

**ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ  
ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРНОЙ  
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЕЙ ШУ-ДГЭС-48-1-2**

**Техническое описание и  
инструкция по эксплуатации  
ААРЛ.421453.001-05ТО**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ.....	3
2 НАЗНАЧЕНИЕ.....	4
3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.....	5
4 СОСТАВ КОМПЛЕКТА .....	5
5 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ .....	7
5.1 Устройство ШУ ДГЭС.....	7
5.2 Алгоритмы управления ШУ ДГЭС ДГА1 и ДГА2.....	8
5.3 Алгоритмы обеспечения наличия напряжения на СШ .....	13
5.4 Алгоритм управления ШУ ДГЭС вспомогательным оборудованием.....	18
5.5 Алгоритм диагностики ШУ ДГЭС.....	19
6 МАРКИРОВАНИЕ.....	21
7 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ.....	21
8 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ .....	23
9 ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	24
10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	33
11 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	34
12 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ .....	36
ПРИЛОЖЕНИЕ А Эскиз ПИУ ШУ ДГЭС.....	37
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Эскиз двери ШУ ДГЭС.....	38
ПРИЛОЖЕНИЕ В Эскиз верхнего шасси.....	39
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Эскиз нижнего шасси.....	40
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Габаритные размеры ШУ ДГЭС.....	41
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Эскиз платы коммутации ПЛКМ (А8).....	42
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Эскиз платы контроллера ПЛК (А7).....	43
ПРИЛОЖЕНИЕ И Схема стыковки ШУ ДГЭС с оборудованием ДГЭС.....	44
ПРИЛОЖЕНИЕ К Схема электрическая принципиальная ШУ ДГЭС.....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ Л Перечень элементов ШУ ДГЭС.....	54

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для руководства при монтаже, эксплуатации и ремонте.

1.2 Перечень документов, которыми следует руководствоваться при изучении изделия:

- а) техническое описание и инструкция по эксплуатации ААРЛ.421453.001-05ТО;
- б) паспорт ААРЛ.421453.001-05ПС.

1.3 В техническом описании и инструкции по эксплуатации приняты следующие условные обозначения:

АВСУ	- аварийное стоп-устройство
БКТС	- блок компаундирующих трансформаторов и сопротивлений
ГВ	- генераторный выключатель
ДГА	- дизель-генераторный агрегат
ДГЭС	- дизель-генераторная электростанция
ДДМ А	- датчик давления масла аварийного
ДДМ П	- датчик давления масла пускового
ДРУ	- датчик, регистрирующий уровень жидкости
ДТВ	- датчик температуры воды
ДТМ	- датчик температуры масла
ДУВ	- датчик уровня воды
ЗУ	- зарядное устройство
КВ	- контактор ввода
к.з.	- короткое замыкание
МЗН	- маслозакачивающий насос
МПК	- микропроцессорный программируемый контроллер
НПТ	- насос подкачки топлива
ПВВП	- приточно-вытяжная вентиляция помещения
ПДСУ	- пульт дистанционной сигнализации и управления
ПИУ	- панель индикации и управления
ПК	- персональный компьютер
ПО	- программное обеспечение
СЛСУ	- служебное стоп-устройство
СШ	- сборная шина
УДП	- удаленный диспетчерский пункт
ШЗ	- шиберные заслонки
ЭД	- электродвигатель

## 2 НАЗНАЧЕНИЕ

2.1 Шкаф управления дизель-генераторной электростанцией ШУ-ДГЭС-48-1-2 (в дальнейшем - ШУ ДГЭС) предназначен для:

- работы с трехфазной сетью переменного тока с глухозаземленной нейтралью;
- управления вводом внешней сети, в автоматическом или ручном режимах;
- управления двумя ДГА-48М2 ТУ24-6-321-76, автоматизированными по третьей степени ГОСТ 14228-80, мощностью 48 кВт, в автоматическом или ручном режимах;
- учета работы ДГЭС;
- управления вспомогательным оборудованием ДГЭС, для обеспечения температурного режима и топлива в топливном баке.

2.2 Питание нагрузки осуществляется от сборной шины (СШ). В нормальном режиме к СШ подключен ввод внешней сети. В резервном режиме к СШ подключен один из ДГА.

2.3 Логический узел выполнен на базе микропроцессорного программируемого контроллера (МПК), с программным обеспечением, соответствующим функциональному назначению ШУ ДГЭС. Программное обеспечение вводится в МПК на заводе-изготовителе изделия.

2.4 Оперативное питание ШУ ДГЭС осуществляется от аккумуляторных батарей одного из ДГА с параллельно подключенным зарядным устройством.

2.5 ШУ ДГЭС соответствует климатическому исполнению УХЛ-4 и О-4 по ГОСТ 15150-69.

2.6 ШУ ДГЭС работоспособен при:

- а) температуре окружающей среды от +5 до +50 °С;
- б) относительной влажности не более 80% при температуре +25 °С;
- в) высоте над уровнем моря до 2000 метров;
- г) воздействии вибрации с частотой от 10 до 50 Гц, с ускорением не более 1,0g.

2.7 Группа условий эксплуатации в части механических воздействий М7 по ГОСТ 17516.1-90.

2.8 Группа условий в части коррозионной активности атмосферы для исполнения УХЛ4-1, для О4-2 по ГОСТ 15150-69.

2.9 Устойчивость к воздействию плесневых грибов - О4 по ГОСТ 9.048-89.

2.10 Степень защиты ШУ ДГЭС от прикосновения, попадания внутрь твердых посторонних тел и воды по ГОСТ 14254-80 - IP21.

2.11 Контроль температуры в помещении ДГЭС производится при помощи выносного датчика температуры ДТ-3 ААРЛ.433647.003. Датчик температуры может быть удален от ШУ ДГЭС на расстояние не более 20 метров.

2.12 В качестве УДП используется ПДСУ-1-2 ААРЛ.424453.001-01 или ПК. УДП может быть удален от ШУ ДГЭС на расстояние не более 200 метров. ПК подключается к ШУ ДГЭС через адаптер RS-232 ААРЛ.426522.001. В ПК должно быть установлено соответствующее ПО.

Шкаф управления дизель - генераторной электростанцией ШУ-ДГЭС-48-1-2 сертифицирован органом сертификации продукции и услуг ЗГЦСМС г. Запорожья.

Сертификат № ЖА 076268 от 06 февраля 2001 года.

### 3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1	Количество управляемых сетевых вводов	-	1.
3.2	Количество управляемых ДГА	-	2.
3.3	Номинальная мощность, кВт	-	48.
3.4	Фазное напряжение силовой сети переменного тока по вводу, В	-	от 187 до 242.
3.5	Фазное напряжение силовой сети переменного тока по ДГА, В	-	от 195 до 253.
3.6	Максимальное фазное напряжение силовой сети переменного тока, В	-	260.
3.7	Номинальный ток нагрузки, А	-	86.
3.8	Частота переменного тока силовой сети, Гц	-	от 45 до 55.
3.9	Потребляемая мощность по переменному току, не более, Вт	-	200.
3.10	Напряжение оперативного питания, В	-	от 18 до 28.
3.11	Напряжение цепи управления, В	-	от 18 до 28.
3.12	Напряжение опроса датчиков ДГА и ДГЭС, В	-	от 18 до 28.
3.13	Ток опроса датчиков ДГА и ДГЭС, мА	-	от 38 до 62.
3.14	Потребляемая мощность по постоянному току, не более, ВА	-	84.
3.15	Масса, не более, кг	-	140.
3.16	Габаритные размеры:		
	ширина, мм	-	880,
	высота, мм	-	1750,
	глубина, мм	-	330.
3.17	Занимаемая площадь, м <sup>2</sup> , не более	-	0,3.
3.18	Ресурс, ч	-	50000.
3.19	Срок службы, лет	-	10.

3.20 Состав и технические данные управляемых исполнительных механизмов указаны в таблице 1.

Таблица 1

Управляемые исполнительные механизмы	Уном., В	Ипот., не более, А
Одного ДГА:		
маслозакачивающий насос и воздухоподогреватель	24	1
стартер	24	11
служебное стоп-устройство (ССУ)	24	5
аварийное стоп-устройство (АСУ)	24	5
вентилятор	380	6
подогреватель масла	220	16
блок компаундирующих трансформаторов и сопротивлений	24	5
ДГЭС:		
насос подкачки топлива	380	6
привод шиберных заслонок (2 шт.)	220	0,5
обогреватель шиберных заслонок (2 шт.)	220	6
приточно-вытяжная вентиляция (2 шт.)	380	10
обогреватель помещения ДГЭС (3 шт.)	220	6

Примечание - Состав вспомогательного оборудования может быть изменен по согласованию с Заказчиком.

#### 4 СОСТАВ КОМПЛЕКТА

ШУ-ДГЭС-48-1-2 комплектуется согласно таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Шкаф управления дизель-генераторной электростанцией ШУ-ДГЭС-48-1-2	ААРЛ.421453.001-05	1	
Датчик температуры ДТ-3	ААРЛ.433647.003	1	
Вставка плавкая ВП1-1В 0,5 А 250 В	АГО.481.303ТУ	4	
Вставка плавкая ВП1-1В 1,0 А 250 В	АГО.481.303ТУ	2	
Вставка плавкая ВП1-1В 3,0 А 250 В	АГО.481.303ТУ	1	
Ключ	ААРЛ.305434.005	1	
Пульт дистанционной сигнализации и управления ПДСУ-1-2	ААРЛ.424453.001-01	1	*
Адаптер RS-232 (с ПО на CD и кабелем для последовательного порта)	ААРЛ.426522.001	1	*
Зарядное устройство ЗУ-24-01	ААРЛ.436237.001	2	*, **
Комплект кабелей	ААРЛ.418142.001	1	*, ***
Ящик ЯРП-11-311-32 УХЛ3	ИГРФ.656335.013	4	*, ****
Паспорт	ААРЛ.421453.001-05ПС	1	
Техническое описание и инструкция по эксплуатации	ААРЛ.421453.001-05ТО	1	
<p>* Поставляется по согласованию с Заказчиком; количество уточняется при заказе.  ** Для непрерывного подзаряда двух аккумуляторных батарей типа 6СТ-190 в автоматическом режиме.  *** Для стыковки ШУ ДГЭС с оборудованием ДГЭС; длины кабелей уточняется при заказе.  **** Предназначен для отключения ШУ ДГЭС от ввода, ДГА и СШ; содержит рубильник.</p>			

## 5 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

### 5.1 Устройство ШУ ДГЭС

#### 5.1.1 Устройство конструкции.

ШУ ДГЭС по конструктивному исполнению представляет собой напольный шкаф одностороннего обслуживания.

На верхней панели шкафа расположена ПИУ. Эскиз ПИУ ШУ ДГЭС приведен в приложении А.

На двери шкафа расположены щитовые приборы и органы управления ШУ ДГЭС в ручном режиме. Эскиз двери ШУ ДГЭС приведен в приложении Б.

Силовая аппаратура расположена на внутренней панели ШУ ДГЭС. Эскиз верхнего шасси внутренней панели приведен в приложении В. Эскиз нижнего шасси внутренней панели приведен в приложении Г.

В днище ШУ ДГЭС предусмотрены отверстия для крепления и окно для подвода кабелей. Габаритные размеры ШУ ДГЭС указаны в приложении Д.

В ШУ ДГЭС предусмотрено место для установки двух блоков коррекции генератора с размерами, мм: 236×135×91 (207×109) или 220×140×92 (205×65).

Примечание - По согласованию с Заказчиком ШУ ДГЭС по конструктивному исполнению может поставляться в больших распределительных шкафах (ES 5000, AS, PS 4000) фирмы "RITTAL".

#### 5.1.2 Функциональное устройство.

Функционально ШУ ДГЭС состоит из:

- 1) силовой части: коммутаторов и автоматов защиты;
- 2) микропроцессорного блока управления;
- 3) ПИУ;
- 4) щитовых приборов;
- 5) органов управления ШУ ДГЭС в ручном режиме;
- 6) элементов управления вспомогательным оборудованием ДГЭС;
- 7) соединительных устройств.

##### 5.1.2.1 Силовая часть предназначена для:

- подключения к нагрузке одного из источников электроэнергии (ввода, ДГА1, ДГА2);
- защиты от короткого замыкания и перегрузки по току.

5.1.2.2 Микропроцессорный блок управления предназначен для приема сигналов и выдачи команд в соответствии с алгоритмами работы (по 5.2 - 5.5).

5.1.2.3 ПИУ предназначена для отображения информации о состоянии и управления режимами ДГЭС.

5.1.2.4 Щитовые приборы предназначены для отображения информации о напряжении источников энергии и тока в трех фазах нагрузки.

5.1.2.5 Органы управления ШУ ДГЭС в ручном режиме предназначены для управления силовыми коммутаторами (КВ, ГВ1, ГВ2) в ручном режиме, вентиляторами ДГА, экстренным остановом ДГА, а также для установки режима работы ШУ ДГЭС (автоматический или ручной).

5.1.2.6 Элементы управления вспомогательным оборудованием ДГЭС предназначены для обеспечения работы данного оборудования ДГЭС, защиты от короткого замыкания и перегрузки по току.

5.1.2.7 Соединительные устройства предназначены для подстыковки ШУ ДГЭС к оборудованию ДГЭС. В ШУ ДГЭС установлены клеммы пружинного типа с безвинтовым соединением. Эффект постоянного давления пружины на проводник гарантирует качественное и долговечное соединение.

## 5.2 Алгоритмы управления ШУ ДГЭС ДГА1 и ДГА2

ШУ ДГЭС обеспечивает выполнение следующих технологических процессов:

- 1) пуск ДГА1 и ДГА2;
- 2) нормальный останов ДГА1 и ДГА2;
- 3) аварийный останов ДГА1, ДГА2 и аварийная сигнализация АС-1;
- 4) экстренный останов ДГА1, ДГА2 и аварийная сигнализация АС-2;
- 5) контроль неисправностей ДГА1 и ДГА2;
- 6) учет и хранение основных показателей работы ДГА.

### 5.2.1 Пуск ДГА1 (ДГА2).

5.2.1.1 Пуск ДГА1 (ДГА2) предусмотрен по следующим командам:

- а) дистанционно - от кнопки "ДГА 1 ПУСК" ("ДГА 2 ПУСК") на ПИУ ШУ ДГЭС;
- б) дистанционно - с УДП (по системе телеуправления);
- в) автоматически - при снижении температуры в помещении станции ниже +8°C, если неисправен подогреватель масла ДГА, на ПИУ светится индикатор "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 ПОДОГРЕВ" ("АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 ПОДОГРЕВ"); в МПК устанавливается флаг "Запуск ДГА1 (ДГА2) по температуре";
- г) автоматически - при отсутствии напряжения на СШ, если на двери ШУ ДГЭС переключатель SA4 "РЕЖИМ" установлен в положение "АВТОМ." и на ПИУ светится индикатор "АВТОМАТ. РЕЖИМ"; в МПК устанавливается флаг "Запуск ДГА1 (ДГА2) по напряжению".

5.2.1.2 Запуск ДГА1 (ДГА2) блокируется при наличии любого из следующих условий:

- а) установлен режим ремонта ДГА: на ПИУ тумблер SA9 "РЕМОНТ ДГА 1" (SA10 "РЕМОНТ ДГА 2") во включенном положении (вверх) и светится индикатор "РЕМОНТ ДГА 1" ("РЕМОНТ ДГА 2");
- б) включен ГВ1 (ГВ2), на ПИУ светится индикатор "ВКЛЮЧЕН ГВ 1" ("ВКЛЮЧЕН ГВ 2");
- в) не ликвидирована аварийная ситуация, вызвавшая останов ДГА1 (ДГА2): на ПИУ светится хотя бы один индикатор в зоне "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 (ДГА 2)": "ОБОРОТЫ", "Р МАСЛА", "ОСТАНОВ", "ПУСК", "НЕ НОРМА U", "> ТОК", "t ВОДЫ", "УРОВЕНЬ ВОДЫ", или мигает индикатор "ОСТАНОВ" или "ПУСК"; в МПК установлен флаг "Авария ДГА1 (ДГА2)";
- г) установлена команда на отключение подачи топлива, на ПИУ светится индикатор "ДГА 1 СТОП" ("ДГА 2 СТОП"), на плате коммутации ПЛКМ (А8) светится индикатор HL5 "СЛСУ ДГА1" (HL19 "СЛСУ ДГА2");
- д) обороты ДГА1 (ДГА2) находятся в диапазоне между "начальными" (500 об/мин) и "подсинхронными" (1350 об/мин), на ПИУ светится индикатор "ДГА 1 ПУСК" ("ДГА 2 ПУСК");
- е) АВСУ ДГА1 (ДГА2) находится во включенном положении (аварийная воздушная заслонка закрыта), на ПИУ мигает индикатор "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 ОСТАНОВ" ("АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 ОСТАНОВ");
- ж) установлена команда от УДП "Отказ от ДГА1 (ДГА2)", на ПИУ мигает индикатор "АВАРИЯ ГВ 1" ("АВАРИЯ ГВ 2");
- з) при пожаре в помещении ДГЭС (на ПИУ мигает индикатор "АВАРИЙНАЯ t СТАНЦИИ"), если установлен автоматический режим (на ПИУ светится индикатор "АВТОМАТ. РЕЖИМ"). Если установлен ручной режим, дистанционный запуск не блокируется.

Примечание - Если установлен режим ремонта:

- а) не блокируется запуск ДГА с местного пульта;
- б) не контролируется отсутствие текущего и установившегося напряжения ДГА1 (ДГА2);
- в) не контролируются "подсинхронные" обороты при выполнении алгоритма пуска.

5.2.1.3 Пуск ДГА1 (ДГА2) при отсутствии блокировки выполняется в следующей последовательности:

- а) создание временной (на момент пуска) блокировки контроля нормы напряжения, давления масла (сигнала от ДДМ А) и уровня воды (сигнала от ДУВ); на ПИУ светится индикатор "ДГА 1 ПУСК" ("ДГА 2 ПУСК");
- б) прокачка масла (не более 40 секунд); на плате коммутации ПЛКМ (А8) светится индикатор HL4 "МЗН ДГА1" (HL18 "МЗН ДГА2");
- в) при достижении пускового давления масла (наличие сигнала от ДДМ П) включается стартер; на плате коммутации ПЛКМ (А8) светится индикатор HL3 "Стартер ДГА1" (HL17 "Стартер ДГА2");



г) предусмотрено три попытки запуска стартером (каждая попытка состоит из двух временных интервалов: 5-6 секунд - включенное состояние, 5-6 секунд - пауза) при продолжающейся прокачке масла;

д) отключение стартера, прокачки масла при запуске ДГА во время одной из попыток (признаком запуска является появление "начальных" оборотов);

е) снятие блокировки контроля нормы напряжения, давления масла и уровня воды, при наличии "подсинхронных" оборотов через 10-15 секунд после достижения "начальных" оборотов; на ПИУ не светится индикатор "ДГА 1 ПУСК" ("ДГА 2 ПУСК").

5.2.1.4 Если был автоматический запуск ДГА при отсутствии напряжения на СШ, ШУ ДГЭС обеспечивает автоматическое включение ГВ1 (ГВ2) после нормального выполнения алгоритма пуска ДГА, если исправен ДГА (в МПК не установлен флаг "Авария ДГА1 (ДГА2)") и исправен ГВ1 (ГВ2); на ПИУ не светится индикатор "АВАРИЯ ГВ 1" ("АВАРИЯ ГВ 2"). Включение осуществляется с выдержкой 2-3 секунды, необходимой для успокоения системы регулирования напряжения.

5.2.1.5 Автоматическое включение ГВ1 (ГВ2) выполняется при условии, что ДГА прогрет (температура масла не ниже +35°C). Допускается подключение ДГА к СШ при температуре масла ниже +35°C (отсутствует сигнал от ДТМ35°C), если в МПК установлен флаг "ДГА1 (ДГА2) прогрет". Данный флаг устанавливается при наличии сигнала от ДТМ35°C или при одновременном выполнении следующих условий:

а) исправен подогреватель ДГА1 (ДГА2); на ПИУ не светится индикатор "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 ПОДОГРЕВ" ("АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 ПОДОГРЕВ");

б) после включения ШУ ДГЭС или после отсутствия напряжения на СШ более 15 минут (при температуре масла ниже +35°C), или после деблокировки индикаторов аварий (сброса флага "Авария ДГА1 (ДГА2)") присутствовал хотя бы один раз сигнал от ДТМ35°C.

5.2.1.6 ШУ ДГЭС обеспечивает автоматический подогрев масла при наличии напряжения на СШ, для готовности исправного ДГА к приему нагрузки.

Управление выполняется по сигналу от датчика температуры масла:

а) при отсутствии сигнала от ДТМ35°C (температура масла ниже +35°C) с временной задержкой 4-6 сек. включается подогреватель ДГА1 (ДГА2); на плате коммутации ПЛКМ (А8) светится индикатор HL2 "Подогр.ДГА1" (HL16 "Подогр.ДГА2"), если ДГА исправен, а при температуре в помещении станции ниже +5°C, не учитывая - исправен ДГА или нет;

б) при наличии сигнала от ДТМ35°C (температура масла равна или выше +35°C) подогреватель ДГА1 (ДГА2) выключается.

Примечания

1 ДГА считается исправным, если на ПИУ не светятся индикаторы в зоне "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 (ДГА 2)": "ОБОРОТЫ", "Р МАСЛА", "ОСТАНОВ", "ПУСК", "НЕ НОРМА U", "> ТОК", "t ВОДЫ", "УРОВЕНЬ ВОДЫ", отсутствует мигание индикаторов: "ОСТАНОВ" и "ПУСК"; в МПК не установлен флаг "Авария ДГА1 (ДГА2)".

2 Если АВСУ ДГА1 (ДГА2) находится во включенном положении, ДГА считается исправным.

3 Если температура в помещении станции ниже +5°C, на ПИУ светится индикатор "АВАРИЙНАЯ t СТАНЦИИ".

4 При наличии сигнала от ДТВ80°C подогреватель ДГА1 (ДГА2) выключается.

5 При пожаре в помещении ДГЭС подогреватель ДГА1 (ДГА2) выключается.

5.2.2 Нормальный останов ДГА1 (ДГА2).

5.2.2.1 ШУ ДГЭС обеспечивает нормальный останов ДГА1 (ДГА2):

а) дистанционно - от кнопок "СТОП ДГА 1" ("СТОП ДГА 2") на ПИУ ШУ ДГЭС;

б) дистанционно - с УДП (по системе телеуправления);

в) дистанционно - с УДП при наличии команды "Отказ от ДГА1 (ДГА2)";

г) автоматически - при повышении температуры в помещении до +15°C, если ДГА1 (ДГА2) запускался на прогрев помещения при неисправном подогревателе масла; в МПК сбрасывается флаг "Запуск ДГА1 (ДГА2) по температуре";

д) автоматически - при появлении установившегося напряжения на вводе, если ДГА1 (ДГА2) запускался по причине отсутствия напряжения на СШ; в МПК сбрасывается флаг "Запуск ДГА1 (ДГА2) по напряжению";

е) автоматически - при аварии ГВ1 (ГВ2), если ДГА работал на нагрузку (на ПИУ светится индикатор "АВАРИЯ ГВ 1" ("АВАРИЯ ГВ 2")); в МПК сбрасывается флаг "Запуск ДГА1 (ДГА2) по напряжению";

ж) автоматически - при пожаре в помещении ДГЭС, если ДГА1 (ДГА2) не работает на нагрузку (не включен ГВ1 (ГВ2)) и установлен автоматический режим (на ПИУ светится индикатор "АВТОМАТ. РЕЖИМ").

5.2.2.2 Блокируется прием:

а) дистанционных команд на останов при работе ДГА на нагрузку (на ПИУ светится индикатор "ВКЛЮЧЕН ГВ 1" ("ВКЛЮЧЕН ГВ 2")) или на прогрев помещения; в МПК установлены флаги: "Запуск ДГА1 (ДГА2) по напряжению" или "Запуск ДГА1 (ДГА2) по температуре";

б) команды на останов ДГА при повышении температуры в помещении до +15°C (ДГА был запущен на прогрев помещения), если ДГА работает на нагрузку (на ПИУ светится индикатор "ВКЛЮЧЕН ГВ 1" ("ВКЛЮЧЕН ГВ 2")); в МПК установлен флаг "Запуск ДГА1 (ДГА2) по напряжению";

в) команды на останов ДГА при появлении установившегося напряжения на вводе (ДГА был запущен при пропадании напряжения на СШ), если ДГА работает на прогрев помещения; в МПК установлен флаг "Запуск ДГА1 (ДГА2) по температуре". В данном случае выдается команда только на отключение ГВ1 (ГВ2).

Примечание - Для того чтобы дистанционно остановить ДГА, при наличии флагов "Запуск ДГА1 (ДГА2) по температуре" или "Запуск ДГА1 (ДГА2) по напряжению", необходимо перевести его в ремонт (на ПИУ тумблер SA9 "РЕМОНТ ДГА 1" (SA10 "РЕМОНТ ДГА 2") - во включенное положение (вверх)).

5.2.2.3 Останов ДГА1 (ДГА2) при отсутствии блокировки выполняется в следующей последовательности:

а) отключение ГВ1 (ГВ2), если ДГА1 (ДГА2) был подключен к СШ; в МПК сбрасывается флаг "Запуск ДГА1 (ДГА2) по напряжению";

б) остывание (в МПК устанавливается флаг "Остывание ДГА1 (ДГА2)"), если ДГА работал на нагрузку. Общее время остывания составляет 230-250 секунд. По окончании остывания в МПК сбрасывается флаг "Остывание ДГА1 (ДГА2)". Если ДГА не принял нагрузку, то его останов выполняется без остывания;

в) создание временной (на момент останова) блокировки контроля нормы напряжения, давления масла (сигнала от ДДМ А) и уровня воды (сигнала от ДУВ); на ПИУ светится индикатор "ДГА 1 СТОП" ("ДГА 2 СТОП");

г) выдача команды на соленоид отключения подачи топлива; на плате коммутации ПЛКМ (А8) светится индикатор HL5 "СЛСУ ДГА1" (HL19 "СЛСУ ДГА2"). Отмена команды через 10 секунд после исчезновения "начальных" оборотов. Общее время команды не превышает 40 секунд.

Примечание - При пожаре в помещении ДГЭС останов ДГА выполняется без остывания.

### 5.2.3 Аварийный останов.

5.2.3.1 ШУ ДГЭС обеспечивает аварийный останов - останов по сигналам аварийных защит, не требующих перекрытия воздушной заслонки, при возникновении следующих аварийных ситуаций, относящихся к АС-1:

а) отсутствию текущего и установившегося напряжения ДГА1 (ДГА2) (команда на останов выдается с выдержкой 2-3 секунд - время устойчивого снижения напряжения); светится индикатор "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 НЕ НОРМА U" ("АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 НЕ НОРМА U"); в МПК не установлены флаги "Текущее напряжение ДГА1 (ДГА2)" и "Установившееся напряжение ДГА1 (ДГА2)".

Примечания

1 Флаг "Текущее напряжение ДГА1 (ДГА2)" устанавливается при наличии напряжения - напряжение на всех фазах в пределах от плюс (10±3)% до минус (15±3)% номинального (230 В), если данное условие не выполняется, он сбрасывается.

2 Флаг "Установившееся напряжение ДГА1 (ДГА2)" устанавливается после проверки устойчивости напряжения, т.е. наличия напряжения в течение 4-6 секунд (напряжение на всех фазах в пределах от плюс (10±3)% до минус (15±3)% номинального).

3 Флаг "Установившееся напряжение ДГА1 (ДГА2)" сбрасывается после проверки устойчивости исчезновения напряжения. Исчезновение напряжения является устойчивым, когда напряжение хотя бы в одной из фаз находилось за допустимыми пределами в течение 4-6 секунд.

4 ШУ ДГЭС не контролирует наличие текущего и установившегося напряжения ДГА1 (ДГА2), если установлен режим ремонта;

б) перегрузка ДГА1 (ДГА2) по току или короткое замыкание; светится индикатор "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 > ТОК" ("АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 > ТОК");

в) снижение уровня воды в радиаторе ДГА1 (ДГА2) ниже допустимого (наличие сигнала от ДУВ); светится индикатор "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 УРОВЕНЬ ВОДЫ" ("АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 УРОВЕНЬ ВОДЫ").

Примечание - При снижении уровня воды в радиаторе, останов ДГА выполняется без остывания, вне зависимости работал он на нагрузку или нет;

г) повышение температуры воды ДГА1 (ДГА2) выше допустимой - + 105°C (наличие сигнала от ДТВ105°C); светится индикатор "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 t ВОДЫ" ("АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 t ВОДЫ").

Примечание - Для предупреждения ложных включений защиты, по сигналам ДУВ и ДТВ105°C предусмотрена временная задержка 1-2 сек. включения защиты и сигнализации;

д) при пуске ДГА1 (ДГА2), после появления "начальных" оборотов, через 15 секунд не появились "подсинхронные" обороты; светится индикатор "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 ПУСК" ("АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 ПУСК").

Примечание - В режиме ремонта наличие "подсинхронных" оборотов не контролируется;

е) при пуске ДГА1 (ДГА2) отсутствуют "начальные" обороты, но присутствует норма напряжения ДГА1 (ДГА2); мигает индикатор "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 ПУСК" ("АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 ПУСК");

ж) при пропадании "начальных" и "подсинхронных" оборотов ДГА1 (ДГА2) и наличии номинального фазного напряжения ДГА1 (ДГА2); мигает индикатор "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 ПУСК" ("АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 ПУСК").

5.2.3.2 ШУ ДГЭС обеспечивает аварийный останов по алгоритму нормального останова.

5.2.3.3 ШУ ДГЭС обеспечивает световую индикацию всех ситуаций категории АС-1, а также выдачу на УДП обобщенного сигнала аварии и установку в МПК флага "Авария ДГА1 (ДГА2)".

5.2.3.4 Деблокировка защит по всем неисправностям производится кнопкой "СБРОС" на ПИУ после их устранения.

#### 5.2.4 Экстренный останов.

5.2.4.1 ШУ ДГЭС обеспечивает экстренный останов - останов по сигналам аварийных защит, требующих перекрытия воздушной заслонки, при возникновении следующих аварийных ситуаций, относящихся к АС-2:

а) снижении давления масла ДГА1 (ДГА2) ниже допустимого значения (сигнал от ДДМ А - давление ниже аварийного); светится индикатор "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 Р МАСЛА" ("АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 Р МАСЛА");

б) повышении оборотов ДГА1 (ДГА2) выше допустимых (выше 1700 об/мин.); светится индикатор "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 ОБОРОТЫ" ("АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 ОБОРОТЫ");

в) несостоявшемся (долгом) останове - во время выполнения алгоритма нормального останова, после команды на отключение подачи топлива через 30 секунд обороты ДГА1 (ДГА2) не снизились ниже "начальных"; светится индикатор "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 ОСТАНОВ" ("АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 ОСТАНОВ");

г) нажатии кнопки "ДГА 1 ЭКСТРЕННЫЙ ОСТАНОВ" ("ДГА 2 ЭКСТРЕННЫЙ ОСТАНОВ") на двери ШУ ДГЭС; мигает индикатор "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 ОСТАНОВ" ("АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 ОСТАНОВ");

д) снижении оперативного питания ниже 18 В (напряжение ниже 18 В более 10 секунд); мигает индикатор "РАЗРЯД АБ", а вся остальная индикация на ПИУ отсутствует. При исчезновении или снижении оперативного питания ниже 18 В формируется команда, длительностью 2-5 сек., только на закрытие воздушной заслонки.

Примечание - При снижении оперативного питания ниже 21 В на ПИУ светится индикатор "РАЗРЯД АБ" и выдается на УДП сигнал аварии.

5.2.4.2 ШУ ДГЭС обеспечивает экстренный останов ДГА1 (ДГА2) в следующей последовательности (кроме ситуации исчезновения или снижения оперативного питания):

а) отключение ГВ1 (ГВ2), если ДГА1 (ДГА2) был подключен к СШ, в МПК сбрасывается флаг "Запуск ДГА1 (ДГА2) по напряжению";

б) создание временной (на момент останова) блокировки контроля нормы напряжения, давления масла (сигнала от ДДМ А) и уровня воды (сигнала от ДУВ); на ПИУ светится индикатор "ДГА 1 СТОП" ("ДГА 2 СТОП");

в) выдача команды на закрытие аварийной воздушной заслонки; на плате коммутации ПЛКМ (А8) светится индикатор HL33 "АВСУ ДГА1" (HL34 "АВСУ ДГА2");

г) выдача команды на соленоид отключения подачи топлива; на плате коммутации ПЛКМ (А8) светится индикатор HL5 "СЛСУ ДГА1" (HL19 "СЛСУ ДГА2"). Отмена команды через 10 секунд после исчезновения "начальных" оборотов.

5.2.4.3 ШУ ДГЭС обеспечивает световую индикацию всех ситуаций категории АС-2 (кроме исчезновения питания) на ПИУ, а также выдачу на УДП обобщенного сигнала аварии и установку в МПК флага "Авария ДГА1 (ДГА2)", единого с ситуациями АС-1.

5.2.4.4 Деблокировка защит по всем неисправностям производится кнопкой "СБРОС" на ПИУ после их устранения.

5.2.5 ШУ ДГЭС обеспечивает контроль следующих неисправностей, помимо перечисленных при выполнении аварийного и экстренного остановов:

а) несостоявшийся пуск - после выдачи команды "Пуск ДГА1 (ДГА2)" в течение 40 секунд отсутствует пусковое давление масла (сигнал от ДДМ П); на ПИУ светится индикатор "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 ПУСК" ("АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 ПУСК") и выдается на УДП обобщенный сигнал аварии; в МПК устанавливается флаг "Авария ДГА1 (ДГА2)", единый с ситуациями АС-1, АС-2;

б) несостоявшийся пуск - после выдачи команды "Пуск ДГА1 (ДГА2)" третья попытка запуска стартером не привела к появлению "начальных" оборотов; на ПИУ светится индикатор "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 ПУСК" ("АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 ПУСК") и выдается на УДП обобщенный сигнал аварии; в МПК устанавливается флаг "Авария ДГА1 (ДГА2)", единый с ситуациями АС-1, АС-2;

в) неисправность цепи подогрева масла - после выдачи команды на включение подогревателя ДГА (на плате коммутации ПЛКМ (А8) светится индикатор HL2 "Подогр.ДГА1" (HL16 "Подогр.ДГА2")), при наличии напряжения на СШ, в течении 4-6 сек. не появился ток в цепи подогревателя (в МПК не установлен флаг "Наличие тока подогревателя ДГА1 (ДГА2)"), то цепь подогрева масла неисправна; на ПИУ светится индикатор "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 ПОДОГРЕВ" ("АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 ПОДОГРЕВ") и выдается на УДП обобщенный сигнал аварии, единый с ситуациями АС-1, АС-2. Аварийная сигнализация неисправности не влияет на алгоритм управления ДГА (в МПК не устанавливается флаг "Авария ДГА1 (ДГА2)") и сбрасывается при наличии тока в цепи подогревателя.

Примечание - Флаг "Наличие тока подогревателя ДГА1 (ДГА2)" устанавливается при одновременном выполнении следующих условий: наличии напряжения на СШ, включенном подогревателе ДГА1 (ДГА2), наличии номинального тока (10 А) в цепи подогревателя ДГА1 (ДГА2). Если одно из условий не выполняется - флаг сбрасывается;

г) неисправность ДТМ35°С - отсутствует сигнал от ДТМ35°С при наличии сигнала от ДТВ80°С; на ПИУ мигает индикатор "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 ПОДОГРЕВ" ("АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 ПОДОГРЕВ") и выдается обобщенный сигнал аварии на УДП, единый с ситуациями АС-1, АС-2. Аварийная сигнализация неисправности не влияет на алгоритм управления ДГА (в МПК не устанавливается флаг "Авария ДГА1 (ДГА2)") и сбрасывается при наличии сигнала от ДТМ35°С;

д) неисправность ДТВ80°С - отсутствует сигнал от ДТВ80°С при наличии сигнала от ДТВ105°С. При этом на ПИУ мигает индикатор "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 t ВОДЫ" ("АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 t ВОДЫ") и выдается обобщенный сигнал аварии на УДП, единый с ситуациями АС-1, АС-2. Аварийная сигнализация неисправности не влияет на алгоритм управления ДГА (в МПК не устанавливается флаг "Авария ДГА1 (ДГА2)") и сбрасывается при наличии сигнала от ДТВ80°С;

е) неисправность ДДМ П - сигнал от ДДМ П - давление ниже пускового, при сигнале от ДДМ А - давление выше аварийного; на ПИУ мигает индикатор "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 Р МАСЛА" ("АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 Р МАСЛА") и выдается обобщенный сигнал аварии на УДП, единый с ситуациями АС-1, АС-2. Аварийная сигнализация неисправности не влияет на алгоритм управления ДГА (в МПК не устанавливается флаг "Авария ДГА1 (ДГА2)") и сбрасывается при наличии сигнала от ДДМ П.

Примечание - Деблокировка установленной защиты и аварийной сигнализации выше перечисленных неисправностей производится кнопкой "СБРОС" на ПИУ после их устранения.

5.2.6 ШУ ДГЭС обеспечивает автоматическое включение вентилятора ДГА1 (ДГА2) при наличии сигнала от ДТВ80°С (температура воды выше +80°С; на плате коммутации ПЛКМ (А8) светится индикатор HL1 "Вент. ДГА1" (HL15 "Вент. ДГА2")). Отключение вентилятора происходит при останове ДГА. ШУ ДГЭС также обеспечивает ручное включение и выключение вентилятора ДГА переключателем на двери (SA6 "ДГА 1 ВЕНТ.ВКЛ." (SA7 "ДГА 2 ВЕНТ.ВКЛ.")).

Т.ВКЛ.")). Если вентилятор был включен автоматически, то его ручное выключение заблокировано.

5.2.7 ШУ ДГЭС обеспечивает выдачу сигнала на блок компаундирующих трансформаторов и сопротивлений БКТС (замыканием контактов реле). При достижении ДГА1 (ДГА2) "подсинхронных" оборотов выдается сигнал на БКТС (на плате коммутации ПЛКМ (А8) светится индикатор HL14 "БКТС ДГА1" (HL28 "БКТС ДГА2")). Сигнал на БКТС снимается при наличии текущего или установившегося напряжения ДГА1 (ДГА2). Длительность сигнала не более 5 секунд.

5.2.8 ШУ ДГЭС обеспечивает учет и хранение следующих показателей ДГА:

- общее количество пусков ДГА1, ДГА2;
- общее количество незапусков ДГА1, ДГА2;
- общее время работы ДГА1, ДГА2; дискретность - 1 час;
- общее время работы на нагрузку ДГА1, ДГА2; дискретность - 1 час.

Также ШУ ДГЭС обеспечивает индикацию частоты тока ДГА1, ДГА2. Время обновления информации 2 секунды, дискретность - 0,1 Гц.

### 5.3 Алгоритмы обеспечения наличия напряжения на СШ

5.3.1 ШУ ДГЭС обеспечивает включение (отключение) контактора ввода и генераторных выключателей в автоматическом или ручном режимах:

а) в автоматическом режиме переключатель SA4 "РЕЖИМ" на двери ШУ ДГЭС находится в положении "АВТОМ."; на ПИУ светится индикатор "АВТОМАТ. РЕЖИМ"; управление кнопками SB1 "ВЫКЛЮЧИТЬ", SB2 "КВ", SB4 "ГВ 1", SB5 "ГВ 2" заблокировано;

б) в ручном режиме переключатель SA4 "РЕЖИМ" на двери ШУ ДГЭС находится в положении "РУЧНОЙ"; на ПИУ не светится индикатор "АВТОМАТ. РЕЖИМ"; автоматическое управление с платы коммутации ПЛКМ (А8) контактором ввода и генераторными выключателями заблокировано.

5.3.2 В автоматическом режиме, для обеспечения напряжения на СШ, ШУ ДГЭС подключает (отключает) к (от) СШ: ввод, ДГА1, ДГА2.

5.3.2.1 Основной режим работы - работа от ввода:

5.3.2.1.1 Команда на автоматическое включение контактора ввода (на плате коммутации ПЛКМ (А8) кратковременно, в течение 1-5 сек. - время включения, светится индикатор HL23 "Вкл. КВ") формируется при одновременном выполнении следующих условий:

а) отсутствии напряжения на СШ; не светится индикатор на KV1 (на верхнем шасси внутренней панели ШУ ДГЭС); на ПИУ не светятся индикаторы "ВКЛЮЧЕН КВ", "ВКЛЮЧЕН ГВ 1", "ВКЛЮЧЕН ГВ 2";

б) наличии установившегося напряжения на вводе; в МПК установлен флаг "Установившееся напряжение ввода";

в) наличии текущего напряжения на вводе; в МПК установлен флаг "Текущее напряжение ввода";

г) отсутствии аварии КВ; на ПИУ не светится индикатор "АВАРИЯ КВ";

д) отсутствии команды "Отказ от ввода"; на ПИУ отсутствует мигание индикатора "АВАРИЯ КВ";

е) отсутствии к.з. ввода; на ПИУ не светится индикатор "> ТОК ВВОДА".

Примечания

1 Флаг "Текущее напряжение ввода" устанавливается при наличии напряжения на вводе - напряжение на всех фазах в пределах от плюс  $(10 \pm 3)\%$  до минус  $(15 \pm 3)\%$  номинального (220 В), если данное условие не выполняется, он сбрасывается.

2 Флаг "Установившееся напряжение ввода" устанавливается после проверки устойчивости ввода, т.е. наличия напряжения на вводе в течение 3 минут (напряжение на всех фазах в пределах от плюс  $(10 \pm 3)\%$  до минус  $(15 \pm 3)\%$  номинального).

3 Флаг "Установившееся напряжение ввода" сбрасывается после проверки устойчивости исчезновения ввода. Исчезновение ввода является устойчивым, когда напряжение хотя бы в одной из фаз находилось за допустимыми пределами в течение определенного времени. Время (0,5 мин., 1 мин. или 3 мин.) устанавливается переключателем SA1 "ЗАДЕРЖКА МИН". Установка данного времени позволяет создать задержку между исчезновением напряжения на вводе и автоматическим запуском ДГА. Общее время отсутствия напряжения на СШ будет

составлять: время, установленное переключателем SA1 "ЗАДЕРЖКА МИН", плюс время обработки алгоритма запуска одного или двух ДГА (минимум - 20 секунд, максимум - 60 секунд), при условии, что оба ДГА до запуска были исправны, прогреты и исправны генераторные выключатели.

5.3.2.1.2 Команда на автоматическое включение контактора ввода, без проверки на устойчивость ввода (в МПК не установлен флаг "Установившееся напряжение ввода"), формируется при одновременном выполнении следующих условий:

а) отсутствии напряжения на СШ; не светится индикатор на KV1; на ПИУ не светятся индикаторы "ВКЛЮЧЕН КВ", "ВКЛЮЧЕН ГВ 1", "ВКЛЮЧЕН ГВ 2";

б) аварии ДГА1 (на ПИУ светится хотя бы один индикатор в зоне "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1": "ОБОРОТЫ", "Р МАСЛА", "ОСТАНОВ", "ПУСК", "НЕ НОРМА U", "> ТОК", "t ВОДЫ", "УРОВЕНЬ ВОДЫ", или мигает индикатор "ОСТАНОВ" или "ПУСК"; в МПК установлен флаг "Авария ДГА1") или ремонте ДГА1 (на ПИУ тумблер SA9 "РЕМОНТ ДГА 1" во включенном положении (вверх) и светится индикатор "РЕМОНТ ДГА 1"), или включенном положении АВСУ ДГА1 (на ПИУ мигает индикатор "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 ОСТАНОВ"), или аварии ГВ1 (на ПИУ светится индикатор "АВАРИЯ ГВ 1"), или наличии команды от УДП "Отказ от ДГА1" (на ПИУ мигает индикатор "АВАРИЯ ГВ 1"), или пожаре в помещении ДГЭС (на ПИУ мигает индикатор "АВАРИЙНАЯ t СТАНЦИИ");

в) аварии ДГА2 (на ПИУ светится хотя бы один индикатор в зоне "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2": "ОБОРОТЫ", "Р МАСЛА", "ОСТАНОВ", "ПУСК", "НЕ НОРМА U", "> ТОК", "t ВОДЫ", "УРОВЕНЬ ВОДЫ", или мигает индикатор "ОСТАНОВ" или "ПУСК"; в МПК установлен флаг "Авария ДГА2") или ремонте ДГА2 (на ПИУ тумблер SA10 "РЕМОНТ ДГА 2" во включенном положении (вверх) и светится индикатор "РЕМОНТ ДГА 2"), или включенном положении АВСУ ДГА2 (на ПИУ мигает индикатор "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 ОСТАНОВ"), или аварии ГВ2 (на ПИУ светится индикатор "АВАРИЯ ГВ 2"), или наличии команды от УДП "Отказ от ДГА2" (на ПИУ мигает индикатор "АВАРИЯ ГВ 2"), или пожаре в помещении ДГЭС (на ПИУ мигает индикатор "АВАРИЙНАЯ t СТАНЦИИ");

г) наличии текущего напряжения на вводе; в МПК установлен флаг "Текущее напряжение ввода";

д) отсутствии аварии КВ; на ПИУ не светится индикатор "АВАРИЯ КВ";

е) отсутствии команды "Отказ от ввода"; на ПИУ отсутствует мигание индикатора "АВАРИЯ КВ";

ж) отсутствии к.з. ввода; на ПИУ не светится индикатор "> ТОК ВВОДА".

5.3.2.1.3 Команда на автоматическое отключение контактора ввода (на плате коммутации ПЛКМ (А8) кратковременно, в течение 1-5 сек. - время выключения, светится индикатор HL22 "Откл. КВ, ГВ") формируется при выполнении любого из следующих условий:

а) исчезновении текущего напряжения на вводе; в МПК отсутствует флаг "Текущее напряжение ввода";

б) аварии КВ; на ПИУ светится индикатор "АВАРИЯ КВ";

в) наличии команды "Отказ от ввода"; на ПИУ мигает индикатор "АВАРИЯ КВ";

г) наличии к.з. ввода; на ПИУ светится индикатор "> ТОК ВВОДА".

5.3.2.2 При неисправном вводе - работа от ДГА:

5.3.2.2.1 Команда на автоматический запуск ДГА (в МПК устанавливается флаг "Запуск ДГА1 (ДГА2) по напряжению"), с последующим включением генераторного выключателя (на плате коммутации ПЛКМ (А8) кратковременно, в течение 1-5 сек. - время включения, светится индикатор HL25 "Вкл. ГВ 1" (HL26 "Вкл. ГВ 2")), формируется при одновременном выполнении следующих условий:

а) отсутствии напряжения на СШ; не светится индикатор на KV1; на ПИУ не светятся индикаторы "ВКЛЮЧЕН КВ", "ВКЛЮЧЕН ГВ 1", "ВКЛЮЧЕН ГВ 2";

б) отсутствии установившегося напряжения на вводе (в МПК не установлен флаг "Установившееся напряжение ввода") или аварии КВ (на ПИУ светится индикатор "АВАРИЯ КВ"), или наличии команды "Отказ от ввода" (на ПИУ мигает индикатор "АВАРИЯ КВ"), или наличии к.з. ввода; на ПИУ светится индикатор "> ТОК ВВОДА";

в) исправности ДГА1 (ДГА2); на ПИУ не светятся индикаторы в зоне "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 (ДГА 2)": "ОБОРОТЫ", "Р МАСЛА", "ОСТАНОВ", "ПУСК", "НЕ НОРМА U", "> ТОК", "t ВОДЫ", "УРОВЕНЬ ВОДЫ", отсутствует мигание индикаторов: "ОСТАНОВ" и "ПУСК"; в МПК не установлен флаг "Авария ДГА1 (ДГА2)";

г) отсутствии ремонта ДГА1 (ДГА2); на ПИУ тумблер SA9 "РЕМОНТ ДГА 1" (SA10 "РЕМОНТ ДГА 2") в выключенном положении (вниз) и не светится индикатор "РЕМОНТ ДГА 1" ("РЕМОНТ ДГА 2");

д) выключенном положении АВСУ ДГА1 (ДГА2); отсутствует мигание индикатора “АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 (ДГА 2) ОСТАНОВ”;

е) отсутствии аварии генераторного выключателя; на ПИУ не светится индикатор “АВАРИЯ ГВ 1” (“АВАРИЯ ГВ 2”);

ж) отсутствии команды от УДП “Отказ от ДГА1 (ДГА2)”; на ПИУ отсутствует мигание индикатора “АВАРИЯ ГВ 1” (“АВАРИЯ ГВ 2”);

з) отсутствии пожара в помещении ДГЭС; на ПИУ отсутствует мигание индикатора “АВАРИЙНАЯ t СТАНЦИИ”;

и) наличии сигнала от датчика температуры масла ДТМ35°С или прогревом ДГА; в МПК установлен флаг “ДГА1 (ДГА2) прогрет”.

Примечания

1 Если данные условия выполняются для ДГА1 и ДГА2, то формируется команда на автоматический запуск с последующим включением генераторного выключателя для приоритетного ДГА (на ПИУ светится соответствующий индикатор “ПРИОРИТЕТ ДГА 1” или “ПРИОРИТЕТ ДГА 2”).

2 Если не выполняется условие и) (отсутствует сигнал от датчика температуры масла ДТМ35°С и ДГА не прогрет) для ДГА1 и ДГА2, то формируется команда на автоматический запуск приоритетного ДГА и после его прогрева (наличие сигнала от датчика температуры масла ДТМ35°С) автоматически включается генераторный выключатель.

5.3.2.2.2 Команда на автоматическое включение генераторного выключателя работающего ДГА (в МПК устанавливается флаг “Запуск ДГА1 (ДГА2) по напряжению”) формируется при одновременном выполнении следующих условий:

а) отсутствии напряжения на СШ; не светится индикатор на KV1; на ПИУ не светятся индикаторы “ВКЛЮЧЕН КВ”, “ВКЛЮЧЕН ГВ 1”, “ВКЛЮЧЕН ГВ 2”;

б) отсутствии текущего напряжения на вводе (в МПК не установлен флаг “Текущее напряжение ввода”) или аварии КВ (на ПИУ светится индикатор “АВАРИЯ КВ”), или наличии команды “Отказ от ввода” (на ПИУ мигает индикатор “АВАРИЯ КВ”), или наличии к.з. ввода (на ПИУ светится индикатор “> ТОК ВВОДА”);

в) исправности ДГА1 (ДГА2); на ПИУ не светятся индикаторы в зоне “АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 (ДГА 2)”: “ОБОРОТЫ”, “Р МАСЛА”, “ОСТАНОВ”, “ПУСК”, “НЕ НОРМА U”, “> ТОК”, “t ВОДЫ”, “УРОВЕНЬ ВОДЫ”, отсутствует мигание индикаторов: “ОСТАНОВ” и “ПУСК”; в МПК не установлен флаг “Авария ДГА1 (ДГА2)”;

г) отсутствии ремонта ДГА1 (ДГА2); на ПИУ тумблер SA9 “РЕМОНТ ДГА 1” (SA10 “РЕМОНТ ДГА 2”) в выключенном положении (вниз) и не светится индикатор “РЕМОНТ ДГА 1” (“РЕМОНТ ДГА 2”);

д) отсутствии аварии генераторного выключателя; на ПИУ не светится индикатор “АВАРИЯ ГВ 1” (“АВАРИЯ ГВ 2”);

е) отсутствии команды от УДП “Отказ от ДГА1 (ДГА2)”; на ПИУ отсутствует мигание индикатора “АВАРИЯ ГВ 1” (“АВАРИЯ ГВ 2”);

ж) отсутствии пожара в помещении ДГЭС; на ПИУ отсутствует мигание индикатора “АВАРИЙНАЯ t СТАНЦИИ”;

з) наличии сигнала от датчика температуры масла ДТМ35°С или прогревом ДГА; в МПК установлен флаг “ДГА1 (ДГА2) прогрет”.

Примечание - Если данные условия выполняются для ДГА1 и ДГА2, то формируется команда на автоматическое включение генераторного выключателя для приоритетного ДГА.

5.3.2.2.3 Команды на автоматическое отключение генераторного выключателя (на плате коммутации ПЛКМ (А8) кратковременно, в течение 1-5 сек - время выключения, светится индикатор HL22 “Откл. КВ, ГВ”) и автоматический останов ДГА (в МПК сбрасывается флаг “Запуск ДГА1 (ДГА2) по напряжению”) формируются при выполнении любого из следующих условий:

а) наличии одной из аварийных ситуаций, относящихся к АС-1 или АС-2; в МПК установлен флаг “Авария ДГА1 (ДГА2)”;

б) аварии ГВ1 (ГВ2); на ПИУ светится индикатор “АВАРИЯ ГВ 1” (“АВАРИЯ ГВ 2”);

в) переводе ДГА1 (ДГА2) в ремонт; на ПИУ тумблер SA9 “РЕМОНТ ДГА 1” (SA10 “РЕМОНТ ДГА 2”) во включенном положении (вверх) и светится индикатор “РЕМОНТ ДГА 1” (“РЕМОНТ ДГА 2”);

г) наличии команды от УДП “Отказ от ДГА1 (ДГА2)”; на ПИУ мигает индикатор “АВАРИЯ ГВ 1” (“АВАРИЯ ГВ 2”);

д) наличии установившегося и текущего напряжения на вводе (в МПК установлены флаги “Установившееся напряжение ввода” и “Текущее напряжение ввода”), если отсутствуют: авария КВ, команда “Отказ от ввода” и к.з. ввода;

е) пожаре в помещении ДГЭС (на ПИУ мигает индикатор “АВАРИЙНАЯ t СТАНЦИИ”) и наличии текущего напряжения на вводе.

Примечания

1 Если выполняется условие в), то формируется только команда на отключение генераторного выключателя.

2 Если выполняется условие д), а в МПК установлен флаг “Запуск ДГА1 (ДГА2) по температуре”, то формируется только команда на отключение генераторного выключателя.

5.3.2.3 В автоматическом режиме ШУ ДГЭС выдает аварийный звуковой сигнал “Отсутствие напряжения на СШ” при одновременном выполнении следующих условий:

а) отсутствии напряжения на СШ; не светится индикатор на KV1; на ПИУ не светятся индикаторы “ВКЛЮЧЕН КВ”, “ВКЛЮЧЕН ГВ 1”, “ВКЛЮЧЕН ГВ 2”;

б) отсутствии установившегося и текущего напряжения на вводе (в МПК не установлены флаги “Установившееся напряжение ввода” и “Текущее напряжение ввода”) или аварии КВ (на ПИУ светится индикатор “АВАРИЯ КВ”), или наличии команды “Отказ от ввода” (на ПИУ мигает индикатор “АВАРИЯ КВ”), или наличии к.з. ввода (на ПИУ светится индикатор “> ТОК ВВОДА”);

в) аварии ДГА1 (на ПИУ светится хотя бы один индикатор в зоне “АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1”: “ОБОРОТЫ”, “Р МАСЛА”, “ОСТАНОВ”, “ПУСК”, “НЕ НОРМА U”, “> ТОК”, “t ВОДЫ”, “УРОВЕНЬ ВОДЫ”, или мигает индикатор “ОСТАНОВ” или “ПУСК”; в МПК установлен флаг “Авария ДГА1”), или ремонте ДГА1 (на ПИУ тумблер SA9 “РЕМОНТ ДГА 1” во включенном положении (вверх) и светится индикатор “РЕМОНТ ДГА 1”), или включенном положении АВСУ ДГА1 (на ПИУ мигает индикатор “АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 ОСТАНОВ”), или аварии ГВ1 (на ПИУ светится индикатор “АВАРИЯ ГВ 1”), или наличии команды от УДП “Отказ от ДГА1” (на ПИУ мигает индикатор “АВАРИЯ ГВ 1”), или пожаре в помещении ДГЭС (на ПИУ мигает индикатор “АВАРИЙНАЯ t СТАНЦИИ”);

г) аварии ДГА2 (на ПИУ светится хотя бы один индикатор в зоне “АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2”: “ОБОРОТЫ”, “Р МАСЛА”, “ОСТАНОВ”, “ПУСК”, “НЕ НОРМА U”, “> ТОК”, “t ВОДЫ”, “УРОВЕНЬ ВОДЫ”, или мигает индикатор “ОСТАНОВ” или “ПУСК”; в МПК установлен флаг “Авария ДГА2”) или ремонте ДГА2 (на ПИУ тумблер SA10 “РЕМОНТ ДГА 2” во включенном положении (вверх) и светится индикатор “РЕМОНТ ДГА 2”), или включенном положении АВСУ ДГА2 (на ПИУ мигает индикатор “АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 ОСТАНОВ”), или аварии ГВ2 (на ПИУ светится индикатор “АВАРИЯ ГВ 2”), или наличии команды от УДП “Отказ от ДГА2” (на ПИУ мигает индикатор “АВАРИЯ ГВ 2”), или пожаре в помещении ДГЭС (на ПИУ мигает индикатор “АВАРИЙНАЯ t СТАНЦИИ”).

5.3.3 При обеспечении напряжения на СШ в ручном режиме оператору необходимо контролировать входные напряжения, выполнять запуск и останов ДГА.

5.3.3.1 Для подачи напряжения на СШ в ручном режиме следует выполнить следующие действия:

а) при необходимости, запустить ДГА, дистанционно или с местного пульта управления ДГА; проконтролировать работу ДГА (отсутствие аварийных ситуаций);

б) проконтролировать с помощью вольтметра PV1, переключателей SA5 “НАПРЯЖЕНИЕ” SA3 “ФАЗА” (расположенных на двери ШУ ДГЭС) отсутствие напряжения на СШ и фазные напряжения подключаемого источника электроэнергии. Величина напряжений должна находиться в допустимых пределах (от плюс  $(10 \pm 3)\%$  до минус  $(15 \pm 3)\%$  номинального);

в) для подключения источника электроэнергии к СШ необходимо нажать на двери ШУ ДГЭС соответствующую кнопку (SB2 “КВ”, SB4 “ГВ 1”, SB5 “ГВ 2”);

г) проконтролировать на двери ШУ ДГЭС свечение соответствующего индикатора (HL1 “КВ”, HL3 “ГВ 1”, HL4 “ГВ 2”);

д) при необходимости, проконтролировать наличие напряжения и порядок чередования фаз на СШ; свечение индикатора KV1 (на верхнем шасси внутренней панели ШУ ДГЭС);

е) проконтролировать с помощью вольтметра PV1, переключателей SA5 “НАПРЯЖЕНИЕ” SA3 “ФАЗА” (расположенных на двери ШУ ДГЭС) фазные напряжения на СШ. Величина напряжений должна находиться в допустимых пределах (от плюс  $(10 \pm 3)\%$  до минус  $(15 \pm 3)\%$  номинального);



ж) проконтролировать отсутствие аварии коммутатора и к.з. (на ПИУ не светится соответствующие индикаторы: “АВАРИЯ КВ”, “ АВАРИЯ ГВ 1”, “ АВАРИЯ ГВ 2” и “> ТОК ВВОДА”, “АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 > ТОК”, “АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 > ТОК”).

5.3.3.2 Для снятия напряжения с СШ в ручном режиме следует выполнить следующие действия:

- а) нажать на двери ШУ ДГЭС кнопку SB1 “ВЫКЛЮЧИТЬ”;
- б) проконтролировать на двери ШУ ДГЭС отсутствие свечения соответствующего индикатора (HL1 “КВ”, HL3 “ГВ 1”, HL4 “ГВ 2”);
- в) проконтролировать с помощью вольтметра PV1, переключателей SA5 “НАПРЯЖЕНИЕ” SA3 “ФАЗА” (расположенных на двери ШУ ДГЭС) отсутствие напряжения на СШ;
- г) при необходимости, выполнить останов ДГА, дистанционно или с местного пульта управления ДГА.

Примечания

1 В ручном режиме управление контактором ввода и генераторными выключателями возможно и при выключенном ШУ ДГЭС; на верхнем шасси внутренней панели тумблер SA2 “ПИТ.” в выключенном положении (вниз).

2 Подключенный к СШ коммутатор отключается автоматически при исчезновении напряжения на фазе А (контакт 1 соединителей X23, X26, X27).

5.3.4 ШУ ДГЭС обеспечивает контроль: состояния, исправности контактора ввода (КВ) и генераторных выключателей (ГВ1, ГВ2), а также состояния автоматических выключателей ввода и ДГА (QF1, QF3, QF4).

5.3.4.1 В автоматическом режиме (на ПИУ светится индикатор “АВТОМАТ. РЕЖИМ”), при наличии текущего напряжения ввода (ДГА1, ДГА2) (в МПК установлен флаг “Текущее напряжение ввода” (“Текущее напряжение ДГА1”, “Текущее напряжение ДГА2”)), после выдачи команды на включение КВ (ГВ1, ГВ2) (на плате коммутации ПЛКМ (А8) светится индикатор HL23 “Вкл. КВ” (HL25 “Вкл. ГВ 1”, HL26 “Вкл. ГВ 2”)), если в течение 5 секунд в МПК не поступает сигнал о включении (на ПИУ не светится индикатор “ВКЛЮЧЕН КВ” (“ВКЛЮЧЕН ГВ 1”, “ВКЛЮЧЕН ГВ 2”)), то на ПИУ формируется аварийная сигнализация:

а) при отсутствии напряжения на СШ (не светится индикатор на KV1) - авария коммутатора или к.з.; светятся индикаторы “АВАРИЯ КВ” (“АВАРИЯ ГВ 1”, “АВАРИЯ ГВ 2”) и “> ТОК ВВОДА” (“АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 > ТОК”, “АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 > ТОК”);

б) при наличии напряжения на СШ (светится индикатор на KV1) - авария коммутатора; светится индикатор “АВАРИЯ КВ” (“АВАРИЯ ГВ 1”, “АВАРИЯ ГВ 2”).

При этом формируется команда на отключение (на плате коммутации ПЛКМ (А8) кратковременно, в течение 1-5 сек. - время выключения, светится индикатор HL22 “Откл. КВ, ГВ”).

Примечание - Напряжение на вводе, ДГА1 и ДГА2 должно иметь правильный порядок чередования фаз.

5.3.4.2 В автоматическом режиме (на ПИУ светится индикатор “АВТОМАТ. РЕЖИМ”), после выдачи команды на отключение КВ (ГВ1, ГВ2) (на плате коммутации ПЛКМ (А8) светится индикатор HL22 “Откл. КВ, ГВ”), если в течение 5 секунд в МПК не поступает сигнал о выключении (на ПИУ остается светиться индикатор “ВКЛЮЧЕН КВ” (“ВКЛЮЧЕН ГВ 1”, “ВКЛЮЧЕН ГВ 2”)), то на ПИУ формируется аварийная сигнализация - авария коммутатора (светится индикатор “АВАРИЯ КВ” (“АВАРИЯ ГВ 1”, “АВАРИЯ ГВ 2”)) и выдается повторная команда на отключение.

5.3.4.3 Во время работы непрерывно контролируется исправность КВ (ГВ1, ГВ2): если при наличии текущего напряжения ввода (ДГА1, ДГА2) (в МПК установлен флаг “Текущее напряжение ввода” (“Текущее напряжение ДГА1”, “Текущее напряжение ДГА2”)) и работе ввода (ДГА1, ДГА2) на нагрузку (на ПИУ светится индикатор “ВКЛЮЧЕН КВ” (“ВКЛЮЧЕН ГВ 1”, “ВКЛЮЧЕН ГВ 2”)) отсутствует напряжение на СШ (не светится индикатор на KV1), то через 5-6 секунд на ПИУ формируется аварийная сигнализация - авария коммутатора (светится индикатор “АВАРИЯ КВ” (“АВАРИЯ ГВ 1”, “АВАРИЯ ГВ 2”)) и выдается команда на отключение (на плате коммутации ПЛКМ (А8) кратковременно, в течение 1-5 сек. - время выключения, светится индикатор HL22 “Откл. КВ, ГВ”).

Примечание - В ручном режиме управление с платы коммутации ПЛКМ (А8) контактором ввода и генераторными выключателями заблокировано.

5.3.4.4 При одновременном наличии на ПИУ аварийной сигнализации о к.з. ввода, ДГА1 и ДГА2 (светятся индикаторы “> ТОК ВВОДА”, “АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 > ТОК”, “АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 > ТОК”) формируется обобщенный сигнал к.з. (на ПИУ светится индикатор “> ТОК СШ”).

5.3.4.5 Деблокировка защит по всем неисправностям производится кнопкой “СБРОС” на ПИУ после их устранения.

5.3.5 ШУ ДГЭС исключает возможность подключения к СШ более одного источника электроэнергии.

5.3.6 ШУ ДГЭС обеспечивает учет и хранение следующих показателей сетевого ввода:  
- общее количество исчезновений установившегося напряжения ввода;  
- общее время отсутствия установившегося напряжения ввода; дискретность - 1 час.

#### 5.4 Алгоритм управления ШУ ДГЭС вспомогательным оборудованием

5.4.1 К вспомогательному оборудованию ДГЭС относятся:

- насос подкачки топлива;
- приточно-вытяжные вентиляторы;
- шиберные заслонки;
- печь обогрева помещения ДГЭС;
- обогреватель шиберных заслонок.

5.4.2 Включение или выключение электродвигателя подкачки топлива производится сигналами датчиков (ДРУ) на топливном баке или кнопкой “ТОПЛИВО” на ПИУ.

5.4.2.1 По сигналу от датчика минимального уровня топлива выдается команда на включение насоса подкачки топлива (на плате коммутации ПЛКМ (А8) светится индикатор HL8 “ЭД НПТ”) и выдается сигнал на УДП “Уровень топлива мин.”. При этом на ПИУ светится индикатор “ТОПЛИВО МИН.” и индикатор кнопки “ТОПЛИВО”.

5.4.2.2 По сигналу от датчика максимального уровня топлива выключается насос подкачки топлива. При этом на ПИУ светится индикатор “ТОПЛИВО МАКС.”. Включение насоса подкачки топлива кнопкой “ТОПЛИВО” заблокировано.

5.4.2.3 Кнопкой “ТОПЛИВО” можно включить или выключить насос подкачки топлива независимо от наличия сигнала от датчика минимального уровня топлива.

5.4.3 Регулирование температуры в помещении ДГЭС осуществляется путем открытия заслонок и включения вентиляторов (как автоматически, так и с помощью кнопки “ВЕНТИЛЯЦИЯ” на ПИУ) при повышении температуры и путем закрытия заслонок и включения печей обогрева помещения ДГЭС при понижении температуры.

5.4.3.1 При температурах выше +50°C и ниже +5°C на ПИУ светится индикатор “АВАРИЙНАЯ t СТАНЦИИ” и на УДП выдается аварийный сигнал.

5.4.3.2 При температуре ниже +10°C автоматически включаются печи обогрева помещения ДГЭС (на плате коммутации ПЛКМ (А8) светится индикатор HL13 “Печь обогр.”) и закрываются ШЗ (на плате коммутации ПЛКМ (А8) светится индикатор HL10 “Закрыть ШЗ”).

5.4.3.3 При температуре выше +15°C печи обогрева автоматически выключаются.

5.4.3.4 При температуре выше +35°C автоматически включаются вентиляторы (на плате коммутации ПЛКМ (А8) светится индикатор HL12 “ЭД ПВВП”) и открываются ШЗ (на плате коммутации ПЛКМ (А8) светится индикатор HL11 “Открыть ШЗ”). При этом на ПИУ светится индикатор “ВЕНТИЛЯЦИЯ”.

5.4.3.5 При температуре ниже +25°C автоматически выключаются вентиляторы.

5.4.3.6 Кнопкой “ВЕНТИЛЯЦИЯ” на ПИУ можно:

а) при температуре ниже +25°C - включить вентиляторы с открытием ШЗ (на ПИУ светится индикатор “ВЕНТИЛЯЦИЯ”); при этом в МПК устанавливается флаг “Принудительное включение (выключение) ПВВП”. Через 15 минут данный флаг сбрасывается, и вентиляторы выключаются автоматически;

б) при температуре от +25°C до +35°C - включить вентиляторы с открытием ШЗ (на ПИУ светится индикатор “ВЕНТИЛЯЦИЯ”) или выключить вентиляторы;

в) при температуре от +35°C до +50°C - выключить вентиляторы; при этом в МПК устанавливается флаг “Принудительное включение (выключение) ПВВП”. Через 15 минут данный флаг сбрасывается, и вентиляторы включаются автоматически.

Примечания

1 При температуре выше +50°C выключение вентиляторов заблокировано.

2 При температуре в помещении ДГЭС выше +5°C, при выключенной ППВП (на ПИУ не светится индикатор “ВЕНТИЛЯЦИЯ”) и при отсутствии пожара в помещении ДГЭС допускается принудительное управление шиберными заслонками:

- если на плате коммутации ПЛКМ (А8) не светятся индикаторы HL10, HL11 или светится индикатор HL10 “Закрыть ШЗ”, то при одновременном нажатии кнопок “ВЫБОР” и “ВЕНТИЛЯЦИЯ” выдается команда на открытие ШЗ;

- если на плате коммутации ПЛКМ (А8) светится индикатор HL11 “Открыть ШЗ”, то при одновременном нажатии кнопок “ВЫБОР” и “ВЕНТИЛЯЦИЯ” выдается команда на закрытие ШЗ.

5.4.4 Обогрев ШЗ включается при наличии сигнала от датчика температуры ШЗ (температура ШЗ ниже минус 5°C), если работает хотя бы один из ДГА (на плате коммутации ПЛКМ (А8) светится индикатор HL9 “Обогрев ШЗ”). Если не выполняется хотя бы одно из условий - обогрев ШЗ выключается.

5.4.5 При пожаре в помещении ДГЭС выключаются: НПТ, ПВВП, обогрев ШЗ, печи обогрева помещения ДГЭС и закрываются ШЗ; на ПИУ мигает индикатор “АВАРИЙНАЯ t СТАНЦИИ” и на УДП выдается аварийный сигнал. При этом с ПИУ включение насоса подкачки топлива кнопкой “ТОПЛИВО”, вентиляторов кнопкой “ВЕНТИЛЯЦИЯ”, а также принудительное открытие ШЗ заблокировано.

5.4.6 ШУ ДГЭС обеспечивает выдачу на УДП сигнала о состоянии двери станции.

Примечание - Алгоритм управления вспомогательным оборудованием может быть изменен по согласованию с Заказчиком.

## 5.5 Алгоритм диагностики ШУ ДГЭС

5.5.1 ШУ ДГЭС обеспечивает диагностику целостности системы и исправность всех устройств системы.

5.5.2 При включении ШУ ДГЭС обеспечивается считывание с энергонезависимой памяти показателей работы ДГА и сетевого ввода и тестирование системы. На ПИУ формируется световая индикация: мигание индикатора “СИСТЕМА В НОРМЕ” и на цифровом индикаторе - секундный отсчет при правильном считывании. При неверном считывании на цифровом индикаторе - “сccc” и светятся все индикаторы в информационной зоне.

Примечание - Информационная зона - группа индикаторов на ПИУ: “ДГА 1 ПУСК”, “ДГА 1 НЕЗАПУСК”, “ДГА 1 ОБЩЕЕ ВРЕМЯ РАБОТЫ, ч”, “ДГА 1 ВРЕМЯ РАБОТЫ НА НАГРУЗКУ, ч”, “ДГА 1 ЧАСТОТА, Гц”, “ДГА 2 ПУСК”, “ДГА 2 НЕЗАПУСК”, “ДГА 2 ОБЩЕЕ ВРЕМЯ РАБОТЫ, ч”, “ДГА 2 ВРЕМЯ РАБОТЫ НА НАГРУЗКУ, ч”, “ДГА 2 ЧАСТОТА, Гц”, “ВВОД ИСЧЕЗНОВЕНИЯ”, “ВВОД ВРЕМЯ ОТСУТСТВИЯ, ч”.

5.5.3 В случае положительного результата тестирования на ПИУ светится индикатор “СИСТЕМА В НОРМЕ”.

5.5.4 При неправильной стыковке микропроцессорного блока управления (не установлен флаг “Норма стыковки плат А6-А9, А13”), при несоблюдении протокола обмена между платами А7 и А6 (не установлен флаг “Норма платы контроля напряжения ПЛКН-2 (А6)”), при неисправности платы А7 (установлен флаг “Не норма платы контроллера ПЛК-ШУ2 (А7)”) на ПИУ формируется аварийная сигнализация данной неисправности - не светится индикатор “СИСТЕМА В НОРМЕ”, а на УДП выдается обобщенный сигнал “Авария ШУ”.

5.5.5 При отсутствии выносного датчика температуры помещения ДГЭС, неверной стыковке, несоблюдении протокола обмена, неисправности датчика температуры (после начального тестирования) на ПИУ формируется аварийная сигнализация данной неисправности - мигание индикатора “СИСТЕМА В НОРМЕ”, а на УДП выдается обобщенный сигнал “Авария ШУ”. В МПК не установлен флаг “Норма датчика температуры помещения ДГЭС”.

5.5.6 При наличии УДП, правильной стыковке, соблюдении протокола обмена, исправности УДП в МПК устанавливается флаг “Норма УДП”.

5.5.7 В ШУ ДГЭС предусмотрен режим просмотра результатов диагностики, при котором можно определить от каких датчиков ДГА1, ДГА2 и ДГЭС поступают сигналы, какие внутренние флаги установлены в МПК, а также какие устройства системы неисправны.

В режиме просмотра результатов диагностики на ПИУ в информационной зоне все индикаторы светятся, кроме одного, а на цифровом индикаторе высвечиваются данные, в соответствии с таблицей 4.

Для того чтобы войти (выйти) в (из) режим(а) просмотра результатов диагностики, необходимо на ПИУ нажать кнопку “ВЫБОР” и, удерживая ее, нажать кнопку “СБРОС”.

5.5.8 ШУ ДГЭС обеспечивает дистанционный контроль и управление с ПДСУ-1-2 или с компьютера.

При управлении с компьютера функции контроля и управления существенно расширены - оператор имеет возможность полнофункционального мониторинга ДГЭС, возможность в более удобной форме просматривать результаты диагностики, возможность дополнительного управления сетевым вводом и ДГА, просмотра (печати) журнала событий, в котором ведется запись всех событий в реальном времени.

## 6 МАРКИРОВАНИЕ

6.1 ШУ ДГЭС имеет маркировку, содержащую:

- наименование предприятия-изготовителя;
- условное наименование изделия;
- заводской номер;
- дату выпуска;
- номинальное напряжение силовой цепи в вольтах;
- номинальный ток силовой цепи в амперах;
- номинальное напряжение цепи управления в вольтах;
- масса в килограммах;
- обозначение технических условий;
- степени защиты оболочки;
- национальный знак соответствия.

6.2 Маркировка нанесена в верхней части правой боковой стенки ШУ ДГЭС.

## 7 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

7.1 Монтажные и пуско-наладочные работы должна выполнять организация (предприятие), имеющая Государственную лицензию на право выполнения работ по монтажу и наладке оборудования автономных резервных источников энергоснабжения.

7.2 Перед началом работ по вводу в эксплуатацию ШУ ДГЭС необходимо тщательно изучить техническое описание и инструкцию по эксплуатации.

7.3 Подготовить ШУ ДГЭС к работе, для чего:

- извлечь ШУ ДГЭС из упаковки;
- проверить комплектность по паспорту ААРЛ.421453.001-05ПС;
- произвести внешний осмотр состояния ШУ ДГЭС (отсутствие механических повреждений, отсутствие повреждений изоляции токоведущих проводов, надежность винтовых крепежных и токоведущих соединений).

Примечание - Если ШУ ДГЭС находился в условиях, отличных от условий, указанных в 2.6 настоящей инструкции, то перед работой необходимо выдержать его не менее 24-х часов в нормальных эксплуатационных условиях.

7.4 Помещение, где размещается ШУ ДГЭС, должно быть чистым, должно быть исключено попадание внутрь ШУ ДГЭС пыли, осадков, посторонних предметов. Должен быть обеспечен свободный доступ персонала во время технического обслуживания и ремонта.

7.5 Крепление ШУ ДГЭС производится с помощью 4-х болтов М10. Габаритные размеры ШУ ДГЭС указаны в приложении Д.

7.6 Датчик температуры разместить в помещении ДГЭС на расстоянии не более 20 м от ШУ ДГЭС.

7.7 Корпус ШУ ДГЭС заземляется путем подключения к контуру заземления с помощью провода заземления. Для подключения заземления в ШУ ДГЭС предусмотрены два болта заземления (внешний - М8 и внутренний - М10), имеющие соответствующую маркировку.

7.8 Перед монтажом обязательно проверить, а при необходимости затянуть, винтовые соединения клемм, к которым подведены провода, КМ1, КМ3, КМ4, КМ9...КМ16, КV1, QF1, QF3... QF18, SA6, SA7, SB1, SB2, SB4...SB7, X23, X25...X27. Проверить соединения на индикаторных лампах HL1, HL3, HL4.

7.9 Монтаж ШУ ДГЭС выполняется согласно приложения И.

Примечания

1 Монтаж цепей производить гибким многожильным медным проводом (типа ПВ 3).

2 Провода, подводимые к соединителям X19, X28, X29, зачистить и облудить на длине 10 мм. В соединителях X19, X28, X29 используются клеммы с зажимными пружинами.

3 Провода, подводимые к соединителю X28, укладывать в канал с маркировкой "ЦЕПИ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ", а подводимые к соединителям X19 и X29 - с маркировкой "ЦЕПИ НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ".

4 Если к ШУ ДГЭС не подключен датчик пожарной сигнализации ИП-105.Z 62°C, то необходимо соединить между собой контакты 15 и 16 соединителя Х19.

5 Если к ШУ ДГЭС не подключен датчик состояния двери помещения СМК-1, то необходимо соединить между собой контакты 17 и 18 соединителя Х19.

6 Силовые цепи ввода, СШ и ДГА подключаются, при необходимости, через рубильники (ящики ЯРП-11-311-32 УХЛЗ).

7 Если вместо ПДСУ-1-2 необходимо подключить ПК, то монтаж выполнить согласно схемы стыковки ШУ ДГЭС с персональным компьютером. При этом ПК должен быть выключен, расстояние от ПК до адаптера RS-232 должно быть не более 1 метра. Расположение и крепление адаптер RS-232 выполнить согласно ААРЛ.426522.001ПС.

7.10 Цепи постоянного тока прокладывать отдельно от цепей переменного тока предпочтительно отдельными экранированными жгутами и кабелями. Пересечение проводов по возможности избегать. Если пересечение избежать нельзя, то оно должно проходить под углом 90°.

7.11 После монтажа обязательно проверить правильность соединений.

При проведении проверки все напряжения, подводимые к ШУ ДГЭС, должны быть сняты. Со стартерных батарей ДГА необходимо снять клеммы, а выключатель питания ДГА должен быть во включенном положении. Все автоматические выключатели и тумблера в ШУ ДГЭС должны быть во включенном положении.

7.11.1 Проверить отсутствие короткого замыкания (сопротивление должно быть не менее 1 Ом):

а) между контактами 1 и 2, 1 и 3, 1 и 4, 2 и 3, 2 и 4, 3 и 4 соединителей Х23, Х25...Х27;

б) между контактами:

- 1 и 2, 1 и 3, 1 и 4, 2 и 3, 2 и 4, 3 и 4;
- 5 и 6;
- 7 и 8, 7 и 9, 7 и 10, 8 и 9, 8 и 10, 9 и 10;
- 11 и 12;
- 13 и 14, 13 и 15, 13 и 16, 14 и 15, 14 и 16, 15 и 16;
- 17 и 18;
- 19 и 20;
- 21 и 22, 21 и 23, 22 и 23;
- 24 и 25, 24 и 26, 25 и 26;
- 27 и 28, 27 и 29, 27 и 30, 28 и 29, 28 и 30, 29 и 30;
- 31 и 32, 31 и 33, 31 и 34, 32 и 33, 32 и 34, 33 и 34;
- 35 и 36, 35 и 37, 35 и 38, 36 и 37, 36 и 38, 37 и 38;
- 39 и 40;
- 41 и 42

соединителя Х28;

в) между контактом 1 и контактами 3, 6, 7, 10 соединителя Х19;

г) между контактом 1 соединителя Х19 и контактами 2, 3, 4, 5, 16, 18, 19, 20, 21, 32 соединителя Х29.

7.11.2 Проверить отсутствие связи (сопротивление должно быть не менее 500 кОм):

а) между контактом 1 соединителя Х19 и контактами 1, 2, 3, 4 соединителей Х23, Х25...Х27;

б) между контактом 2 соединителя Х19 и контактами 1, 2, 3, 4 соединителей Х23, Х25...Х27.

## 8 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

8.1 К работе с ШУ ДГЭС допускаются лица, имеющие допуск к работе с электроустановками напряжением до 1000 В, изучившие настоящую инструкцию.

8.2 Необходимо периодически проверять надежность защитного заземления. Заземление производить через клемму " $\perp$ " раньше других присоединений, отсоединение заземления - после всех отсоединений.

8.3 Подключение ШУ ДГЭС к питающей цепи и все работы с электрооборудованием должны производиться только при снятом напряжении.

8.4 Запрещается:

- а) включать ШУ ДГЭС в работу без его заземления;
- б) подключать и отключать кабели при наличии напряжения на соответствующих соединителях;
- в) прикасаться во время работы изделия к токоведущим частям, находящимся под напряжением;
- г) применять самодельные предохранители;
- д) разбирать и проводить ремонт ШУ ДГЭС, если он находится под напряжением;
- е) включать и эксплуатировать ШУ ДГЭС в помещениях с повышенной концентрацией взрывоопасных паров, газов и в непосредственной близости с легковоспламеняющимися веществами и жидкостями; необходимо избегать попадания этих жидкостей на ШУ ДГЭС.

8.5 При обнаружении дыма или запаха горелой изоляции немедленно обесточить рабочее место и принять меры к выявлению и устранению неисправности.

## 9 ПОРЯДОК РАБОТЫ

9.1 Установить и подстыковать ШУ ДГЭС согласно раздела 7 настоящей инструкции.

9.2 Установить на ПИУ тумблеры SA9 "РЕМОНТ ДГА 1" и SA10 "РЕМОНТ ДГА 2" в выключенное положение (вниз).

Примечание - Если по какой-либо причине запуск ДГА1 и ДГА2 нежелателен, то необходимо установить на ПИУ тумблеры SA9 "РЕМОНТ ДГА 1" и SA10 "РЕМОНТ ДГА 2" во включенное положение (вверх).

9.3 Выбрать автоматический режим работы ШУ ДГЭС - установить на двери ШУ ДГЭС переключатель SA4 "РЕЖИМ" в положение "АВТОМ."

9.4 Установить на двери ШУ ДГЭС переключатели SA6 "ДГА 1 ВЕНТ.ВКЛ." и SA7 "ДГА 2 ВЕНТ.ВКЛ." в выключенное положение (влево).

9.5 Установить на внутренней панели ШУ ДГЭС автоматы защиты QF1 - QF18 во включенное состояние (вверх).

9.6 Выбрать временную задержку запуска приоритетного ДГА (в зависимости от особенности сети) - установить на верхнем шасси внутренней панели ШУ ДГЭС переключатель SA1 "ЗАДЕРЖКА МИН." в одно из положений: "0,5" или "1", или "3" (время указано в минутах).

9.7 Выбрать приоритетный ДГА - установить на верхнем шасси внутренней панели ШУ ДГЭС тумблер SA8 "ПРИОРИТЕТ" в одно из положений: "ДГА1" или "ДГА2".

9.8 Подать напряжение на ввод.

9.9 Включить на внутренней панели ШУ ДГЭС тумблер SA2 "ПИТ." (вверх).

В течение 180 секунд идет проверка устойчивости ввода и тестирование системы (мигание индикатора "СИСТЕМА В НОРМЕ" на ПИУ). Не более чем через 240 секунд ШУ ДГЭС переходит к автоматическому выполнению основного алгоритма, согласно 5.2 - 5.5.

Примечания

1 Если после включения тумблера на цифровом индикаторе вместо секундного отсчета выводятся символы "сссс" и светятся все индикаторы в информационной зоне (признак неверного считывания с энергонезависимой памяти показателей работы ДГА и сетевого ввода), то необходимо выключить тумблер SA2 и не раньше чем через 10 секунд опять включить.

2 В любой момент проверку устойчивости ввода можно прервать. Для этого необходимо на ПИУ нажать кнопку "СБРОС". При этом, если на вводе будет присутствовать текущее напряжение (в МПК установлен флаг "Текущее напряжение ввода", то ввод будет подключен к СШ. В противном случае будет выдана команда на запуск приоритетного ДГА.

9.10 В процессе выполнения алгоритма кнопками и тумблерами на ПИУ можно выполнить следующие операции:

а) кнопка "ВЫБОР" - просмотр показателей работы ДГА1, ДГА2, ввода, контроль частоты ДГА1, ДГА2, а также просмотр результатов диагностики на цифровом индикаторе;

б) кнопка "ВЕНТИЛЯЦИЯ" - включение и выключение приточно-вытяжных вентиляторов помещения ДГЭС; при включении - открываются шиберные заслонки.

Примечания

1 При температуре в помещении ДГЭС от +35°C до +50°C вентиляторы отключаются на 15 минут. Через 15 минут они включатся автоматически.

2 При температуре в помещении ДГЭС ниже +25°C вентиляторы включаются на 15 минут. Через 15 минут они отключатся автоматически.

3 При температуре в помещении ДГЭС выше +50°C отключение заблокировано.

4 При пожаре в помещении ДГЭС включение заблокировано;

5 При температуре в помещении ДГЭС выше +5°C, при выключенной ППВП и при отсутствии пожара в помещении ДГЭС возможно принудительное управление шиберными заслонками (открыть или закрыть ШЗ) при одновременном нажатии кнопок "ВЫБОР" и "ВЕНТИЛЯЦИЯ".

в) кнопка "ТОПЛИВО" - включение или выключение насоса подкачки топлива.

Примечание - Включение насоса подкачки топлива при свечении индикатора "ТОПЛИВО МАКС." и при пожаре в помещении ДГЭС заблокировано;

г) кнопка "ДГА 1 ПУСК" - дистанционный запуск ДГА1, при отсутствии условий, запрещающих прием дистанционных команд на запуск (см 5.2.1.2);

д) кнопка "ДГА 1 СТОП" - дистанционный останов ДГА1, при отсутствии условий, запрещающих прием дистанционных команд на останов (см 5.2.2.2);



е) кнопка "ДГА 2 ПУСК" - дистанционный запуск ДГА2, при отсутствии условий, запрещающих прием дистанционных команд на запуск (см 5.2.1.2);

ж) кнопка "ДГА 2 СТОП" - дистанционный останов ДГА2, при отсутствии условий, запрещающих прием дистанционных команд на останов (см 5.2.2.2);

и) кнопка "СБРОС" - деблокировка всех аварийных ситуаций, если они устранены (в МПК сбрасываются флаги "Авария ДГА1" и "Авария ДГА2"), сброс аварийных сигналов на УДП, сброс аварийной индикации на ПИУ:

- "АВАРИЯ КВ",
  - "АВАРИЯ ГВ 1",
  - "АВАРИЯ ГВ 2",
  - "> ТОК ВВОДА",
  - "> ТОК СШ",
  - "АВАРИЙНАЯ t СТАНЦИИ",
  - "ТОПЛИВО МАКС.",
  - "ТОПЛИВО МИН.",
  - "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 ОБОРОТЫ",
  - "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 Р МАСЛА",
  - "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 ОСТАНОВ",
  - "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 ПУСК",
  - "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 НЕ НОРМА U",
  - "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 > ТОК",
  - "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 t ВОДЫ",
  - "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 УРОВЕНЬ ВОДЫ",
  - "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 ПОДОГРЕВ",
  - "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 ОБОРОТЫ",
  - "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 Р МАСЛА",
  - "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 ОСТАНОВ",
  - "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 ПУСК",
  - "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 НЕ НОРМА U",
  - "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 > ТОК",
  - "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 t ВОДЫ",
  - "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 УРОВЕНЬ ВОДЫ",
  - "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 ПОДОГРЕВ",
- а также проверку всей индикации и звукового сигнала.

При начальном включении ШУ ДГЭС, сброс проверки устойчивости ввода, подключение ввода или запуск приоритетного ДГА.

При удержании кнопки "СБРОС" в нажатом состоянии более 10 секунд:

- сбрасываются команды с УДП "Отказ от ввода", "Отказ от ДГА1", "Отказ от ДГА2", если они были установлены;
- включается звуковой сигнал, если он был выключен;
- сбрасывается в МПК флаг "Принудительное включение (выключение) ПВВП", если он был установлен;
- сбрасывается принудительное управление ШЗ;
- сбрасывается режим просмотра результатов диагностики на цифровом индикаторе, если он был установлен.

Примечания

1 Нажатие кнопки "СБРОС" должно быть не менее 1 секунды (два звуковых сигнала).

2 При одновременном нажатии кнопки "СБРОС" и кнопки "ВЫБОР" выполняется только проверка индикации на ПИУ, звукового сигнала и переход в (из) режим(а) просмотра результатов диагностики (деблокировка аварийных ситуаций, сброс аварийных сигналов на УДП, сброс аварийной индикации на ПИУ не происходит).

3 При установленном на цифровом индикаторе ПИУ секундомере, в режиме просмотра результатов диагностики, установка его в ноль. При этом выполняется только проверка индикации на ПИУ, звукового сигнала, а деблокировка аварийных ситуаций, сброс аварийных сигналов на УДП, сброс аварийной индикации на ПИУ не происходит;

4 При удержании кнопки "СБРОС" в нажатом состоянии более 10 секунд выполняется рестарт МПК, при этом возможно кратковременное выключение исполнительных механизмов;

к) тумблер SA9 "РЕМОНТ ДГА 1" - во включенном состоянии (вверх) - блокировка запуска ДГА1 при проведении ремонтных работ, а для работающего ДГА1 - блокировка контроля нор-

мы напряжения, наличия "подсинхронных" оборотов и снятие всех запретов на прием дистанционных команд на останов ДГА1 (см 5.2.2.2);

л) тумблер SA10 "РЕМОНТ ДГА 2" - во включенном состоянии (вверх) - блокировка запуска ДГА2 при проведении ремонтных работ, а для работающего ДГА2 - блокировка контроля нормы напряжения, наличия "подсинхронных" оборотов и снятие всех запретов на прием дистанционных команд на останов ДГА2 (см 5.2.2.2).

Примечания

1 Запрещается нажатие кнопок на ПИУ твердыми предметами (карандашом, отверткой, ногтем и т. п.).

2 Нажатие каждой кнопки сопровождается звуковым сигналом.

3 Для того, чтобы отключить (включить) звуковой сигнал, необходимо одновременно нажать кнопки "ДГА 1 ПУСК" и "ДГА 1 СТОП" и удерживать их в течение 5 секунд, пока сигнал не отключится (включится) (в МПК сбрасывается (устанавливается) флаг "Включен звуковой сигнал в ШУ ДГЭС"). При этом необходимо, чтобы светился индикатор "РЕМОНТ ДГА 1" (тумблер "РЕМОНТ ДГА 1" был включен) и ДГА1 не работал.

9.11 По свечению индикаторов на ПИУ можно определить состояние ДГЭС, а также посмотреть на цифровом индикаторе показатели ДГА и сетевого ввода, согласно таблице 3.

Таблица 3

Обозначение индикатора	Свечение индикатора	Состояние ДГЭС
<b>ДГА 1</b>		
ПУСК	Постоянное	На цифровом индикаторе отображено количество пусков ДГА1
НЕЗАПУСК	Постоянное	На цифровом индикаторе отображено количество незапусков ДГА1
ОБЩЕЕ ВРЕМЯ РАБОТЫ, ч	Постоянное	На цифровом индикаторе отображено общее время работы ДГА1 в часах
ВРЕМЯ РАБОТЫ НА НАГРУЗКУ, ч	Постоянное	На цифровом индикаторе отображено время работы на нагрузку ДГА1 в часах
ЧАСТОТА, Гц	Постоянное	На цифровом индикаторе отображена частота ДГА1 в Гц
<b>ДГА 2</b>		
ПУСК	Постоянное	На цифровом индикаторе отображено количество пусков ДГА2
НЕЗАПУСК	Постоянное	На цифровом индикаторе отображено количество незапусков ДГА2
ОБЩЕЕ ВРЕМЯ РАБОТЫ, ч	Постоянное	На цифровом индикаторе отображено общее время работы ДГА2 в часах
ВРЕМЯ РАБОТЫ НА НАГРУЗКУ, ч	Постоянное	На цифровом индикаторе отображено время работы на нагрузку ДГА2 в часах
ЧАСТОТА, Гц	Постоянное	На цифровом индикаторе отображена частота ДГА2 в Гц

Продолжение таблицы 3

Обозначение индикатора	Свечение индикатора	Состояние ДГЭС
<b>ВВОД</b>		
ИСЧЕЗНОВЕНИЯ	Постоянное	На цифровом индикаторе отображено общее количество исчезновений установившегося напряжения ввода
ВРЕМЯ ОТСУТСТВИЯ, ч	Постоянное	На цифровом индикаторе отображено общее время отсутствия установившегося напряжения ввода в часах
<b>ВКЛЮЧЕН</b>		
КВ	Постоянное	К СШ подключен ввод
ГВ 1	Постоянное	К СШ подключен ДГА1
ГВ 2	Постоянное	К СШ подключен ДГА2
<b>АВАРИЯ</b>		
КВ	Постоянное	Неисправен контактор ввода
	Мигающее	Наличие с УДП команды "Отказ от ввода"
ГВ 1	Постоянное	Неисправен генераторный выключатель ДГА1
	Мигающее	Наличие с УДП команды "Отказ от ДГА1"
ГВ 2	Постоянное	Неисправен генераторный выключатель ДГА2
	Мигающее	Наличие с УДП команды "Отказ от ДГА2"
<b>&gt; ТОК</b>		
ВВОДА	Постоянное	Внешнее короткое замыкание и перегрузка ввода
СШ	Постоянное	Перегрузка по току СШ
ВЕНТИЛЯЦИЯ	Постоянное	Включены приточно-вытяжные вентиляторы помещения
АВАРИЙНАЯ t СТАНЦИИ	Постоянное	Температура в помещении ДГЭС ниже + 5°С или выше + 50°С
	Мигающее	Пожар в помещении ДГЭС
<b>ТОПЛИВО</b>		
МАКС.	Постоянное	Максимальный уровень в топливном баке
МИН.	Постоянное	Минимальный уровень в топливном баке
ТОПЛИВО	Постоянное	Включен насос подкачки топлива

Продолжение таблицы 3

Обозначение индикатора	Свечение индикатора	Состояние ДГЭС
<b>АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1</b>		
ОБОРОТЫ	Постоянное	Обороты ДГА1 превысили 1700 об/мин
Р МАСЛА	Постоянное	Давление масла ДГА1 ниже нормы
	Мигающее	Неисправен ДДМ П ДГА1
ОСТАНОВ	Постоянное	Останов ДГА1 с закрытием аварийной воздушной заслонки
	Мигающее	Останов ДГА1 от кнопки на двери ШУ ДГЭС “ДГА 1 ЭКСТРЕННЫЙ ОСТАНОВ“
	Мигающее	Аварийная воздушная заслонка ДГА1 закрыта вследствие снижения оперативного питания
	Мигающее	АВСУ ДГА1 находится во включенном положении
ПУСК	Постоянное	Несостоявшийся пуск ДГА1
	Мигающее	Неисправен тахометр ДГА1
НЕ НОРМА U	Постоянное	Не норма напряжения ДГА1
> ТОК	Постоянное	Внешнее короткое замыкание и перегрузка по току ДГА1
t ВОДЫ	Постоянное	Температура воды ДГА1 более или равна 105°С
	Мигающее	Температура воды ДГА1 более или равна 105°С и неисправен ДТВ80°С
УРОВЕНЬ ВОДЫ	Постоянное	Уровень воды в радиаторе ДГА1 ниже нормы
ПОДОГРЕВ	Постоянное	Неисправен подогреватель масла ДГА1
	Мигающее	Неисправен ДТМ35°С ДГА1
<b>АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2</b>		
ОБОРОТЫ	Постоянное	Обороты ДГА2 превысили 1700 об/мин
Р МАСЛА	Постоянное	Давление масла ДГА2 ниже нормы
	Мигающее	Неисправен ДДМ П ДГА2
ОСТАНОВ	Постоянное	Останов ДГА2 с закрытием аварийной воздушной заслонки
	Мигающее	Останов ДГА2 от кнопки на двери ШУ ДГЭС “ДГА 2 ЭКСТРЕННЫЙ ОСТАНОВ“
	Мигающее	Аварийная воздушная заслонка ДГА2 закрыта вследствие снижения оперативного питания
	Мигающее	АВСУ ДГА2 находится во включенном положении

Продолжение таблицы 3

Обозначение индикатора	Свечение индикатора	Состояние ДГЭС
ПУСК	Постоянное	Несостоявшийся пуск ДГА2
	Мигающее	Неисправен тахометр ДГА2
НЕ НОРМА U	Постоянное	Не норма напряжения ДГА2
> ТОК	Постоянное	Внешнее короткое замыкание и перегрузка по току ДГА2
t ВОДЫ	Постоянное	Температура воды ДГА2 выше или равна 105°С
	Мигающее	Температура воды ДГА2 выше или равна 105°С и неисправен ДТВ80°С
УРОВЕНЬ ВОДЫ	Постоянное	Уровень воды в радиаторе ДГА2 ниже нормы
ПОДОГРЕВ	Постоянное	Неисправен подогреватель масла ДГА2
	Мигающее	Неисправен ДТМ35°С ДГА2
СИСТЕМА В НОРМЕ	Отсутствует	Неисправен микропроцессорный блок управления или произошла ошибка при тестировании
	Мигающее	Тестирование системы при начальном включении
	Мигающее	Неисправен выносной датчик температуры помещения ДГЭС
РАЗРЯД АБ	Постоянное	Аккумуляторные батареи разряжаются, напряжение ниже 21 В
	Мигающее	Оперативное питание ниже нормы, напряжение ниже 18 В
АВТОМАТ. РЕЖИМ	Постоянное	ШУ ДГЭС работает в автоматическом режиме
РЕМОНТ		
ДГА 1	Постоянное	Запрет приема всех команд на запуск ДГА1
ДГА 2	Постоянное	Запрет приема всех команд на запуск ДГА2
ПРИОРИТЕТ ДГА 1	Постоянное	Приоритетным является ДГА1
ДГА 1 ПУСК	Постоянное	Отрабатывается алгоритм пуска ДГА1
ДГА 1 СТОП	Постоянное	Отрабатывается алгоритм останова ДГА1
ПРИОРИТЕТ ДГА 2	Постоянное	Приоритетным является ДГА2
ДГА 2 ПУСК	Постоянное	Отрабатывается алгоритм пуска ДГА2
ДГА 2 СТОП	Постоянное	Отрабатывается алгоритм останова ДГА2

9.12 Для перехода в режим просмотра результатов диагностики необходимо на ПИУ нажать кнопку “ВЫБОР” и, удерживая ее, нажать кнопку “СБРОС”. Повторное нажатие - выход из режима просмотра результатов диагностики.

На цифровом индикаторе можно просмотреть данные, согласно таблице 4.

Таблица 4

В информаци-онной зоне все индикаторы светятся, кроме индикатора	Свечение цифрового индикатора	Отображаемая информация на цифровом индикаторе
ДГА 1		
ПУСК	Текущее значение температуры	Температура в помещении ДГЭС, измеренная датчиком температуры
НЕЗАПУСК	«0» в разряде тысяч	Установлен флаг “Установившееся напряжение ввода”
	Точка в разряде тысяч	Установлен флаг “Текущее напряжение ввода”
	«0» в разряде десятков	Установлен флаг “Установившееся напряжение ДГА1”
	Точка в разряде десятков	Установлен флаг “Текущее напряжение ДГА1”
	«0» в разряде единиц	Установлен флаг “Установившееся напряжение ДГА2”
ОБЩЕЕ ВРЕМЯ РАБОТЫ, ч	Точка в разряде единиц	Установлен флаг “Текущее напряжение ДГА2”
	«0» в разряде тысяч	Наличие сигнала от ДДМ П ДГА1 - давление масла равно или выше пускового
	«0» в разряде сотен	Наличие сигнала от ДДМ А ДГА1 - давление масла выше аварийного
ВРЕМЯ РАБОТЫ НА НАГРУЗКУ, ч	«0» в разряде десятков	Наличие сигнала от ДТМ ДГА1 - температура масла равна или выше +35°С
	«0» в разряде единиц	Наличие сигнала от ДТВ ДГА1 - температура воды равна или выше +80°С
	«0» в разряде тысяч	Наличие сигнала от ДТВ ДГА1 - температура воды равна или выше +105°С
	«0» в разряде сотен	Наличие сигнала от ДУВ ДГА1 - уровень воды ниже нормы
ЧАСТОТА, Гц	«0» в разряде десятков	Наличие сигнала от тахометра ДГА1 - обороты равны или выше 500 об/мин.
	«0» в разряде единиц	Наличие сигнала от тахометра ДГА1 - обороты равны или выше 1350 об/мин.
	«0» в разряде тысяч	Наличие сигнала от тахометра ДГА1 - обороты равны или выше 1700 об/мин.
	Точка в разряде тысяч	Установлен флаг “Авария ДГА1”
ЧАСТОТА, Гц	«0» в разряде сотен	Установлен флаг “Наличие тока подогревателя ДГА1”
	Точка в разряде сотен	Установлен флаг “ДГА1 прогрет”
	«0» в разряде десятков	Установлен флаг “Запуск ДГА1 по напряжению”
	Точка в разряде десятков	Установлен флаг “Остывание ДГА1”
	«0» в разряде единиц	Установлен флаг “Запуск ДГА1 по температуре”
	Точка в разряде единиц	АВСУ ДГА1 во включенном положении

Продолжение таблицы 4

В информационной зоне все индикаторы светятся, кроме индикатора	Свечение цифрового индикатора	Отображаемая информация на цифровом индикаторе
<b>ДГА 2</b>		
ПУСК	«0» в разряде тысяч	Наличие сигнала от KV1 - норма напряжения СШ
	«0» в разряде сотен	Наличие сигнала от датчика двери ДГЭС - дверь открыта
	«0» в разряде десятков	Наличие сигнала от датчика температуры ШЗ - температура равна или ниже минус 5°С
	«0» в разряде единиц	Установлен флаг "Включен звуковой сигнал в ШУ ДГЭС"
НЕЗАПУСК	«0» в разряде тысяч	Установлен флаг "Норма датчика температуры помещения ДГЭС"
	Точка в разряде тысяч	Установлен флаг "Принудительное включение (выключение) ПВВП"
	«0» в разряде сотен	Установлен флаг "Норма УДП"
	Точка в разряде сотен	Установлен флаг "Не норма платы контроллера ПЛК-ШУ2 (А7)"
	«0» в разряде десятков	Установлен флаг "Норма платы контроля напряжения ПЛКН-2 (А6)"
	«0» в разряде единиц	Установлен флаг "Норма стыковки плат А6-А9, А13"
ОБЩЕЕ ВРЕМЯ РАБОТЫ, ч	«0» в разряде тысяч	Наличие сигнала от ДДМ П ДГА2 - давление масла равно или выше пускового
	«0» в разряде сотен	Наличие сигнала от ДДМ А ДГА2 - давление масла выше аварийного
	«0» в разряде десятков	Наличие сигнала от ДТМ ДГА2 - температура масла равна или выше +35°С
	«0» в разряде единиц	Наличие сигнала от ДТВ ДГА2 - температура воды равна или выше +80°С
ВРЕМЯ РАБОТЫ НА НАГРУЗКУ, ч	«0» в разряде тысяч	Наличие сигнала от ДТВ ДГА2 - температура воды равна или выше +105°С
	«0» в разряде сотен	Наличие сигнала от ДУВ ДГА2 - уровень воды ниже нормы
	«0» в разряде десятков	Наличие сигнала от тахометра ДГА2 - обороты равны или выше 500 об/мин.
	«0» в разряде единиц	Наличие сигнала от тахометра ДГА2 - обороты равны или выше 1350 об/мин.
ЧАСТОТА, Гц	«0» в разряде тысяч	Наличие сигнала от тахометра ДГА2 - обороты равны или выше 1700 об/мин.
	Точка в разряде тысяч	Установлен флаг "Авария ДГА2"
	«0» в разряде сотен	Установлен флаг "Наличие тока подогревателя ДГА2"
	Точка в разряде сотен	Установлен флаг "ДГА2 прогрет"
	«0» в разряде десятков	Установлен флаг "Запуск ДГА2 по напряжению"
	Точка в разряде десятков	Установлен флаг "Остывание ДГА2"
	«0» в разряде единиц	Установлен флаг "Запуск ДГА2 по температуре"
	Точка в разряде единиц	АВСУ ДГА2 во включенном положении
<b>ВВОД</b>		
ИСЧЕЗНОВЕНИЯ	Счет секунд	Секундомер. Для установки в ноль необходимо нажать на ПИУ кнопку СБРОС

9.13 В процессе выполнения алгоритма кнопками и переключателями на двери ШУ ДГЭС можно выполнить следующие операции:

- а) переключатель SA3 "ФАЗА А, В, С" - подключение к вольтметру PV1 одной из фаз;

- б) переключатель SA5 "НАПРЯЖЕНИЕ СШ, ДГА 2, ДГА 1, ВВОД" - подключение к вольтметру PV1 одного из контролируемых источников электроэнергии;
- в) переключатель SA6 "ДГА 1 ВЕНТ.ВКЛ." - ручное включение (выключение) вентилятора ДГА1. Ручное выключение вентилятора заблокировано, если он был включен автоматически;
- г) кнопка SB6 "ДГА 1 ЭКСТРЕННЫЙ ОСТАНОВ" - экстренный останов ДГА1;
- д) переключатель SA7 "ДГА 2 ВЕНТ.ВКЛ." - ручное включение (выключение) вентилятора ДГА2. Ручное выключение вентилятора заблокировано, если он был включен автоматически;
- е) кнопка SB7 "ДГА 2 ЭКСТРЕННЫЙ ОСТАНОВ" - экстренный останов ДГА2;
- ж) кнопка SB2 "КВ" - подключение ввода к СШ в ручном режиме;
- и) кнопка SB4 "ГВ 1" - подключение ДГА1 к СШ в ручном режиме;
- к) кнопка SB5 "ГВ 2" - подключение ДГА2 к СШ в ручном режиме;
- л) кнопка SB1 "ВЫКЛЮЧИТЬ" - отключение источника электроэнергии от СШ в ручном режиме;

Примечание - В автоматическом режиме кнопки SB2 "КВ", SB4 "ГВ 1", SB5 "ГВ 2", SB1 "ВЫКЛЮЧИТЬ" заблокированы.

м) переключатель SA4 "РЕЖИМ АВТОМ., РУЧНОЙ" - выбор режима работы ШУ ДГЭС: включение (отключение) контактора ввода и генераторных выключателей в автоматическом или ручном режиме.

9.14 Амперметры PA1 "ФАЗА А", PA2 "ФАЗА В", PA3 "ФАЗА С" показывают ток сборной шины в соответствующих фазах.

9.15 В процессе выполнения алгоритма переключателями на внутренней панели ШУ ДГЭС можно выполнить следующие операции:

- а) QF1 "ВВОД" - отключение (подключение) напряжения ввода от (к) КВ;
- б) QF3 "ДГА 1" - отключение (подключение) напряжения ДГА1 от (к) ГВ1;
- в) QF4 "ДГА 2" - отключение (подключение) напряжения ДГА2 от (к) ГВ2;
- г) QF5 "ВЕНТИЛЯТОР ДГА1" - отключение вентилятора ДГА1;
- д) QF6 "ВЕНТИЛЯТОР ДГА2" - отключение вентилятора ДГА2;
- е) QF7 "ЭЛ. ДВИГ. НПТ" - отключение НПТ;
- ж) QF8 "ОБОГРЕВ ШЗ1" - отключение обогревателя ШЗ1;
- и) QF9 "ОБОГРЕВ ШЗ2" - отключение обогревателя ШЗ2;
- к) QF10 "ПОД. ДГА1" - отключение подогревателя ДГА1;
- л) QF11 "ЭЛ. ДВИГ. 1 ПВВП" - отключение ЭД1 ПВВП;
- м) QF12 "ЭЛ. ДВИГ. 2 ПВВП" - отключение ЭД2 ПВВП;
- н) QF13 "ПЕЧЬ ОБОГР. А", QF14 "ПЕЧЬ ОБОГР. В", QF15 "ПЕЧЬ ОБОГР. С" - отключение печей обогрева помещения ДГЭС (от фазы А, В, С сборной шины, соответственно);
- п) QF16 "ЗУ 1" - отключение ЗУ 1;
- р) QF17 "ЗУ 2" - отключение ЗУ 2;
- с) QF18 "ПОД. ДГА2" - отключение подогревателя ДГА2;
- т) SA1 "ЗАДЕРЖКА МИН. 0,5, 1, 3" - выбор временной задержки запуска приоритетного ДГА;

у) SA2 "ПИТ." - включение оперативного питания ШУ ДГЭС;

ф) SA8 "ПРИОРИТЕТ" - выбор приоритетного ДГА. Положение SA8 может не совпадать с индикацией на ПИУ, если с ПК была принята команда об изменении приоритетного ДГА. В данном случае, для изменения приоритетного ДГА, необходимо вначале установить SA8 в положение, соответствующее индикации на ПИУ, а затем установить приоритет другого ДГА.

9.16 В ШУ ДГЭС установлены предохранители для защиты цепей от короткого замыкания и перегрузки по току:

- а) FU1 "3 А" - питание микропроцессорного блока;
- б) FU2 "0.5 А" - механизма закрытия ШЗ1;
- в) FU3 "0.5 А" - механизма открытия ШЗ1;
- г) FU4 "0.5 А" - механизма закрытия ШЗ2;
- д) FU5 "0.5 А" - механизма открытия ШЗ2;
- е) FU6 "1 А" - управления МЗН ДГА1;
- ж) FU7 "1 А" - управления МЗН ДГА2.



## 10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

10.1 Техническое обслуживание ШУ ДГЭС проводится эксплуатирующей организацией в объеме, установленном настоящей инструкцией.

10.2 Техническое обслуживание проводится через 30000 часов работы ШУ ДГЭС и включает в себя:

- а) проверку состояния ШУ ДГЭС внешним осмотром;
- б) проверку сопротивления изоляции токоведущих частей.

10.3 Проверка состояния ШУ ДГЭС внешним осмотром

10.3.1 Полностью обесточить ШУ ДГЭС.

10.3.2 Открыть дверь и верхнюю панель ШУ ДГЭС, удалить пыль, грязь и влагу из корпуса.

10.3.3 Проверить надежность крепления узлов ШУ ДГЭС и отсутствие вышедших из строя деталей.

10.3.4 Проверить надежность токоведущих соединений, отсутствие замыканий на корпус и между собой.

Проверить, а при необходимости затянуть, винтовые соединения клемм, к которым подведены провода, КМ1, КМ3, КМ4, КМ9...КМ16, КВ1, QF1, QF3...QF18, SA6, SA7, SB1, SB2, SB4...SB7, Х23, Х25...Х27. Проверить соединения на индикаторных лампах HL1, HL3, HL4.

10.3.5 Обратить особое внимание на то, чтобы не было отсыревших деталей, между токоведущими частями не было токоведущих мостиков из пыли, грязи, воды и т. п., отсутствовало повреждение изоляции. Очистить все зазоры между элементами от пыли, продувая зазоры пылесосом или сжатым воздухом. Протереть поверхности между токоведущими частями марлей, смоченной спиртом.

10.3.6 Проверить состояние контактов пускателей КМ1, КМ3, КМ4, КМ9...КМ16, нагар на контактах удалить замшей или марлей, смоченной в спирте.

10.3.7 Проверить отсутствие коррозии на деталях ШУ ДГЭС, обнаруженную коррозию устранить.

10.4 Проверка сопротивления изоляции токоведущих частей

10.4.1 Проверить отсутствие короткого замыкания (сопротивление должно быть не менее 1 Ом):

а) между контактами 1 и 2, 1 и 3, 1 и 4, 2 и 3, 2 и 4, 3 и 4 соединителей Х23, Х25...Х27;

б) между контактами:

- 1 и 2, 1 и 3, 1 и 4, 2 и 3, 2 и 4, 3 и 4;
- 5 и 6;
- 7 и 8, 7 и 9, 7 и 10, 8 и 9, 8 и 10, 9 и 10;
- 11 и 12;
- 13 и 14, 13 и 15, 13 и 16, 14 и 15, 14 и 16, 15 и 16;
- 17 и 18;
- 19 и 20;
- 21 и 22, 21 и 23, 22 и 23;
- 24 и 25, 24 и 26, 25 и 26;
- 27 и 28, 27 и 29, 27 и 30, 28 и 29, 28 и 30, 29 и 30;
- 31 и 32, 31 и 33, 31 и 34, 32 и 33, 32 и 34, 33 и 34;
- 35 и 36, 35 и 37, 35 и 38, 36 и 37, 36 и 38, 37 и 38;
- 39 и 40;
- 41 и 42

соединителя Х28;

в) между контактом 1 и контактами 3, 6, 7, 10 соединителя Х19;

г) между контактом 1 соединителя Х19 и контактами 2, 3, 4, 5, 16, 18, 19, 20, 21, 32 соединителя Х29.

10.4.2 Проверить отсутствие связи (сопротивление должно быть не менее 500 кОм):

а) между контактом 1 соединителя Х19 и контактами 1, 2, 3, 4 соединителей Х23, Х25...Х27;

б) между контактом 2 соединителя Х19 и контактами 1, 2, 3, 4 соединителей Х23, Х25...Х27.

При проведении выше перечисленных работ все напряжения, подводимые к ШУ ДГЭС, должны быть сняты.

## 11 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

11.1 Исправность ШУ ДГЭС обеспечивается своевременным проведением работ по техническому обслуживанию.

11.2 Перечень возможных основных неисправностей ШУ ДГЭС и способы их устранения приведены в таблице 5.

11.3 В пределах гарантийного срока предприятие-изготовитель обеспечивает безвозмездное восстановление работоспособности ШУ ДГЭС в случае его отказа, при соблюдении потребителем режимов и условий эксплуатации, правил хранения и транспортирования, указаний по монтажу, а также при отсутствии механических повреждений.

11.4 В послегарантийный период эксплуатации все работы, необходимые для восстановления ШУ ДГЭС, производятся за счет предприятия-потребителя.

Таблица 5

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способы устранения
Нет оперативного питания, ни один из индикаторов на ПИУ не светится	Перегорел предохранитель FU1	Заменить предохранитель
	Выключен тумблер SA2	Включить тумблер
	Отсутствует соединение между ШУ ДГЭС и аккумуляторными батареями	Проверить напряжение на контактах 1, 2 соединителя X19
При включении тумблера SA2 "ПИТ." перегорает предохранитель FU1	Оперативное питание выше 28 В	Обеспечить нормальное оперативное питание - не выше 28 В
	Неисправна плата ограничения напряжения ПЛОН (A10)	Заменить плату ограничения напряжения ПЛОН (A10)
	Неисправна плата контроллера ПЛК-ШУ2 (A7)	Заменить плату контроллера ПЛК-ШУ2 (A7)
При включении пускателя KM1 (KM3, KM4) отсутствует норма напряжения СШ (на KV1 не светится индикатор), на ПИУ светится индикатор "АВАРИЯ КВ" ("АВАРИЯ ГВ 1", "АВАРИЯ ГВ 2")	Напряжение на входе имеет не правильный порядок чередования фаз	Подключить правильно
	На входе отсутствует или занижено напряжение в фазе В или С	Восстановить напряжение
	Неисправен пускатель KM1 (KM3, KM4)	Заменить пускатель
	Неисправен автоматический выключатель QF1 (QF3, QF4)	Заменить автоматический выключатель
В ручном и автоматическом режимах не включается пускатель KM1 (KM3, KM4)	На входе отсутствует или занижено напряжение в фазе А	Восстановить напряжение
	Оборвана цепь управления пускателя KM1 (KM3, KM4)	Восстановить цепь управления
	Неисправен пускатель KM1 (KM3, KM4)	Заменить пускатель
	Неисправен автоматический выключатель QF1 (QF3, QF4), не соединяет фазу А	Заменить автоматический выключатель

Продолжение таблицы 5

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способы устранения
По команде с ШУ ДГЭС не выполняется пуск или останов ДГА1 (ДГА2)	Плохой контакт соединителя X29 контакты 1, 2, 3, 4, 5 (17, 18, 19, 20, 21)	Проверить контакты соединителя X29
	Перегорел предохранитель FU6 (FU7)	Заменить предохранитель
	На соединитель X29 контакты 7, 13, 14 (23, 29, 30) не поступают сигналы от датчиков	Проверить внешние цепи связи ШУ ДГЭС с ДГА. Обрыв цепи или неисправность датчика устранить
	Неисправен исполнительный механизм	Провести ремонт исполнительного механизма ДГА
При температуре масла ДГА1 (ДГА2) ниже +35°C не включается подогреватель масла, на ПИУ светится индикатор "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 ПОДОГРЕВ" (АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 2 ПОДОГРЕВ")	Выключен автомат защиты QF10 (QF18)	Включить автомат защиты
	На соединитель X29 контакт 9 (25) не поступает сигнал от датчика	Проверить внешние цепи связи ШУ ДГЭС с ДГА. Обрыв цепи или неисправность датчика устранить
	Неисправен исполнительный механизм	Провести ремонт исполнительного механизма ДГА
При температуре воды ДГА1 (ДГА2) выше +80°C не включается вентилятор	Выключен автомат защиты QF5 (QF6)	Включить автомат защиты
	На соединитель X29 контакт 10 (26) не поступает сигнал от датчика	Проверить внешние цепи связи ШУ ДГЭС с ДГА. Обрыв цепи или неисправность датчика устранить
	Неисправен исполнительный механизм	Провести ремонт исполнительного механизма ДГА
Не передается и не принимается информация с УДП	На соединителе X19 контакт 5, 6, 7, 8 отсутствует связь ШУ ДГЭС с УДП	Проверить целостность и правильность соединения
	Неисправна плата контроллера ПЛК-ШУ2 (А7)	Заменить плату контроллера ПЛК-ШУ2 (А7)
	Неисправен УДП	Заменить УДП
При температуре в ДГЭС ниже +10°C не работает печь обогрева помещения	Выключены автоматы защиты QF13, QF14, QF15	Включить автоматы защиты
	Отсутствует соединение между ШУ ДГЭС и датчиком температуры (X19 контакты 3, 4)	Проверить целостность и правильность соединения
	Неисправен датчик температуры	Заменить датчик температуры

Продолжение таблицы 5

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способы устранения
При температуре в ДГЭС ниже +10°C не закрываются ШЗ1 (ШЗ2)	Перегорел предохранитель FU2 (FU4)	Заменить предохранитель
	Отсутствует соединение между ШУ ДГЭС и датчиком температуры (X19 контакты 3, 4)	Проверить целостность и правильность соединения
	Неисправен датчик температуры	Заменить датчик температуры
При температуре в ДГЭС выше +35°C не работает ни один из вентиляторов ПВВП, при нажатии кнопки "ВЕНТИЛЯЦИЯ" на ПИУ, вентиляторы тоже не включаются	Выключены автоматы защиты QF11 или QF12	Включить автоматы защиты
	Отсутствует соединение между ШУ ДГЭС и датчиком температуры (X19 контакты 3,4)	Проверить целостность и правильность соединения
	Неисправен датчик температуры	Заменить датчик температуры
При работающих вентиляторах ДГЭС не открываются ШЗ1 (ШЗ2)	Перегорел предохранитель FU3 (FU5)	Заменить предохранитель
При наличии команды на включение топливного насоса, на ПИУ светится индикатор "ТОПЛИВО", не работает топливный насос	Выключен автомат защиты QF7	Включить автомат защиты

## 12 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

12.1 Условия хранения ШУ ДГЭС - по группе 4 (Ж2) ГОСТ 15150-69 на срок сохраняемости 18 месяцев.

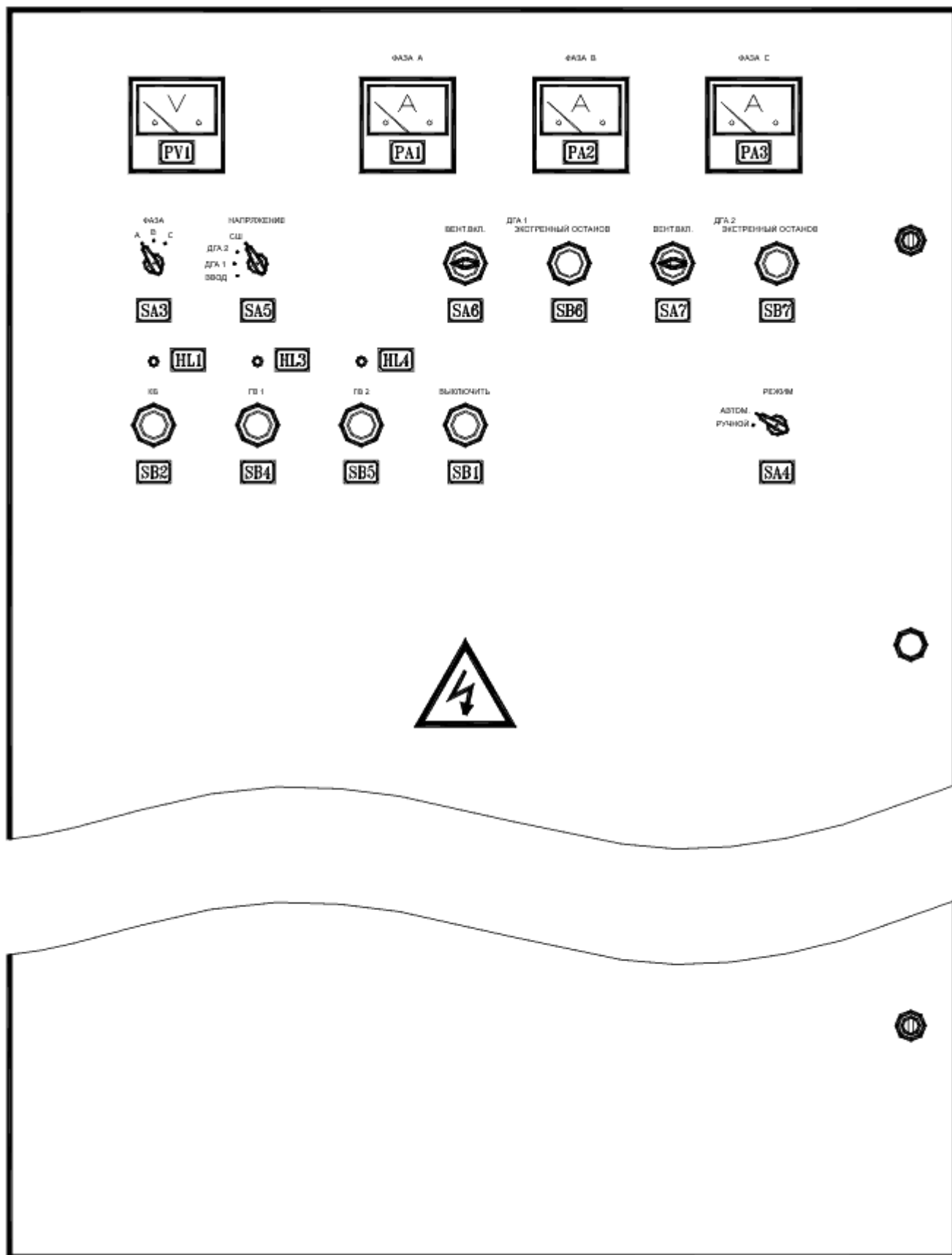
12.2 Транспортирование ШУ ДГЭС проводить любым видом транспорта в упаковке завода - изготовителя. Условия транспортирования ШУ ДГЭС в части воздействия механических факторов - по группе С ГОСТ 23216-78; в части воздействия климатических факторов - по группе условий хранения 4 (Ж2) ГОСТ 15150-69.

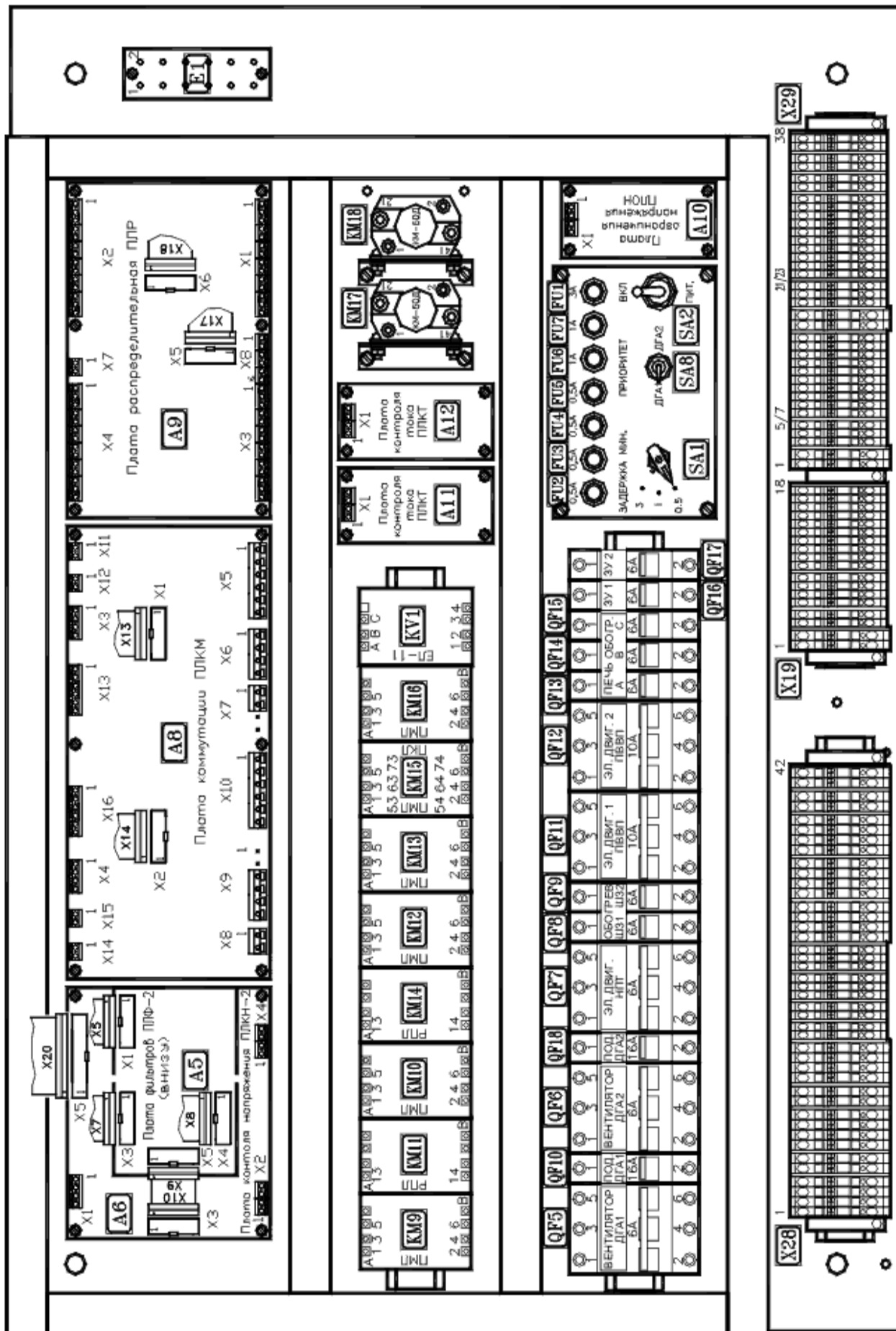
ПРИЛОЖЕНИЕ А Эскиз ПИУ ШУ ДГЭС



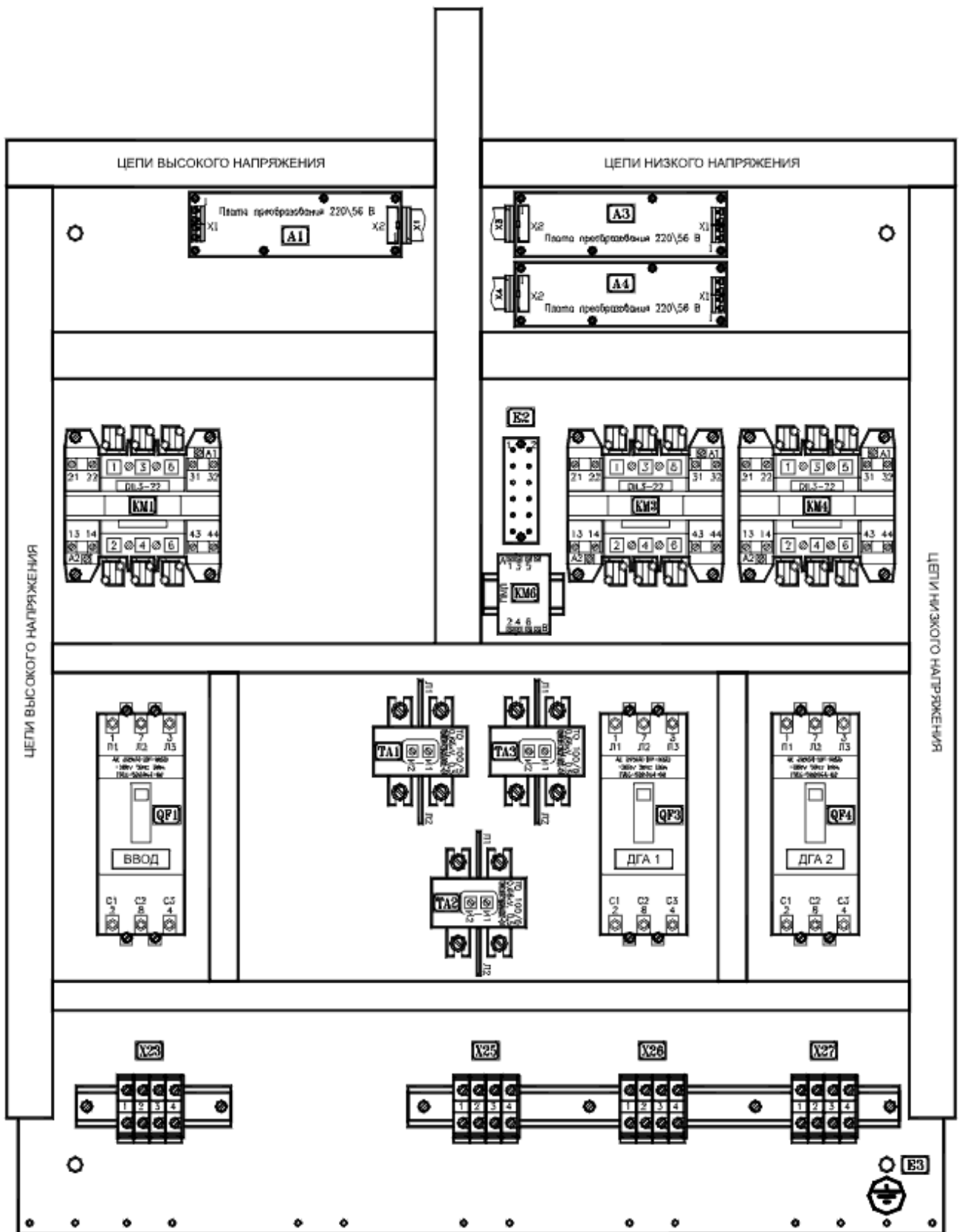
ДГА 1 2 <input type="radio"/> ПУСК <input type="radio"/> НЕЗАПУСК <input type="radio"/> ОБЩЕЕ ВРЕМЯ РАБОТЫ, Ч <input type="radio"/> ВРЕМЯ РАБОТЫ НА НАГРУЗКУ, Ч <input type="radio"/> ЧАСТОТА, Гц <input type="radio"/> ИСЧЕЗНОВЕНИЯ <input type="radio"/> ВРЕМЯ ОТСУТСТВИЯ, Ч	В К Л Ю Ч Е Н	<input type="radio"/> КВ <input type="radio"/> АВ <input type="radio"/> А <input type="radio"/> Р <input type="radio"/> И <input type="radio"/> Я <input type="radio"/> ГВ 1 <input type="radio"/> ГВ 2	> ТОК <input type="radio"/> ВВОДА <input type="radio"/> СШ ВЕНТИЛЯЦИЯ <input type="radio"/>	АВАРИЙНАЯ t СТАНЦИИ ТОПЛИВО <input type="radio"/> МАКС. <input type="radio"/> МИН.	1 2 <input type="radio"/> СБОРОТЫ <input type="radio"/> ПУСК <input type="radio"/> НЕ НОРМА <input type="radio"/> У <input type="radio"/> ОСТАНОВ <input type="radio"/> > ТОК ПРИОРИТЕТ ДГА 1 <input type="radio"/> ПУСК <input type="radio"/> СТОП	АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 1 2 <input type="radio"/> t ВОДЫ <input type="radio"/> УРОВЕНЬ <input type="radio"/> ВОДЫ <input type="radio"/> ПОДОГРЕВ ПРИОРИТЕТ ДГА 2 <input type="radio"/> ПУСК <input type="radio"/> СТОП	СИСТЕМА <input type="radio"/> В НОРМЕ <input type="radio"/> АВТОМАТ. <input type="radio"/> РЕЖИМ <input type="radio"/> РАЗРЯД АБ	РЕМОНТ <input type="radio"/> ДГА 1 <input type="radio"/> ДГА 2 СЕРВОС
--	---------------------------------	--	---	--	--	--	--	--

ПРИЛОЖЕНИЕ Б Эскиз двери ШУ ДГЭС



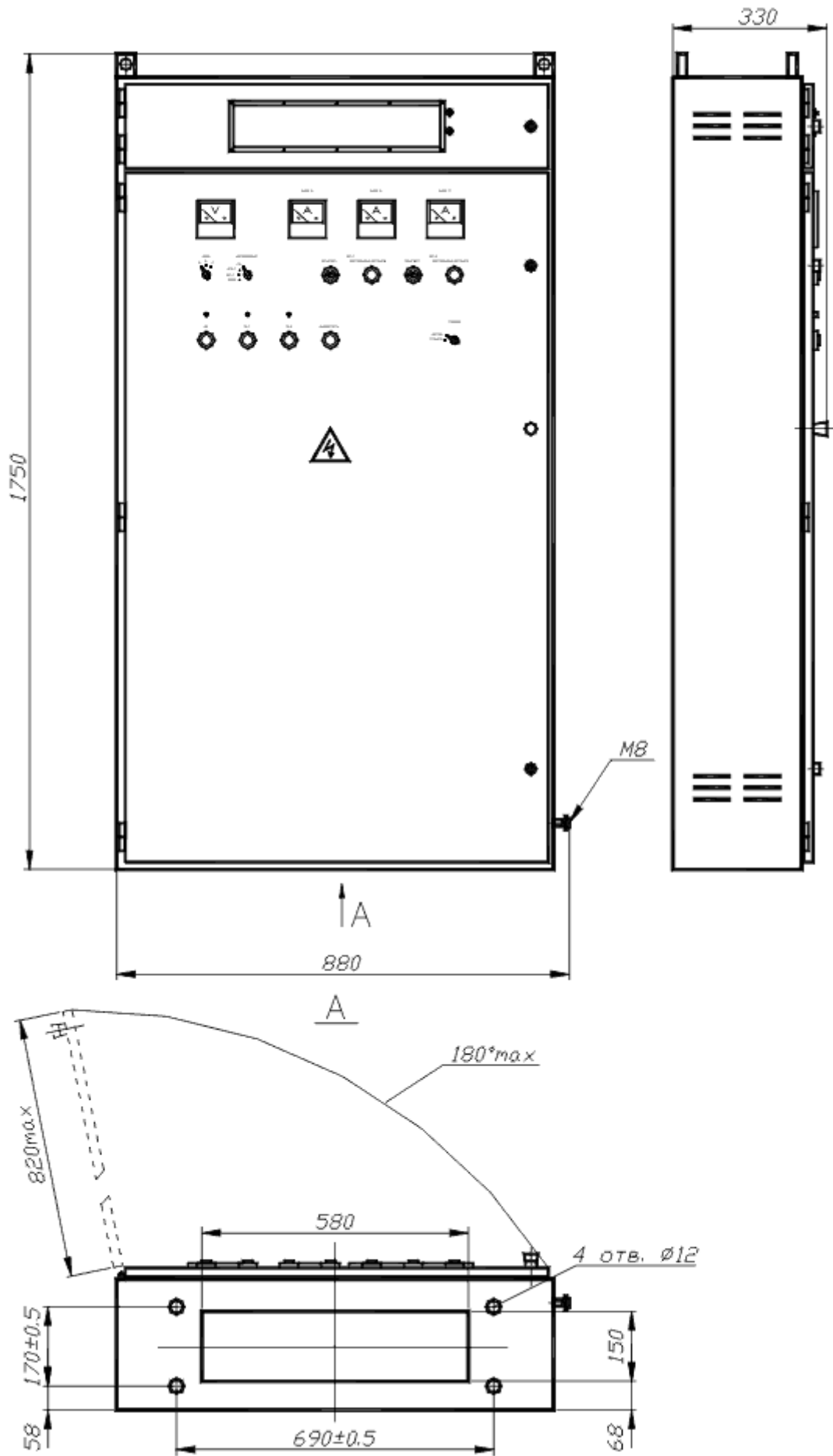


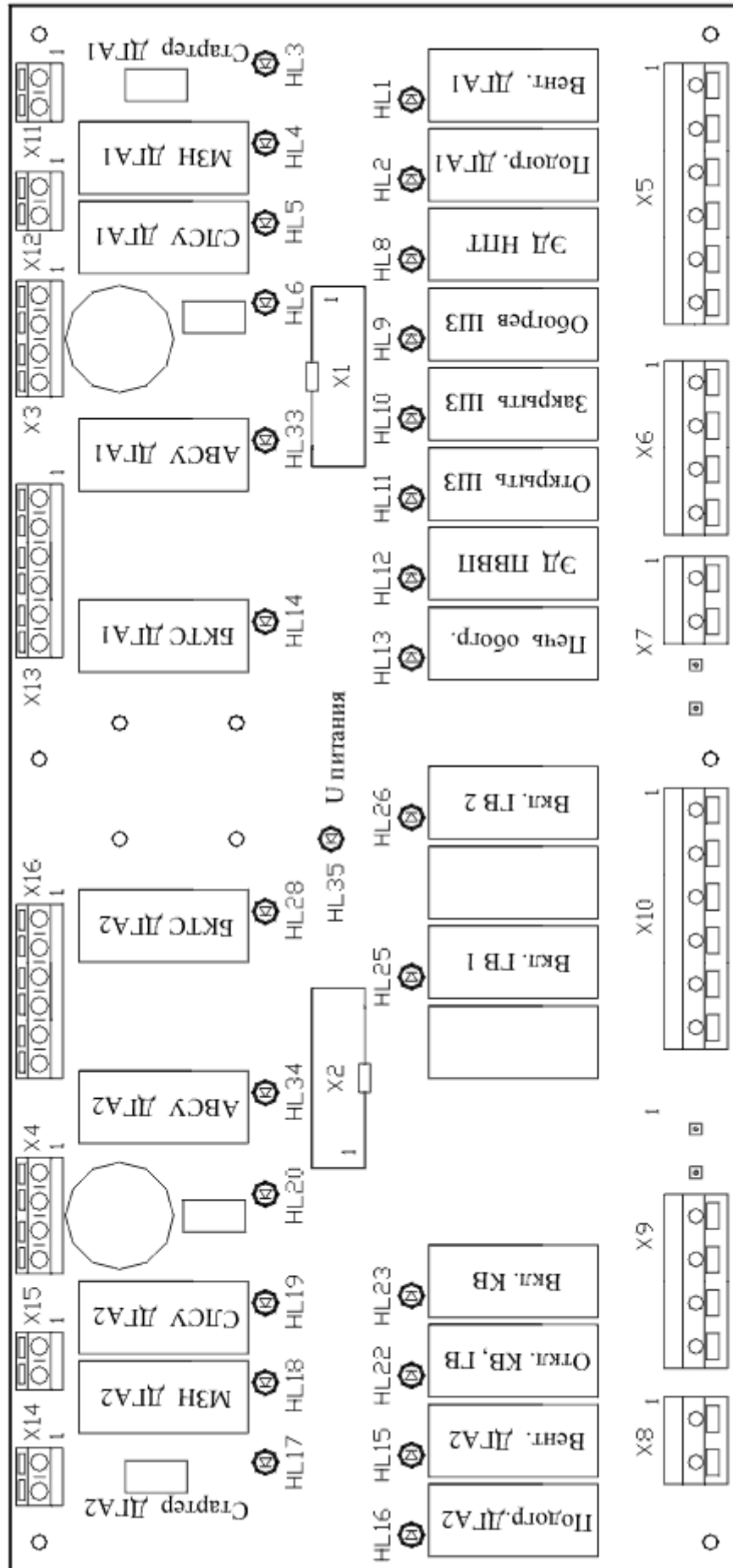
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Эскиз нижнего шасси



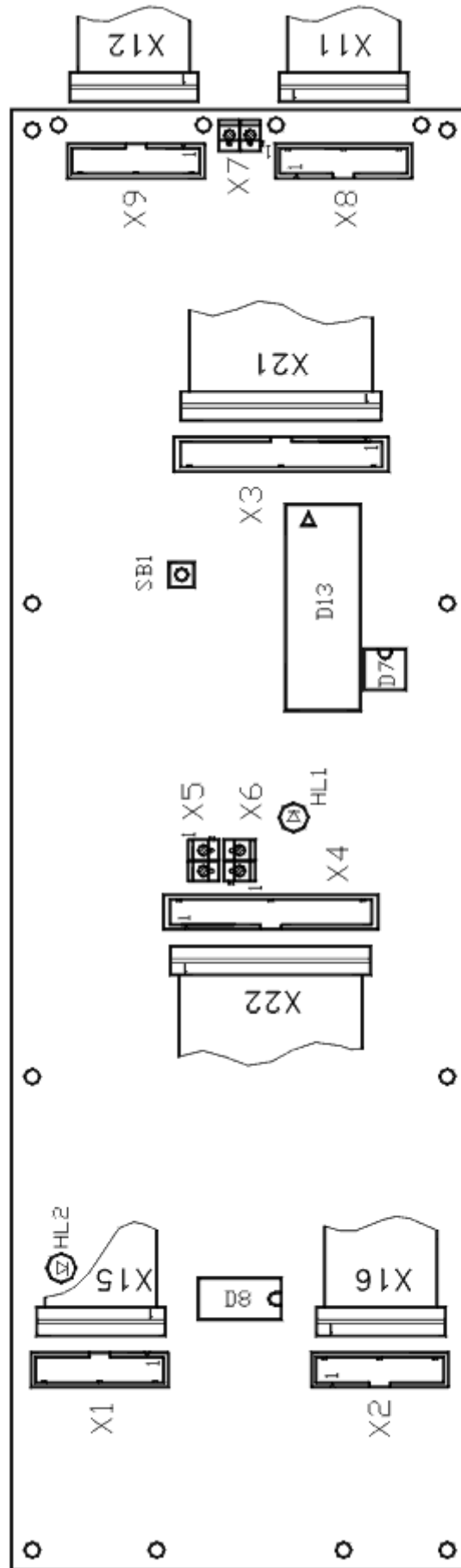


ПРИЛОЖЕНИЕ Д Габаритные размеры ШУ ДГЭС





ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Эскиз платы контроллера ПЛК (А7)



ПРИЛОЖЕНИЕ И Схема стыковки ШУ ДГЭС с оборудованием ДГЭС

Обозначение прохода	Откуда идет	Куда поступает	Данные прохода		Примечание
			Сечение, мм <sup>2</sup>	Длина, м	
1	Катанка заводская ШУ	Шина заводская ДГЭС	2,5	-	1
2	ШУ, X23/1	QS1/2	35,0	-	1
3	ШУ, X23/2	QS1/4	35,0	-	1
4	ШУ, X23/3	QS1/6	35,0	-	1
5	ШУ, X23/4	Ввод 1/ОП	35,0	-	1
6					
7					
8					
9					
10	ШУ, X25/1	QS3/1	35,0	-	1
11	ШУ, X25/2	QS3/3	35,0	-	1
12	ШУ, X25/3	QS3/5	35,0	-	1
13	ШУ, X25/4	Сборная шина/ОП	35,0	-	1
14	ШУ, X26/1	QS4/2	35,0	-	1
15	ШУ, X26/2	QS4/4	35,0	-	1
16	ШУ, X26/3	QS4/6	35,0	-	1
17	ШУ, X26/4	Генератор ДГА1/ОП	35,0	-	1
18	QS4/1	Генератор ДГА1/φ А	35,0	-	1
19	QS4/3	Генератор ДГА1/φ В	35,0	-	1
20	QS4/5	Генератор ДГА1/φ С	35,0	-	1
21	ШУ, X27/1	QS5/2	35,0	-	1
22	ШУ, X27/2	QS5/4	35,0	-	1
23	ШУ, X27/3	QS5/6	35,0	-	1
24	ШУ, X27/4	Генератор ДГА2/ОП	35,0	-	1
25	QS5/1	Генератор ДГА2/φ А	35,0	-	1
26	QS5/3	Генератор ДГА2/φ В	35,0	-	1
27	QS5/5	Генератор ДГА2/φ С	35,0	-	1
28	ШУ, X29/2	ДГА1/10	4,0	-	1
29	ШУ, X29/3	ДГА1/8	1,0	-	1
30	ШУ, X29/4	ДГА1/102	1,0	-	1
31	ШУ, X29/5	ДГА1/101	1,0	-	1
32					
33	ШУ, X29/1	ДГА1/11	4,0	-	1
34	ШУ, X29/7	ДГА1/123	0,5	-	1
35	ШУ, X29/8	ДГА1/200	0,5	-	1
36	ШУ, X29/9	ДГА1/155	0,5	-	1
37	ШУ, X29/10	ДГА1/199	0,5	-	1
38	ШУ, X29/11	ДГА1/193	0,5	-	1
39	ШУ, X29/12	ДГА1/225	0,5	-	1
40	ШУ, X29/13	ДГА1/139	0,5	-	1
41	ШУ, X29/14	ДГА1/140	0,5	-	1
42	ШУ, X29/15	ДГА1/190	0,5	-	1
43	ШУ, X29/16	ДГА1/7-А	0,5	-	1
44	ШУ, X28/1	ДГА1/19	1,0	-	1
45	ШУ, X28/2	ДГА1/29	1,0	-	1
46	ШУ, X28/3	ДГА1/39	1,0	-	1
47	ШУ, X28/5	ДГА1/51	2,5	-	1
48	ШУ, X28/6	ДГА1/0	2,5	-	1
49	ШУ, X28/39	ЗУ1 ДГА1, X1/1,2	1,0	-	1
50	ШУ, X28/40	ЗУ1 ДГА1, X1/9,10	1,0	-	1
51	ШУ, X29/18	ДГА2/10	4,0	-	1
52	ШУ, X29/19	ДГА2/8	1,0	-	1
53	ШУ, X29/20	ДГА2/102	1,0	-	1
54	ШУ, X29/21	ДГА2/101	1,0	-	1
55					
56	ШУ, X29/17	ДГА2/11	4,0	-	1
57	ШУ, X29/23	ДГА2/123	0,5	-	1
58	ШУ, X29/24	ДГА2/200	0,5	-	1
59	ШУ, X29/25	ДГА2/155	0,5	-	1
60	ШУ, X29/26	ДГА2/199	0,5	-	1
61	ШУ, X29/27	ДГА2/193	0,5	-	1
62	ШУ, X29/28	ДГА2/225	0,5	-	1
63	ШУ, X29/29	ДГА2/139	0,5	-	1
64	ШУ, X29/30	ДГА2/140	0,5	-	1
65	ШУ, X29/31	ДГА2/190	0,5	-	1
66	ШУ, X29/32	ДГА2/7-А	0,5	-	1
67	ШУ, X28/7	ДГА2/19	1,0	-	1
68	ШУ, X28/8	ДГА2/29	1,0	-	1
69	ШУ, X28/9	ДГА2/39	1,0	-	1
70	ШУ, X28/11	ДГА2/51	2,5	-	1
71	ШУ, X28/12	ДГА2/0	2,5	-	1
72	ШУ, X28/41	ЗУ2 ДГА2, X1/1,2	1,0	-	1
73	ШУ, X28/42	ЗУ2 ДГА2, X1/9,10	1,0	-	1

74	ШУ, X19/1	ЗУ1 ДГА1, X2/"+"	2,5	-	1
75	ШУ, X19/2	ЗУ1 ДГА1, X3/"-"	2,5	-	1
76	ШУ, X19/3	ДТ-3, X1/1	0,35	-	1,2
77	ШУ, X19/4	ДТ-3, X1/2	0,35	-	1,2
78	ШУ, X19/5	ПДСУ-1-2, X1/9	0,5	-	1,3
79	ШУ, X19/6	ПДСУ-1-2, X1/2	0,5	-	1,3
80	ШУ, X19/7	ПДСУ-1-2, X1/3	0,5	-	1,3
81	ШУ, X19/8	ПДСУ-1-2, X1/5	0,5	-	1,3
82	ШУ, X19/9	ДРУ (мин.)/2	0,5	-	1
83	ШУ, X19/10	ДРУ (макс.)/1	0,5	-	1
84	ШУ, X19/11	ДРУ (макс.)/3	0,5	-	1
85	ШУ, X19/12	ДРУ (макс.)/1	0,5	-	1
86	ШУ, X19/13	ДТ ШЗ-5°С/1	0,5	-	1
87	ШУ, X19/14	ДТ ШЗ-5°С/2	0,5	-	1
88	ШУ, X19/15	ИП-105,2/1	0,5	-	1
89	ШУ, X19/16	ИП-105,2/2	0,5	-	1
90	ШУ, X19/17	СКМ-1/1	0,5	-	1
91	ШУ, X19/18	СКМ-1/2	0,5	-	1
92	ШУ, X28/13	ЭД НТП/φ А	1,5	-	1
93	ШУ, X28/14	ЭД НТП/φ В	1,5	-	1
94	ШУ, X28/15	ЭД НТП/φ С	1,5	-	1
95	ШУ, X28/17	Обогреватель ШЗ1/1	1,5	-	1
96	ШУ, X28/18	Обогреватель ШЗ1/2	1,5	-	1
97	ШУ, X28/19	Обогреватель ШЗ2/1	1,5	-	1
98	ШУ, X28/20	Обогреватель ШЗ2/2	1,5	-	1
99	ШУ, X28/21	ШЗ 1/Загр.	0,5	-	1
100	ШУ, X28/22	ШЗ 1/Откр.	0,5	-	1
101	ШУ, X28/23	ШЗ 1/ОП	0,5	-	1
102	ШУ, X28/24	ШЗ 2/Загр.	0,5	-	1
103	ШУ, X28/25	ШЗ 2/Откр.	0,5	-	1
104	ШУ, X28/26	ШЗ 2/ОП	0,5	-	1
105	ШУ, X28/27	ЭД 1 ПВВП/φ А	1,5	-	1
106	ШУ, X28/28	ЭД 1 ПВВП/φ В	1,5	-	1
107	ШУ, X28/29	ЭД 1 ПВВП/φ С	1,5	-	1
108	ШУ, X28/31	ЭД 2 ПВВП/φ А	1,5	-	1
109	ШУ, X28/32	ЭД 2 ПВВП/φ В	1,5	-	1
110	ШУ, X28/33	ЭД 2 ПВВП/φ С	1,5	-	1
111	ШУ, X28/35	Печь 1 обогрева ДГЭС/1	1,5	-	1
112	ШУ, X28/36	Печь 2 обогрева ДГЭС/1	1,5	-	1
113	ШУ, X28/37	Печь 3 обогрева ДГЭС/1	1,5	-	1
114	ШУ, X28/38	Печь 3 обогрева ДГЭС/2	2,5	-	1
115	Печь 3 обогрева ДГЭС/2	Печь 2 обогрева ДГЭС/2	2,5	-	1
116	Печь 2 обогрева ДГЭС/2	Печь 1 обогрева ДГЭС/2	2,5	-	1
117	ШУ, X29/33	ДГА1/103	0,5	-	1
118	ШУ, X29/34	ДГА2/103	0,5	-	1
119	ШУ, X29/33	БКТС ДГА 1, X1/3	1,0	-	1
120	ШУ, X29/34	БКТС ДГА 1, X1/4	1,0	-	1
121	ШУ, X29/35	БКТС ДГА 2, X1/3	1,0	-	1
122	ШУ, X29/36	БКТС ДГА 2, X1/4	1,0	-	1

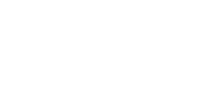
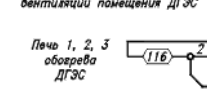
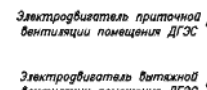
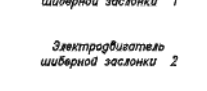
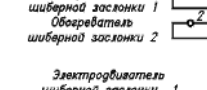
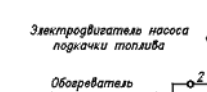
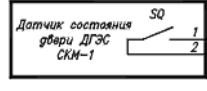
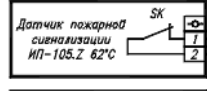
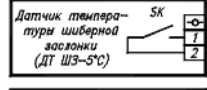
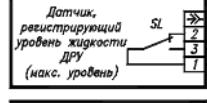
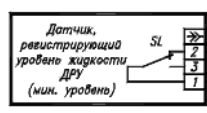
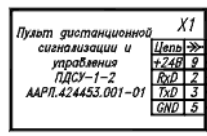
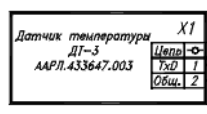
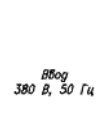
Перечень сокращений и условных обозначений:

- АВСУ - аварийное стоп-устройство;
- Аккумуля. - аккумуляторная батарея;
- БКТС - бак компенсирующих трансформаторов и сопротивлений;
- ДГА - дизель-генераторный агрегат;
- ДГЭС - дизель-генераторная электростанция;
- ДДМ А - датчик давления масла аварийного;
- ДДМ П - датчик давления масла пускового;
- ДРУ - датчик, регистрирующий уровень жидкости;
- ДТВ - датчик температуры воды;
- ДТМ - датчик температуры масла;
- ДУВ - датчик уровня воды;
- ЗУ - зарядное устройство;
- МЭН - маслозакачивающий насос;
- НТП - насос подкачки топлива;
- ПВВП - приточно-вытяжная вентиляция помещения;
- ПДСУ - пульт дистанционной сигнализации и управления;
- СЛСУ - служебное стоп-устройство;
- СШ - сборная шина;
- УДП - удаленный диспетчерский пункт;
- ШЗ - шиберные заслонки;
- ЭД - электродвигатель;
- ОП - нулевой проход.

Примечания:

- 1 Длина данного прохода определяется при монтаже ДГЭС.
- 2 Длина данного прохода не должна превышать 20 метров.
- 3 Длина данного прохода не должна превышать 200 метров.
- 4 Датчики минимального и максимального уровней топлива (ДРУ) изображены в положении, соответствующем отсутствию топлива в баке.
- 5 Датчик температуры шиберной заслонки изображен при температуре выше минус 5°С.
- 6 Датчик состава газа ДГЭС СКМ-1 изображен в положении, соответствующем открытой двери.

Шкаф управления  
дизель-генераторной  
электростанцией  
ШУ-ДГЭС-48-1-2  
ААРЛ.421453.001-05  
(ШУ)



Цель	Терминал
1 А	2
2 В	3
3 С	4
4 ОП	5

Цель	Терминал
1 А	10
2 В	11
3 С	12
4 ОП	13

Цель	Терминал
3 ВхД	76
4 Общ.	77

Цель	Терминал
5 +24В	78
6 ТхД	79
7 ВхД	80
8 Общ.	81

Цель	Терминал
9 2	82
10 1	83

Цель	Терминал
11 3	84
12 1	85

Цель	Терминал
13 1	86
14 2	87

Цель	Терминал
15 1	88
16 2	89

Цель	Терминал
17 1	90
18 2	91

Цель	Терминал
13 А	92
14 В	93
15 С	94
16 ОП	95
17 С	96
18 С	97
19 С	98

Цель	Терминал
21 А	99
22 С	100
23 ОП	101
24 А	102
25 С	103
26 ОП	104

Цель	Терминал
27 А	105
28 В	106
29 С	107
30 ОП	108
31 А	109
32 В	110
33 С	111
34 ОП	112

Цель	Терминал
35 А	113
36 В	114
37 С	115
38 ОП	116

Цель	Терминал
28	28
29	29
30	30
31	31
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
117	117

Цель	Терминал
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48

Цель	Терминал
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48

Цель	Терминал
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20

Цель	Терминал
49	49
50	50

Цель	Терминал
74	74
75	75

Цель	Терминал
119	119
120	120

Цель	Терминал
51	51
52	52
53	53
54	54
56	56
57	57
58	58
59	59
60	60
61	61
62	62
63	63
64	64
65	65
66	66
118	118

Цель	Терминал
67	67
68	68
69	69
70	70
71	71

Цель	Терминал
72	72
73	73

Цель	Терминал
121	121
122	122

Цель	Терминал
1	1

Цель	Терминал
1	1

Цель	Терминал
10	10
11	11
123	123
200	200
155	155
199	199
153	153
225	225
139	139
140	140
190	190
7-А	7-А
103	103

Цель	Терминал
19	19
29	29
39	39
51	51
0	0

Цель	Терминал
А	А
В	В
С	С
ОП	ОП

Цель	Терминал
1,2	1,2
0	0

Цель	Терминал
+	+
-	-

Цель	Терминал
+	+
-	-

Цель	Терминал
10	10
11	11
123	123
200	200
155	155
199	199
153	153
225	225
139	139
140	140
190	190
7-А	7-А
103	103

Цель	Терминал
19	19
29	29
39	39
51	51
0	0

Цель	Терминал
А	А
В	В
С	С
ОП	ОП

Цель	Терминал
1,2	1,2
0	0

Цель	Терминал
+	+
-	-

Цель	Терминал
1	1

Дизель-генераторный агрегат ДГА-48М2 ТУ24-6-321-76 (ДГА 1)

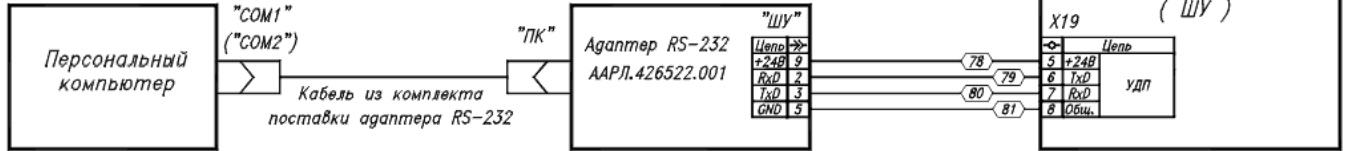
Дизель-генераторный агрегат ДГА-48М2 ТУ24-6-321-76 (ДГА 2)

Зарядное устройство ЗУ-24-01 (ЗУ1) ААРЛ.436237.001

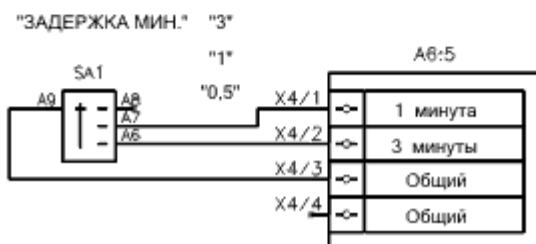
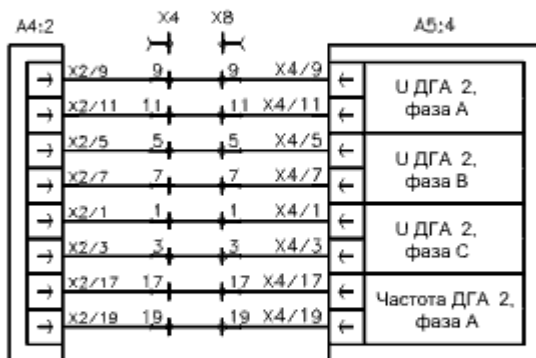
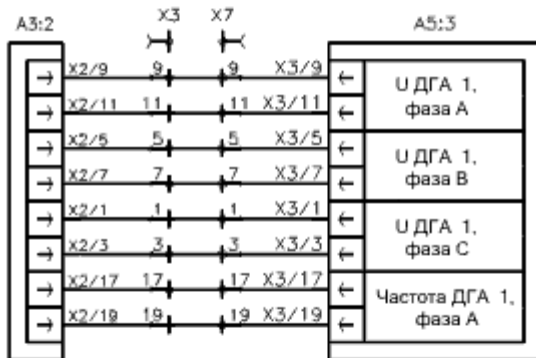
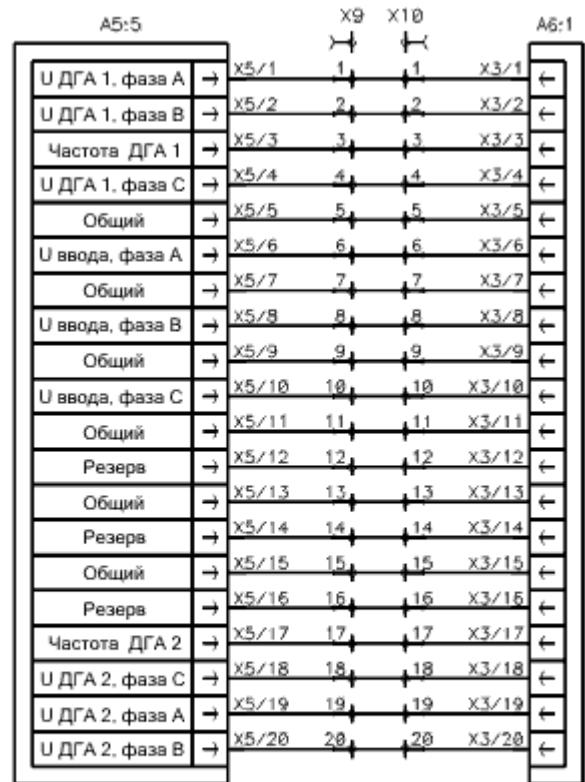
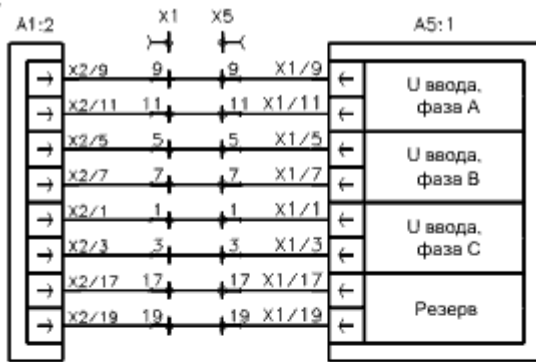
Зарядное устройство ЗУ-24-01 (ЗУ2) ААРЛ.436237.001

## Схема стыковки ШУ ДГЭС с персональным компьютером

Обозначение провода	Откуда идет	Куда поступает	Данные провода		Примечание
			Сечение, мм <sup>2</sup>	Длина, м	
78	ШУ, X19/5	RS-232, "ШУ"/9	0,5	-	1,3
79	ШУ, X19/6	RS-232, "ШУ"/2	0,5	-	1,3
80	ШУ, X19/7	RS-232, "ШУ"/3	0,5	-	1,3
81	ШУ, X19/8	RS-232, "ШУ"/5	0,5	-	1,3

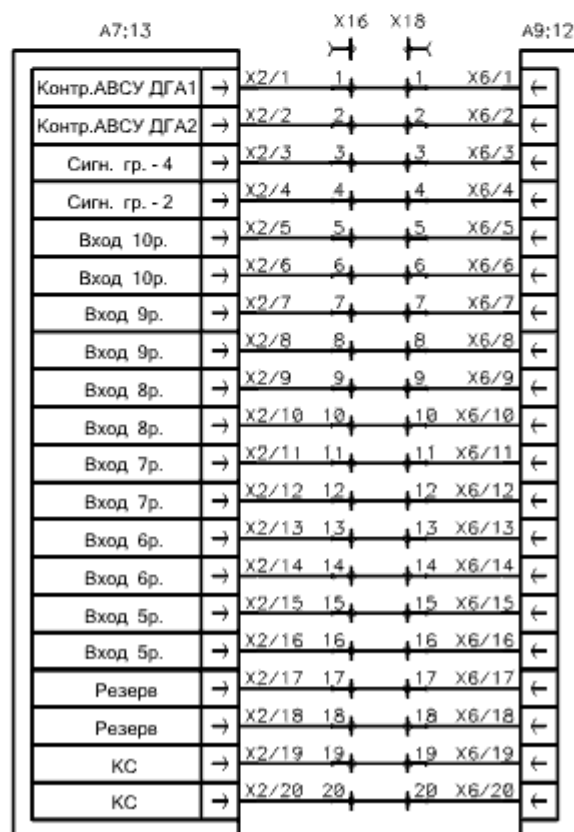
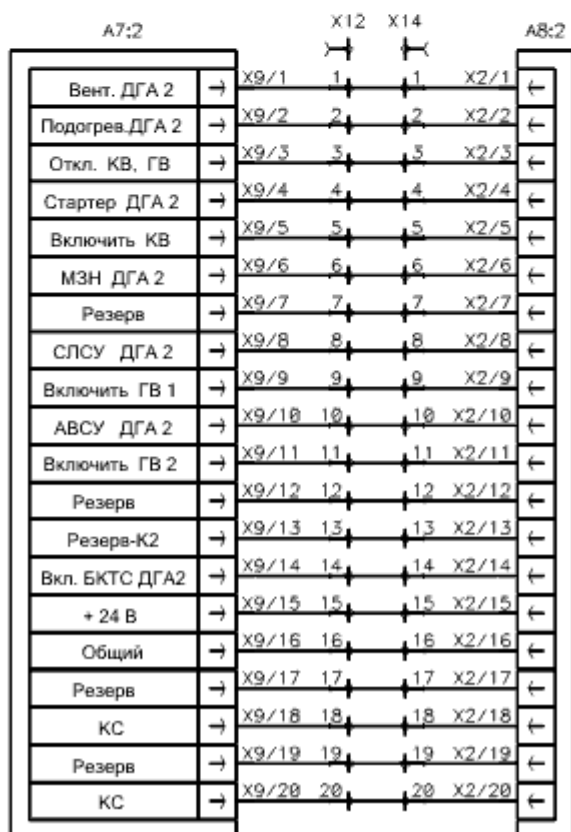
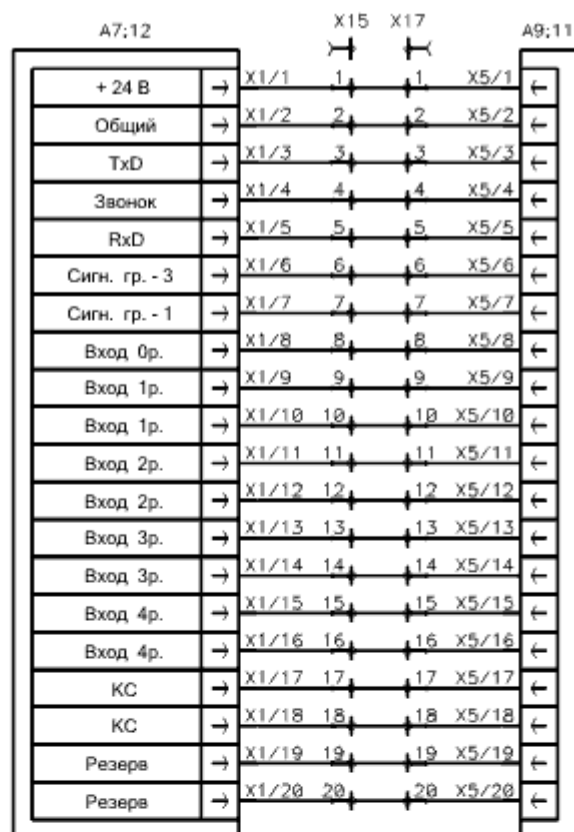
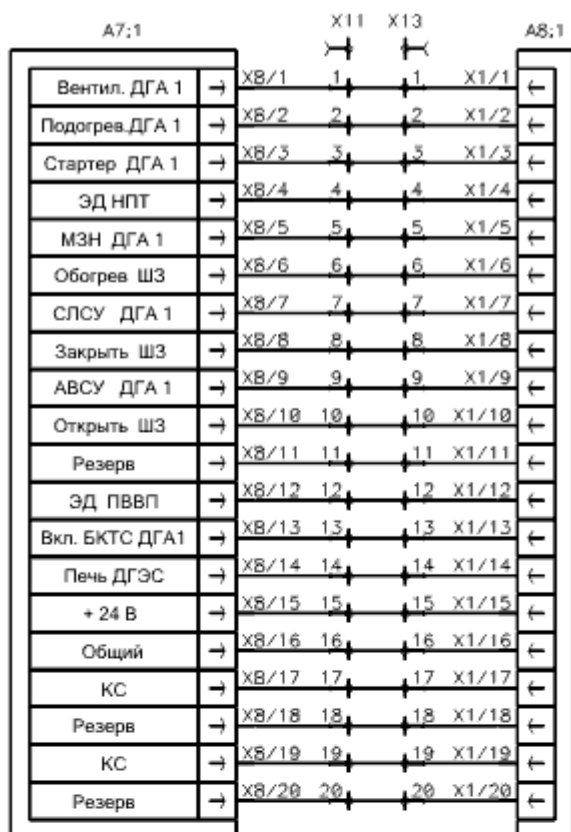


ПРИЛОЖЕНИЕ К Схеме электрическая принципиальная ШУ ДГЭС

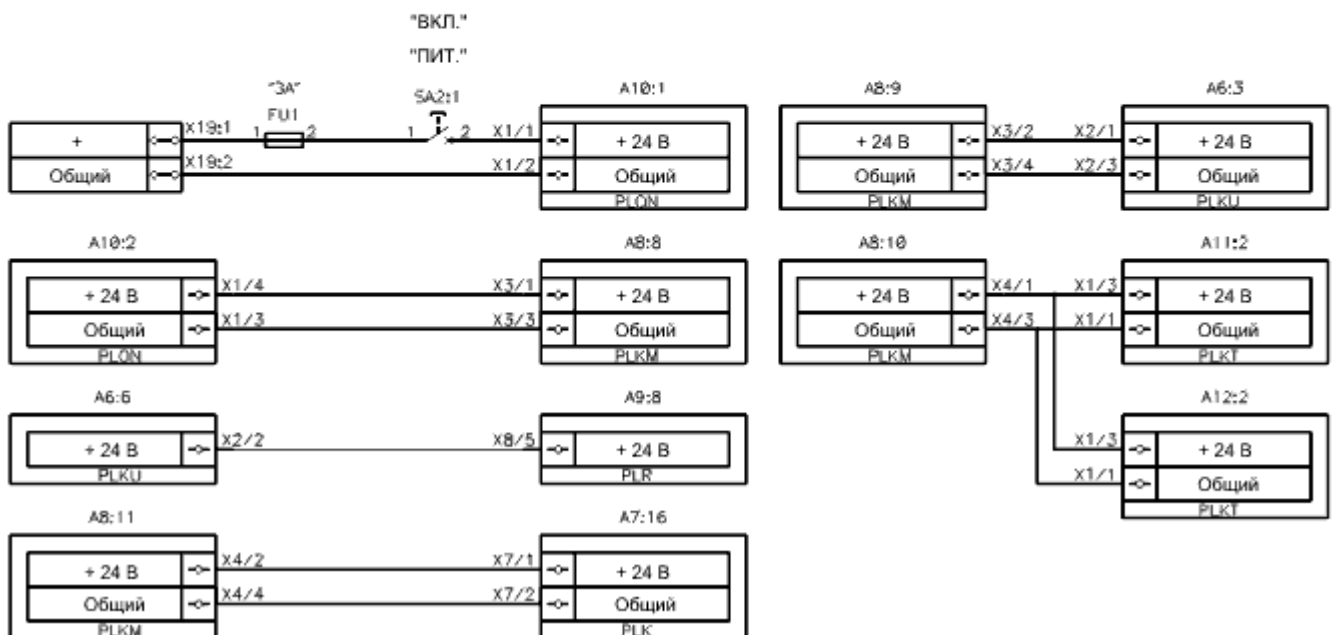
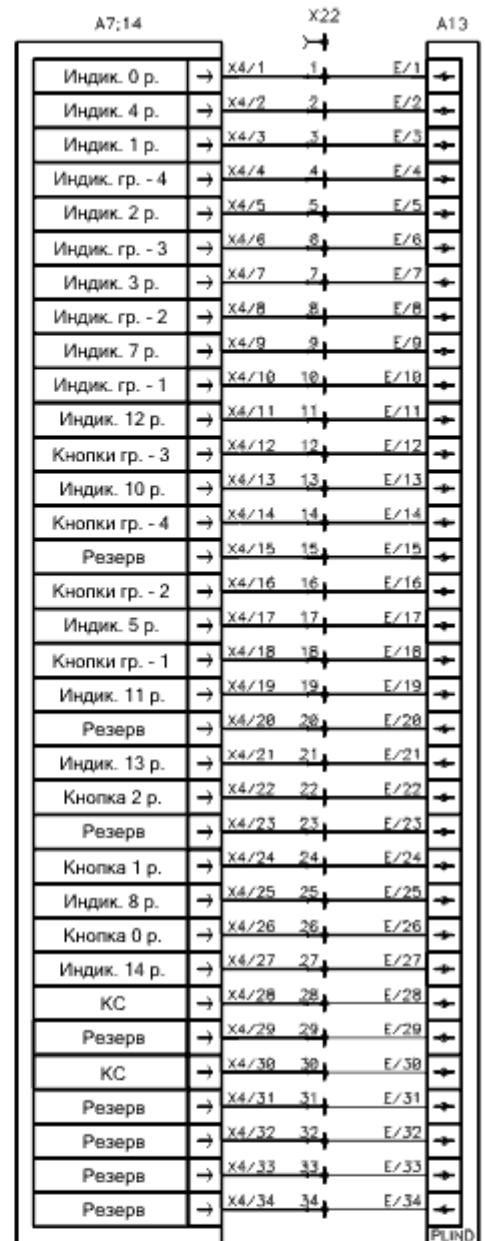
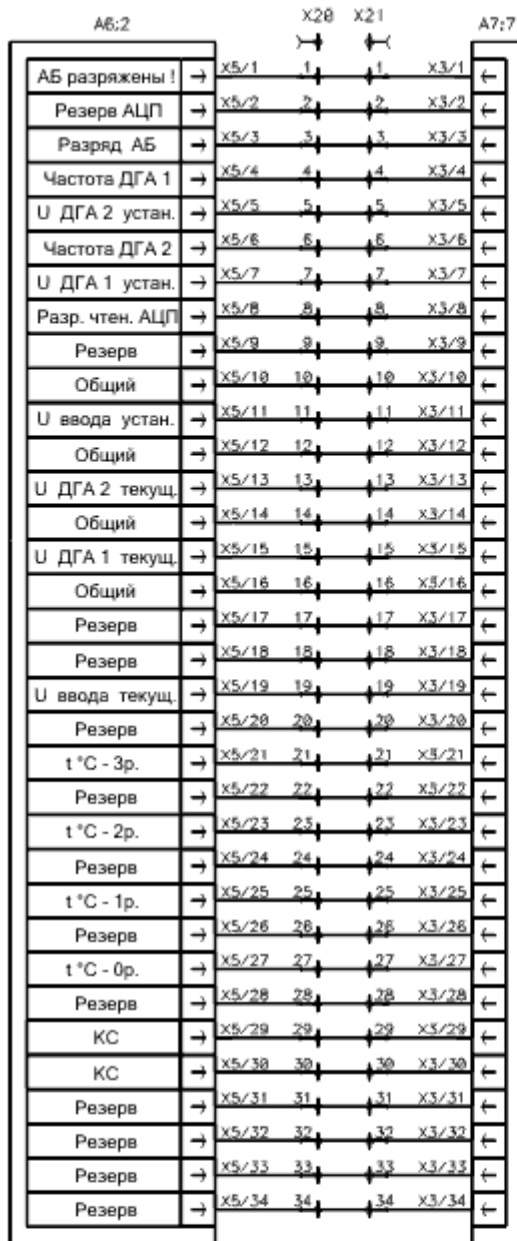


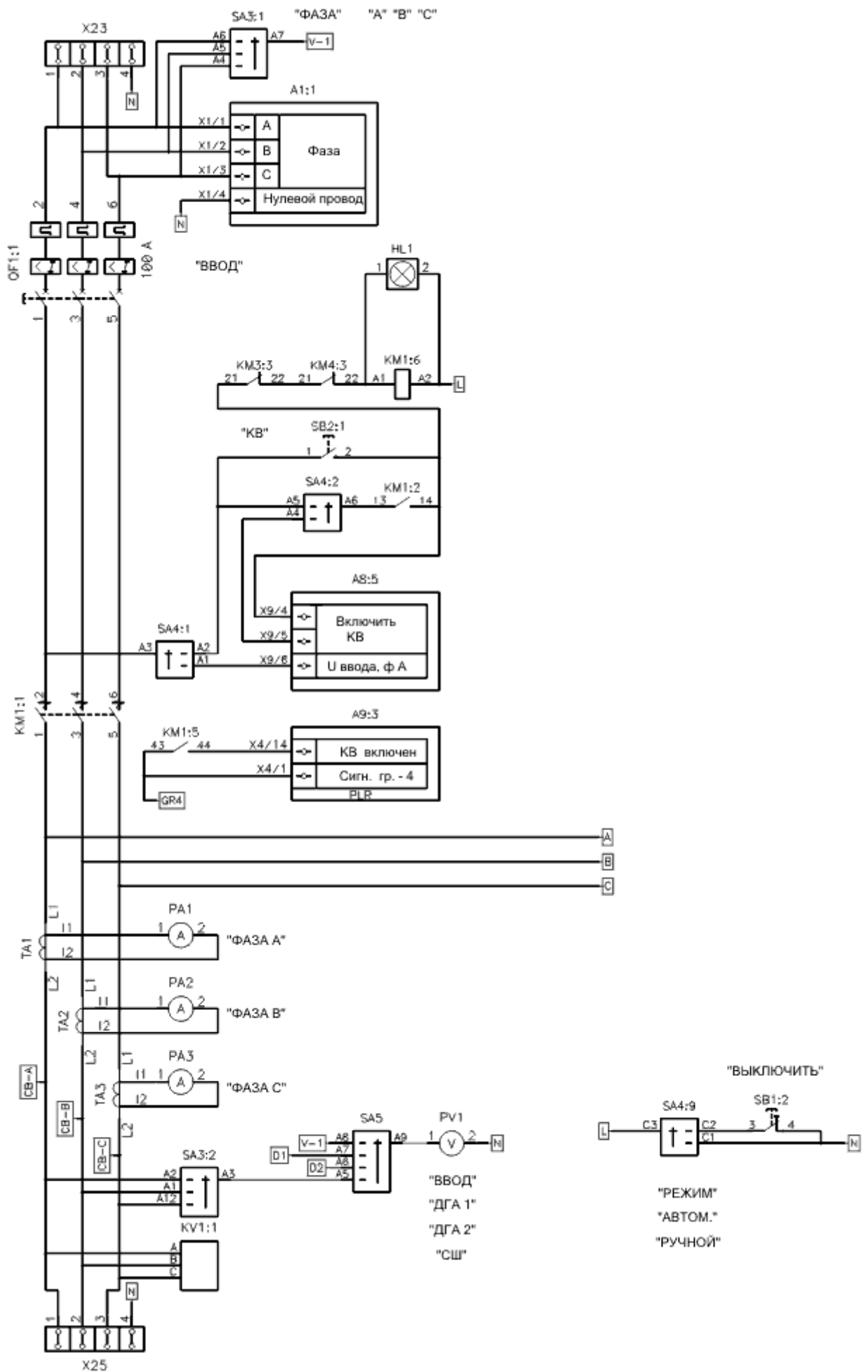
Перечень сокращений и условных обозначений

- АВСУ - аварийное стоп - устройство;
- БКТС - блок компаундирующих трансформаторов и сопротивлений;
- ГВ - генераторный выключатель;
- ДГА - дизель - генераторный агрегат;
- ДГЭС - дизель - генераторная электростанция;
- ДДМ А - датчик давления масла аварийного;
- ДДМ П - датчик давления масла пускового;
- ДРУ - датчик, регистрирующий уровень жидкости;
- ДТВ - датчик температуры воды;
- ДТМ - датчик температуры масла;
- ДУВ - датчик уровня воды;
- ЗУ - зарядное устройство;
- КВ - контактор ввода;
- МЗН - маслозакачивающий насос;
- НПТ - насос подкачки топлива;
- ПВВП - приточно-вытяжная вентиляция помещения;
- СПСУ - служебное стоп - устройство;
- СШ - сборная шина;
- УДП - удаленный диспетчерский пункт;
- ШЗ - шиберные заслонки;
- ЭД - электродвигатель;

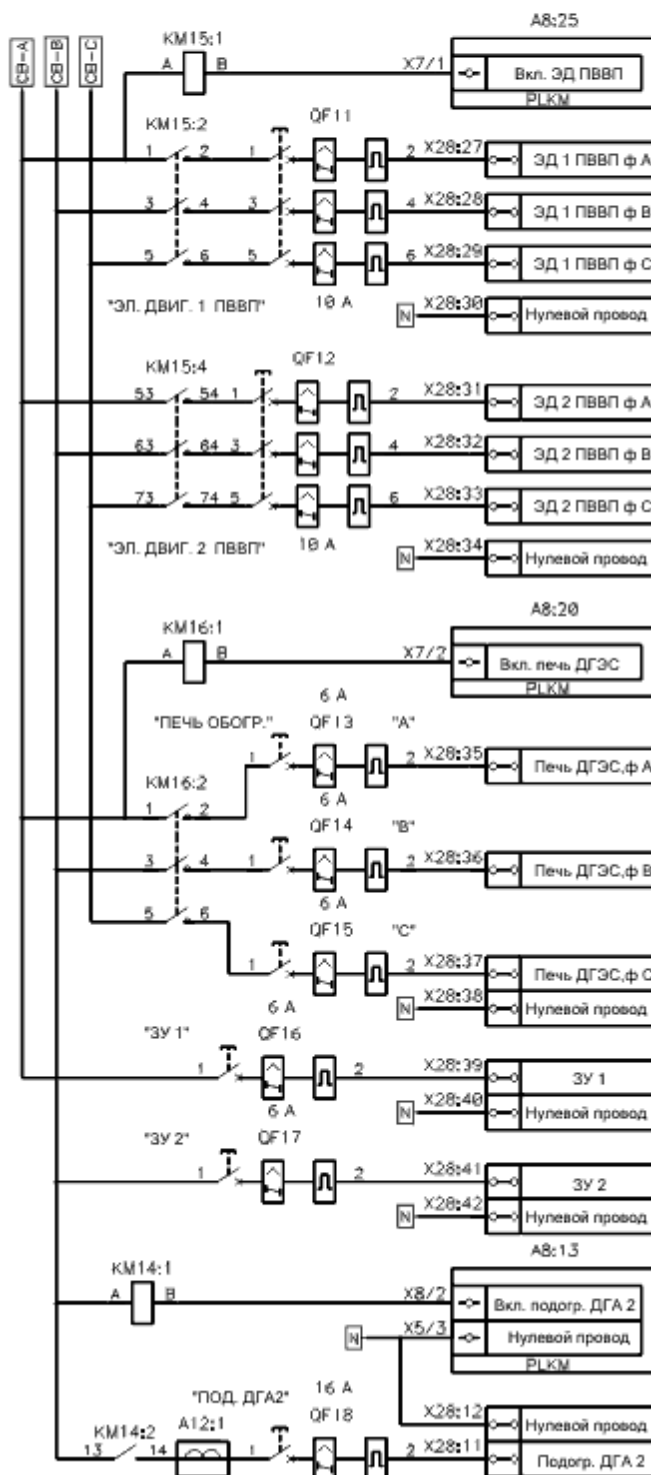
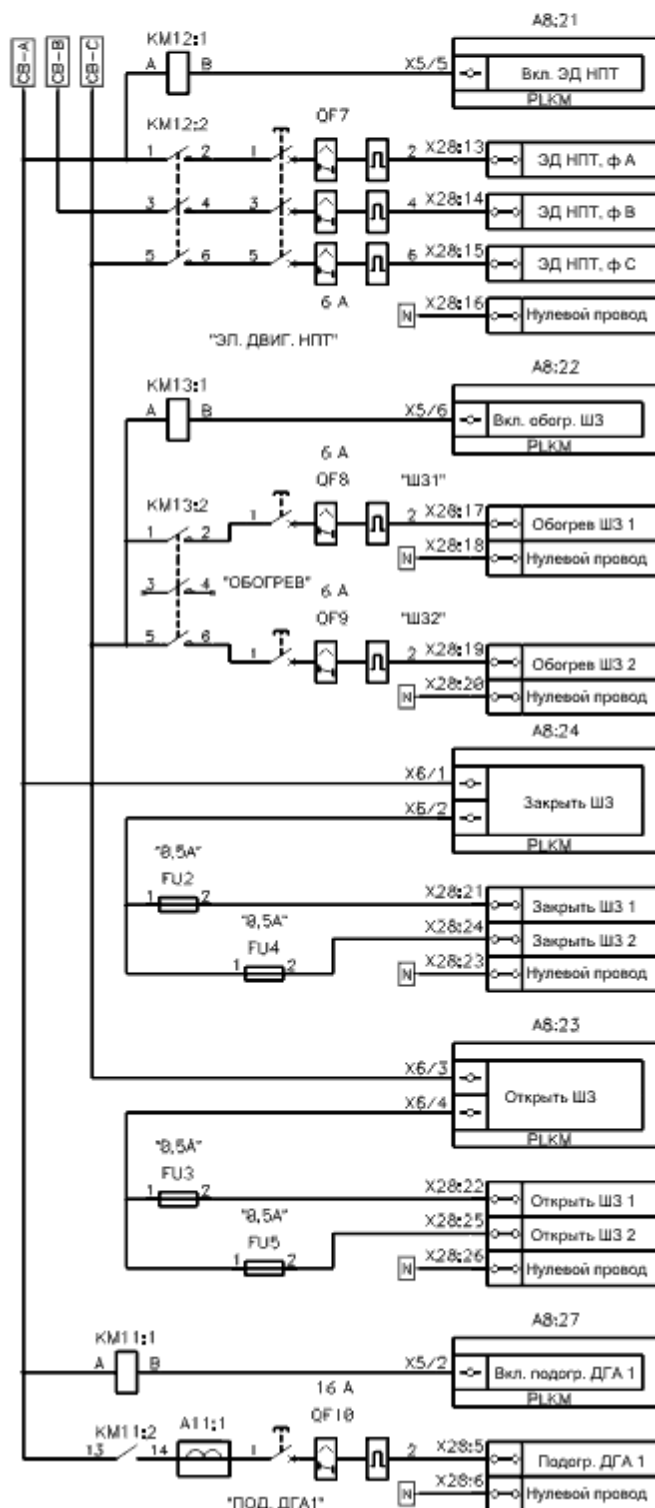
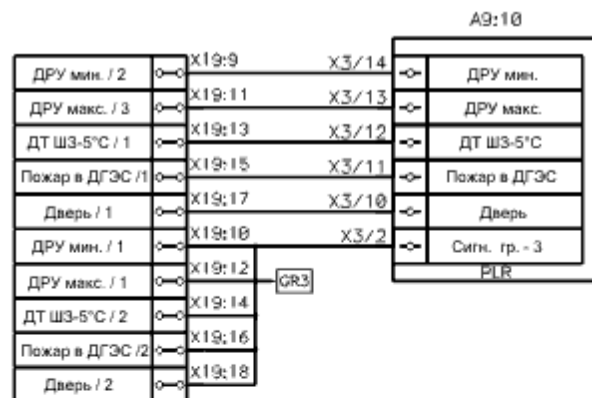
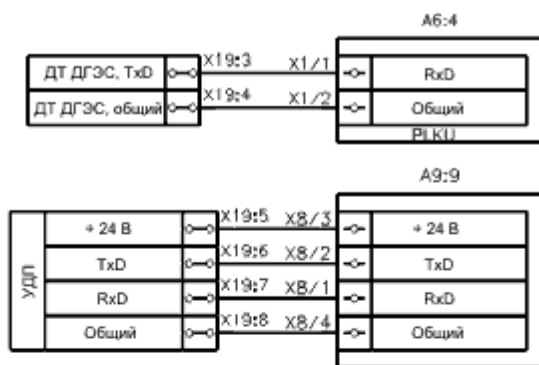


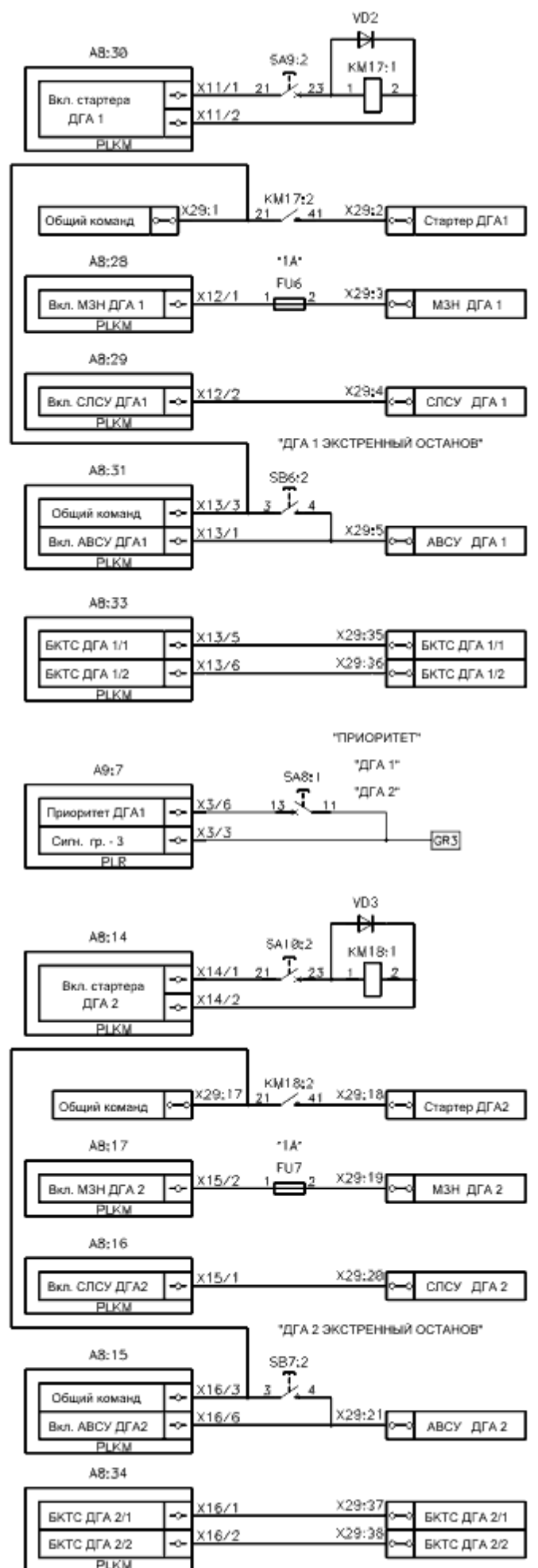
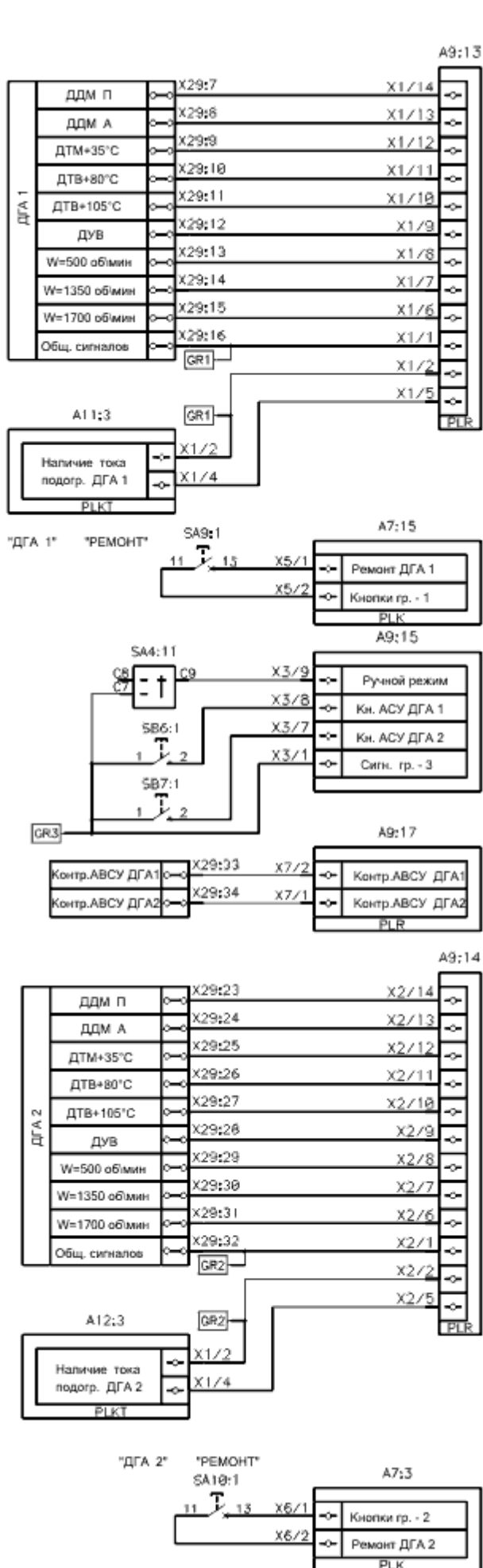












ПРИЛОЖЕНИЕ Л Перечень элементов ШУ ДГЭС

Поз. Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1, A3, A4	Плата преобразования 220/56В ААРЛ.301411.014	3	
A5	Плата фильтров ПЛФ-2 ААРЛ.301411.020-02	1	
A6	Плата контроля напряжения ПЛКН-2 ААРЛ.301411.019	1	
A7	Плата контроллера ПЛК-ШУ2 ААРЛ.301411.010-02	1	
A8	Плата коммутации ПЛКМ ААРЛ.301411.016-06	1	
A9	Плата распределительная ПЛР ААРЛ.301411.015	1	
A10	Плата ограничения напряжения ПЛОН ААРЛ.301411.018	1	
A11, A12	Плата контроля тока ПЛКТ ААРЛ.301411.017	2	
A13	Плата индикации ПЛИ-ШУ2 ААРЛ.301411.011-02	1	
FU1	Вставка плавкая ВП1-4 3,0 А 250 В аГО.481.303ТУ Держатель вставки плавкой ДВП4-1 аГО.481.301ТУ	1	
FU2...FU5	Вставка плавкая ВП1-4 0,5 А 250 В аГО.481.303ТУ Держатель вставки плавкой ДВП4-1 аГО.481.301ТУ	4	
FU6, FU7	Вставка плавкая ВП1-4 1,0 А 250 В аГО.481.303ТУ Держатель вставки плавкой ДВП4-1 аГО.481.301ТУ	2	
HL1, HL3, HL4	Индикаторная лампа ННС-220V	3	
KM1, KM3, KM4	Контактор DIL 3-22 230 В, 50 Гц	3	
KM9, KM10	Пускатель ПМЛ-1160М.0*4Б 220В, 50Гц ТУ16-644.001-83	2	
KM11	Реле РПЛ-131М.0*4А 220В, 50Гц ИГЕВ.647154.002ТУ	1	
KM12, KM13	Пускатель ПМЛ-1160М.0*4Б 220В, 50Гц ТУ16-644.001-83	2	
KM14	Реле РПЛ-131М.0*4А 220В, 50Гц ИГЕВ.647154.002ТУ	1	
KM15	Пускатель ПМЛ-1160М.0*4Б 220В, 50Гц ТУ16-644.001-83 Приставка контактная ПКЛ-40.04А ТУ У3.11-05814256-098-97	1	
KM16	Пускатель ПМЛ-1160М.0*4Б 220В, 50Гц ТУ16-644.001-83	1	
KM17, KM18	Контактор электромагнитный КМ-50Д-В	2	
KV1	Реле контроля трехфазного напряжения ЕЛ-11У3, 380 В, 50 Гц ТУ 16-88 ИЕУВ.647532.004ТУ	1	
PA1...PA3	Амперметр Э8030-1, 100 А, 100\5, кл.2.5, 50 Гц ТУ 25-7536.035-91	3	

Поз. Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
PV1	Вольтметр Э8030, 250 В, кл.2.5, 50 Гц ТУ 25-7536.035-91	1	
QF1, QF3, QF4	Выключатель автоматический АЕ 2056-100-00У3, In 100 А, Un 380 В, 50...60 Гц, ТУ 16-522.064-80	3	
QF5... QF7	Выключатель автоматический ВА-101-3/06, 230/400 В, 50 Гц, 6 А, ДЭК, крепление на рейке DIN 35	3	
QF8, QF9	Выключатель автоматический ВА-101-1/06, 230 В, 50 Гц, 6 А, ДЭК, крепление на рейке DIN 35	2	
QF10	Выключатель автоматический ВА-101-1/16, 230 В, 50 Гц, 16 А, ДЭК, крепление на рейке DIN 35	1	
QF11, QF12	Выключатель автоматический ВА-101-3/10, 230/400 В, 50 Гц, 10 А, ДЭК, крепление на рейке DIN 35	2	
QF13...QF17	Выключатель автоматический ВА-101-1/06, 230 В, 50 Гц, 6 А, ДЭК, крепление на рейке DIN 35	5	
QF18	Выключатель автоматический ВА-101-1/16, 230 В, 50 Гц, 16 А, ДЭК, крепление на рейке DIN 35	1	
SA1	Переключатель галетный ПМ-11П1Н В ОЮ0.360.048ТУ	1	
SA2	Тумблер ТВ1-4 В Ш УСО.360.049ТУ	1	
SA3	Переключатель галетный ПМ-3П6Н В ОЮ0.360.048ТУ	1	
SA4	Переключатель галетный ПМ-2П8Н В ОЮ0.360.048ТУ	1	
SA5	Переключатель галетный ПМ-11П1Н В ОЮ0.360.048ТУ	1	
SA6, SA7	Переключатель ПЕ 011У3 исп.2, черный ТУ 16-526.408-82	2	
SA8...SA10	Тумблер МТС-2	3	
SB1	Выключатель кнопочный КЕ 181У2 исп.1, черный ТУ 16-642.615-84	1	
SB2, SB2, SB5	Выключатель кнопочный КЕ 181У2 исп.1, зеленый ТУ 16-642.615-84	3	
SB6, SB7	Выключатель кнопочный КЕ 181У2 исп.1, красный ТУ 16-642.615-84	2	
TA1...TA3	Трансформатор тока ТО 100/5 А, кл. 0,5, 0,66кV, 50 Гц, ТУУ03972608.002-01	3	
VD2, VD3	Диод 1N4007	2	
X1, X3...X5, X7...X18	Соединитель FC-20P	16	
X19	Соединительная колодка на 18 конт. "WAGO" ААРЛ.302424.013	1	
X20...X22	Соединитель FC-34P	3	
X23, X25... X27	Соединительная колодка на 4 конт. Клемма ZUG 1-35,0 ААРЛ.302424.020	4	
X28	Соединительная колодка на 42 конт. "WAGO" ААРЛ.302424.005	1	
X29	Соединительная колодка на 36 конт. "WAGO" ААРЛ.302424.017	1	