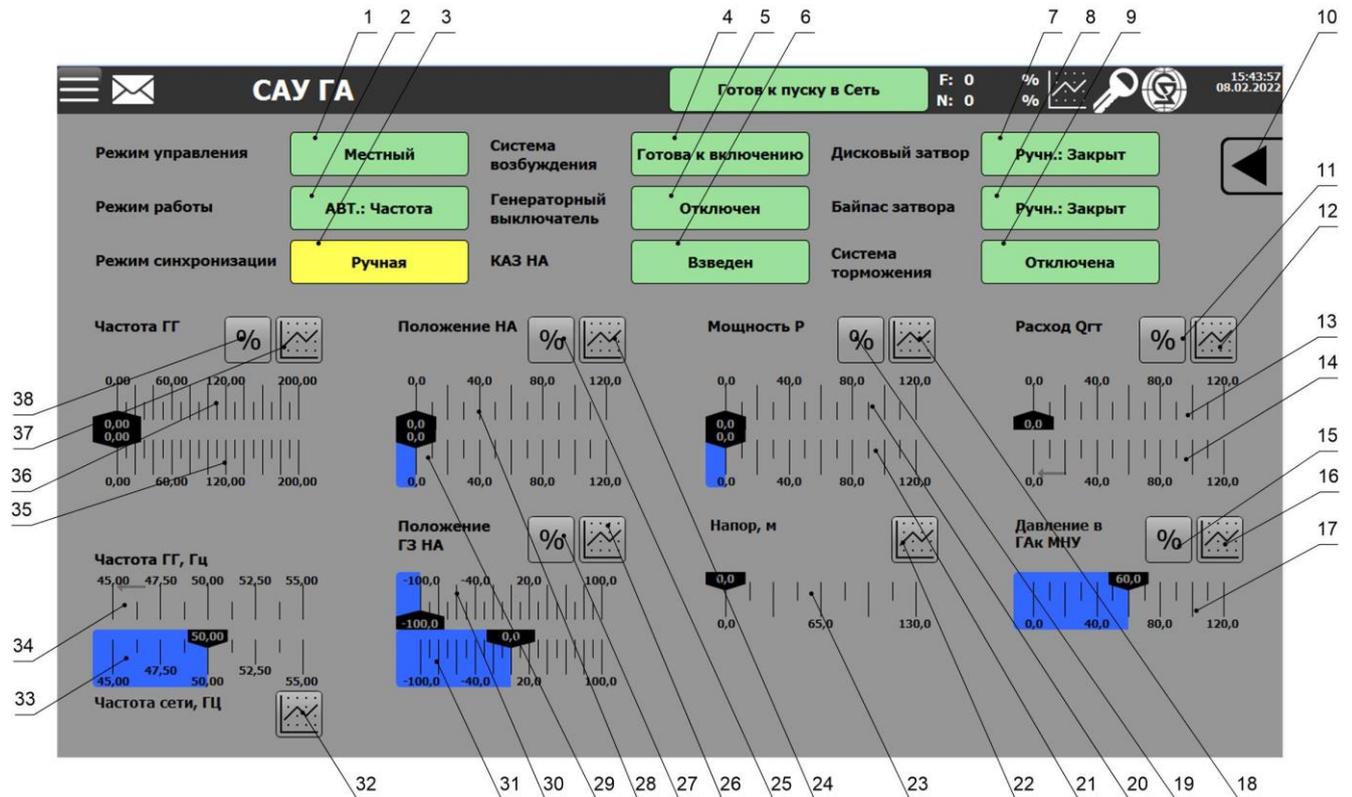


Рисунок 3 – Кадр «САУ ГА»

Таблица 10 – Кадр «САУ ГА»

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра		
		Сообщение	Свечение	Цвет
1	Индикатор режима управления	Местный	Постоянное	Зеленый
		Дистанционный	Постоянное	Зеленый
2	Индикатор режима работы	Сообщение	Свечение	Цвет
		АВТ.: Частота	Постоянное	Зеленый
		АВТ.: Мощность	Постоянное	Зеленый
		АВТ.: ГРАМ	Постоянное	Зеленый
		АВТ.: Водоток	Постоянное	Зеленый
		Ручной	Постоянное	Желтый
3	Индикатор режима синхронизации	Сообщение	Свечение	Цвет
		Ручная	Постоянное	Желтый
		Автоматическая	Постоянное	Зеленый
		Самосинхронизация	Постоянное	Желтый
		Синхронизированно	Постоянное	Зеленый

Подпись и дата	
Инд. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инд. № Подл.	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

135.01.200-0РЭ

Продолжение таблицы 10

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра		
		Сообщение	Свечение	Цвет
4	Индикатор состояния СВ	Не готова	Постоянное	Желтый
		Готова к включению	Постоянное	Зеленый
		Готова к самосинхронизации	Постоянное	Зеленый
		Включена	Постоянное	Зеленый
		U <sub>гг</sub> =U <sub>сети</sub>	Мерцание	Зеленый/Белый
		Q=0	Мерцание	Зеленый/Белый
		Отключена	Постоянное	Зеленый
		Авария	Мерцание	Красный/Белый
		5	Индикатор положения ВГ	Включён
Отключён	Постоянное			Зелёный
Неисправен	Мерцание			Желтый/белый
Сообщение	Свечение			Цвет
6	Контроль текущего состояния КАЗ НА	Сработал	Мерцание	Красный/белый
		Взведен	Постоянное	Зеленый
		Неисправность	Мерцание	Желтый/белый
7	Контроль состояния дискового затвора	Сообщение	Свечение	Цвет
		Ручн.: Закрыт	Постоянное	Зеленый
		Авт.: Закрыт	Постоянное	Зеленый
		Ручн: Открывается	Мерцание	Зеленый/Белый
		Авт.: Открывается	Мерцание	Зеленый/Белый
		Ручн: Открыт	Постоянное	Зеленый
		Авт: Открыт	Постоянное	Зеленый
		Ручн: Закрывается	Мерцание	Зеленый/Белый
		Авт.: Закрывается	Мерцание	Зеленый/Белый
		В ремонте	Постоянное	Желтый
		Неисправен	Мерцание	Желтый/Белый
8	Контроль состояния байпаса дискового затвора	Сообщение	Свечение	Цвет
		Ручн:Закрыт	Постоянное	Зеленый
		Авт.:Закрыт	Постоянное	Зеленый
		Ручн:Открывается	Мерцание	Зеленый/Белый
		Авт.:Открывается	Мерцание	Зеленый/Белый
		Ручн:Открыт	Постоянное	Зеленый
		Авт: Открыт	Постоянное	Зеленый
		Ручн:Закрывается	Мерцание	Зеленый/Белый
		Авт.:Закрывается	Мерцание	Зеленый/Белый
		В ремонте	Постоянное	Желтый
		Неисправен	Мерцание	Желтый/Белый
9	Индикатор системы торможения	Сообщение	Свечение	Цвет
		Включена	Постоянное	Зеленый
		Отключена	Постоянное	Зеленый
		Включена по внутренней эл.схеме	Постоянное	Зеленый
		В ремонте	Постоянное	Желтый
		Неисправна	Мерцание	Желтый/белый

Инд. № Подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

135.01.200-0РЭ







Продолжение таблицы 10

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра		Условия формирования
		Параметры полосы	Значение, %	
29	Полоса текущего значения положения СМ НА, % (мм)	Параметры полосы	Значение, %	В соответствии с текущим значением положения СМ НА
		Границы	от 0 до 120,0	
		Дискретность шкалы	10,0	
		Параметры полосы	Значение, шток в мм	
		Границы	от 0 до 201,0	
		Дискретность шкалы	20,0	
		Параметры полосы	Значение, а0 в мм	
		Границы	от 0 до 108,0	
		Дискретность шкалы	10,0	
		Цвет полосы	Свечение	Отказ обоих аналоговых датчиков положения СМ НА
Красно/белый	мерцание			
30	Полоса уставки положения ГЗ НА, % (мА)	Параметры полосы	Значение, мА	В соответствии с текущим значением уставки положения ГЗ НА
		Границы	от 4,00 до 20,00	
		Дискретность шкалы	2,00	
		Параметры полосы	Значение, %	
		Границы	от минус 100,00 до плюс 100,00	
		Дискретность шкалы	25,00	
31	Полоса текущего значения положения ГЗ НА, % (мА)	Параметры полосы	Значение, мА	В соответствии с текущим значением положения ГЗ НА
		Границы	от 4,00 до 20,00	
		Дискретность шкалы	2,00	
		Параметры полосы	Значение, %	
		Границы	от минус 100,00 до плюс 100,00	
		Дискретность шкалы	25,00	
		Цвет полосы	Свечение	Отказ аналогового датчика положения ГЗ НА
Красный/ Белый	Мерцание			
32	Кнопка вызова окна графиков текущих значений частоты генератора и частоты сети	Отображение графика текущего значения частоты генератора/ сети в Гц (%)		В соответствии с текущими значениями частоты генератора и частоты сети

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № Подл.	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

135.01.200-0РЭ

Продолжение таблицы 10

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра		Условия формирования
		Параметры полосы	Значение, Гц	
33	Полоса текущего значения частоты сети, Гц (%)	Параметры полосы	Значение, Гц	В соответствии с текущим значением частоты сети
		Границы	от 45,0 до 55,0	
		Дискретность шкалы	2,50	
		Цвет полосы	Свечение	Отказ датчика измерения частоты сети
Красный/ Белый	Мерцание			
34	Полоса текущего значения частоты генератора, Гц (%)	Параметры полосы	Значение, Гц	В соответствии с текущим значением частоты вращения ГА
		Границы	от 45,0 до 55,0	
		Дискретность шкалы	2,5	
		Цвет полосы	Свечение	Отказ контура измерения частоты вращения ГА
Красный/ Белый	Мерцание			
35	Полоса уставки частоты генератора, % (об/мин)	Параметры полосы	Значение, %	В соответствии со значением уставки частоты вращения ГА
		Границы	от 0 до 200,0	
		Дискретность шкалы	25,0	
		Параметры полосы	Значение, об/мин	
		Границы	от 0 до 1500,00	
		Дискретность шкалы	150	
		Цвет полосы	Свечение	Отказ контура измерения частоты вращения ГА
Красный/ Белый	Мерцание			
36	Полоса текущего значения частоты генератора, % (об/мин)	Параметры полосы	Значение, %	В соответствии со значением уставки частоты вращения ГА
		Границы	от 0 до 200,0	
		Дискретность шкалы	25,0	
		Параметры полосы	Значение, об/мин	
		Границы	от 0 до 90,00	
		Дискретность шкалы	10	
		Цвет полосы	Свечение	Отказ контура измерения частоты вращения ГА
Красный/ Белый	Мерцание			
37	Кнопка вызова окна графиков уставки и текущего значения частоты вращения генератора	Отображение графика уставки/ текущего значения частоты генератора % (об/мин)		В соответствии со значениями уставки/текущего значения частоты вращения ГА
38	Кнопка изменения единиц графиков уставки и текущего значения частоты вращения генератора, % (об/мин)	При однократном нажатии кнопки в позициях 35-38 меняются единицы измерения частоты с % на об/мин. При следующем нажатии с об/мин на %.		-

Инв. № Подл.	Подпись и дата
	Взам. инв. №
Инв. № дубл.	Подпись и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № Подл.	Подпись и дата
	Взам. инв. №

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

135.01.200-0РЭ

Внешний вид меню управления режимами работы и синхронизации представлен на рисунке 4. Описание элементов кадра представлено в таблице 11.

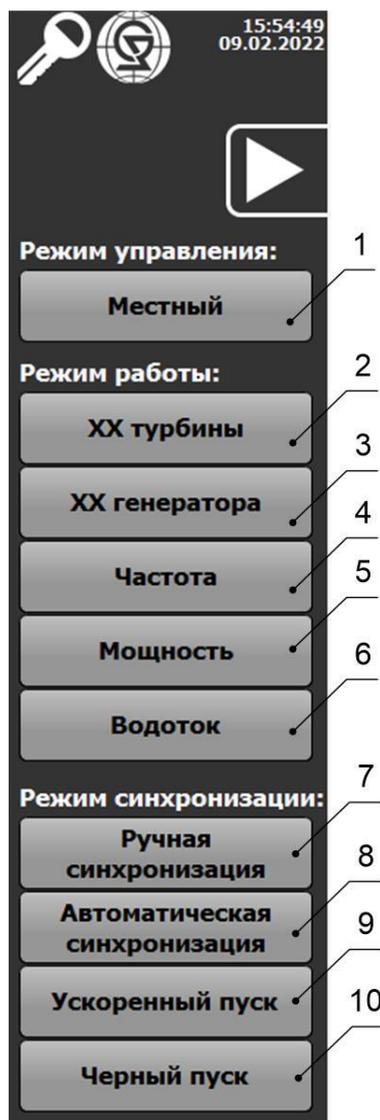


Рисунок 4 – Кадр «Меню управления режимами работы и синхронизации»

Таблица 11 – Кадр «Меню управления режимами работы и синхронизации»

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра		
		Сообщение	Состояние	Цвет
1	Экранная кнопка с фиксацией «Режим управления»	Местный	Отжата	Серый
		Дистанционный	Нажата	Синий
2	Экранная кнопка с фиксацией режима «XX турбины»	XX турбины	Отжата	Серый
		XX турбины	Нажата	Синий
3	Экранная кнопка с фиксацией режима «XX генератора»	XX генератора	Отжата	Серый
		XX генератора	Нажата	Синий
4	Экранная кнопка с фиксацией режима «Частота»	Частота	Отжата	Серый
		Частота	Нажата	Синий

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № Подл.	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------



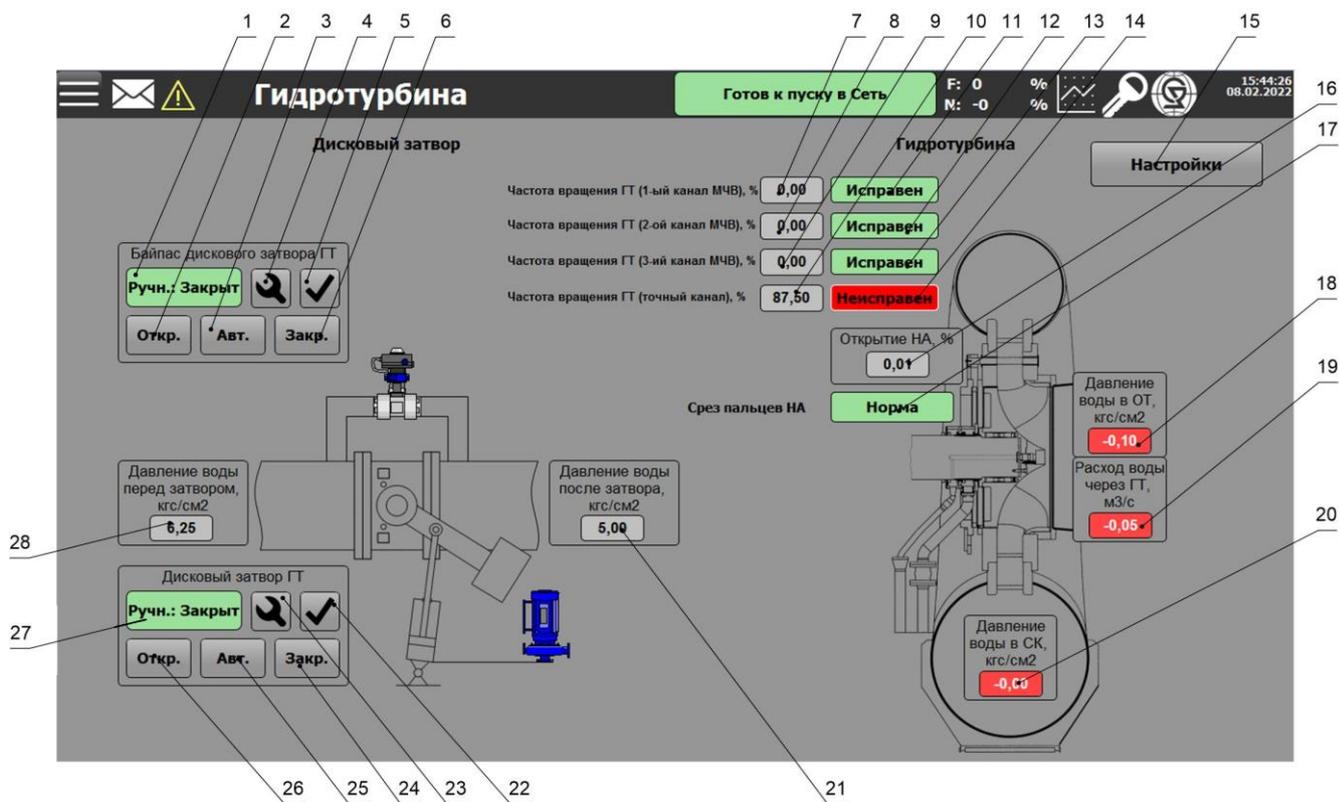


Рисунок 5 – Кадр «Гидротурбина»

Таблица 12 – Кадр «Гидротурбина»

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра		
		Сообщение	Свечение	Цвет
1	Контроль состояния байпаса дискового затвора	Ручн.:Закрыт	Постоянное	Зеленый
		Авт.:Закрыт	Постоянное	Зеленый
		Ручн.:Открывается	Мерцание	Зеленый/Белый
		Авт.:Открывается	Мерцание	Зеленый/Белый
		Ручн.:Открыт	Постоянное	Зеленый
		Авт.: Открыт	Постоянное	Зеленый
		Ручн.:Закрывается	Мерцание	Зеленый/Белый
		Авт.:Закрывается	Мерцание	Зеленый/Белый
		В ремонте	Постоянное	Желтый/Белый
		Неисправен	Мерцание	Желтый/Белый
2	Экранная кнопка «Открыть» байпаса дискового затвора в ручном режиме	Откр.	Кнопка нажата	Зеленый
		Откр.	Кнопка отжата или нажата кнопка «Авт.» (поз. 3) или нажата кнопка «Закр.» (поз. 6)	Серый
		Откр.	Кнопка отжата или нажата кнопка «Авт.» (поз. 3) или нажата кнопка «Закр.» (поз. 6)	Серый
3	Экранная кнопка с фиксацией работы байпаса дискового затвора в автоматическом режиме	Авт.	Кнопка нажата	Фиолетовый
		Авт.	Кнопка отжата или нажата кнопка «Откр.» (поз. 2) или нажата кнопка «Закр.» (поз. 6)	Серый

Инв. № Подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

135.01.200-0РЭ

Продолжение таблицы 12

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра			
		Сообщение	Цвет	Состояние	
4	Экранная кнопка без фиксации блокировки управления байпасом (режим «Ремонт» )	Нажата	Желтый	При нажатии кнопки байпас ДЗ переводится в режим «Ремонт». Отжимаются кнопки (поз.2, поз.3, поз.6, поз.24, поз.25, поз.26)	
		Отжата	Серый	Кнопка отжата	
5	Экранная кнопка без фиксации сброса неисправности байпаса дискового затвора	Цвет		Состояние	
		Желтый		Кнопка нажата, что подразумевает квитирование неисправности байпаса ДЗ	
		Серый		Кнопка отжата	
6	Экранная кнопка «Закрыть» байпас дискового затвора в ручном режиме	Сообщение	Цвет	Состояние	
		Закр.	Красный	Кнопка нажата	
		Закр.	Серый	Кнопка отжата или нажата кнопка «Откр.» (поз. 2) или нажата кнопка «Авт.» (поз. 3)	
7	Индикатор частоты вращения ГТ МЧВ (первый канал), % (об/мин)	В поле отображается текущее значение частоты вращения ГТ от МЧВ первого канала			
8	Индикатор частоты вращения ГТ МЧВ (второй канал), % (об/мин)	В поле отображается текущее значение частоты вращения ГТ от МЧВ второго канала			
9	Индикатор частоты вращения ГТ МЧВ (третий канал), % (об/мин)	В поле отображается текущее значение частоты вращения ГТ от МЧВ третьего канала			
10	Индикатор электрической частоты вращения от ИПЧ (четвертый канал), % (об/мин)	В поле отображается текущее значение электрической частоты вращения ГТ от ИПЧ			
11	Индикатор состояния первого канала частоты вращения ГТ МЧВ	Сообщение	Свечение	Цвет	Состояние
		Исправен	Постоянное	Зеленый	Канал исправен
		Не исправен	Мерцание	Красный/белый	Отказ первого канала МЧВ
12	Индикатор состояния второго канала частоты вращения ГТ МЧВ	Сообщение	Свечение	Цвет	Состояние
		Исправен	Постоянное	Зеленый	Канал исправен
		Не исправен	Мерцание	Красный/белый	Отказ второго канала МЧВ
13	Индикатор состояния третьего канала частоты вращения ГТ МЧВ	Сообщение	Свечение	Цвет	Состояние
		Исправен	Постоянное	Зеленый	Канал исправен
		Не исправен	Мерцание	Красный/белый	Отказ третьего канала МЧВ

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № Подл.

Изм. Лист № Докум. Подпись Дата

135.01.200-0РЭ

Лист

31





Примечания:

1. После устранения неисправности байпаса ДЗ необходимо обязательно нажать кнопку «Квитирование неисправности байпаса ДЗ» (поз. 5);
2. После устранения неисправности ДЗ необходимо обязательно нажать кнопку «Квитирование неисправности ДЗ» (поз. 22); 3) При переводе байпаса ДЗ, ДЗ в режим «Ремонт» отжимаются и блокируются кнопки (поз. 2, поз. 3, поз. 6, поз. 24, поз. 25, поз. 26).

Внешний вид панели «Настройки» кадра «Гидротурбина» представлен на рисунке 6.

Описание элементов кадра представлено в таблице 13.

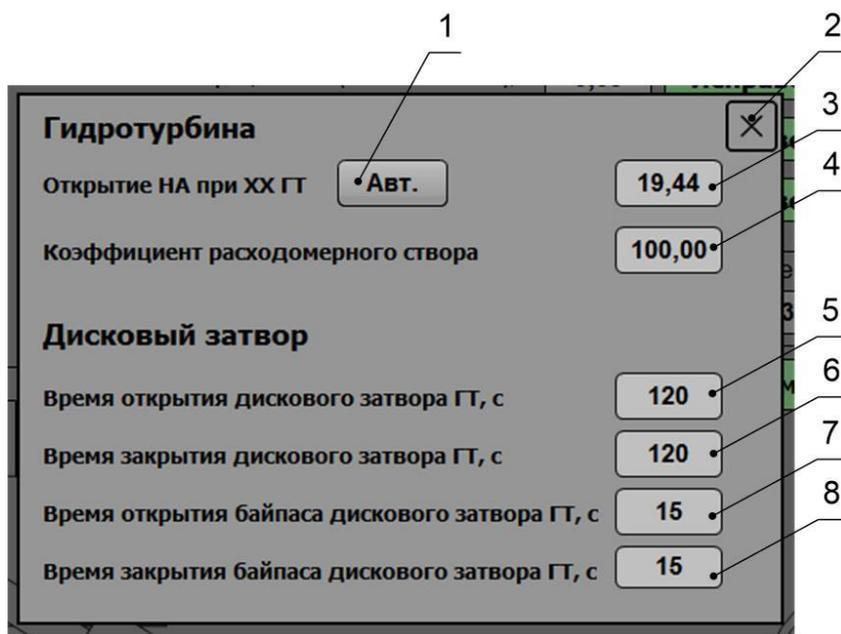


Рисунок 6 – Панель «Настройки» кадра «Гидротурбина»

Таблица 13 – Панель «Настройки» кадра «Гидротурбина»

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра		
		Значение	Состояние	Цвет
1	Экранная кнопка с фиксацией для выбора режима определения открытия НА при XX ГТ	Ручн.	Нажата	Синий
		Авт.	Отжата	Серый
		Заккрытие панели «Настройки»		
2	Экранная кнопка без фиксации	Заккрытие панели «Настройки»		
		Заккрытие панели «Настройки»		
3	Поле ручного ввода/вывода величины открытия НА при XX ГТ, %	Расчетное значение в зависимости от текущего напора	Поле вывода	Серый
		Ручное задание значения. Диапазон ввода сигнала от 5 до 30 % Начальное значение 25 %	Поле ввода	Серый

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № Подл.	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Продолжение таблицы 13

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра	
		Начальное значение	Диапазон изменения
4	Поле ввода величины коэффициента расходомерного створа	Начальное значение	Диапазон изменения
		100	От 0 до 999
5	Поле ввода величины таймера, участвующего в определении неисправности при открытии затвора ГТ, с	Начальное значение	Диапазон изменения
		120	От 0 до 999
6	Поле ввода величины таймера, участвующего в определении неисправности при закрытии затвора ГТ, с	Начальное значение	Диапазон изменения
		120	От 0 до 999
7	Поле ввода величины таймера, участвующего в определении неисправности при открытии байпаса, с	Начальное значение	Диапазон изменения
		15	От 0 до 999
8	Поле ввода величины таймера, участвующего в определении неисправности при закрытии байпаса, с	Начальное значение	Диапазон изменения
		15	От 0 до 999

Кадр «Генератор» предназначен для отображения информации о состоянии оборудования ГГ. Внешний вид кадра представлен на рисунке 7. Описание элементов кадра представлено в таблице 14.

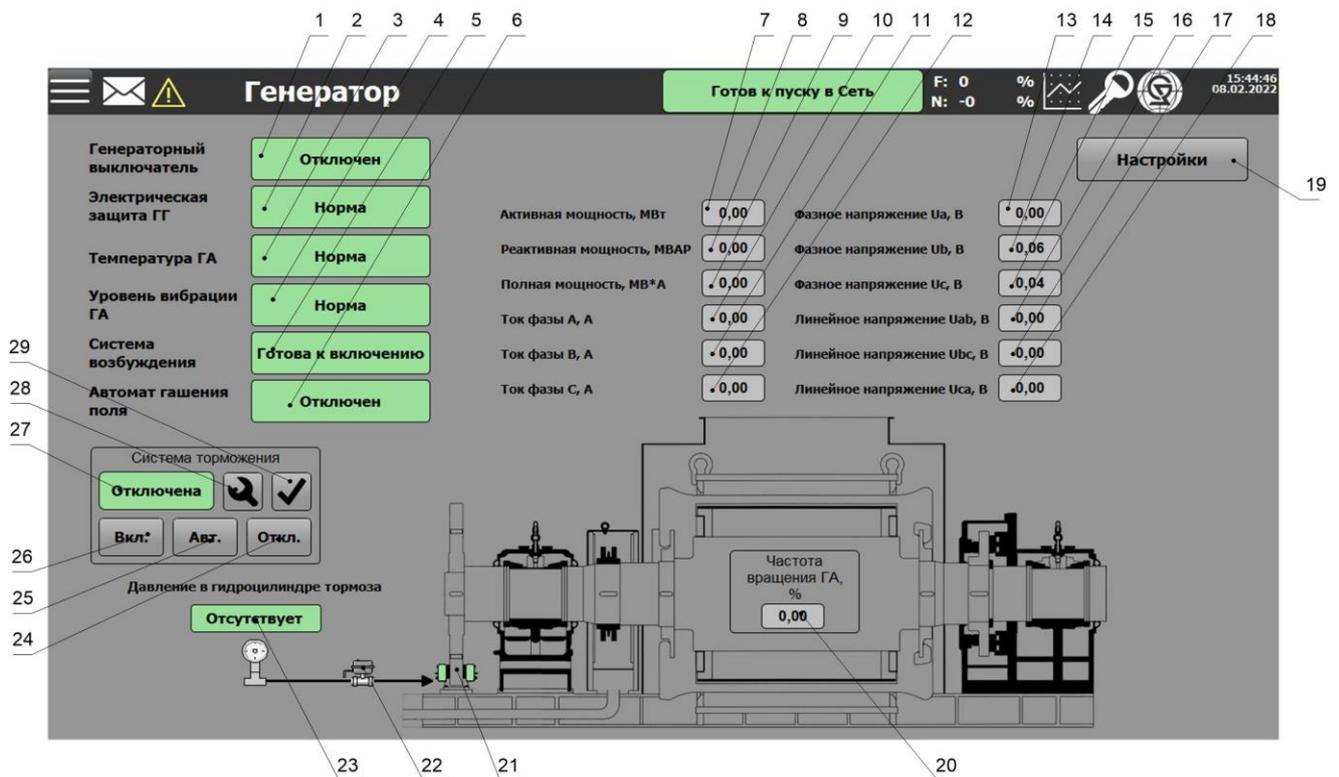


Рисунок 7 – Кадр «Генератор»

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № Подл.

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Таблица 14 – Кадр «Генератор»

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра		
		Сообщение	Свечение	Цвет
1	Индикатор состояния ГВ	Отключен	Постоянное	Зеленый
		Включен	Постоянное	Красный
		Неисправен	Мерцание	Желтый/Берый
2	Индикатор срабатывания электрических защит	Норма	Постоянное	Зеленый
		Сработали	Мерцание	Красный/Белый
3	Индикатор состояния температуры ГА	Норма	Постоянное	Зеленый
		Высокая	Мерцание	Желтый/Белый
		Ав.-высокая	Мерцание	Красный/Белый
		Останов ГА	Мерцание	Красный/Белый
		Отказ Сист.Мон.	Мерцание	Желтый/Белый
4	Индикатор состояния уровня вибрации ГА	Норма	Постоянное	Зеленый
		Высокий	Мерцание	Желтый/Белый
		Ав.-высокий	Мерцание	Красный/Белый
		Останов ГА	Мерцание	Красный/Белый
		Отказ Сист.Мон	Мерцание	Желтый/Белый
5	Индикатор СВ	Не готова	Постоянное	Желтый
		Готова к включению	Постоянное	Зеленый
		Готова к самосинхронизации	Постоянное	Зеленый
		Включена	Мерцание	Зеленый/Белый
		U <sub>гг</sub> =U <sub>сети</sub>	Мерцание	Зеленый/Белый
		Q=0	Мерцание	Зеленый/Белый
		Отключена	Постоянное	Зеленый
		Авария	Мерцание	Красный/Белый
6	Индикатор автомата гашения поля	Отключен	Постоянное	Зеленый
		Включен	Мерцание	Красный/Белый
7	Индикатор текущего значения активной мощности, МВт		–	
8	Индикатор текущего значения реактивной мощности, МВАР		–	
9	Индикатор текущего значения полной мощности, МВ*А		–	
10	Индикатор текущего значения тока фазы А, А		–	
11	Индикатор текущего значения тока фазы В, А		–	
12	Индикатор текущего значения тока фазы С, А		–	

Инв. № Подл.	Подпись и дата
	Инд. № дубл.
Взам. инв. №	Подпись и дата
	Инд. № дубл.
Инв. № Подл.	Подпись и дата
	Инд. № дубл.

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

135.01.200-0РЭ

Продолжение таблицы 14

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра		
13	Индикатор текущего значения фазного напряжения $U_a, В$	-		
14	Индикатор текущего значения фазного напряжения $U_b, В$	-		
15	Индикатор текущего значения фазного напряжения $U_c, В$	-		
16	Индикатор текущего значения линейного напряжения $U_{ab}, В$	-		
17	Индикатор текущего значения линейного напряжения $U_{bc}, В$	-		
18	Индикатор текущего значения линейного напряжения $U_{ca}, В$	-		
19	Экранная кнопка без фиксации	Открытие/закрытие панели «Настройки»		
20	Индикатор текущего значения частоты вращения ГА, %	В поле отображается текущее значение частоты вращения ГА		
		<b>Цвет</b>	<b>Свечение</b>	
		Красно/Белый	Мерцание	
21	Пиктограмма состояния системы торможения	<b>Значение</b>	<b>Свечение</b>	<b>Цвет</b>
		Отключена	Постоянное	Зеленый
		Включена	Постоянное	Красный
		Включена по внутренней эл.схеме	Постоянное	Красный
		В ремонте	Постоянное	Желтый
		Неисправна	Мерцание	Желтый/Белый
22	Пиктограмма состояния клапана торможения	<b>Пиктограмма</b>	<b>Свечение</b>	<b>Значение</b>
			Постоянное	Отключен
			Мерцание	Включен
			Мерцание	Включен по внутренней эл.схеме
			Мерцание на фоне 	В ремонте
			Мерцание на фоне 	Неисправен

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № Подл.	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Продолжение таблицы 14

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра		
		Сообщение	Свечение	Цвет
23	Индикатор наличия давления в гидроцилиндре тормоза при торможении	Отсутствует	Постоянное	Зеленый
		Норма	Постоянное	Зеленый
		Низкое	Мерцание	Желтый/белый
		Присутствует	Мерцание	Желтый/белый
24	Экранная кнопка с фиксацией отключения СТ в ручном режиме	Откл.	Кнопка нажата	Зеленый
		Откл.	Кнопка отжата или нажата кнопка «Авт.» (поз. 25) или нажата кнопка «Вкл.» (поз. 26)	Серый
25	Экранная кнопка с фиксацией управления СТ в автоматическом режиме	Авт.	Кнопка нажата	Фиолетовый
		Авт.	Кнопка отжата или нажата кнопка «Вкл.» (поз. 26) или нажата кнопка «Откл.» (поз. 24)	Серый
26	Экранная кнопка с фиксацией включения СТ в ручном режиме	Вкл.	Кнопка нажата	Красный
		Вкл.	Кнопка отжата или нажата кнопка «Авт.» (поз. 25) или нажата кнопка «Откл.» (поз. 24)	Серый
27	Индикатор системы торможения	Включена	Постоянное	Зеленый
		Отключена	Постоянное	Зеленый
		Включена по внутренней эл.схеме	Постоянное	Зеленый
		В ремонте	Постоянное	Желтый
		Неисправна	Мерцание	Желтый/белый
28	Экранная кнопка без фиксации блокировки управления СТ (режим «Ремонт» )	Нажата	Желтый	При нажатии кнопки СТ переводится в режим «Ремонт». Отжимаются кнопки (поз.24, поз.25, поз.26)
		Отжата	Серый	Кнопка отжата
29	Экранная кнопка без фиксации квитирования неисправности СТ	Желтый	Кнопка нажата, что подразумевает квитирование неисправности СТ	Желтый
		Серый	Кнопка отжата	Серый

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № Подл.	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

135.01.200-0РЭ

Примечания:

1. При отказе или потере связи с измерительным преобразователем Е900ЭЛ позиции 7-18 меняют цвет на красно/белый (мерцание);
2. После устранения неисправности СТ необходимо обязательно нажать кнопку «Квитирование неисправности СТ» (поз 29.); 3) При переводе СТ в режим «Ремонт» отжимаются и блокируются кнопки (поз. 24, поз. 25, поз. 26).

Внешний вид панели «Настройки» кадра «Генератор» представлен на рисунке 8.

Описание элементов кадра представлено в таблице 15.



Рисунок 8 – Панель «Настройки» кадра «Генератор»

Таблица 15 – Панель «Настройки» кадра «Генератор»

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра	
		Начальное значение	Диапазон изменения
1	Поле ввода/вывода уставки ограничения минимальной мощности, МВт	0,05	от 0,05 до 2,10
2	Поле ввода/вывода уставки ограничения максимальной мощности, МВт	7,00	от значения уставки ограничения минимальной мощности до 7,70
3	Поле ввода/вывода уставки ограничения минимальной мощности, %	0,7	от 0,7 до 30
4	Поле ввода/вывода уставки ограничения максимальной мощности, %	100,0	от значения уставки ограничения минимальной мощности до 110,0
5	Экранная кнопка без фиксации	Закрытие панели «Настройки»	
6	Поле ввода/вывода времени включения/отключения СТ, с	60	от 0 до 300

Подпись и дата	
Инд. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инд. № Подл.	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Продолжение таблицы 15

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра	
		Начальное значение	Диапазон изменения
7	Поле ввода/вывода уставки включения системы торможения при частоте вращения ГА, %	15	от 0 до 30

Кадр «МНУ» предназначен для отображения информации о состоянии оборудования МНУ. Внешний вид кадра представлен на рисунке 9. Описание элементов кадра представлено в таблице 16.

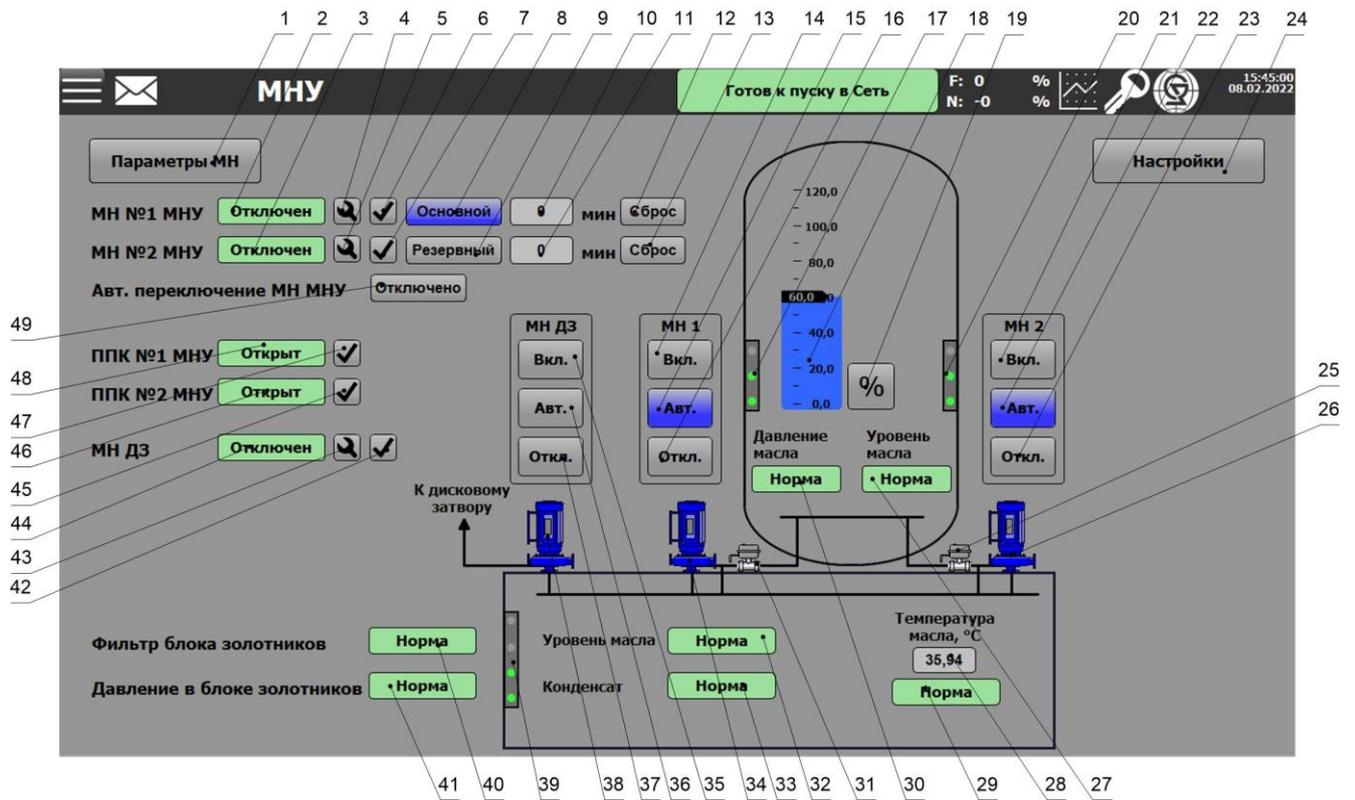


Рисунок 9 – Кадр «МНУ»

Таблица 16 – кадр «МНУ»

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра		
		Сообщение	Состояние	Цвет
1	Экранная кнопка без фиксации	Кнопка для открытия/скрытия панели «Параметры МН»		
2	Индикатор состояния 1 МН МНУ	Включен	Постоянное	Зеленый
		Отключен	Постоянное	Зеленый
		В ремонте	Постоянное	Желтый
		Неисправен	Мерцание	Желтый/Белый
3	Индикатор состояния 2 МН МНУ	Включен	Постоянное	Зеленый
		Отключен	Постоянное	Зеленый
		В ремонте	Постоянное	Желтый
		Неисправен	Мерцание	Желтый/Белый

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № Подл.	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Продолжение таблицы 16

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра		
		Сообщение	Цвет	Состояние
4	Экранная кнопка без фиксации блокировки управления МН №1 МНУ (режим «Ремонт» )	Нажата	Желтый	При нажатии кнопки МН №1 МНУ переводится в режим «Ремонт». Отжимаются кнопки (поз.14, поз.15, поз.16)
		Отжата	Серый	Кнопка отжата
5	Экранная кнопка без фиксации блокировки управления МН №2 МНУ (режим «Ремонт» )	Нажата	Желтый	При нажатии кнопки МН №2 МНУ переводится в режим «Ремонт». Отжимаются кнопки (поз.21, поз.22, поз.23)
		Отжата	Серый	Кнопка отжата
6	Экранная кнопка без фиксации сброса неисправности 1 МН МНУ	Желтый	Кнопка нажата, что подразумевает квитирование неисправности 1 МН МНУ	Желтый
		Серый	Кнопка отжата	Серый
7	Экранная кнопка без фиксации сброса неисправности 2 МН МНУ	Желтый	Кнопка нажата, что подразумевает квитирование неисправности 2 МН МНУ	Желтый
		Серый	Кнопка отжата	Серый
8	Экранная кнопка с фиксацией выбора режима работы 1 МН МНУ	Сообщение	Состояние	Цвет
		Резервный	Отжата	Серый
		Основной	Нажата	Синий
9	Экранная кнопка с фиксацией выбора режима работы 2 МН МНУ	Сообщение	Состояние	Цвет
		Резервный	Отжата	Серый
		Основной	Нажата	Синий
10	Счетчик текущего времени наработки 1 МН МНУ, мин	-		
11	Счетчик текущего времени наработки 2 МН МНУ, мин	-		
12	Экранная кнопка без фиксации сброса таймера времени наработки 1 МН МНУ	-		

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № Подл.	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

135.01.200-0РЭ

Продолжение таблицы 16

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра		
13	Экранная кнопка без фиксации сброса таймера времени наработки 2 МН МНУ	-		
14	Экранная кнопка с фиксацией включения 1 МН МНУ в ручном режиме управления	<b>Сообщение</b>	<b>Состояние</b>	<b>Цвет</b>
		Вкл.	Кнопка нажата	Зеленый
		Вкл.	Кнопка отжата или нажата кнопка «Авт.» (поз. 15) или нажата кнопка «Откл.» (поз. 16)	Серый
15	Экранная кнопка с фиксацией автоматического режима управления 1 МН МНУ	<b>Сообщение</b>	<b>Состояние</b>	<b>Цвет</b>
		Авт.	Кнопка нажата	Фиолетовый
		Авт.	Кнопка отжата или нажата кнопка «Вкл.» (поз. 14) или нажата кнопка «Откл.» (поз. 16)	Серый
16	Экранная кнопка с фиксацией отключения 1 МН МНУ в ручном режиме управления	<b>Сообщение</b>	<b>Состояние</b>	<b>Цвет</b>
		Откл.	Кнопка нажата	Красный
		Откл.	Кнопка отжата или нажата кнопка «Авт.» (поз. 15) или нажата кнопка «Вкл.» (поз. 14)	Серый
17	Полоса соотояния текущего давления масла в ГАк МНУ	<b>Пиктограмма</b>	<b>Состояние</b>	<b>Давление масла</b>
			DI1_22=0 DI1_21=0 DI1_20=0	Аварийно-низкое
			DI1_22=0 DI1_21=0 DI1_20=1	Низкое
			DI1_22=0 DI1_21=1 DI1_20=1	Норма
			DI1_22=1 DI1_21=1 DI1_20=1	Высокое

Инд. № Подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

Продолжение таблицы 16

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра		
		Параметры полосы	Значение, МПа	В соответствии с текущим значением давления масла в Гак МНУ
18	Полоса давления масла в Гак МНУ, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Границы	от 0 до 18,0	
		Дискретность шкалы	1,5	
		Параметры полосы	Значение, кгс/см <sup>2</sup>	
		Границы	от 0 до 183,55	
		Дискретность шкалы	15,3	Отказ аналогового датчика давления масла в Гак МНУ
		Цвет	Свечение	
		Красно/Белый	Мерцание	
19	Кнопка изменения единиц давления масла в Гак МНУ, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	При однократном нажатии кнопки в позиции 14 и 15 меняются единицы измерения давления масла в Гак МНУ с МПа на кгс/см <sup>2</sup> . При следующем нажатии с кгс/см <sup>2</sup> на МПа.		
20	Индикатор уровня масла в Гак МНУ	Пиктограмма	Состояние	Уровень масла
			DI1_19=0 DI1_18=0 DI1_17=0	Аварийно-низкий
			DI1_19=0 DI1_18=0 DI1_17=1	Низкий
			DI1_19=0 DI1_18=1 DI1_17=1	Норма
21	Экранная кнопка с фиксацией включения 2 МН МНУ в ручном режиме управления	Сообщение	Состояние	Цвет
		Вкл.	Кнопка нажата	Зеленый
		Вкл.	Кнопка отжата или нажата кнопка «Авт.» (поз. 22) или нажата кнопка «Откл.» (поз. 23)	Серый

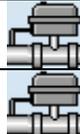
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
Инд. № Подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

Продолжение таблицы 16

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра		
		Сообщение	Состояние	Цвет
22	Экранная кнопка с фиксацией автоматического режима управления 2 МН МНУ	Авт.	Кнопка нажата	Фиолетовый
		Авт.	Кнопка отжата или нажата кнопка «Вкл.» (поз. 21) или нажата кнопка «Откл.» (поз. 23)	Серый
		Сообщение	Состояние	Цвет
23	Экранная кнопка с фиксацией отключения 2 МН МНУ в ручном режиме управления	Откл.	Кнопка нажата	Красный
		Откл.	Кнопка отжата или нажата кнопка «Авт.» (поз. 22) или нажата кнопка «Вкл.» (поз. 21)	Серый
		Сообщение	Состояние	Цвет
24	Экранная кнопка без фиксации	Переход в подкадр «МНУ:настройки»		
25	Пиктограмма состояния ППК 2 МН МНУ	Пиктограмма	Свечение	Значение
			Постоянное	Отключен
			Мерцание	Включен
			Мерцание на фоне 	Неисправен
26	Пиктограмма состояния 2 МН МНУ	Пиктограмма	Свечение	Значение
			Постоянное	Отключен
			Мерцание	Включен
			Мерцание на фоне 	В ремонте
			Мерцание на фоне 	Неисправен
27	Индикатор уровня масла в ГАк	Сообщение	Свечение	Цвет
		Неиспр.	Мерцание	Желтый/белый
		Высокий	Мерцание	Желтый/белый
		Норма	Постоянное	Зеленый
		Низкий	Мерцание	Желтый/белый
		Ав.-низкий	Мерцание	Красный/белый

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
Инд. № Подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

Продолжение таблицы 16

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра		
28	Индикатор температуры масла в СБ МНУ, °С	В поле индикатора отображается текущее значение температуры масла в СБ МНУ, °С		
		<b>Цвет полосы</b> Красный/ Белый	<b>Цвет полосы</b> Мерцание	Отказ канала измерения температуры масла в СБ МНУ
29	Индикатор температуры масла в в СБ МНУ	<b>Сообщение</b> Неисправен	<b>Свечение</b> Мерцание	<b>Цвет</b> Желтый/белый
		Аварийно-высокая	Мерцание	Красный/белый
		Высокая	Мерцание	Желтый/белый
		Норма	Постоянное	Зеленый
		Низкая	Мерцание	Желтый/белый
		Аварийно-низкая	Мерцание	Красный/белый
30	Индикатор давления масла в ГАк МНУ	<b>Сообщение</b> Неиспр.	<b>Свечение</b> Мерцание	<b>Цвет</b> Желтый/белый
		Ав.-высокое	Мерцание	Красный/белый
		Высокое	Мерцание	Желтый/белый
		Норма	Постоянное	Зеленый
		Низкое	Мерцание	Желтый/белый
		Ав.-низкое	Мерцание	Красный/белый
31	Пиктограмма состояния ППК 1 МН МНУ	<b>Пиктограмма</b> 	<b>Свечение</b> Постоянное	<b>Значение</b> Отключен
			Мерцание	Включен
			Мерцание на фоне 	Неисправен
32	Индикатор уровня масла в СБ МНУ	<b>Сообщение</b> Ав.-высокий	<b>Свечение</b> Мерцание	<b>Цвет</b> Красный/белый
		Норма	Мерцание	Зеленый
		Высокий	Постоянное	Желтый/белый
		Низкий	Мерцание	Желтый/белый
		Ав.-низкий	Мерцание	Красный/белый
		Неисправен	Мерцание	Желтый/белый
33	Индикатор наличия конденсата в СБ МНУ	<b>Сообщение</b> Высокий	<b>Свечение</b> Мерцание	<b>Цвет</b> Желтый/белый
		Норма	Постоянное	Зеленый

Инд. № Подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

135.01.200-0РЭ

Продолжение таблицы 16

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра		
		Пиктограмма	Свечение	Значение
34	Пиктограмма состояния 1 МН МНУ		Постоянное	Отключен
			Мерцание	Включен
			Мерцание на фоне	В ремонте
			Мерцание на фоне	Неисправен
35	Экранная кнопка с фиксацией включения МН ДЗ в ручном режиме управления	<b>Сообщение</b>	<b>Состояние</b>	<b>Цвет</b>
		Вкл.	Кнопка нажата	Зеленый
		Вкл.	Кнопка отжата или нажата кнопка «Авт.» (поз. 36) или нажата кнопка «Откл.» (поз. 37)	Серый
36	Экранная кнопка с фиксацией автоматического режима управления МН ДЗ	<b>Сообщение</b>	<b>Состояние</b>	<b>Цвет</b>
		Авт.	Кнопка нажата	Фиолетовый
		Авт.	Кнопка отжата или нажата кнопка «Вкл.» (поз. 35) или нажата кнопка «Откл.» (поз. 37)	Серый
37	Экранная кнопка с фиксацией отключения МН ДЗ в ручном режиме управления	<b>Сообщение</b>	<b>Состояние</b>	<b>Цвет</b>
		Откл.	Кнопка нажата	Красный
		Откл.	Кнопка отжата или нажата кнопка «Авт.» (поз. 36) или нажата кнопка «Вкл.» (поз. 35)	Серый

Инва. № Подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инва. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Продолжение таблицы 16

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра		
		Пиктограмма	Свечение	Значение
38	Пиктограмма состояния МН ДЗ МНУ		Постоянное	Отключен
			Мерцание	Включен
			Мерцание на фоне	В ремонте
			Мерцание на фоне	Неисправен
39	Индикатор уровня масла в СБ МНУ		D1_26=0 D1_25=0 D1_24=0 D1_23=0	Аварийно-низкий
			D1_26=0 D1_25=0 D1_24=0 D1_23=1	Низкий
			D1_26=0 D1_25=0 D1_24=1 D1_23=1	Норма
			D1_26=0 D1_25=1 D1_24=1 D1_23=1	Высокий
			D1_26=1 D1_25=1 D1_24=1 D1_23=1	Аварийно-высокий

Инд. № Подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

Продолжение таблицы 16

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра		
		Сообщение	Свечение	Цвет
40	Индикатор состояния фильтра МНУ	Норма	Постоянное	Зелёный
		Засорён	Постоянное	Желтый/белый
41	Индикатор низкого давления в БГ	Норма	Постоянное	Зелёный
		Низкое	Постоянное	Желтый/белый
42	Экранная кнопка без фиксации сброса неисправности МН ДЗ	Желтый	Кнопка нажата, что подразумевает квитирование неисправности МН ДЗ МНУ	Желтый
		Серый	Кнопка отжата	Серый
43	Экранная кнопка без фиксации блокировки управления МН ДЗ (режим «Ремонт» )	Нажата	Желтый	При нажатии кнопки МН ДЗ МНУ переводится в режим «Ремонт». Отжимаются кнопки (поз.36, поз.37, поз.38)
		Отжата	Серый	Кнопка отжата
44	Индикатор состояния МН ДЗ	Включен	Постоянное	Зеленый
		Отключен	Постоянное	Зеленый
		В ремонте	Постоянное	Желтый
		Неисправен	Мерцание	Желтый/Белый
45	Экранная кнопка без фиксации сброса неисправности ППК 2 МН МНУ	Желтый	Кнопка нажата, что подразумевает квитирование неисправности ППК 2 МН МНУ	Желтый
		Серый	Кнопка отжата	Серый
46	Индикатор состояния ППК 2 МН МНУ	Открыт	Постоянное	Зеленый
		Закрыт	Постоянное	Зеленый
		Неисправен	Мерцание	Желтый/Белый
47	Экранная кнопка без фиксации сброса неисправности ППК 1 МН МНУ	Желтый	Кнопка нажата, что подразумевает квитирование неисправности ППК 1 МН МНУ	Желтый
		Серый	Кнопка отжата	Серый

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
Инд. № Подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

Продолжение таблицы 16

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра		
		Сообщение	Состояние	Цвет
48	Индикатор состояния ППК 1 МН МНУ	Открыт	Постоянное	Зеленый
		Закрыт	Постоянное	Зеленый
		Неисправен	Мерцание	Желтый/белый
49	Экранная кнопка с фиксацией включения автоматического переключения МН МНУ по времени наработки	Включено	Осуществляется переключение МН МНУ по времени наработке	Синий
		Отключено	Отжата	Серый

Примечания:

1. После устранения неисправностей 1 МН МНУ, 2 МН МНУ, МН ДЗ, ППК 1 МН МНУ, ППК 2 МН МНУ необходимо обязательно нажать кнопку «Квитирование неисправности соответствующего устройства (поз. 6, поз. 7, поз. 42, поз. 47, поз. 45 соответственно);
2. При переводе 1 МН МНУ в режим «Ремонт» отжимаются и блокируются кнопки (поз. 14, поз. 15, поз. 16), 1 МН МНУ автоматически становится резервным (поз. 8), 2 МН МНУ становится основным (поз. 9). 3) При переводе 2 МН МНУ в режим «Ремонт» отжимаются и блокируются кнопки (поз. 21, поз. 22, поз. 23), 2 МН МНУ автоматически становится резервным (поз. 9), 1 МН МНУ становится основным (поз. 8).

Внешний вид панели «Настройки» кадра «МНУ» представлен на рисунке 10. Описание элементов панели представлено в таблице 17.

Инд. № Подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

135.01.200-0РЭ

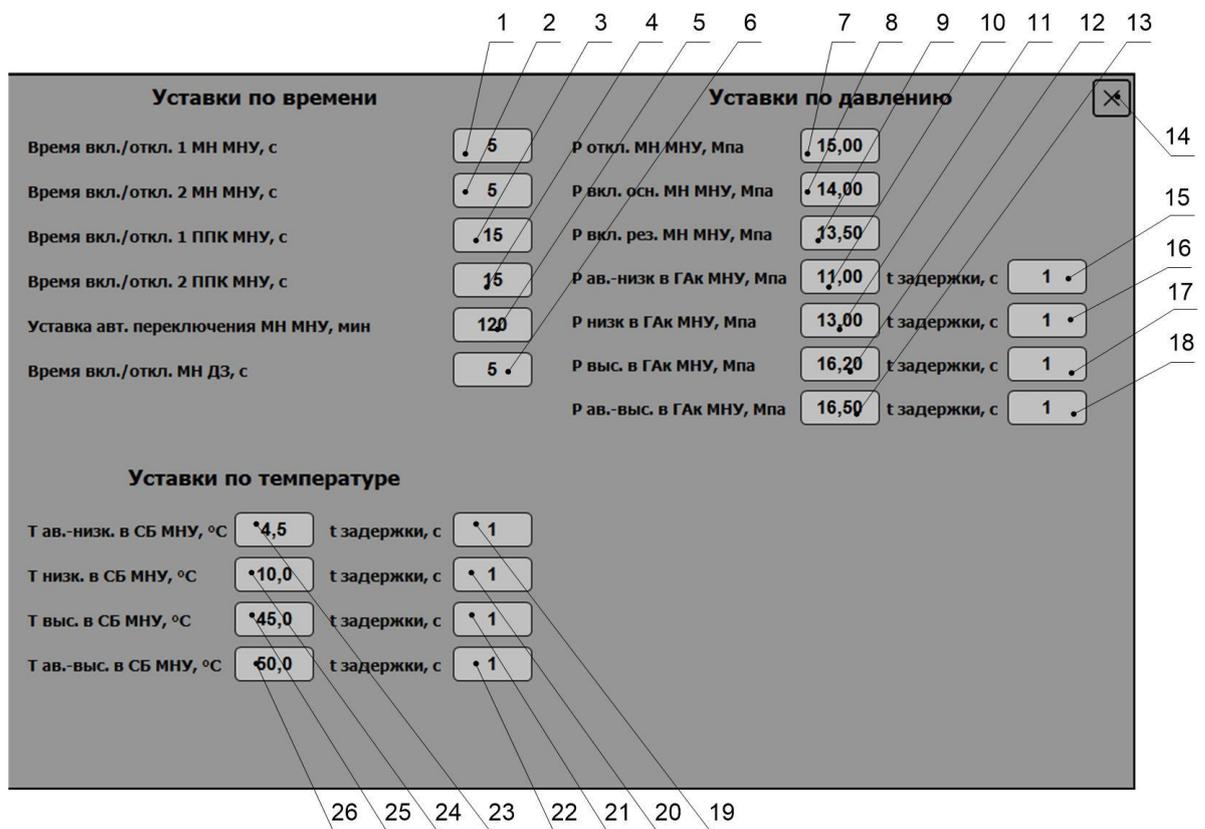


Рисунок 10 – Панель «Настройки» кадра «МНУ»

Таблица 17 – Панель «Настройки» кадра «МНУ»

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра	
		Начальное значение	Диапазон изменения
1	Поле ввода времени включения/отключения 1 МН МНУ, с	5	От 0 до 300
2	Поле ввода времени включения/отключения 2 МН МНУ, с	5	От 0 до 300
3	Поле ввода времени открытия/закрытия ППК 1 МН МНУ, с	15	От 0 до 300
4	Поле ввода времени открытия/закрытия ППК 2 МН МНУ, с	15	От 0 до 300
5	Поле ввода уставки времени переключения по наработке МН МНУ, мин	120	От 0 до 300
6	Поле ввода времени включения/отключения МН ДЗ, с	5	От 0 до 300
7	Поле ввода уставки давления отключения МН МНУ, МПа	15,0	от уставки давления включения основного МН МНУ до 16,0
8	Поле ввода уставки давления включения основного МН МНУ, МПа	14,0	от уставки давления включения резервного МН МНУ до 15,0

Инв. № Подл. | Подпись и дата | Инв. № дубл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № инв. | Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

135.01.200-0РЭ

Продолжение таблицы 17

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра	
		Начальное значение	Диапазон изменения
9	Поле ввода уставки давления включения резервного МН МНУ, МПа	13,5	от 13,0 до 13,9
10	Поле ввода уставки ав.-низкого давления масла в ГАк, МПа	11,0	От 5,0 до уставки давления включения резервного МН МНУ
11	Поле ввода уставки низкого давления масла в ГАк, МПа	13,0	от уставки ав.-низкого давления масла в ГАк до уставки давления включения резервного МН МНУ
12	Поле ввода уставки высокого давления масла в ГАк, МПа	16,2	от уставки давления отключения МН МНУ до уставки ав.-высокого давления масла в ГАк
13	Поле ввода уставки ав.-высокого давления масла в ГАк, МПа	16,5	от уставки давления отключения МН МНУ до 17,0
14	Экранная кнопка без фиксации	Закрытие панели «Настройки»	
15	Поле ввода задержки на сигнал ав.-низкого давления масла в ГАк МНУ, с	1	от 0 до 10,0
16	Поле ввода задержки на сигнал низкого давления масла в ГАк МНУ, с	1	от 0 до 10,0
17	Поле ввода задержки на сигнал высокого давления масла в ГАк МНУ, с	1	от 0 до 10,0
18	Поле ввода задержки на сигнал ав.-высокого давления масла в ГАк МНУ, с	1	от 0 до 10,0
19	Поле ввода задержки на сигнал аварийно-низкой температуры масла в СБ МНУ, с	1	от 0 до 10,0
20	Поле ввода задержки на сигнал низкой температуры масла в СБ МНУ, с	1	от 0 до 10,0

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № Подл.

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

135.01.200-0РЭ

Лист

51

Продолжение таблицы 17

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра	
		Начальное значение	Диапазон изменения
21	Поле ввода задержки на сигнал высокой температуры масла в СБ МНУ, с	1	от 0 до 10,0
		Начальное значение	Диапазон изменения
22	Поле ввода задержки на сигнал аварийно-высокой температуры масла в СБ МНУ, с	1	от 0 до 10,0
		Начальное значение	Диапазон изменения
23	Поле ввода уставки аварийно- низкой температуры масла в СБ МНУ, °С	4,5	от 4,5 до 4,8
		Начальное значение	Диапазон изменения
24	Поле ввода уставки низкой температуры масла в СБ МНУ, °С	10,0	от 5,0 до 10,0
		Начальное значение	Диапазон изменения
25	Поле ввода уставки высокой температуры масла в СБ МНУ, °С	45,0	от 35,0 до уставки ав.-высокой температуры масла в СБ МНУ
		Начальное значение	Диапазон изменения
26	Поле ввода уставки аварийно- высокой температуры масла в СБ МНУ, °С	50,0	от 46,0 до 50,0
		5	От 0 до 300
		Начальное значение	Диапазон изменения

Внешний вид панели «Параметры» кадра «МНУ» представлен на рисунке 11. Описание элементов панели представлено в таблице 18.

The image shows a screenshot of a control panel titled 'Панель «Параметры» кадра «МНУ»'. The panel is organized into three main sections, one for each oil pump: 'Маслонасос №1 МНУ', 'Маслонасос №2 МНУ', and 'Маслонасос ДЗ МНУ'. Each section contains a list of parameters with associated numerical input fields. The parameters include: 'Количество включений в час, шт', 'Общее количество включений, шт', 'Отношение t работы к t простоя', 'Продолжит-ть последнего включения, сек', 'Продолжит-ть последнего простоя, сек', 'Текущее время работы в режиме "осн.", мин', 'Текущее время работы в режиме "рез.", мин', 'Общее время работы в режиме "осн.", ч', 'Общее время работы в режиме "рез.", ч', 'Общее время работы в режиме "автомат", ч', 'Общее время работы в режиме "ручной", ч', 'Общее время работы (моточасы), ч', and 'Общее время простоя, ч'. Each input field is currently set to 0, except for 'Общее время простоя, ч' which is set to 7. There are 'ОК' buttons at the bottom of each column and a 'Сбросить значения всех параметров' (Reset all parameter values) button at the bottom of the third column. A 'Подпись и дата' (Signature and date) field is located at the top right of the panel. A '4' label points to the right side of the panel.

Рисунок 11 – Панель «Параметры» кадра «МНУ»

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № Подл.	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

135.01.200-0РЭ

Таблица 18 – Панель «Параметры» кадра «МНУ»

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра
1	Параметры маслонасоса №1 МНУ по порядку:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Счетчик количества включений в час, шт.;</li> <li>– Счетчик общего количества включений, шт.;</li> <li>– Счетчик отношения времени работы к времени простоя;</li> <li>– Счетчик продолжительности последнего включения, с.;</li> <li>– Счетчик продолжительности последнего простоя, с.;</li> <li>– Счетчик текущего времени работы в режиме «осн.», мин.;</li> <li>– Счетчик текущего времени работы в режиме «рез.», мин.;</li> <li>– Счетчик общего время работы в режиме «осн.», ч.;</li> <li>– Счетчик общего время работы в режиме «рез.», ч.;</li> <li>– Счетчик общего время работы в режиме «автомат», ч.;</li> <li>– Счетчик общего время работы в режиме «ручной», ч.;</li> <li>– Счетчик общего время работы (моточасы), ч.;</li> <li>– Счетчик общего время простоя, ч.;</li> <li>– Экранная кнопка сброса всех параметров маслонасоса.</li> </ul>
2	Параметры маслонасоса №2 МНУ по порядку:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Счетчик количества включений в час, шт.;</li> <li>– Счетчик общего количества включений, шт.;</li> <li>– Счетчик отношения времени работы к времени простоя;</li> <li>– Счетчик продолжительности последнего включения, с.;</li> <li>– Счетчик продолжительности последнего простоя, с.;</li> <li>– Счетчик текущего времени работы в режиме «осн.», мин.;</li> <li>– Счетчик текущего времени работы в режиме «рез.», мин.;</li> <li>– Счетчик общего время работы в режиме «осн.», ч.;</li> <li>– Счетчик общего время работы в режиме «рез.», ч.;</li> <li>– Счетчик общего время работы в режиме «автомат», ч.;</li> <li>– Счетчик общего время работы в режиме «ручной», ч.;</li> <li>– Счетчик общего время работы (моточасы), ч.;</li> <li>– Счетчик общего время простоя, ч.;</li> <li>– Экранная кнопка сброса всех параметро маслонасоса.</li> </ul>
3	Экранная кнопка без фиксации	Закрытие панели «Настройки»
4	Параметры маслонасоса ДЗ МНУ по порядку:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Счетчик количества включений в час, шт.;</li> <li>– Счетчик общего количества включений, шт.;</li> <li>– Счетчик отношения времени работы к времени простоя;</li> <li>– Счетчик продолжительности последнего включения, с.;</li> <li>– Счетчик продолжительности последнего простоя, с.;</li> <li>– Счетчик общего времени работы в режиме «автомат», ч.;</li> <li>– Счетчик общего времени работы в режиме «ручной», ч.;</li> <li>– Счетчик время работы (моточасы), ч.;</li> <li>– Счетчик время простоя, ч.;</li> <li>– Экранная кнопка сброса всех параметро маслонасоса.</li> </ul>

Кадр «Регулятор» предназначен для настройки диапазона сигналов обратной связи по положению НА и параметров ПИД-регулятора частоты вращения, активной мощности ГА и расхода воды через ГТ на всех его режимах работы. Внешний вид кадра представлен на рисунке 12. Описание элементов кадра представлено в таблице 19.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № Подл.	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

**135.01.200-0РЭ**

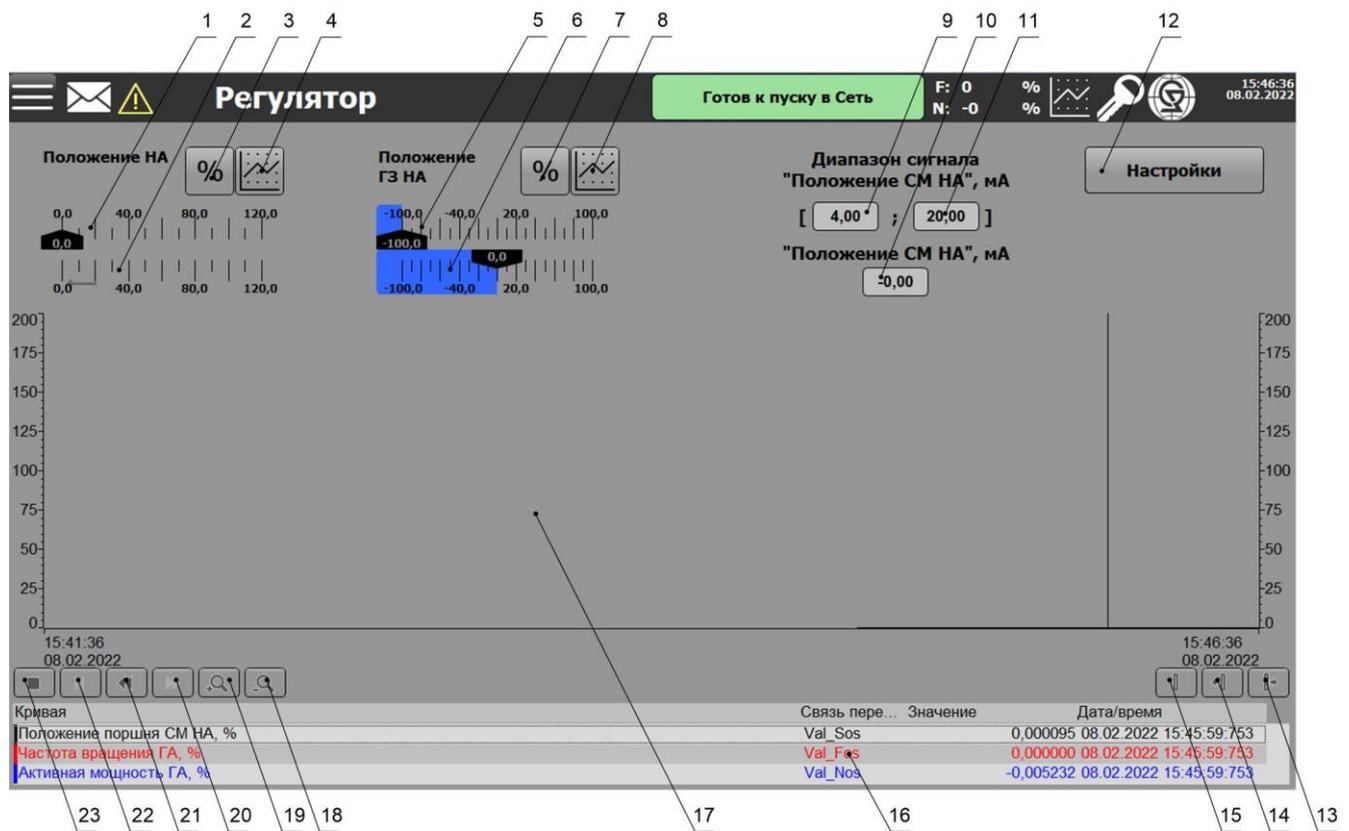


Рисунок 12 – Кадр «Регулятор»

Таблица 19 – Кадр «Регулятор»

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра		
		Параметры полосы	Значение, %	В соответствии с уставкой положения СМ НА в %
1	Полоса уставки положения СМ НА, % (мм)	Границы	от 0 до 100,0	
		Дискретность шкалы	10	
		Параметры полосы	Значение, а0 в мм	В соответствии с уставкой положения СМ НА в мм (а0)
		Границы	от 0 до 90,00	
		Дискретность шкалы	9	
		Параметры полосы	Значение, шток в мм	В соответствии с уставкой положения СМ НА в мм (шток)
		Границы	от 0 до 175,00	
		Дискретность шкалы	17,5	

Инв. № Подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

135.01.200-0РЭ

Продолжение таблицы 19

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра				
		Параметры полосы	Значение, %	В соответствии с текущим положением СМ НА в %		
2	Полоса текущего значения положения СМ НА, % (мм)	Границы	от 0 до 100,0		В соответствии с текущим положением СМ НА в %	
		Дискретность шкалы	10			
		Параметры полосы	Значение, а0 в мм	В соответствии с текущим положением СМ НА в мм (а0)		
		Границы	от 0 до 90,00			
		Дискретность шкалы	9			
				Параметры полосы	Значение, шток в мм	В соответствии с текущим положением СМ НА в мм (шток)
				Границы	от 0 до 175,00	
				Дискретность шкалы	17,5	
				Цвет полосы	Свечение	Отказ обоих аналоговых датчиков положения СМ НА
				Красно/белый	мерцание	
		3	Кнопка изменения единиц графиков уставки и текущего значения открытия СМ НА, % (мм)	При однократном нажатии кнопки в позициях 1-4 меняются единицы измерения частоты с % на а0 в мм. При следующем нажатии с а0 в мм на шток в мм. При следующем нажатии с шток в мм на %.		
		4	Кнопка вызова окна графиков уставки и текущего положения СМ НА	Отображение графика уставки положения СМ НА в % (штока в мм или а0 в мм)	В соответствии с уставкой положения СМ НА в % (штока в мм или а0 в мм)	
Отображение графика текущего значения положения СМ НА в % (штока в мм или а0 в мм)	В соответствии с текущим положением СМ НА в % (штока в мм или а0 в мм)					
5	Полоса уставки положения ГЗ НА, % (мА)	Параметры полосы	Значение, мА	В соответствии с уставкой положения ГЗ НА в мА		
		Границы	от 4,00 до 20,00			
		Дискретность шкалы	2,00			
				Параметры полосы	Значение, %	В соответствии с уставкой положения ГЗ НА в %
				Границы	от минус 100,00 до плюс 100,00	
				Дискретность шкалы	25,00	

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № Подл.	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

135.01.200-0РЭ

Продолжение таблицы 19

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра		
		Параметры полосы	Значение, мА	В соответствии с текущим положением ГЗ НА в мА
6	Полоса текущего значения положения ГЗ НА, % (мА)	Границы	от 4,00 до 20,00	
		Дискретность шкалы	2,00	
		Параметры полосы	Значение, %	В соответствии с текущим положением ГЗ НА в %
		Границы	от минус100,00 до плюс 100,00	
		Дискретность шкалы	25,00	
		Цвет полосы	Свечение	Отказ аналогового датчика положения ГЗ НА
		Красный/ Белый	Мерцание	
7	Кнопка изменения единиц графиков уставки и текущего значения ГЗ НА, % (мм)	При однократном нажатии кнопки в позициях 5-7 меняются единицы измерения частоты с мА на %. При следующем нажатии с % на мА.		
8	Кнопка вызова окна графиков уставки и текущего значения ГЗ НА	Отображение графика уставки ГЗ НА в мА или %	В соответствии с уставкой положения ГЗ НА в мА,%	
		Отображение графика текущего положения ГЗ НА в мА или %	В соответствии с текущим положением ГЗ НА в мА,%	
9	Поле ввода значения нижней границы диапазона аналогового сигнала «Положение СМ НА», мА	Начальное значение	Диапазон изменения	
		4,00	от 4,00 до 6,00	
10	Индикатор текущего значения аналогового сигнала «Положение СМ НА», мА	В поле отображается текущее значение аналогового сигнала «Положение СМ НА» в мА		
		Цвет полосы	Свечение	Отказ обоих аналоговых датчиков положения СМ НА
		Красный/ Белый	Мерцание	
11	Поле ввода значения верхней границы диапазона аналогового сигнала «Положение СМ НА», мА	Начальное значение	Диапазон изменения	
		20,00	от 12,00 до 20,00	
12	Экранная кнопка без фиксации	Открытине/закрытие панели «Настройки»		
13	Экранная кнопка без фиксации	Кнопка для смещения указателя вправо на графике трендов		
14	Экранная кнопка без фиксации	Кнопка для смещения указателя влево на графике трендов		
15	Экранная кнопка без фиксации	Кнопка включения/отключения указателя		

Подпись и дата

Инва. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инва. № Подл.

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

135.01.200-0РЭ

Лист

56

Продолжение таблицы 19

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра	
		Наименование параметра	Цвет
16	Таблица параметров	Положение НА, %	Черный
		Частота вращения, %	Красный
		Активная мощность, %	Синий
17	Поле графиков	Поле для отображения трендов параметров ГА указанных в таблице параметров (поз.16)	
18	Экранная кнопка без фиксации	Кнопка уменьшения временного интервала, за период которого рассматриваются тренды	
19	Экранная кнопка без фиксации	Кнопка увеличения временного интервала, за период которого рассматриваются тренды	
20	Экранная кнопка без фиксации	Кнопка прокрутки тренда вправо	
21	Экранная кнопка без фиксации	Кнопка прокрутки тренда влево	
22	Экранная кнопка без фиксации	Кнопка перемещения в начало тренда	
23	Экранная кнопка без фиксации	Кнопка «Стоп»	

Внешний вид панели «Настройки» кадра «Регулятор» представлен на рисунке 13. Описание элементов панели представлено в таблице 20.

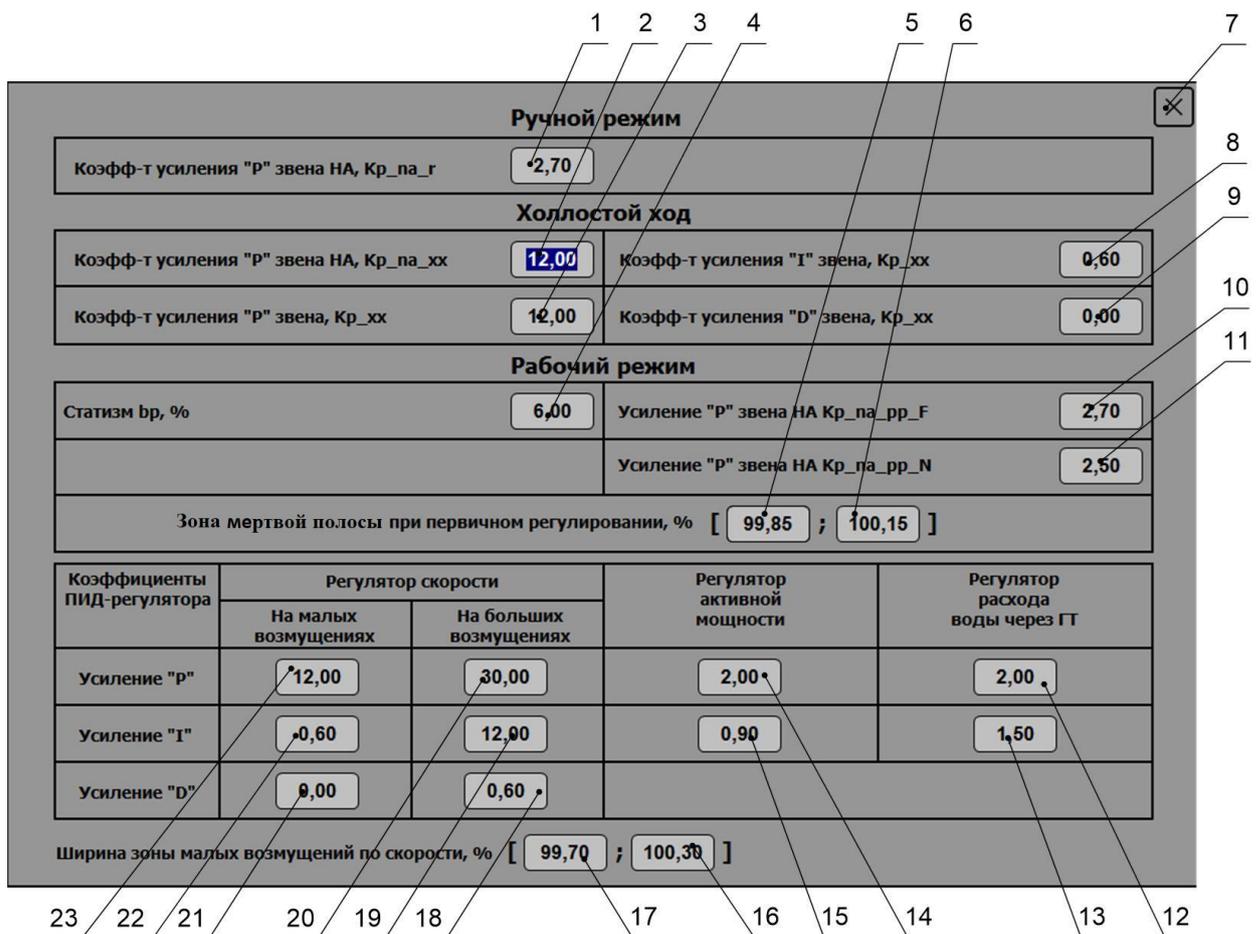


Рисунок 13 – Панель «Настройки» кадра «Регулятор»

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № Подл.

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

135.01.200-0PЭ

Таблица 20 – Панель «Настройки» кадра «Регулятор»

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра	
		Начальное значение	Диапазон изменения
1	Поле ввода коэффициента усиления пропорционального звена сервопривода НА при работе в ручном режиме	Начальное значение	Диапазон изменения
		5,0	от 0 до 10,0
2	Поле ввода коэффициента усиления пропорционального звена сервопривода НА при работе в режиме холостого хода	Начальное значение	Диапазон изменения
		6,0	от 0 до 10,0
3	Поле ввода коэффициента усиления пропорционального звена регулятора скорости вращения при работе в режиме холостого хода	Начальное значение	Диапазон изменения
		12,0	от 0 до 30,0
4	Поле ввода текущей уставки статизма регулятора мощности по частоте сети	Начальное значение	Диапазон изменения
		6,0	от 0 до 10
5	Поле ввода нижней границы «Мёртвой полосы» первичного регулирования по частоте, %	Начальное значение	Диапазон изменения
		99,85	от 99,00 до 100,00
6	Поле ввода верхней границы «Мёртвой полосы» первичного регулирования по частоте, %	Начальное значение	Диапазон изменения
		100,15	от 100,00 до 101,00
7	Экранная кнопка без фиксации	Закрытие панели «Настройки»	
8	Поле ввода коэффициента усиления интегрального звена регулятора скорости вращения при работе в режиме холостого хода	Начальное значение	Диапазон изменения
		1,2	от 0 до 10,0
9	Поле ввода коэффициента усиления дифференциального звена регулятора скорости вращения при работе в режиме холостого хода	Начальное значение	Диапазон изменения
		0,3	от 0 до 10,0
10	Поле ввода коэффициента усиления пропорционального звена сервопривода НА при работе в сети в режиме «Частота»	Начальное значение	Диапазон изменения
		6,0	от 0 до 10,0
11	Поле ввода коэффициента усиления пропорционального звена сервопривода НА при работе в сети в режиме «Мощность» или «Водоток»	Начальное значение	Диапазон изменения
		4,5	от 0 до 10,0
12	Поле ввода коэффициента усиления пропорционального звена регулятора расхода воды через ГТ	Начальное значение	Диапазон изменения
		1,0	от 0 до 10,0

Инв. № Подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

135.01.200-0РЭ

Продолжение таблицы 20

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра	
		Начальное значение	Диапазон изменения
13	Поле ввода коэффициента усиления интегрального звена регулятора расхода воды через ГТ	Начальное значение	Диапазон изменения
		2,7	от 0 до 10,0
14	Поле ввода коэффициента усиления пропорционального звена регулятора мощности	Начальное значение	Диапазон изменения
		1,2	от 0 до 10,0
15	Поле ввода коэффициента усиления интегрального звена регулятора мощности	Начальное значение	Диапазон изменения
		2,7	от 0 до 10,0
16	Поле ввода величины верхней границы малых возмущений по скорости при работе на нагрузку	Начальное значение	Диапазон изменения
		100,3	от 100,0 до 101,0
17	Поле ввода величины нижней границы малых возмущений по скорости при работе на нагрузку	Начальное значение	Диапазон изменения
		99,7	от 100,0 до 101,0
18	Поле ввода коэффициента усиления дифференциального звена регулятора скорости вращения при работе на нагрузку в зоне больших возмущений	Начальное значение	Диапазон изменения
		0,3	от 0 до 30,0
19	Поле ввода коэффициента усиления интегрального звена регулятора скорости вращения при работе на нагрузку в зоне больших возмущений	Начальное значение	Диапазон изменения
		2,5	от 0 до 30,0
20	Поле ввода коэффициента усиления пропорционального звена регулятора скорости вращения при работе на нагрузку в зоне больших возмущений	Начальное значение	Диапазон изменения
		11,0	от 0 до 30,0
21	Поле ввода коэффициента усиления дифференциального звена регулятора скорости вращения при работе на нагрузку в зоне малых возмущений	Начальное значение	Диапазон изменения
		0,3	от 0 до 30,0
22	Поле ввода коэффициента усиления интегрального звена регулятора скорости вращения при работе на нагрузку в зоне малых возмущений	Начальное значение	Диапазон изменения
		1,5	от 0 до 30,0
23	Поле ввода коэффициента усиления пропорционального звена регулятора скорости вращения при работе на нагрузку в зоне малых возмущений	Начальное значение	Диапазон изменения
		16,0	от 0 до 30,0

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № Подл.

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

135.01.200-0РЭ

Лист

59

Внешний вид кадра «Онлайн-тренды» представлен на рисунке 14. Описание элементов кадра представлено в таблице 21.

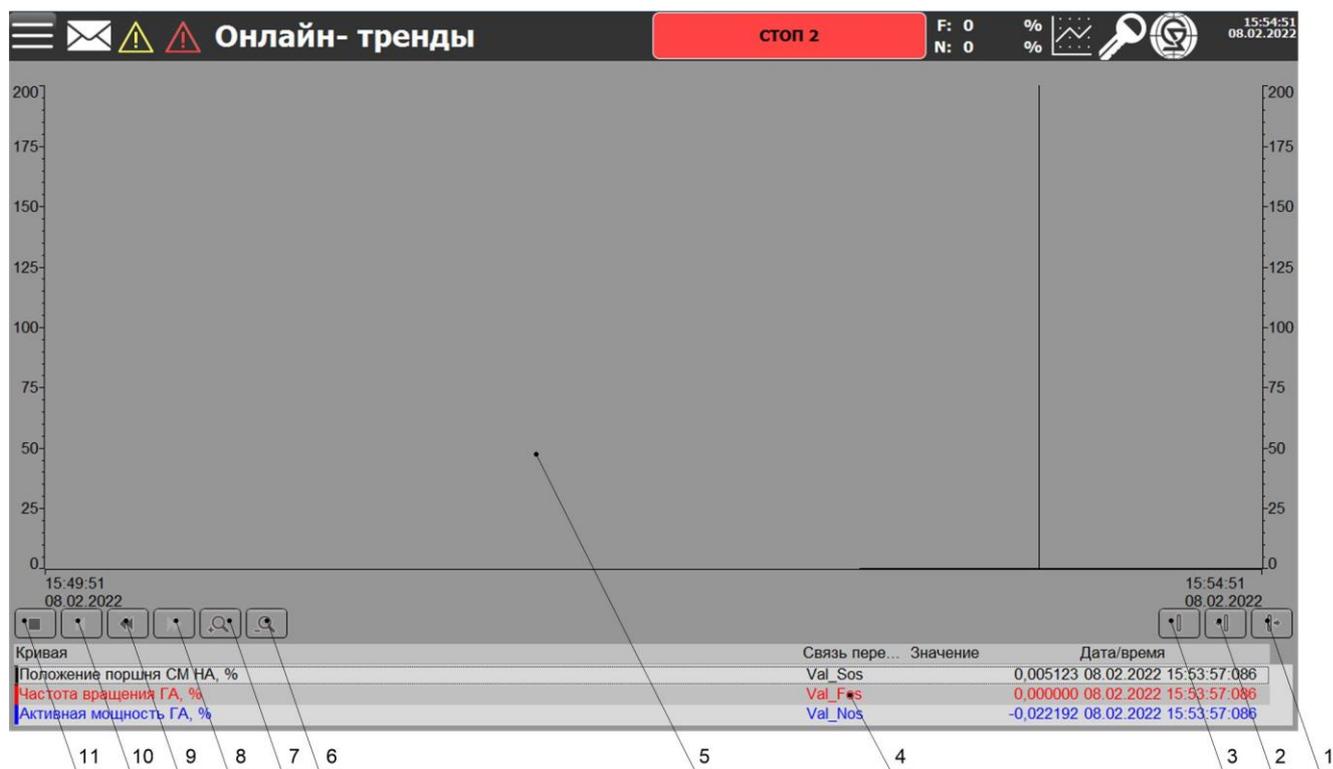


Рисунок 14 – Кадр «Онлайн-тренды»

Таблица 21 – Кадр «Онлайн-тренды»

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра	
1	Экранная кнопка без фиксации	Кнопка для смещения указателя вправо на графике трендов	
2	Экранная кнопка без фиксации	Кнопка для смещения указателя влево на графике трендов	
3	Экранная кнопка без фиксации	Кнопка включения/отключения указателя	
4	Таблица параметров	<b>Наименование параметра</b>	<b>Цвет</b>
		Положение НА, %	Черный
		Частота вращения, %	Красный
5	Поле графиков	Поле для отображения трендов параметров ГА указанных в таблице параметров (поз.4)	
6	Экранная кнопка без фиксации	Кнопка уменьшения временного интервала, за период которого рассматриваются тренды	
7	Экранная кнопка без фиксации	Кнопка увеличения временного интервала, за период которого рассматриваются тренды	
8	Экранная кнопка без фиксации	Кнопка прокрутки тренда вправо	
9	Экранная кнопка без фиксации	Кнопка прокрутки тренда влево	

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № Подл.	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

135.01.200-0РЭ

Продолжение таблицы 21

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра
10	Экранная кнопка без фиксации	Кнопка перемещения в начало тренда
11	Экранная кнопка без фиксации	Кнопка «Стоп»

Внешний вид кадра «Готовность ГА» представлен на рисунке 15. Описание элементов кадра представлено в таблице 22.

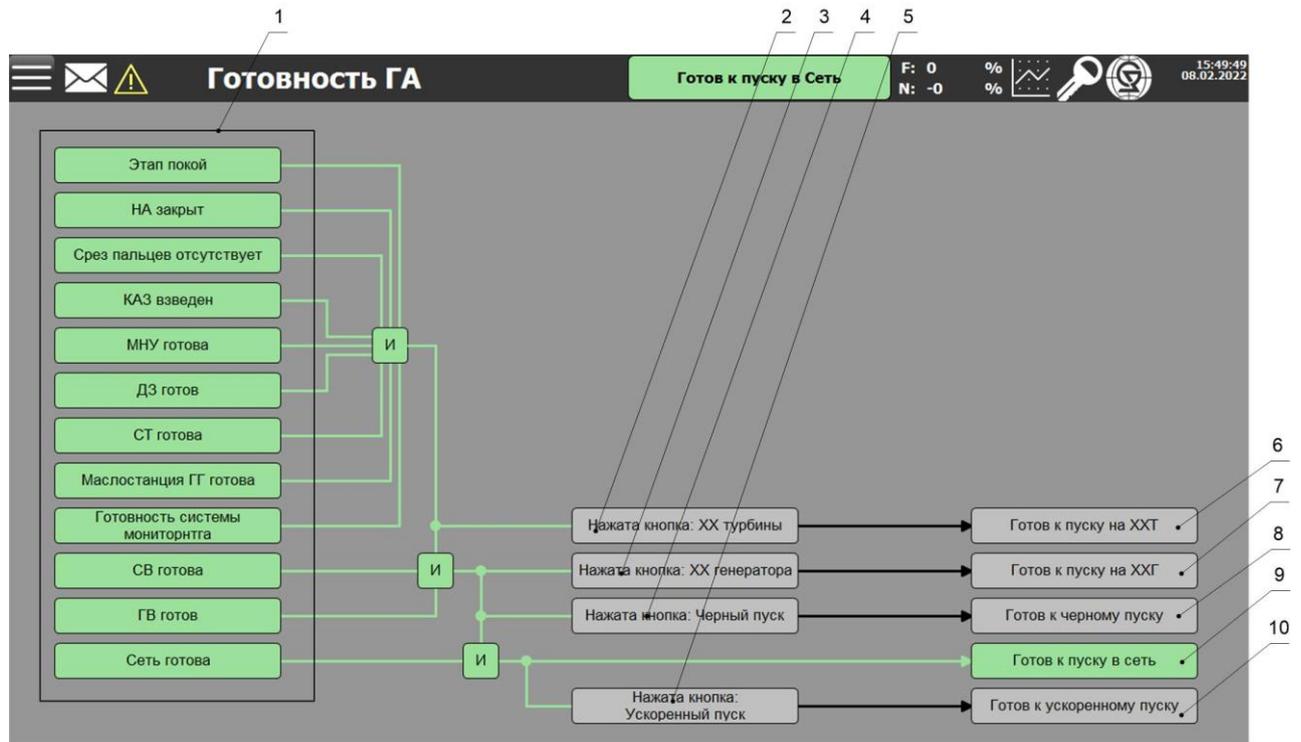


Рисунок 15 – Кадр «Готовность ГА»

Таблица 22 – Кадр «Готовность ГА»

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра	
1	Индикаторы выполнения условий готовности оборудования к пуску ГА	Состояние условия	Цвет индикатора
		Выполнено	Зеленый
		Не выполнено	Серый
2	Индикатор состояния кнопки «XX турбины»	Состояние кнопки	Цвет индикатора
		нажата	Зеленый
3	Индикатор состояния кнопки «XX генератора»	Состояние кнопки	Цвет индикатора
		нажата	Зеленый
4	Индикатор состояния кнопки «Черный пуск»	Состояние кнопки	Цвет индикатора
		нажата	Зеленый
		отжата	Серый

Подпись и дата  
 Инв. № дубл.  
 Взам. инв. №  
 Подпись и дата  
 Инв. № Подл.

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Продолжение таблицы 22

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра	
		Состояние кнопки	Цвет индикатора
5	Индикатор состояния кнопки «Ускоренный пуск»	нажата	Зеленый
		отжата	Серый
6	Индикатор состояния готовности к пуску на ХХТ	Состояние готовности Сформировано	Зеленый
		Не сформировано	Серый
7	Индикатор состояния готовности к пуску на ХХГ	Состояние готовности Сформировано	Зеленый
		Не сформировано	Серый
8	Индикатор состояния готовности к черному пуску	Состояние готовности Сформировано	Зеленый
		Не сформировано	Серый
9	Индикатор состояния готовности к пуску в сеть	Состояние готовности Сформировано	Зеленый
		Не сформировано	Серый
10	Индикатор состояния готовности к ускоренному пуску	Состояние готовности Сформировано	Зеленый
		Не сформировано	Серый

Внешний вид кадра «Управление накладками» представлен на рисунке 16. Описание элементов кадра представлено в таблице 23.

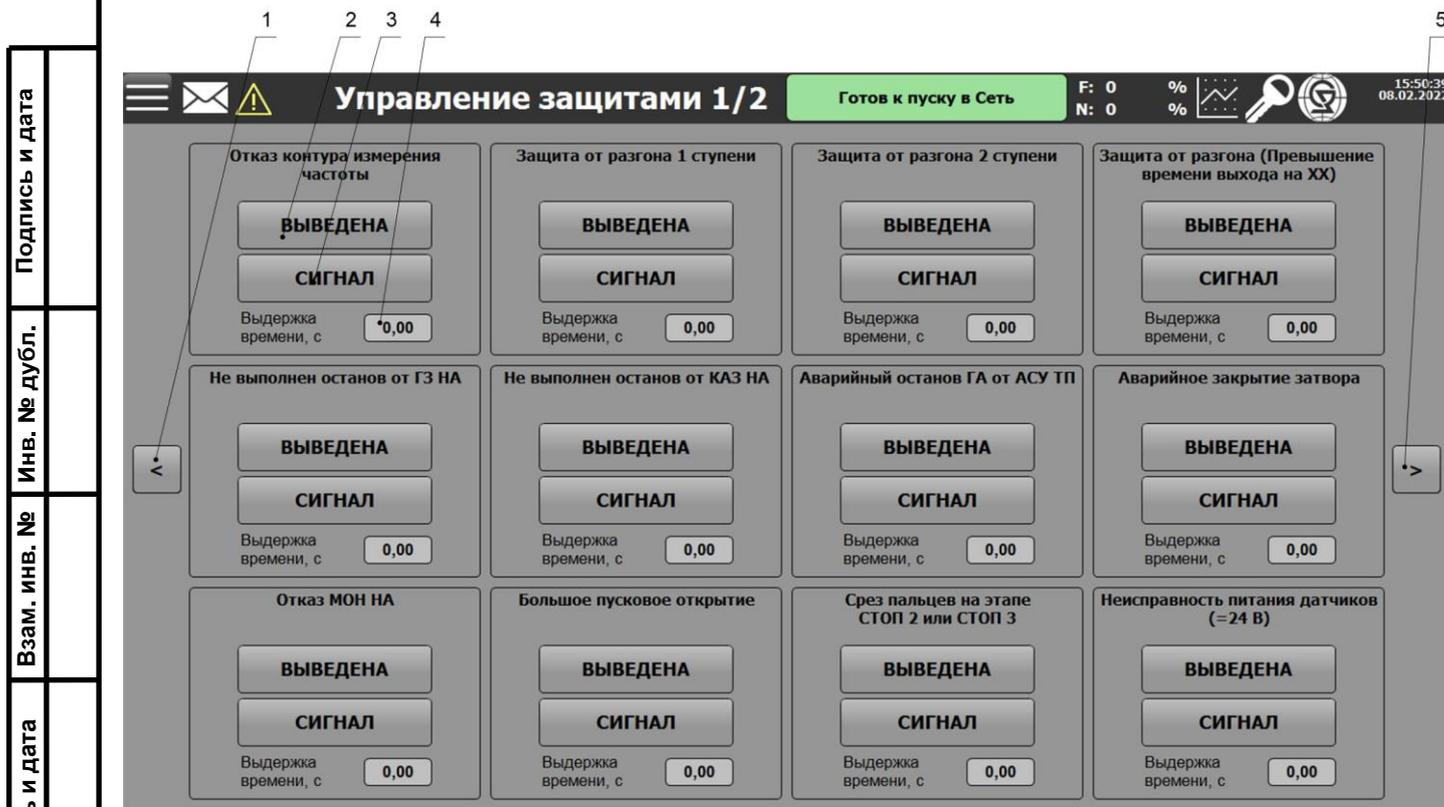


Рисунок 16 – Кадр «Управление накладками»

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № Подл.

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

135.01.200-0РЭ

Таблица 23 – Кадр «Управление накладками»

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра	
1	Кнопка без фиксации	Кнопка для перехода на предыдущую страницу кадра	
2	Кнопка с фиксацией	Фиксация ввода/вывода работы защиты	
3	Кнопка с фиксацией	Перевод защиты из аварийной в предупредительную	
4	Поле ввода/вывода выдержки времени срабатывания защиты, с	<b>Начальное значение</b>	<b>Диапазон изменения</b>
		0	от 0 до 999,0
5	Кнопка без фиксации	Кнопка для перехода на следующую страницу кадра	

Внешний вид кадра «ОПРЧ» представлен на рисунке 17. Описание элементов кадра представлено в таблице 24.

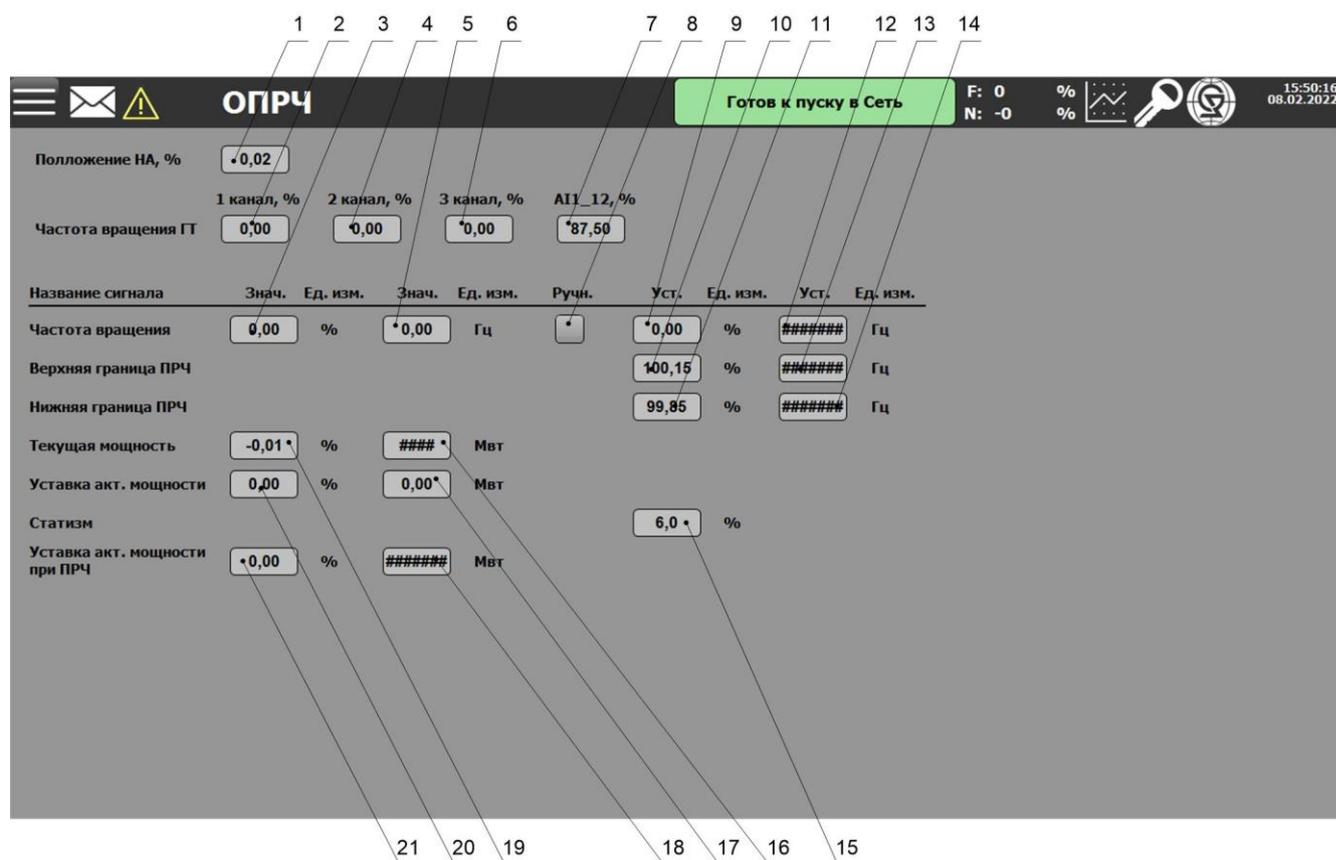


Рисунок 17 – Кадр «ОПРЧ»

Таблица 24 – Кадр «ОПРЧ»

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра
1	Индикатор значения текущего положения СМ НА, %	—
2	Индикатор значения текущей частоты вращения 1 канал, %	—
3	Индикатор значения текущей частоты вращения, %	—

Подпись и дата  
Инд. № дубл.  
Взам. инв. №  
Инд. № Подл.

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Продолжение таблицы 24

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра	
4	Индикатор значения текущей частоты вращения 2 канал, %	—	
5	Индикатор значения текущей частоты вращения, Гц	—	
6	Индикатор значения текущей частоты вращения 3 канал, %	—	
7	Индикатор значения текущей электрической частоты вращения от ИПЧ, %	—	
8	Экранная кнопка с фиксацией для активации поз. 7-13	—	
9	Поле ввода замещающего значения частоты вращения ПРЧ, %	<b>Начальное значение</b>	<b>Диапазон изменения</b>
		100,00	от 90,00 до 110,00
10	Поле ввода верхней границы «Мёртвой полосы» первичного регулирования по частоте, %	<b>Начальное значение</b>	<b>Диапазон изменения</b>
		100,15	от 100,00 до 101,00
11	Поле ввода нижней границы «Мёртвой полосы» первичного регулирования по частоте, %	<b>Начальное значение</b>	<b>Диапазон изменения</b>
		99,85	от 99,00 до 100,00
12	Поле ввода замещающего значения частоты вращения ПРЧ, Гц	<b>Начальное значение</b>	<b>Диапазон изменения</b>
		50,000	от 45,000 до 55,000
13	Поле ввода верхней границы «Мёртвой полосы» первичного регулирования по частоте, Гц	<b>Начальное значение</b>	<b>Диапазон изменения</b>
		50,075	от 50,000 до 50,500
14	Поле ввода нижней границы «Мёртвой полосы» первичного регулирования по частоте, Гц	<b>Начальное значение</b>	<b>Диапазон изменения</b>
		49,925	от 49,500 до 50,000
15	Поле ввода статизма регулятора мощности по частоте сети, %	<b>Начальное значение</b>	<b>Диапазон изменения</b>
		6	от 0 до 10
16	Индикатор значения текущей активной мощности, МВт	—	
17	Индикатор значения уставки активной мощности, МВт	—	
18	Индикатор значения уставки активной мощности при ПРЧ, МВт	—	
19	Индикатор значения текущей активной мощности, %	—	
20	Индикатор значения уставки активной мощности, %	—	
21	Индикатор значения уставки активной мощности при ПРЧ, %	—	

«Технологический кадр» предназначен для проведения технологических операции во время наладки стойки при проведении пуско-наладочных или регламентных работ. Внешний вид кадра представлен на рисунке 18 . Описание элементов кадра представлено в таблице 25.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № Подл.	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

135.01.200-0РЭ



Рисунок 18 – Кадр «Технологический кадр»

Таблица 25 – Кадр «Технологический кадр»

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра
1	Кнопка без фиксации	Закрытие активного проекта на панели оператора
2	Кнопка без фиксации	Кнопка для разлогинивания пользователя «Logoff»
3	Кнопка без фиксации	Кнопка для вызова экранной клавиатуры
4	Кнопка без фиксации	Кнопка для вызова кадра «Обработка FI»
5	Кнопка без фиксации	Кнопка для вызова кадра «ОУ 08»
6	Кнопка без фиксации	Кнопка для вызова кадра «Обработка DO»
7	Кнопка без фиксации	Кнопка для вызова кадра «Управление защитами»
8	Кнопка без фиксации	Кнопка для вызова кадра «Обработка АО»
9	Кнопка без фиксации	Кнопка для вызова кадра «ОПРЧ»
10	Кнопка без фиксации	Кнопка для вызова кадра «Обработка DI»
11	Кнопка без фиксации	Кнопка перевода стойки в режим «Регламентные работы» и из него
12	Кнопка без фиксации	Кнопка для вызова кадра «Обработка AI»

### 1.3.2.1 Формирование аварийных, предупредительных и уведомляющих сообщений

В стойке для информирования оперативного персонала о событиях, происходящих или произошедших в САУ предусмотрена система сообщений, основанная на кадре «Онлайн-сообщения».

Инв. № Подл.	Подпись и дата
	Взам. инв. №
Инв. № дубл.	Подпись и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № дубл.	Подпись и дата
	Инв. № дубл.

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

135.01.200-0РЭ

Внешний вид кадра представлен на рисунке 19. Описание элементов кадра представлено в таблице 26.

Кадр «Сообщения» включает в себя пять сменяемых окон вывода сообщений (поз. 7, рис. 19), список которых вызывается нажатием на соответствующую кнопку в кадре «Сообщения». Доступны следующие окна вывода сообщений:

- «онлайн-сообщения»: в данном окне выводятся информационные, предупредительные и аварийные сообщения, сформированные на текущий момент времени;
- «предупредительные сообщения»: в данном окне выводятся только предупредительные сообщения, сформированные на текущий момент времени;
- «аварийные сообщения»: в данном окне выводятся только аварийные сообщения, сформированные на текущий момент времени;
- «информационные сообщения»: в данном окне выводятся только информационные сообщения, сформированные на текущий момент времени;
- «журнал сообщений»: в данном окне выводятся архивные сообщения.

Формирование текущей информации в окне сообщений производится в соответствии со следующими условиями:

- сообщения подразделяются на три типа – сообщения информационные, предупредительные, аварийные;
- информационные сообщения снимаются без квитирования;
- предупредительные и аварийные снимаются квитированием;
- формирование сообщений соответствует условиям, указанным в таблице 27.

Формирование предупредительных сообщений:

- при выполнении условий для формирования предупредительного сообщения, оно выводится на экран ПО и подсвечивается мерцанием (желтый/белый);
- при прекращении выполнения условий на формирование предупредительного сообщения и отсутствии сигнала «Квитирование», оно выводится на экран ПО и подсвечивается мерцанием (желтый/белый);
- при наличии условий для формирования предупредительного сообщения и нажатии на экранную кнопку «Квитирование», оно выводится на экран ПО и подсвечивается постоянным желтым цветом;
- при прекращении выполнения условий на формирование предупредительного сообщения и нажатии на экранную кнопку «Квитирование» сообщение перестает отображаться на ПО.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № Подл.	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

Формирование аварийных сообщений:

– при выполнении условий для формирования аварийного сообщения, оно выводится на экран ПО и подсвечивается мерцанием (красный/белый);

– при прекращении выполнения условий на формирование аварийного сообщения и отсутствии сигнала «Квитирование», оно выводится на экран ПО и подсвечивается мерцанием (красный/белый);

– при наличии условий для формирования аварийного сообщения и нажатии на экранную кнопку «Квитирование», оно выводится на экран ПО и подсвечивается постоянным красным цветом;

– при прекращении выполнения условий на формирование аварийного сообщения и нажатии на экранную кнопку «Квитирование» сообщение перестает отображаться на ПО.

В случае недостаточного количества места для отображения всех сообщений, предусмотрена их прокрутка.

Инд. № Подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

**135.01.200-0РЭ**

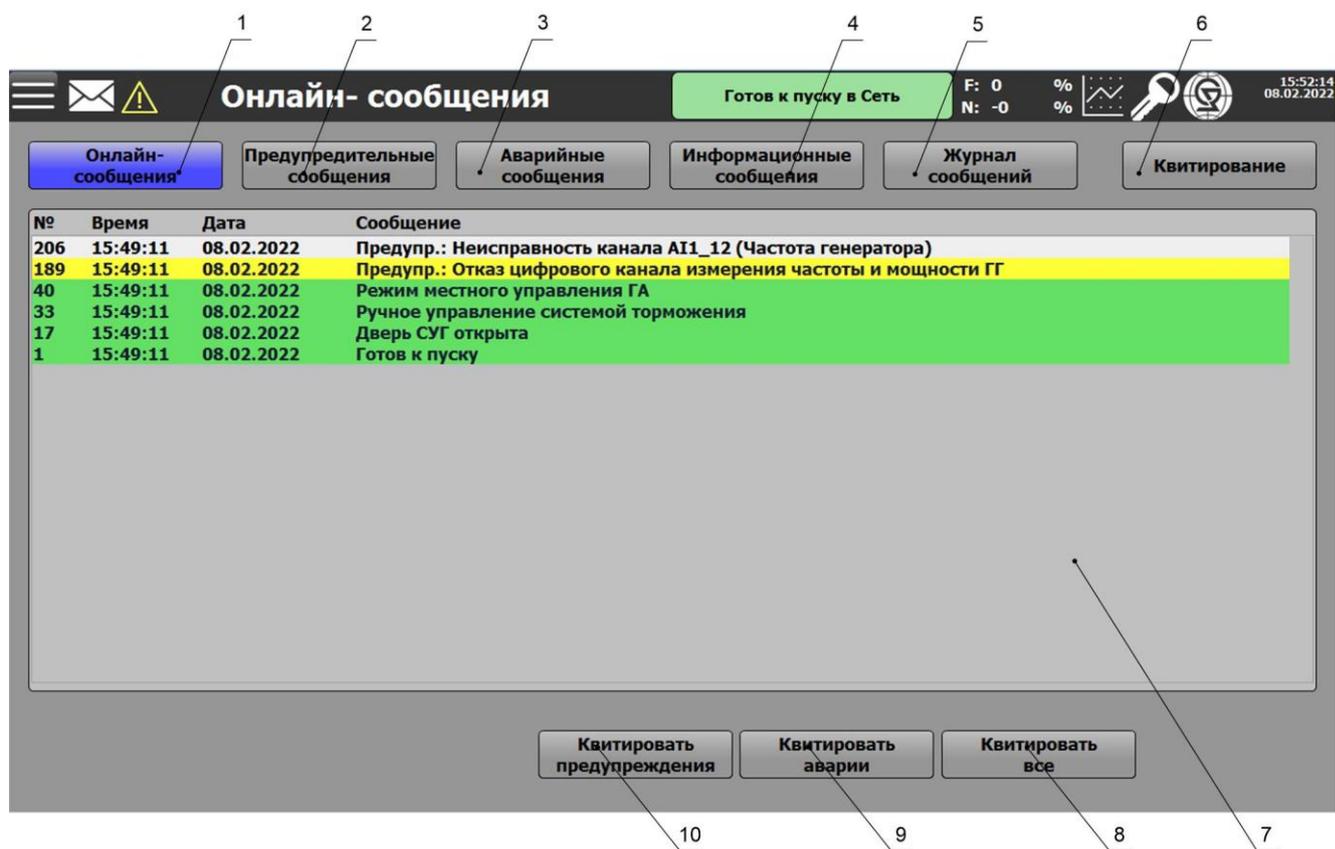


Рисунок 19 – Кадр «Онлайн-сообщения»

Таблица 26 – Кадр «Онлайн-сообщения»

Поз.	Элемент кадра	Описание элемента кадра
1	Кнопка без фиксации	Кнопка для перехода в кадр «Онлайн-сообщения»
2	Кнопка без фиксации	Кнопка для перехода в кадр «Предупредительные сообщения»
3	Кнопка без фиксации	Кнопка для перехода в кадр «Аварийные сообщения»
4	Кнопка без фиксации	Кнопка для перехода в кадр «Информационные сообщения»
5	Кнопка без фиксации	Кнопка для перехода в кадр «Журнал сообщения»
6	Кнопка без фиксации	Кнопка квитирования сообщения
7	Окно сообщений	Окно для отображения сообщений
8	Кнопка без фиксации	Кнопка квитирования всех сообщений
9	Кнопка без фиксации	Кнопка квитирования аварий
10	Кнопка без фиксации	Кнопка квитирования предупреждений

Инв. № Подл.	Подпись и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подпись и дата
	Инв. №
Инв. № Подл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

135.01.200-0РЭ

Таблица 27 – Сообщения

Поз.	Текст сообщения
Информационные сообщения готовности ГА к пуску	
1	Готов к пуску
2	Не готов: СТ не готова
3	Не готов: ГВ не готов
4	Не готов: НА недозакрыт
5	Не готов: СВ не готова
6	Не готов: ДЗ не готов
7	Не готов: Система мониторинга не готова
8	Не готов: Низкое давление в БГ
9	Не готов: КАЗ сработал
10	Не готов: Маслостанция ГТ не готова
11	Не готов: Сеть не готова
12	Не готов: МНУ не готова
Информационные сообщения	
13	Дверь СУГ открыта
14	Включена основная сеть 380 В 50 Гц
15	Резерв
16	Черный пуск
17	Резерв
18	Ускоренный пуск
19	Холостой ход и синхронизация
20	Холостой ход ГТ
21	Холостой ход ГТ
22	Регулирование частоты
23	Регулирование активной мощности
24	Регулирование расхода ГТ
25	Ручное управление байпасом ДЗ ГТ
26	Резерв
27	Резерв

Инв. № Подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

135.01.200-0РЭ

Продолжение таблицы 27

Поз.	Текст сообщения
Информационные сообщения	
28	Ручное управление системой торможения
29	Ручное управление 1 МН МНУ
30	Ручное управление 2 МН МНУ
31	Режим управления РУЧНОЙ
32	Режим местного управления ГА
33	Режим дистанционного управления ГА
34	Режим ГРАМ
35	Нормальный пуск от СУГ
36	Резерв
37	Нормальный пуск от АСУТП
38	Нормальный пуск от ГРАМ
39	Нормальный останов от СУГ
40	Резерв
41	Нормальный останов от АСУТП
42	Нормальный останов от ГРАМ
43	МН №1 МНУ в ремонте
44	МН №2 МНУ в ремонте
45	МН ДЗ в ремонте
46	СТ в ремонте
47	ДЗ в ремонте
48	Байпас ДЗ в ремонте
Предупредительные сообщения	
49	Предупр.: Резерв
50	Предупр.: Неисправность питания СУГ 220 В, 50 Гц
51	Предупр.: Неисправность питания СУГ =220 В
52	Предупр.: Неисправность клеммных блоков цепей измерения
53	Предупр.: Неисправность питания монитора и коммутатора
54	Предупр.: Неисправность питания ПЛК №1

Инв. № Подл.	Подпись и дата
	Инв. № дубл.
	Взам. инв. №
	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

**135.01.200-0РЭ**

Продолжение таблицы 27

Поз.	Текст сообщения
55	Предупр.: Неисправность питания ПЛК №2
56	Предупр.: Отсутствует питание ~ 380 В 50 Гц
57	Предупр.: Включена резервная сеть ~ 380 В 50 Гц
58	Предупр.: Отказ системы резервирования
59	Предупр.: Фильтр МНУ засорен
60	Предупр.: Фильтр дискового затвора засорен
61	Предупр.: Высокий уровень вибраций (от системы мониторинга ГГ)
62	Предупр.: Высокая температура (от системы мониторинга ГГ)
63	Предупр.: Низкий уровень масла в ГАк МНУ
64	Предупр.: Высокий уровень масла в ГАк МНУ
65	Предупр.: Неисправность дискретного датчика уровня масла в ГАк МНУ
66	Предупр.: Низкое давление масла в ГАк МНУ
67	Предупр.: Высокое давление масла в ГАк МНУ
68	Предупр.: Резерв
69	Предупр.: Неисправность дискретного датчика давления масла в ГАк МНУ
70	Предупр.: Высокий уровень масла в СБ МНУ
71	Предупр.: Низкий уровень масла в СБ МНУ
72	Предупр.: Резерв
73	Предупр.: Неисправность дискретного датчика уровня масла в СБ МНУ
74	Предупр.: Высокий уровень конденсата в масле в СБ МНУ
75	Предупр.: Высокая температура масла в СБ МНУ
76	Предупр.: Низкая температура масла в СБ МНУ
77	Предупр.: Неисправность МН №1 МНУ
78	Предупр.: Неисправность МН №2 МНУ
79	Предупр.: Неисправность ППК 1 МН МНУ
80	Предупр.: Неисправность ППК 2 МН МНУ
81	Предупр.: Неисправность МН ДЗ
82	Предупр.: Неисправность байпаса ДЗ
83	Предупр.: Неисправность ДЗ

Инов. № Подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

135.01.200-0РЭ

Продолжение таблицы 27

Поз.	Текст сообщения
84	Предупр.: Срез пальцев лопаток НА
85	Предупр.: Неисправность ГВ
86	Предупр.: Неисправность СВ
87	Предупр.: Неисправность СТ
88	Предупр.: Предупреждение на маслостанции ГГ
89	Предупр.: Отказ ПЛК шкафа управления маслостанцией ГГ
90	Предупр.: Отказ 1-го канала МЧВ
91	Предупр.: Отказ 2-го канала МЧВ
92	Предупр.: Отказ 3-го канала МЧВ
93	Предупр.: Отказ цифрового канала измерения частоты ГГ (E_AI1_29)
94	Предупр.: Отказ цифрового канала измерения мощности ГГ (E_AI1_16)
95	Предупр.: Отказ датчика расхода воды через турбину
96	Предупр.: Отказ канала частота переменного напряжения сети
97	Предупр.: Залипание ГЗ НА
98	Предупр.: Отказ канала частота переменного напряжения ГГ
99	Предупр.: Неисправность канала AI1_01 (Давление масла в ГАк МНУ)
100	Предупр.: Неисправность канала AI1_02 (Температура масла в СБ МНУ)
101	Предупр.: Неисправность канала AI1_03 (Положение СМ НА (1 канал))
102	Предупр.: Неисправность канала AI1_04 (Положение СМ НА (2 канал))
103	Предупр.: Неисправность канала AI1_05 (Положение ГЗ НА)
104	Предупр.: Неисправность канала AI1_06 (Давление воды в отсасывающей трубе)
105	Предупр.: Неисправность канала AI1_07 (Давление в спиральной камере)
106	Предупр.: Неисправность канала AI1_08 (Расход воды через ГТ)
107	Предупр.: Неисправность канала AI1_09 (Давление воды перед ДЗ)
108	Предупр.: Неисправность канала AI1_10 (Давление воды после ДЗ)
109	Предупр.: Неисправность канала AI1_11 (Активная мощность)
110	Предупр.: Неисправность канала AI1_12 (Частота генератора)
111	Предупр.: Неисправность канала AI1_13 (Частота сети)
112	Предупр.: Неисправность канала AI1_14 (Влажность масла)

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № Подл.	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

135.01.200-0РЭ

Продолжение таблицы 27

Поз.	Текст сообщения
113	Предупр.: Неисправность канала AI1_15 (Резерв)
114	Предупр.: Неисправность канала AI1_16 (Резерв)
115	Предупр.: Отказ системы мониторинга
116	Предупр.: Превышение длительности пуска
117	Предупр.: Превышение длительности останова
118	Предупр.: Защита от повышения частоты
119	Предупр.: Защита от понижения частоты
120	Предупр.: Нажата кнопка «Аварийный останов ГА от СУГ»
121	Предупр.: Нажата кнопка «Аварийный останов ГА от АСУ ТП»
122	Предупр.: Отказ КАЗ НА
123	Предупр.: Отказ МОП НА
124	Предупр.: Отказ контура измерения частоты
125	Предупр.: Аварийно-высокий уровень вибраций (от системы мониторинга ГТ)
126	Предупр.: Аварийно-высокая температура (от системы мониторинга ГТ)
127	Предупр.: Внешний сигнал на остановку ГА (Авария системы возбуждения)
128	Предупр.: Защита от разгона 1 ступени
129	Предупр.: Защита от разгона 2 ступени
130	Предупр.: Большое пусковое открытие
131	Предупр.: Резерв
132	Предупр.: КАЗ НА сработал
133	Предупр.: Аварийное закрытие дискового затвора
134	Предупр.: Резерв
135	Предупр.: Ав.-низкий уровень масла в ГАк МНУ
136	Предупр.: Ав.-высокий уровень масла в СБ МНУ
137	Предупр.: Ав.-низкое давление масла в ГАк МНУ
138	Предупр.: Ав.-высокое давление масла в ГАк МНУ
139	Предупр.: Ав.-низкий уровень масла в СБ МНУ (останов МНУ)
140	Предупр.: Ав.-высокая температура масла в СБ МНУ
141	Предупр.: Ав.-низкая температура масла в СБ МНУ

Инв. № Подл.	Подпись и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подпись и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № Подл.	Подпись и дата
	Инв. № дубл.

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

135.01.200-0РЭ

Продолжение таблицы 27

Поз.	Текст сообщения
142	Предупр.: Резерв
143	Предупр.: Неисправность питания датчиков (=24 В)
144	Предупр.: Срабатывание системы РЗА
145	Предупр.: Неисправность датчиков давления и датчиков уровня масла в ГАк МНУ
146	Предупр.: Резерв
147	Предупр.: Резерв
148	Предупр.: Срез пальцев на этапе СТОП2 или СТОП 3
149	Предупр.: Не выполнен останов от ГЗ НА
150	Предупр.: Не выполнен остнов от КАЗ НА
151	Предупр.: Низкое давление в БГ
152	Предупр.: Резерв
153	Предупр.: Авария на маслостанции ГГ
154	Предупр.: Защита от разгона(превышено время выхода на ХХ)
155	Предупр.: Отказ ПЛК шкафа управления маслостанцией ГГ
156	Предупр.: Резерв
Аварийные сообщения	
157	Авария: Нажата кнопка «Аварийный останов ГА от СУГ»
158	Авария: Нажата кнопка «Аварийный останов ГА от АСУ ТП»
159	Авария: Отказ КАЗ НА
160	Авария: Отказ МОП НА
161	Авария: Отказ контура измерения частоты
162	Авария: Аварийно-высокий уровень вибраций (от системы мониторинга ГГ)
163	Авария: Аварийно-высокая температура (от системы мониторинга ГГ)
164	Авария: Внешний сигнал на остановку ГА (Авария системы возбуждения)
165	Авария: Защита от разгона 1 ступени
166	Авария: Защита от разгона 2 ступени
167	Авария: Большое пусковое открытие
168	Авария: Резерв
169	Авария: КАЗ НА сработал

Инв. № Подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

**135.01.200-0РЭ**

Продолжение таблицы 27

Поз.	Текст сообщения
170	Авария: Аварийное закрытие дискового затвора
171	Авария: Резерв
172	Авария: Ав.-низкий уровень масла в ГАк МНУ
173	Авария: Ав.-высокий уровень масла в СБ МНУ
174	Авария: Ав.-низкое давление масла в ГАк МНУ
175	Авария: Ав.-высокое давление масла в ГАк МНУ
176	Авария: Ав.-низкий уровень масла в СБ МНУ (останов МНУ)
177	Авария: Ав.-высокая температура масла в СБ МНУ
178	Авария: Резерв
179	Авария: Неисправность питания датчиков (=24 В)
180	Авария: Срабатывание системы РЗА
181	Авария: Неисправность датчиков давления и датчиков уровня масла в ГАк МНУ
182	Авария: Резерв
183	Авария: Резерв
184	Авария: Срез пальцев на этапе СТОП2 или СТОП 3
185	Авария: Не выполнен останов от ГЗ НА
186	Авария: Не выполнен остнов от КАЗ НА
187	Авария: Низкое давление в БГ
188	Авария: Резерв
189	Авария: Авария на маслостанции ГГ
190	Авария: Защита от разгона(превышено время выхода на ХХ)
191	Авария: Отказ ПЛК шкафа управления маслостанцией ГГ

Инв.№ Подл.	Подпись и дата
	Инв. № дубл.
	Взам. инв. №
	Подпись и дата
	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

135.01.200-0РЭ

### 1.3.2.2 Работа стойки в автоматическом режиме.

Стойка обеспечивает автоматическое регулирование в следующих режимах работы:

- в режиме «Частота» (регулирование частоты вращения ГТ);
- в режиме «Мощность» (регулирование активной мощности);
- в режиме «Водоток» (регулирование расхода воды через ГТ);

Работа стойки в автоматическом режиме осуществляется основным контроллером БКУ.

Структурная схема алгоритма управления в автоматическом режиме соответствует схеме, приведенной на рис. 20. Работа алгоритма производится циклически с периодом 20 мс.

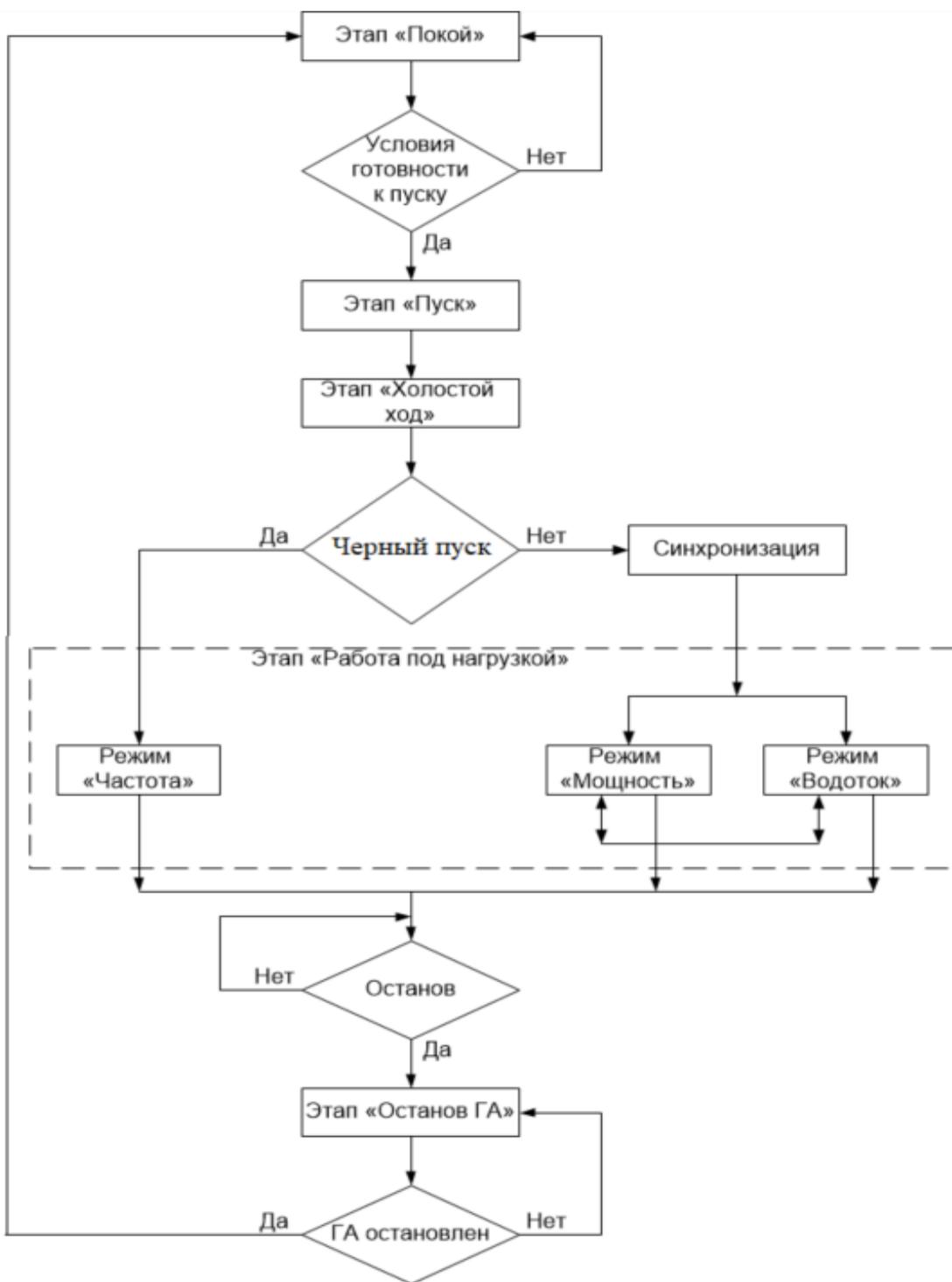


Рисунок 20 – Структурная схема алгоритма управления в автоматическом режиме

Инд. № Подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

а) Работа стойки на этапе «Покой».

При включении питания в зависимости от состояния дискретных и аналоговых входов контроллер стойки может запуститься на этапах «Покой», «Останов ГА» («СТОП 1», «СТОП 2», «СТОП 3», «СТОП 4»). Для перевода стойки с этапа «Останов ГА» на этап «Покой» необходимо ключ «Управление» на двери стойки перевести в положение «Стоп» не менее чем на одну секунду. Для перевода стойки с этапа «Останов ГА» на этап «Покой» после аварийных ситуаций необходимо устранить все условия формирования аварийных сообщений, нажать в кадре «Аварийная сигнализация» или «Сообщения» экранную кнопку «Квитирование», при переходе со СТОП 3, СТОП 4 на этап «Покой» необходимо дополнительно нажать кнопку «Деблокировка КАЗ НА» на двери стойки, после этого ключ «Управление» на двери стойки перевести в положение «Стоп» не менее чем на одну секунду.

На этапе «Покой» производится:

- выбор режима работы ГА;
- формирование состояния ГА «Готовность»;
- однократное формирование начальных значений таймеров и констант программы управления.

На этапе «Покой» стойка может находиться неограниченно долгое время до поступления команды «Пуск» с ключа «Управление» на двери стойки.

Выбор режима работы производится в зависимости от значения частоты сети и от состояния кнопок управления пуском и режимами на панели оператора.

Режим «Частота» формируется автоматически при значении частоты сети менее 92 %, и если выбран режим «Черный пуск» в «Меню управления режимами работы и синхронизации»), вне зависимости от состояния кнопок «Режим Водоток» и «Режим Мощность».

Режим «Мощность» формируется автоматически по умолчанию, а также при значении частоты сети более 92 % и поступлении команды «Пуск» с ключа «Управление» на двери стойки, если выбраны режимы «Мощность», «Ускоренный пуск», «Автоматическая синхронизация» в «Меню управления режимами работы и синхронизации».

Режим «Водоток» формируется при значении частоты сети более 92 % и поступлении команды «Пуск» с ключа «Управление» на двери стойки, если выбран режим «Водоток» в «Меню управления режимами работы и синхронизации».

На этапе «Работа под нагрузкой» для перехода с режима работы «Мощность» или «Водоток» на режим «Частота» в режиме автоматического управления необходимо на панели оператора нажать кнопку «Частота».

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № Подл.

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

Для перехода с режима работы «Частота» на режим «Мощность» необходимо на панели оператора нажать кнопку «Мощность» при этом генератор должен быть подключен к параллельной нагрузке.

Для перехода в режим «Водоток» необходимо на панели оператора нажать кнопку «Водоток».

Для осуществления пуска агрегата необходимо на этапе «Покой» обеспечить выполнение условий, которые приведут стойку в состояние готовности. После выбора режима работы и формирования сигнала «Готовность», стойка готова к пуску агрегата. Возможны следующие варианты готовности агрегата: «Готов к пуску в сеть», «Готов к пуску на XX ГТ», «Готов к пуску на XX ГТ», «Готов к «Черному пуску», «Готов к «Ускоренному пуску», которые характеризуют последующий процесс запуска агрегата. «Готов к пуску в сеть» дает возможность произвести запуск агрегата с включением ГВ и последующей работой в режимах «Мощность», «Водоток». «Готов к пуску на XX ГТ» дает возможность произвести запуск агрегата до этапа «Холостой ход» с включением системы возбуждения и запретом включения ГВ. «Готов к пуску на XX ГТ» дает возможность произвести запуск агрегата до этапа «Холостой ход» с запретом включения системы возбуждения и ГВ. «Готов к «Черному пуску» дает возможность произвести запуск агрегата с включением ГВ и последующей работой в режиме «Частота».

б) Работа стойки на этапе «Пуск»

Работой стойки во время пуска агрегата управляют программные модули пуск ГА/останов ГА и технологической автоматики.

Модуль пуск ГА/останов ГА открывает направляющий аппарат до пускового открытия. При достижении значения частоты вращения ГА 90 % направляющий аппарат закрывается до положения холостого хода, при этом частота вращения ГТ продолжает расти до номинального значения. При достижении частоты вращения ГТ номинального значения стойка переходит на этап «Холостой ход».

в) Работа стойки на этапе «Холостой ход»

На этапе «Холостой ход» управление работой ГА передается программному модулю ПИД-регулятора, который поддерживает номинальное значение частоты вращения. На этом этапе стойка находится до включения генераторного выключателя или до поступления команды на останов.

На этапе «Холостой ход» при:

- нажатой экранной кнопке «XX турбины» ГА находится в состоянии холостого хода турбины до момента отжатия кнопки или повторного формирования команды «Пуск» с ключа «Управление»;

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № Подл.	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

– нажатой экранной кнопке «XX генератора» ГА находится в состоянии холостого хода генератора до момента отжатия кнопки или повторного формирования команды «Пуск» с ключа «Управление»;

– нажатой экранной кнопке «Черный пуск» или «Ускоренный пуск» осуществляется включение генераторного выключателя без подгонки частоты генератора к частоте сети;

– отжатых экранных кнопках «XX турбины», «XX генератора», «Черный пуск», «Ускоренный пуск» ГА находится в режиме синхронизации для включения генераторного выключателя и управляется командами автоматического синхронизатора.

Холостой ход турбины характеризуется следующими признаками:

- направляющий аппарат открыт до положения холостого хода;
- турбина вращается с номинальной частотой;
- система возбуждения отключена;
- генераторный выключатель выключен.

Холостой ход генератора характеризуется следующими признаками:

- направляющий аппарат открыт до положения холостого хода;
- турбина вращается с номинальной частотой;
- система возбуждения включена;
- генераторный выключатель выключен.

Режим синхронизации характеризуется следующими признаками:

- турбина вращается с номинальной частотой;
- система возбуждения включена;
- синхронизатор дает команды для подгонки частоты генератора к частоте сети для включения генераторного выключателя.

После включения генераторного выключателя стойка переходит на этап «Работа под нагрузкой».

г) Работа стойки на этапе «Работа под нагрузкой»

На этапе «Работа под нагрузкой» управление ГА осуществляется от программного модуля ПИД-регулятора. В зависимости от выбранного режима работы ПИД-регулятор поддерживает значение уставки частоты вращения, активной мощности или расхода воды через турбину. Уставка задается с помощью ключа «Уставка» на передней двери стойки либо с центрального пульта управления ГЭС. На этом этапе стойка находится до поступления команды на останов, либо до момента нажатия кнопок «XX турбины» или «XX генератора».

д) Работа стойки на этапе «Останов»

На этапе «Останов» управление работой ГА передается программным модулям пуск ГА/останов ГА и технологической автоматики.

Инд. № Подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

В зависимости от условий, которые перевели работу стойки на этап «Останов», определяется следующие варианты останова ГА:

– «СТОП1» или «Нормальный останов». Выполняется по команде «Стоп» с ключа «УПРАВЛЕНИЕ», расположенного на двери стойки, либо по команде от АСУ ТП. При данном останове в режиме «Частота» генераторный выключатель выключается сразу после поступления команды на останов, в режимах «Мощность», «Водоток» после поступления команды на останов происходит разгрузка ГА по активной и реактивной мощности до нуля, а затем выключается генераторный выключатель;

– «СТОП2» или «Аварийный останов без воздействий на КАЗ НА и затвор». Выполняется при срабатывании аварийных условий, не требующих воздействия на КАЗ НА или затвор. При данном останове в режиме «Частота» ГВ выключается сразу после поступления команды на останов, в режимах «Мощность», «Водоток» после поступления команды на останов происходит разгрузка ГА по активной и реактивной мощности до нуля, а затем выключается ГВ;

– «СТОП3» или «Аварийный останов с воздействием на КАЗ НА». Выполняется при срабатывании аварийных условий, требующих воздействия на КАЗ НА, т.е ГЗ НА не может обеспечить необходимой безопасности при останове агрегата. При данном останове не зависимо от режима («Частота», «Мощность», «Водоток») ГВ выключается сразу после поступления команды на останов;

– «СТОП4» или «Аварийный останов с воздействием на КАЗ НА и затвор». Выполняется при срабатывании аварийных условий, требующих воздействия на КАЗ НА и затвор, т.е необходимо обеспечить полное прекращение поступления воды в проточную часть ГА. При данном останове не зависимо от режима («Частота», «Мощность», «Водоток») выключается ГВ и дается команда на закрытие затвора сразу после поступления команды на останов.

После завершения останова агрегата его подготовка к пуску обеспечивается в соответствии с последовательностью операций, описанных в подпункте «Работа стойки на этапе «Покой».

### 1.3.2.3 Работа стойки в ручном режиме

Для перевода в ручной режим работы необходимо ключ «РЕЖИМ» перевести в положение «Ручн.».

Управление ГА в ручном режиме обеспечивается при проведении пуско-наладочных работ, испытаний ГТ или других необходимых работ. При этом производится запуск ГА и обеспечивается его работа на холостом ходу или под нагрузкой в ручном режиме управления.

В режиме управления ГА «Ручн.» управление НА производится от ключа «УСТАВКА» на ПУ стойки.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № Подл.	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

#### 1.3.2.4 Работа стойки в режиме «Ремонт»

Для перевода в режим «Ремонт» необходимо нажать экранную кнопку «Режим «Ремонт» в кадре «Технологический кадр».

Режим «Ремонт» предназначен для проведения технического обслуживания ГА.

В режиме «Ремонт» нельзя собрать сигнал «Готовность», без которого невозможно обеспечить запуск ГА.

#### 1.3.2.5 Описание регулятора

Функциональная схема регулятора представлена в приложении Г. В схему входят следующие блоки:

- блок формирования обратной связи по частоте А;
- блок формирования обратной связи по активной мощности В;
- блок формирования обратной связи по расходу воды через ГТ С;
- блок выбора обратной связи регулятора D;
- блок автоподстройки коэффициентов регулятора E;
- блок ПИД-регулятора F;
- блок управления открытием НА на этапах пуска и остановки G;
- блок управления ГЗ НА Н.

В состав каждого блока входят функциональные модули, выполняющие определенные программные функции. Описание модулей приведено ниже.

Модуль А1 обеспечивает селекцию четырех каналов измерения частоты вращения ГА (3 канала МЧВ и 1 канал от ИПЧ) и безударное переключение между ними на всех режимах его работы, включая этапы пуска и останова.

Модуль А2 обеспечивает фильтрацию сигнала частоты вращения ГА. Модуль реализован на базе цифрового фильтра.

Модуль А3 обеспечивает изменение текущей уставки регулятора по частоте вращения ГА по командам оператора «Больше» и «Меньше» в режиме работы на изолированную нагрузку и по сигналам автоматического синхронизатора на этапе «Холостой ход» в режиме синхронизации с энергосетью. При переключении из режима «Частота» в режим «Мощность» или «Водоток» коррекция текущей уставки регулятора по частоте вращения ГА по командам оператора «Больше» и «Меньше» осуществляется от модуля В3, С3 соответственно.

Модуль А4 обеспечивает реализацию искусственно вводимой зоны нечувствительности регулятора по частоте вращения ГА.

Модуль А5 обеспечивает согласование коэффициента усиления обратной связи по частоте вращения ГА с настройками ПИД-регулятора.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № Подл.	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата



Модуль F1 обеспечивает усиление интегральной составляющей ПИД-регулятора.

Модуль F2 обеспечивает реализацию функции дифференциального звена ПИД-регулятора.

Модуль F3 обеспечивает усиление дифференциальной составляющей ПИД-регулятора, а также реализацию зоны нечувствительности и ограничение выходного сигнала дифференциального звена.

Модуль F4 обеспечивает усиление пропорциональной составляющей ПИД-регулятора.

Модуль F5 обеспечивает реализацию функции интегрального звена ПИД-регулятора. В модуле также обеспечено ограничение выходного значения интегратора в заданных пределах.

Модуль G1 обеспечивает управление ГА на этапах пуска и останова. При пуске ГА модуль обеспечивает формирование линейно возрастающего управляющего сигнала на открытие НА. При останове ГА модуль обеспечивает формирование линейно убывающего управляющего сигнала на закрытие НА.

Модуль G2 обеспечивает программное ограничение закрытия НА во время сбросов нагрузки.

Модуль G3 обеспечивает вычисление значения открытия холостого хода НА в зависимости от действующего напора.

Модуль G4 обеспечивает вычисление ограничения максимального открытия НА.

Модуль G5 обеспечивает ограничение скорости изменения сигнала по напору и безударное переключение режимов ввода текущего напора с ручного на автоматический и обратно.

Модуль H1 обеспечивает усиление сигнала рассогласования между уставкой открытия НА и его текущим значением, а также его преобразование в сигнал управления главным золотником НА.

Модуль H2 обеспечивает ограничение сигнала управления главным золотником НА в заданных пределах.

#### 1.3.2.6 Формирование информационных, предупредительных и аварийных сигналов

Сигнал «Готовность» формируется на этапе «Покой» при наличии сигналов и условий, характеризующих разрешение на соответствующий режим пуска («Пуск в сеть», «Пуск до XX ГТ», «Пуск до XX ГТ», «Черный пуск», «Ускоренный пуск»).

Сигнал «Световая сигнализация Неисправность» формируется с частотой 1 Гц при каждом новом выполнении хотя бы одного из условий, предупреждающих о некорректной работе оборудования. При нажатии на кнопку «Квитирование» в кадре «Сообщения» или «Сигнализация» и наличии хотя бы одного выполненного предупреждающего условия, сигнал переходит в статичное формирование. При устранении всех предупреждающих условий и нажатии на кнопку «Квитирование», сигнал снимается.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № Подл.	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

**135.01.200-0РЭ**

Сигнал «Световая сигнализация Авария» формируется с частотой 1 Гц при каждом новом выполнении хотя бы одного из условий, аварийного состояния оборудования. При нажатии на кнопку «Квитирование» в кадре «Сообщения» или «Сигнализация» и наличии хотя бы одного выполненного аварийного условия, сигнал переходит в статичное формирование. При устранении всех аварийных условий и нажатии на кнопки «Квитирование», сигнал снимается.

Для удобства обслуживания на панели оператора формируются соответствующие сообщения, описывающие причины формирования информационных, предупредительных и аварийных сигналов.

#### 1.3.2.7 Управление работой МНУ

Функционирование МНУ обеспечивается двумя маслососами.

Алгоритм управления работой МНУ заключается в поддержании рабочего давления и уровня в гидроаккумуляторе. Контроль за работой МНУ ведется с помощью датчиков, установленных в гидроаккумуляторе и сливном баке. Управление работой исполнительных механизмов МНУ производится в ручном или автоматическом режимах.

В ручном режиме управление механизмами производится нажатием соответствующих экранных кнопок, расположенных на панели оператора.

Переход на автоматический режим управления осуществляется нажатием экранных кнопок «АВТ», относящихся к маслососам. Значения параметров для управления в автоматическом режиме задаются на панели оператора.

Управление МНУ осуществляется в непрерывном (включение перепускных клапанов) и прерывистом (включение маслососов и перепускных клапанов) режимах.

#### 1.4 Маркировка

Стойка имеет маркировку, нанесенную на заводской знак, которая содержит следующую информацию:

- наименование предприятия изготовителя;
- наименование изделия;
- шифр изделия;
- заводской номер изделия;
- дату изготовления.

#### 1.5 Упаковка

Упаковка стойки обеспечивает сохранность при хранении и транспортировании.

Упаковывание производится в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 40 °С и относительной влажности до 80 %.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № Подл.	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

**135.01.200-0РЭ**

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

Эксплуатация стойки должна осуществляться при соблюдении условий, приведенных в пп. 2.1.1 – 2.1.5.

#### 2.1.1 Электропитание:

– от двух источников переменного тока номинальным напряжением  $(380 \pm 38)$  В, частотой  $(50,0 \pm 0,2)$  Гц;

– от источника переменного тока номинальным напряжением  $(220 \pm 22)$  В, частотой  $(50,0 \pm 0,2)$  Гц;

– от источника постоянного тока номинальным напряжением  $(220 \pm 22)$  В.

#### 2.1.2 Условия окружающей среды:

– рабочая температура, °С.....от 1 до 35;

– пониженная предельная рабочая температура, °С.....плюс 1;

– повышенная предельная рабочая температура, °С.....плюс 40;

– относительная влажность (при плюс 35 °С), %.....80 без конденсата;

– атмосферное давление, кПа..... от 86,0 до 106,7.

#### 2.1.3 Помещения

Стойка эксплуатируется в сухих, вентилируемых помещениях типа машинных залов, где допускается периодическое присутствие обслуживающего персонала.

#### 2.1.4 Влияние силового оборудования

Стойку рекомендуется размещать на расстоянии не менее 300 мм до ближайшего устройства с силовым оборудованием, приборами контроля или шинами электропередачи.

#### 2.1.5 Степень защиты

Степень защиты корпуса стойки – IP 54.

Рабочий диапазон температуры внутри стойки обеспечивается блоком термостабилизации.

### 2.2 Подготовка стойки к использованию

#### 2.2.1 Меры безопасности. Электробезопасность

По способу защиты от поражения электрическим током стойка согласно ГОСТ МЭК 536-94 относится к оборудованию класса I. Все модули, находящиеся под опасным

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № Подл.	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

**135.01.200-0РЭ**

Лист  
**85**

напряжением, недоступны для случайного прикосновения обслуживающего персонала во время эксплуатации.

В конструкции модулей предусмотрен вывод для подключения защитного заземления. Конструкция стойки гарантирует электрическую связь всех металлических нетоковедущих частей с болтом заземления. Переходное сопротивление между защитным заземлением и каждой доступной для прикосновения обслуживающего персонала металлической частью устройства должно быть не хуже 0,1 Ом.

### 2.2.2 Внешний осмотр

При внешнем осмотре блоков и модулей, входящих в состав стойки, необходимо проконтролировать:

- отсутствие наружных повреждений, нарушения покрытий и других дефектов, влияющих на качество и работоспособность стойки;
- надежное крепление, не допускающее перемещение в местах установки;
- отсутствие висячих и неподключенных кабелей и проводников;
- отсутствие конденсата на поверхности модулей и блоков.

2.2.3 Положение органов управления и настройки оборудования стойки перед включением.

Описание положения органов управления и настройки блоков (модулей) перед пуском представлено в таблице 28.

Таблица 28 – Описание положения органов управления и настройки блоков(модулей) перед пуском

Наименование	Положение органа управления	Состояние индикатора
1 Автоматические выключатели «QF1» и «QF2»	Тумблеры в верхнем положении	Зелёное свечение индикаторов блоков питания «G4» - «G7» Зеленое свечение индикаторных ламп «СЕТЬ =220В», «СЕТЬ ~220В», «СЕТЬ =24В»
2 Автоматические выключатели «QF5» - «QF9».	Тумблеры в верхнем положении	Наличие достоверной информации на панели оператора
3 Автоматические выключатели «QF10» и «QF11».	Тумблеры в верхнем положении	Зеленое свечение индикаторных ламп «ОСНОВНАЯ СЕТЬ ~380В», «РЕЗЕРВНАЯ СЕТЬ ~380В»
4 Контроллеры управления	Переключатели в положении «RUN»	Зелёное свечение индикатора «RUN»

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № Подл.	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

## 2.3 Использование стойки

### 2.3.1 Действия обслуживающего персонала при использовании стойки

Перед пуском ГА должно быть подготовлено все сопрягаемое со стойкой оборудование и выбран режим работы. На двери стойки должен гореть зеленый сигнализатор «ГОТОВНОСТЬ».

#### 2.3.1.1 Управление ГА в автоматическом режиме

а) Ключ «РЕЖИМ» перевести в положение «АВТ.»;

б) Для выбора режима пуска ГА на холостой ход без подачи тока возбуждения на генератор необходимо в местном режиме управления нажать на ПО стойки кнопку «ХХ ТУРБИНЫ»;

в) Для выбора режима пуска ГА на холостой ход с подачей тока возбуждения на генератор необходимо в местном режиме управления нажать кнопку «ХХ ГЕНЕРАТОРА»;

г) Для выбора режима пуска ГА в нагрузку необходимо в местном режиме управления отжать кнопки «ХХ ТУРБИНЫ» и «ХХ ГЕНЕРАТОРА»;

д) Для автоматического пуска ГА с включением в сеть необходимо в местном режиме управления ключ «УПРАВЛЕНИЕ» перевести и удерживать не менее 1 с в положении «ПУСК».

Управление ГА полностью автоматическое и не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала. Для просмотра текущей информации о работе системы оператор может вызвать требуемый кадр, нажав на одну из функциональных клавиш на ПО.

а) Изменение задания (уставки) по мощности или частоте осуществляется от АСУ ТП, а также с пульта управления стойки ключом «УСТАВКА»;

б) Нормальный и аварийный останов ГА осуществляется по соответствующим командам АСУ ТП или с пульта управления стойки ключом «УПРАВЛЕНИЕ» и кнопкой «АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ».

#### 2.3.1.2 Управление ГА в ручном режиме

а) Ключ «РЕЖИМ» перевести в положение «РУЧН.»;

б) Чтобы открыть НА необходимо ключ «УСТАВКА» перевести и удерживать в положении «БОЛЬШЕ»;

в) Чтобы закрыть НА необходимо ключ «УСТАВКА» перевести и удерживать в положении «МЕНЬШЕ»;

г) Для сохранения текущего положения НА необходимо отпустить ключ «УСТАВКА».

### 2.3.2 Описание и устранение неисправностей, возникших при эксплуатации

Наиболее часто встречающиеся неисправности и методы их устранения приведены в таблице 29.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № Подл.	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

Таблица 29 – Наиболее часто встречающиеся неисправности и методы их устранения

Неисправность	Возможные причины	Выявление и устранение неисправности
1 На дисплее ПО отсутствует представление информации	Отсутствует напряжение питания 24 В постоянного тока	Открыть дверь стойки. Проверить включенное состояние автоматических выключателей «QF1», «QF2», «QF6» и свечение индикаторов на модулях питания. При необходимости заменить неисправный модуль
2 На дисплее ПО присутствует недостоверная информация, поступающая от датчиков	а) Отсутствует напряжение питания датчиков б) Отказ модуля ввода	а) Проверить включенное состояние автоматического выключателя «QF5» и наличие напряжения 24 В постоянного тока. б) Проверить свечение зеленым светом сигнализатора исправности модуля. При отсутствии свечения заменить неисправный модуль.
3 Отсутствует выдача дискретного сигнала	а) Отсутствует напряжение питания выходных контактов реле б) Отказ реле	а) Проверить напряжение на контактах реле в выключенном состоянии. При отсутствии напряжения заменить реле б) Подать сигнал на управляющий вход реле, проконтролировать срабатывание индикатора. При необходимости заменить реле
4 Стойка не переходит на этап «Пуск ГА»	а) Неисправны контроллеры управления	а) Перевести ключ управления контроллером в положение STOP. На контроллере должен загореться светодиод STOP красным цветом. Затем перевести ключ управления в положение RUN. На контроллере должен загореться светодиод RUN зеленым цветом. При отсутствии свечения заменить контроллер

### 2.3.3 Меры безопасности при эксплуатации стойки

При эксплуатации ГА рекомендуется закрывать дверь стойки на ключ. Все управление осуществляется только с ПУ стойки.

#### ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- ПРОИЗВОДИТЬ ОТКЛЮЧЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ ИЛИ БЛОКОВ, ИХ ДЕМОНТАЖ ИЛИ ЗАМЕНУ;
- КОММУТАЦИЮ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ МОДУЛЕЙ, КРОМЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ НА ПУ СТОЙКИ;
- ПРОИЗВОДИТЬ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИЛИ ОТКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ ИЛИ ДРУГИХ ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ;
- ПРОИЗВОДИТЬ ЭМУЛЯЦИЮ ВХОДОВ И ФОРМИРОВАНИЕ ВЫХОДОВ СТОЙКИ В КАДРАХ «ОБРАБОТКА DI», «ОБРАБОТКА AI», «ОБРАБОТКА DO», «ОБРАБОТКА AO», «ОБРАБОТКА FI».

При соблюдении всех этих мер предосторожности и правильном заземлении питающей сети гарантируется безопасная работа с оборудованием стойки.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № Подл.	

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

### 3 Техническое обслуживание

#### 3.1 Общие указания

Основной задачей технического обслуживания является обеспечение нормальных условий эксплуатации стойки.

При размещении и монтаже на объекте стойка должна заземляться через цепи контура защитного заземления. Подключение сетевого питания и заземление должны производиться в соответствии с требованиями действующих «Правил устройства электроустановок».

#### 3.2 Периодичность технического обслуживания

Техническое обслуживание включает в себя проведение ежемесячных осмотров, замену неисправных блоков, модулей и обслуживание стойки во время остановки технологического оборудования для проведения ППР.

##### 3.2.1 Ежемесячный осмотр

При ежемесячном осмотре проверяется:

- отсутствие видимых механических повреждений и очистка при необходимости внешних поверхностей от пыли и грязи;
- состояние заземляющих проводников;
- надежность крепления модулей и блоков в корпусе стойки;
- состояние маркировки модулей и блоков, а также подключаемых внешних цепей.

##### 3.2.2 Замена неисправных блоков или модулей

Ремонт неисправного оборудования стойки пользователем не допускается. При обнаружении неисправности блока или модуля работоспособность стойки восстанавливается путем замены отказавшего элемента на резервный.

##### 3.2.3 Техническое обслуживание во время ППР оборудования

При проведении технического обслуживания во время ППР технологического оборудования выполняются следующие работы:

- демонтаж съемных модулей и очистка внутренних поверхностей от пыли и грязи с помощью мягкой щетки или пылесоса;
- осмотр и проверка состояния модулей;
- проверка прочности крепления блоков, модулей, монтажных жгутов и клеммников подключения внешних цепей;

Инь. № Подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инь. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

– проверка состояния заземляющего проводника и крепежных болтов защитного заземления, измерение сопротивления заземления и выборочный контроль изоляции монтажных цепей.

При каждом включении сетевого питания, после завершения профилактики, контролируется работоспособность элементов индикации – встроенного индикатора сетевого питания и светодиодных индикаторов модулей.

### 3.3 Устранение последствий отказов и повреждений

Указания об основных методах устранения последствий отказов и повреждений, а также перечень необходимых для этого средств измерений, инструмента и приспособлений приведены в технологических картах.

#### 3.3.1 Перечень технологических карт:

№1 – Внешний осмотр;

№2 – Замена модуля питания;

№3 – Замена модуля процессора;

№4 – Замена реле;

№5 – Замена модулей ввода и вывода.

**ВНИМАНИЕ: ВСЕ РАБОТЫ ПО УСТРАНЕНИЮ ОТКАЗОВ И ПОВРЕЖДЕНИЙ ПРОИЗВОДИТЕ ТОЛЬКО ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ.**

Инд. № Подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

**135.01.200-0РЭ**

Технологическая карта № 1		На листе 91
Наименование работы: Внешний осмотр		Трудоемкость: 0,2 чел/ч
Содержание операции и технические требования	Описание работы по устранению неисправности или техническому обслуживанию	Контроль
<p>Произвести внешний осмотр оборудования стойки. Оборудование не должно иметь наружных повреждений, нарушения покрытий и других дефектов, влияющих на качество и работоспособность стойки.</p> <p>Проверить надежность крепления оборудования. Оборудование не должно перемещаться на монтажной раме.</p>	<p>Заменить неисправное оборудование.</p> <p>Закрепить оборудование на монтажной раме.</p>	
Средства измерения	Приспособления и инструменты	Материалы
	Отвертка SD3	

Инд. № Подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

**135.01.200-0РЭ**

Лист  
**91**

Технологическая карта № 2		На листе 92
Наименование работы: Замена модуля питания		Трудоемкость: 0,2 чел/ч
Содержание операции и технические требования	Описание работы по устранению неисправности или техническому обслуживанию	Контроль
<p>1 Отключить питающее напряжение переменного 220 В, 50 Гц и постоянного 220 В тока от модулей питания.</p> <p>2 Произвести работы по снятию и установке новых модулей питания.</p> <p>3 Проверить работоспособность установленных модулей</p>	<p>1 Перевести автоматические выключатели «QF1» и «QF2» в нижнее положение.</p> <p>2 Отсоединить клеммные соединители входного и выходного питания от модуля.</p> <p>1 При помощи отвертки отжать фиксатор крепления (внизу модуля) вниз и потянуть нижнюю часть модуля на себя.</p> <p>2 Снять неисправный модуль.</p> <p>3 Установить исправный модуль верхней частью крепления на монтажный рельс.</p> <p>4 Нажать на нижнюю часть модуля до щелчка.</p> <p>5 Присоединить клеммные соединители входного и выходного питания к модулю.</p> <p>1 Проконтролировать зеленое свечение светоиндикатора «DC OK»</p>	
Средства измерения	Приспособления и инструменты	Материалы
	Отвертка SD3	

Инд. № Подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

**135.01.200-0РЭ**

Лист  
92

Технологическая карта № 3		На листе 93
Наименование работы: Замена модуля процессора		Трудоемкость: 0,2 чел/ч
Содержание операции и технические требования	Описание работы по устранению неисправности или техническому обслуживанию	Контроль
<p>1 Произвести работы по снятию и установке нового модуля процессора.</p> <p>2 Проверить работоспособность установленного модуля.</p>	<p>1 При помощи отвертки отсоединить все подключенные к модулю провода и кабели.</p> <p>2 Снять процессор из универсальной монтажной стойки и заменить его.</p> <p>3 Присоединить провода и кабели в соответствии со схемой электрической принципиальной 135.01.200-0Э3.</p> <p>1 Загрузить в модуль процессора рабочую программу.</p> <p>2 Перевести переключатель режимов работы в положение RUN.</p> <p>3 После запуска контроллера проверить отсутствие свечения красным цветом индикатора «ERR» на панели контроллера.</p>	
Средства измерения	Приспособления и инструменты	Материалы
	Отвертка SD3	

Инд. № Подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

**135.01.200-0РЭ**

Технологическая карта № 4		На листе 94
Наименование работы: Замена реле		Трудоемкость: 0,1 чел/ч
Содержание операции и технические требования	Описание работы по устранению неисправности или техническому обслуживанию	Контроль
1 Отключить питающее напряжение 24 В постоянного тока от модуля реле.  2 Произвести работы по снятию и установке нового модуля реле.  3 Проверить работоспособность установленного модуля реле.	1 Перевести автоматические выключатели «QF1» и «QF2» в нижнее положение.  1 Нажать вниз рычаг, расположенный на цоколе фиксатора реле. 2 Извлечь неисправное реле. 3 Установить новое реле.  1 Подать на управляющую катушку реле 24 В постоянного тока, при этом должны переключиться коммутирующие контакты реле.	
Средства измерения	Приспособления и инструменты	Материалы
	Отвертка SD3	

Инд. № Подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

**135.01.200-0РЭ**

Лист  
**94**

Технологическая карта № 5		На листе 95
Наименование работы: Замена модулей ввода и вывода		Трудоемкость: 0,2 чел/ч
Содержание операции и технические требования	Описание работы по устранению неисправности или техническому обслуживанию	Контроль
<p>1 Произвести работы по снятию и установке новых модулей ввода и вывода.</p> <p>2 Проверить работоспособность установленных модулей ввода и вывода.</p>	<p>1 Снять съемную клеммную колодку из гнезда.</p> <p>2 Вынуть фронтальный соединитель из гнезда, предварительно отодвинув штекер снизу.</p> <p>3 Снять и заменить модуль.</p> <p>4 Вернуть обратно съемную клеммную колодку.</p> <p>1 После установки модуля проверить отсутствие свечения красным цветом или мигания желтым цветом индикатора «ERR» на лицевых панелях установленных модулей ввода и вывода.</p>	
Средства измерения	Приспособления и инструменты	Материалы
	Отвертка SD3	

Инд. № Подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

**135.01.200-0РЭ**

Лист  
**95**

#### 4 Хранение

Стойку хранить в упаковке при соблюдении следующих условий:

- место хранения.....закрытое проветриваемое помещение;
- температура воздуха.....от плюс 5 до плюс 40 °С;
- относительная влажность.....от 30 до 85 %.

Отдельные модули и блоки хранить только в индивидуальной заводской упаковке.

Инва.№ Подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

**135.01.200-0РЭ**

Лист

96

## 5 Транспортирование

Стойку, упакованную в транспортный ящик, допускается перевозить любым видом крытого транспорта. Температура окружающего воздуха при транспортировании от минус 10 до плюс 50 °С.

Способ укладки упакованной стойки на транспортном средстве должен исключать её перемещение при транспортировании. Во время погрузки-разгрузки и транспортирования стойка не должна подвергаться ударам и воздействию атмосферных осадков.

**ВНИМАНИЕ: ПОСЛЕ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ НИЖЕ 0 °С ЗАПАКОВАННУЮ СТОЙКУ ВЫДЕРЖАТЬ НЕ МЕНЕЕ 12 ЧАСОВ В НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ (20 ± 5) °С.**

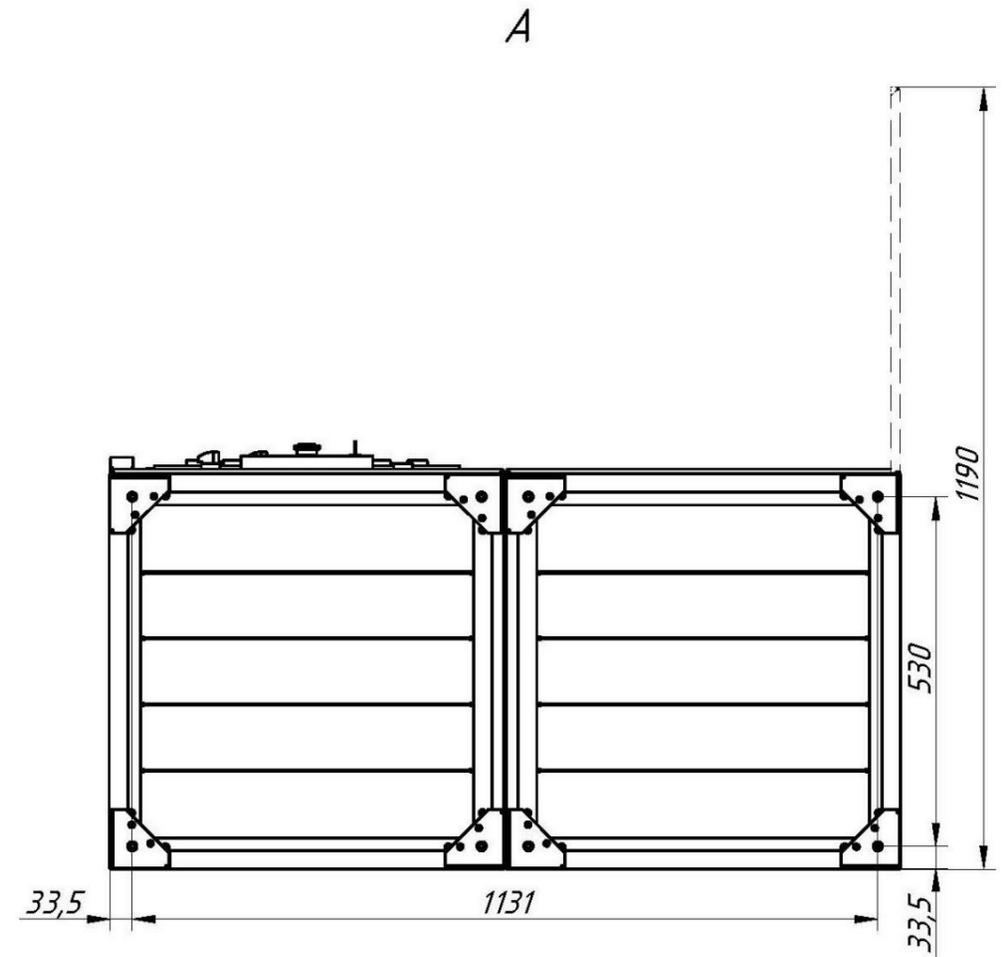
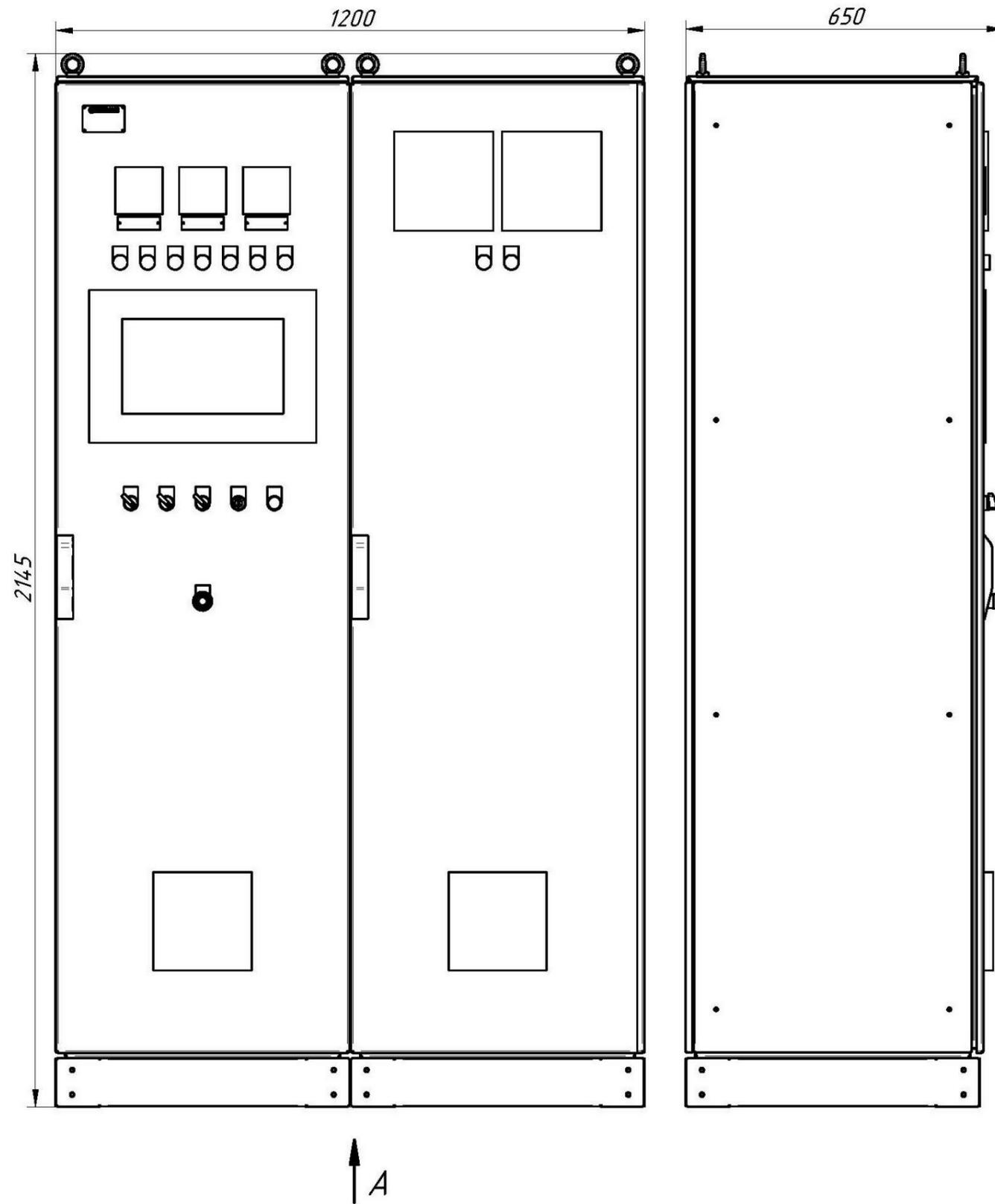
Инд. № Подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата

**135.01.200-0РЭ**

Лист

97

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(справочное)  
Габаритный чертеж стойки СУГ-2М



Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

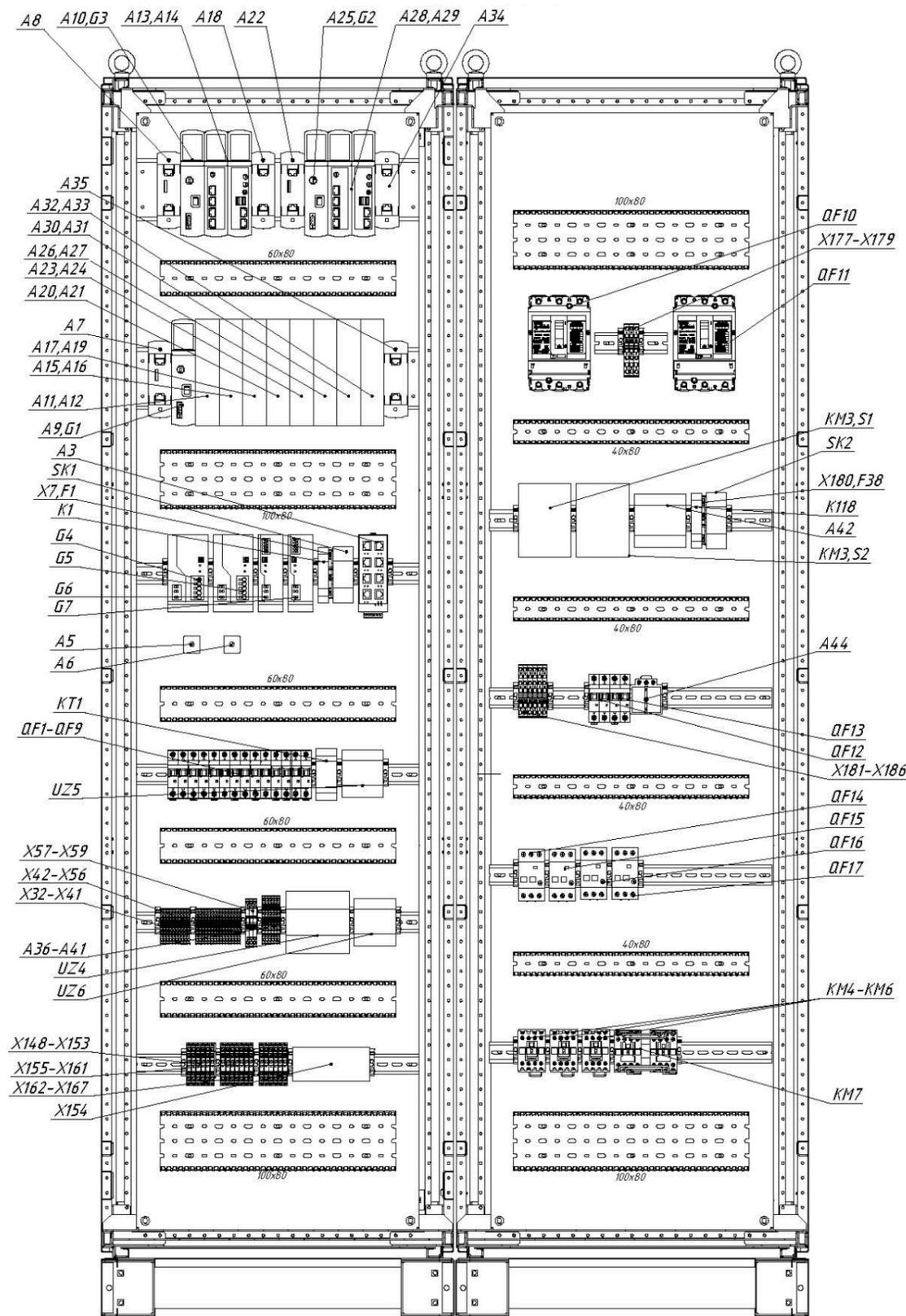
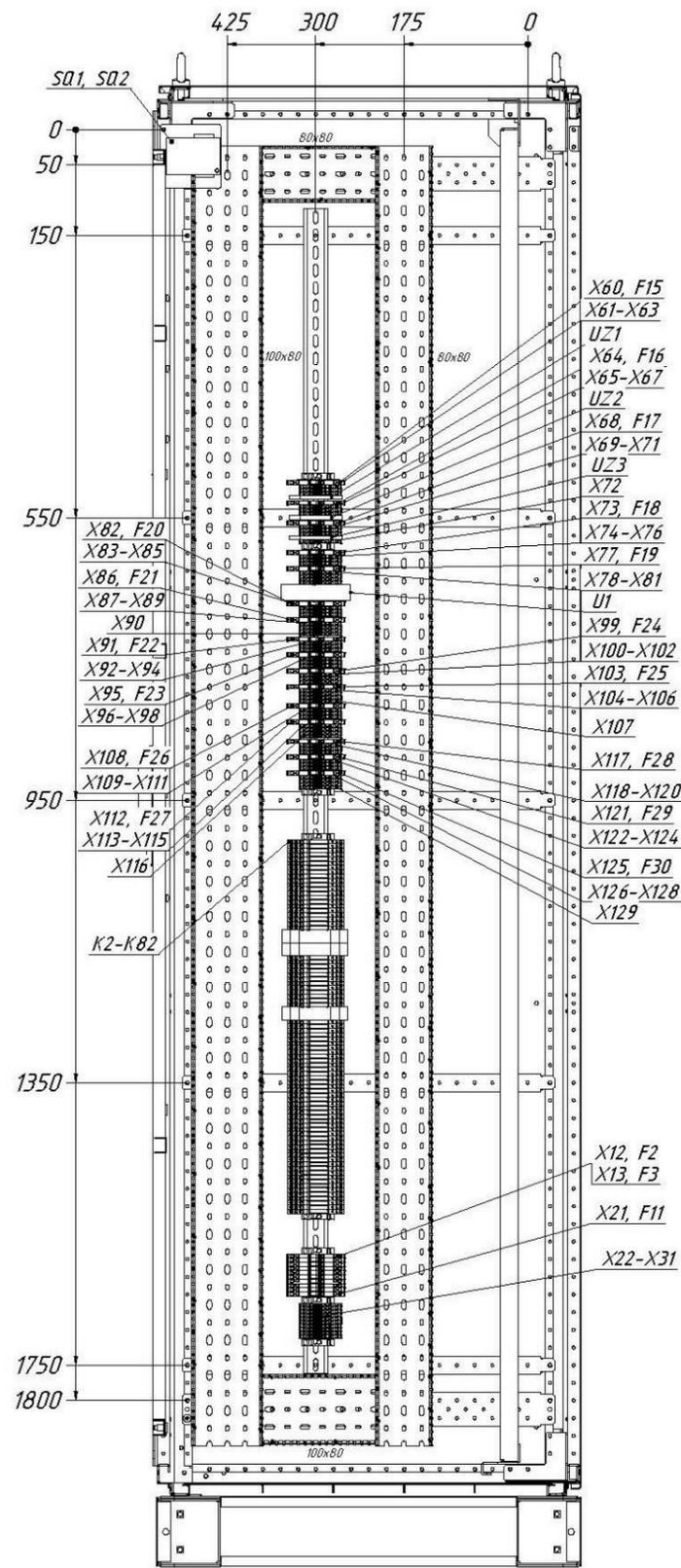
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпись	Дата

135.01.200-0РЭ

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

Компоновка стойки СУГ-2М

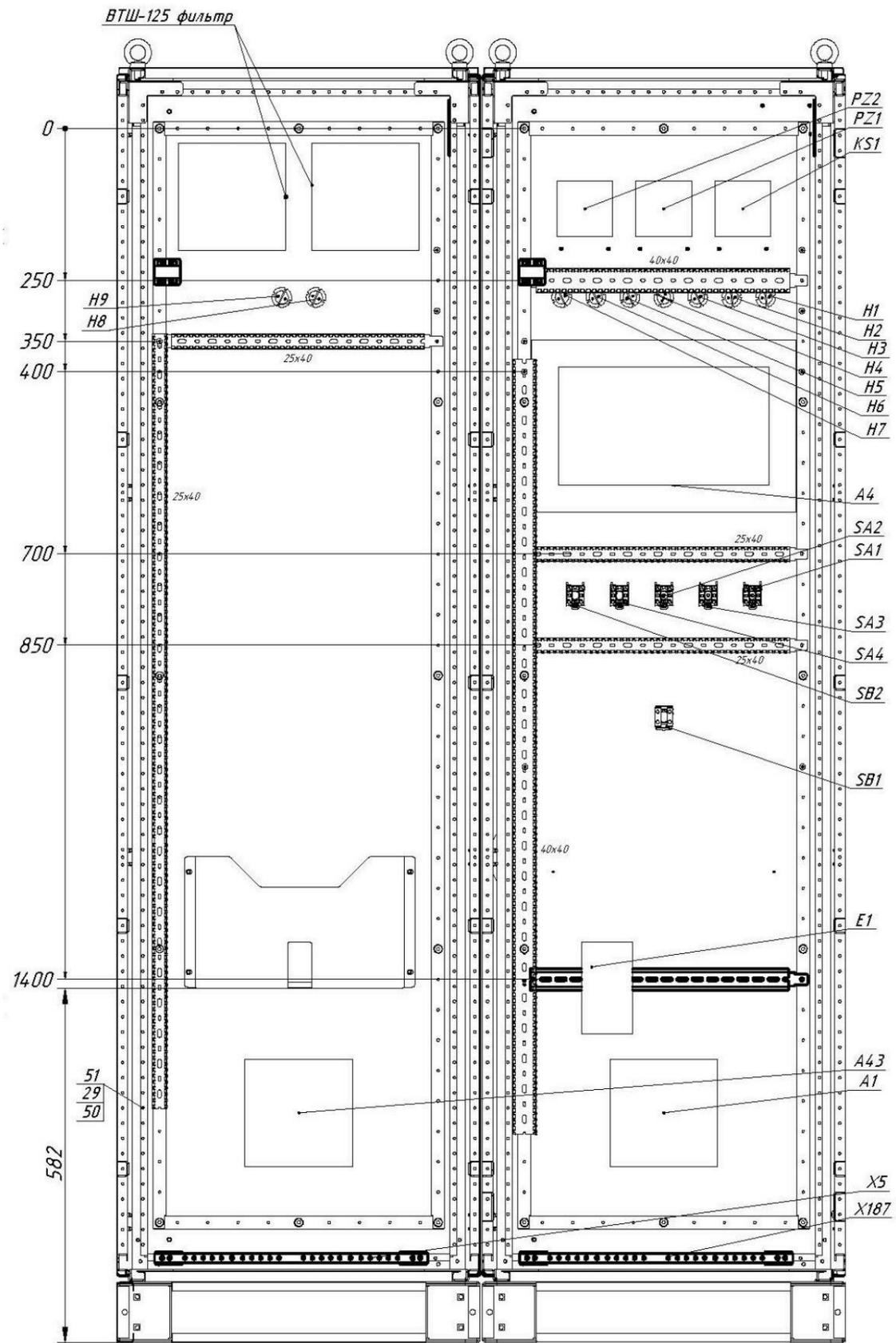
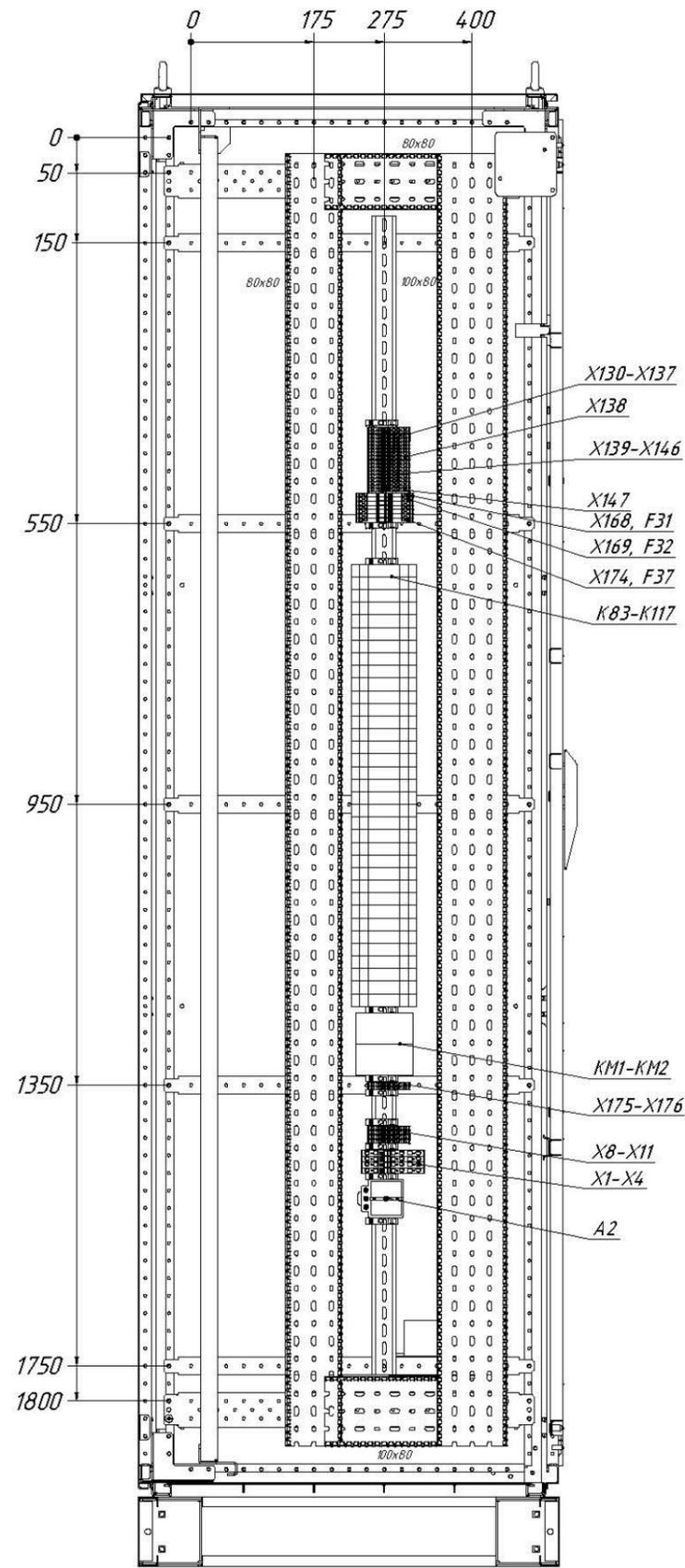


Инв. № подл. | Подпись и дата | Инв. № дубл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Подпись и дата

Изм.	Лист	№ доквм.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

135.01.200-0PЭ

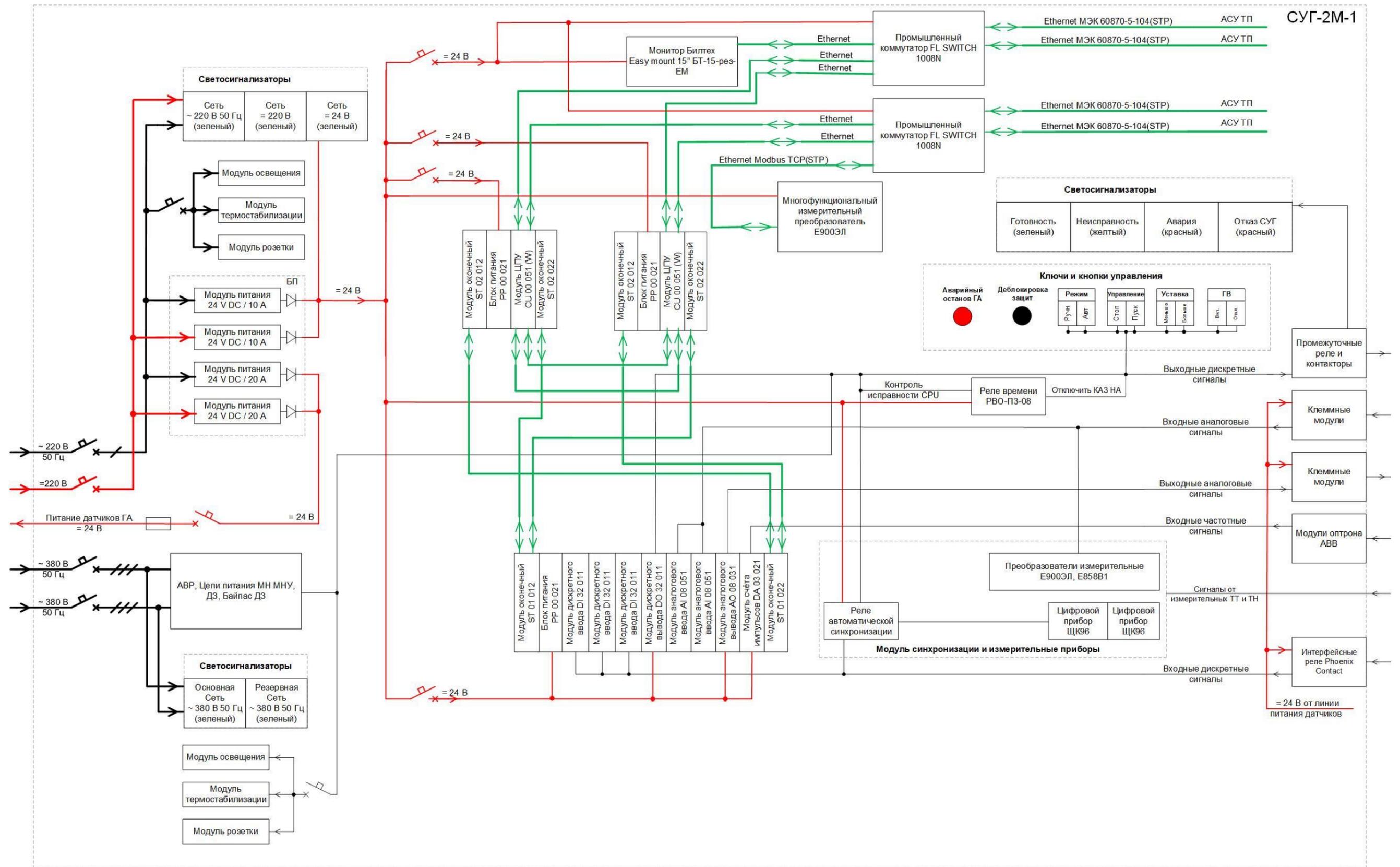
Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата



Изм.	Лист	№ доквм.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

135.01.200-0РЭ

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
(справочное)  
**Структурная схема стойки СУГ-2М**



Инд. № подл. | Подпись и дата | Инв. № дубл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл.

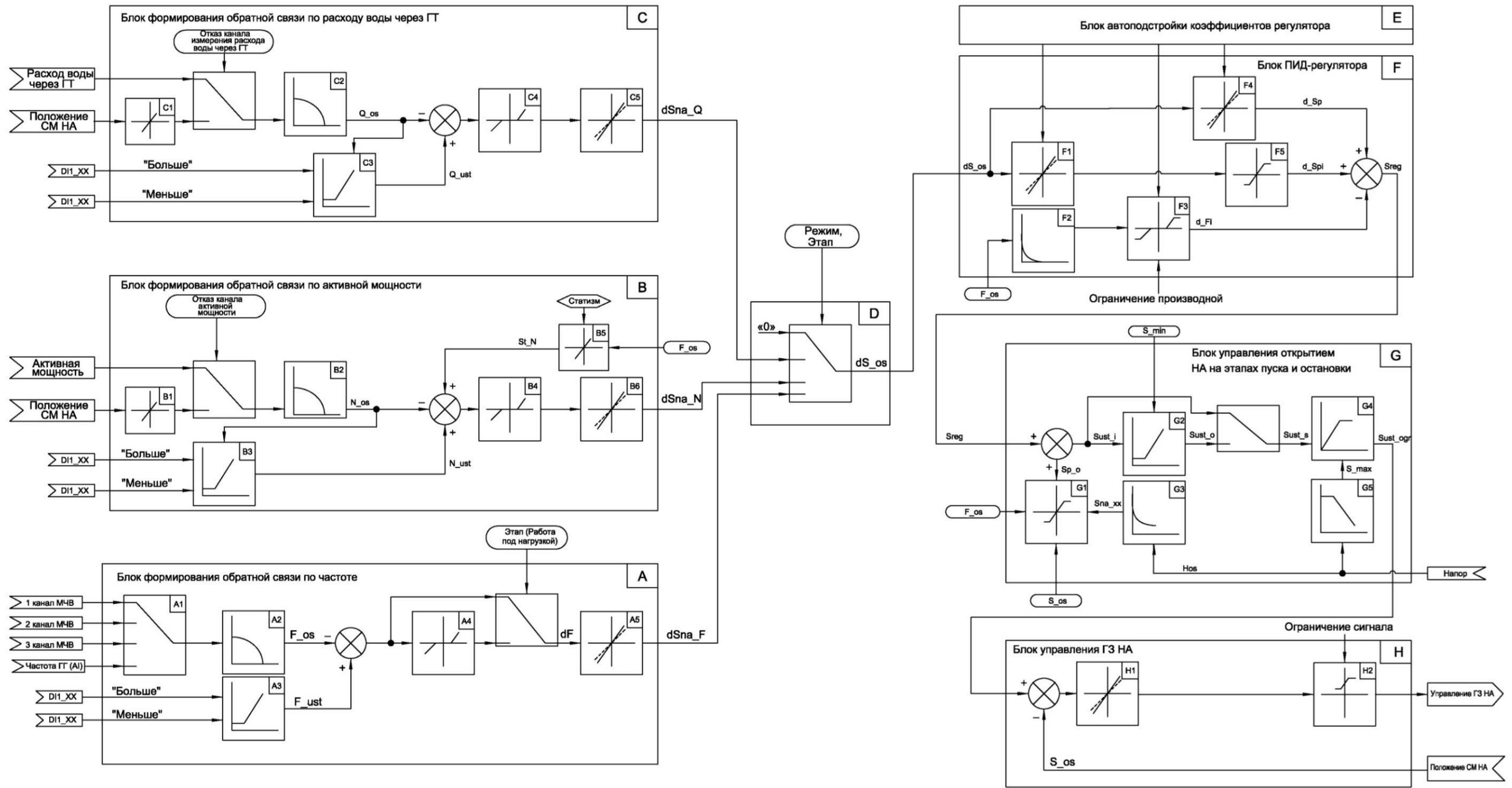
Изм.	Лист	№ доквм.	Подпись	Дата

**135.01.200-0РЭ**

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(справочное)

Функциональная схема регулятора СУГ-2М



Инд. № подл. Подпись и дата. Инв. № дубл. Подпись и дата. Взам. инв. №. Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ доквм.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

135.01.200-0РЭ

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов				Номер докумен-та	Подпись	Дата	Срок введения измене-ния
	Изменён-ных	Заме-нённых	Новых	Аннули-рованных				

Изм. № Подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

**135.01.200-0РЭ**