

**ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ
ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРНОЙ
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЕЙ ШУ-ДГЭС-24-1-1**

**Техническое описание и
инструкция по эксплуатации
ААРЛ.421453.001-01ТО**

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ.....	3
2 НАЗНАЧЕНИЕ.....	4
3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.....	5
4 СОСТАВ КОМПЛЕКТА	6
5 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ	7
5.1 Устройство ШУ ДГЭС.....	7
5.2 Алгоритмы управления ШУ ДГЭС ДГА.....	8
5.3 Алгоритмы обеспечения наличия напряжения на СШ	12
5.4 Алгоритм управления ШУ ДГЭС вспомогательным оборудованием.....	17
5.5 Алгоритм диагностики ШУ ДГЭС.....	18
6 МАРКИРОВАНИЕ.....	19
7 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ.....	19
8 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	21
9 ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	22
10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	29
11 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	30
12 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	32
ПРИЛОЖЕНИЕ А Эскиз ПИУ ШУ ДГЭС.....	33
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Эскиз двери ШУ ДГЭС.....	34
ПРИЛОЖЕНИЕ В Эскиз верхнего шасси.....	35
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Эскиз нижнего шасси.....	36
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Габаритные размеры ШУ ДГЭС.....	37
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Эскиз платы коммутации ПЛКМ (А8).....	38
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Эскиз платы контроллера ПЛК (А7).....	39
ПРИЛОЖЕНИЕ И Схема стыковки ШУ ДГЭС с оборудованием ДГЭС.....	40
ПРИЛОЖЕНИЕ К Схема электрическая принципиальная ШУ ДГЭС.....	43
ПРИЛОЖЕНИЕ Л Перечень элементов ШУ ДГЭС.....	50

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.421453.001-01ТО;
- б) паспорт ААРЛ.421453.001-01ПС.

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

АВСУ	- аварийное стоп-устройство
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	- шибберные заслонки
ЭД	- электродвигатель

2 НАЗНАЧЕНИЕ

2.1 Шкаф управления дизель-генераторной электростанцией ШУ-ДГЭС-24-1-1 (в дальнейшем - ШУ ДГЭС) предназначен для:

- работы с трехфазной сетью переменного тока с глухозаземленной нейтралью;
- управления одним вводом внешней сети, в автоматическом или ручном режимах;
- управления одним ДГА-24М1 ТУ24-6-318-76, автоматизированным по третьей степени ГОСТ 14228-80, мощностью 24 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 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 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-1-1 ААРЛ.424453.001 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.

2.13 Если в станции установлено два ДГА-24М2, то к каждому агрегату необходимо установить свой ШУ ДГЭС: два ШУ-ДГЭС-24-1-1 или ШУ-ДГЭС-24-2-1 ААРЛ.421453.001-07 и ШУ-ДГЭС-24-1-1 (в зависимости от количества сетевых вводов). Шкафы соединяются последовательно, питание нагрузки осуществляется от СШ второго шкафа.

Шкаф управления дизель - генераторной электростанцией ШУ-ДГЭС-24-1-1 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	-	1.
3.3	Номинальная мощность, кВт	-	24.
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	-	43.
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	-	125.
3.16	Габаритные размеры:		
	ширина, мм	-	780,
	высота, мм	-	1750,
	глубина, мм	-	330.
3.17	Занимаемая площадь, м ² , не более	-	0,26.
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
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
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-24-1-1 комплектуется согласно таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Шкаф управления дизель-генераторной электростанцией ШУ-ДГЭС-24-1-1	ААРЛ.421453.001-01	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	1	
Вставка плавкая ВП1-1В 3,0 А 250 В	АГО.481.303ТУ	1	
Ключ	ААРЛ.305434.005	1	
Пульт дистанционной сигнализации и управления ПДСУ-1-1	ААРЛ.424453.001	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	1	*, **
Комплект кабелей	ААРЛ.418142.001	1	*, ***
Ящик ЯРП-11-311-32 УХЛ3	ИГРФ.656335.013	3	*, ****
Паспорт	ААРЛ.421453.001-01ПС	1	
Техническое описание и инструкция по эксплуатации	ААРЛ.421453.001-01ТО	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 уточняются 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 блока 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 или ДГА);
- 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, ГВ) в ручном режиме, вентилятором 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 ДГА

ШУ ДГЭС обеспечивает выполнение следующих технологических процессов:

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

5.2.1 Пуск ДГА.

5.2.1.1 Пуск ДГА предусмотрен по следующим командам:

- а) дистанционно - от кнопки "ДГА ПУСК" на ПИУ ШУ ДГЭС;
- б) дистанционно - с УДП (по системе телеуправления);
- в) автоматически - при снижении температуры в помещении станции ниже $+8^{\circ}\text{C}$, если неисправен подогреватель масла ДГА, на ПИУ светится индикатор "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА ПОДОГРЕВ"; в МПК устанавливается флаг "Запуск ДГА 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 ДГА по напряжению".

5.2.1.2 Запуск ДГА блокируется при наличии любого из следующих условий:

- а) установлен режим ремонта ДГА: на ПИУ тумблер SA9 "РЕМОНТ ДГА" во включенном положении (вверх) и светится индикатор "РЕМОНТ ДГА";
 - б) включен ГВ, на ПИУ светится индикатор "ВКЛЮЧЕН ГВ";
 - в) не ликвидирована аварийная ситуация, вызвавшая останов ДГА: на ПИУ светится хотя бы один индикатор в зоне "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА: "ОБОРОТЫ", "Р МАСЛА", "ОСТАНОВ", "ПУСК", "НЕ НОРМА U", "> ТОК", "t ВОДЫ", "УРОВЕНЬ ВОДЫ", или мигает индикатор "ОСТАНОВ" или "ПУСК"; в МПК установлен флаг "Авария ДГА";
 - г) установлена команда на отключение подачи топлива, на ПИУ светится индикатор "ДГА СТОП", на плате коммутации ПЛКМ (А8) светится индикатор HL5 "СЛСУ ДГА";
 - д) обороты ДГА находятся в диапазоне между "начальными" (500 об/мин) и "подсинхронными" (1350 об/мин), на ПИУ светится индикатор "ДГА ПУСК";
 - е) АВСУ ДГА находится во включенном положении (аварийная воздушная заслонка закрыта), на ПИУ мигает индикатор "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА ОСТАНОВ";
 - ж) установлена команда от УДП "Отказ от ДГА", на ПИУ мигает индикатор "АВАРИЯ ГВ";
 - 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 ДГА;
- в) не контролируются "подсинхронные" обороты при выполнении алгоритма пуска.

5.2.1.3 Пуск ДГА 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 ПУСК";
- б) прокачка масла (не более 40 секунд); на плате коммутации ПЛКМ (А8) светится индикатор HL4 "МЗН ДГА";
- в) при достижении пускового давления масла (наличие сигнала от ДДМ П) включается стартер; на плате коммутации ПЛКМ (А8) светится индикатор HL3 "Стартер ДГА";
- 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 ПУСК".

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

5.2.1.5 Автоматическое включение ГВ 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 "ДГА прогрет". Данный флаг устанавливается при наличии сигнала от ДТМ35°C или при одновременном выполнении следующих условий:

а) исправен подогреватель ДГА; на ПИУ не светится индикатор "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 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 ДГА") 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 ДГА; на плате коммутации ПЛКМ (А8) светится индикатор HL2 "Подогр.ДГА", 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 ДГА выключается.

Примечания

1 ДГА считается исправным, если на ПИУ не светятся индикаторы в зоне "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА": "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 ДГА".

2 Если АВСУ ДГА 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 ДГА выключается.

5 При пожаре в помещении ДГЭС подогреватель ДГА выключается.

5.2.2 Нормальный останов ДГА.

5.2.2.1 ШУ ДГЭС обеспечивает нормальный останов ДГА:

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

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

в) дистанционно - с УДП при наличии команды "Отказ от ДГА";

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

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

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

ж) автоматически - при пожаре в помещении ДГЭС, если ДГА не работает на нагрузку (не включен ГВ) 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") или на прогрев помещения; в МПК установлены флаги: "Запуск ДГА по напряжению" или "Запуск ДГА 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"); в МПК установлен флаг "Запуск ДГА 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 ДГА по температуре”. В данном случае выдается команда только на отключение ГВ.

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

5.2.2.3 Останов ДГА при отсутствии блокировки выполняется в следующей последовательности:

а) отключение ГВ, если ДГА был подключен к СШ; в МПК сбрасывается флаг “Запуск ДГА по напряжению”;

б) остывание (в МПК устанавливается флаг “Остывание ДГА”), если ДГА работал на нагрузку. Общее время остывания составляет 230-250 секунд. По окончании остывания в МПК сбрасывается флаг “Остывание ДГА”. 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 СТОП”;

г) выдача команды на соленоид отключения подачи топлива; на плате коммутации ПЛКМ (А8) светится индикатор HL5 “СЛСУ ДГА”. 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 ДГА (команда на останов выдается с выдержкой 2-3 секунд - время устойчивого снижения напряжения); светится индикатор “АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА НЕ НОРМА U”; в МПК не установлены флаги “Текущее напряжение ДГА” и “Установившееся напряжение ДГА”.

Примечания

1 Флаг “Текущее напряжение ДГА” устанавливается при наличии напряжения - напряжение на всех фазах в пределах от плюс $(10 \pm 3)\%$ до минус $(15 \pm 3)\%$ номинального (230 В), если данное условие не выполняется, он сбрасывается.

2 Флаг “Установившееся напряжение ДГА” устанавливается после проверки устойчивости напряжения, т.е. наличия напряжения в течение 4-6 секунд (напряжение на всех фазах в пределах от плюс $(10 \pm 3)\%$ до минус $(15 \pm 3)\%$ номинального).

3 Флаг “Установившееся напряжение ДГА” 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 ДГА, если установлен режим ремонта;

б) перегрузка ДГА по току или короткое замыкание; светится индикатор “АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА > ТОК”;

в) снижение уровня воды в радиаторе ДГА ниже допустимого (наличие сигнала от ДУВ); светится индикатор “АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 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 ДГА выше допустимой - $+ 105^\circ\text{C}$ (наличие сигнала от ДТВ105 $^\circ\text{C}$); светится индикатор “АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА t ВОДЫ”.

Примечание - Для предупреждения ложных включений защиты, по сигналам ДУВ и ДТВ105 $^\circ\text{C}$ предусмотрена временная задержка 1-2 сек. включения защиты и сигнализации;

д) при пуске ДГА, после появления “начальных” оборотов, через 15 секунд не появились “подсинхронные” обороты; светится индикатор “АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА ПУСК”.

Примечание - В режиме ремонта наличие “подсинхронных” оборотов не контролируется;

е) при пуске ДГА отсутствуют “начальные” обороты, но присутствует норма напряжения ДГА; мигает индикатор “АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА ПУСК”;

ж) при пропадании “начальных” и “подсинхронных” оборотов ДГА и наличии номинального фазного напряжения ДГА; мигает индикатор “АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 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 ДГА".

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 ДГА ниже допустимого значения (сигнал от ДДМ А - давление ниже аварийного); светится индикатор "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА Р МАСЛА";

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

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

г) нажатии кнопки "ДГА ЭКСТРЕННЫЙ ОСТАНОВ" на двери ШУ ДГЭС; мигает индикатор "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 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 ДГА в следующей последовательности (кроме ситуации исчезновения или снижения оперативного питания):

а) отключение ГВ, если ДГА был подключен к СШ, в МПК сбрасывается флаг "Запуск ДГА 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 СТОП" ("ДГА СТОП");

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

г) выдача команды на соленоид отключения подачи топлива; на плате коммутации ПЛКМ (А8) светится индикатор HL5 "СЛСУ ДГА". 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 ДГА", 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 останова:

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

б) несостоявшийся пуск - после выдачи команды "Пуск ДГА" третья попытка запуска стартером не привела к появлению "начальных" оборотов; на ПИУ светится индикатор "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА ПУСК" и выдается на УДП обобщенный сигнал аварии; в МПК устанавливается флаг "Авария ДГА", 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.ДГА"), при наличии напряжения на СШ, в течении 4-6 сек. не появился ток в цепи подогревателя (в МПК не установлен флаг "Наличие тока подогревателя ДГА), то цепь подогрева масла неисправна; на ПИУ светится индикатор "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА 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 ДГА") и сбрасывается при наличии тока в цепи подогревателя.

Примечание - Флаг “Наличие тока подогревателя ДГА” устанавливается при одновременном выполнении следующих условий: наличии напряжения на СШ, включенном подогревателе ДГА, наличии номинального тока (10 А) в цепи подогревателя ДГА. 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 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 ДГА”) 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 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 ДГА”) 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 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 ДГА”) 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 ДГА при наличии сигнала от ДТВ80°С (температура воды выше +80°С; на плате коммутации ПЛКМ (А8) светится индикатор HL1 “Вент. ДГА”). Отключение вентилятора происходит при останове ДГА. ШУ ДГЭС также обеспечивает ручное включение и выключение вентилятора ДГА переключателем на двери (SA6 “ДГА ВЕНТ.ВКЛ.”). Если вентилятор был включен автоматически, то его ручное выключение заблокировано.

5.2.7 ШУ ДГЭС обеспечивает учет и хранение следующих показателей ДГА:

- общее количество пусков ДГА;
- общее количество незапусков ДГА;
- общее время работы ДГА; дискретность - 1 час;
- общее время работы на нагрузку ДГА; дискретность - 1 час.

Также ШУ ДГЭС обеспечивает индикацию частоты тока ДГА. 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 генераторного выключателя 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” 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 генераторным выключателем заблокировано.

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

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”;

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 отработки алгоритма запуска ДГА (минимум - 20 секунд, максимум - 60 секунд), при условии, что ДГА до запуска был исправен, прогрет и исправен генераторный выключатель.

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”;

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

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”.

Примечание - Если не установлен приоритет запуска ДГА и присутствует сигнал “Норма другого ДГА” (для варианта, когда в станции установлено два ШУ ДГЭС), то ввод подключается к СШ без проверки на устойчивость ввода, вне зависимости выполняется или не выполняется условие б), при одновременном выполнении всех остальных условий.

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 ДГА 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”), 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”;

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 ДГА; на ПИУ не светятся индикаторы в зоне “АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА”: “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 ДГА”;

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

д) выключенном положении АВСУ ДГА; отсутствует мигание индикатора “АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА ОСТАНОВ”;

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

ж) отсутствии команды от УДП “Отказ от ДГА”; на ПИУ отсутствует мигание индикатора “АВАРИЯ ГВ”;

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 “ДГА прогрет”;

к) приоритете запуска ДГА или отсутствии сигнала “Норма другого ДГА” (для варианта, когда в станции установлено два ШУ ДГЭС).

Примечание - Если не выполняется условие и) (отсутствует сигнал от датчика температуры масла ДТМ35°С и ДГА не прогрет), то формируется команда на автоматический запуск 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 ДГА 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”;

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 ДГА; на ПИУ не светятся индикаторы в зоне “АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА”: “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 ДГА”;

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

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

е) отсутствии команды от УДП “Отказ от ДГА”; на ПИУ отсутствует мигание индикатора “АВАРИЯ ГВ”;

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 “ДГА прогрет”;

и) приоритете запуска ДГА или отсутствие сигнал “Норма другого ДГА” (для варианта, когда в станции установлено два ШУ ДГЭС).

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 ДГА 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 ДГА”;

б) аварии ГВ; на ПИУ светится индикатор “АВАРИЯ ГВ”;

- в) переводе ДГА в ремонт; на ПИУ тумблер SA9 "РЕМОНТ ДГА" во включенном положении (вверх) и светится индикатор "РЕМОНТ ДГА";
- г) наличии команды от УДП "Отказ от ДГА"; на ПИУ мигает индикатор "АВАРИЯ ГВ";
- 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 ДГА 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";

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

г) отсутствии установившегося и текущего напряжения на вводе (в МПК не установлены флаги "Установившееся напряжение ввода" и "Текущее напряжение ввода"), если установлен приоритет запуска ДГА или отсутствует сигнал "Норма другого ДГА" (для варианта, когда в станции установлено два ШУ ДГЭС).

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");

г) проконтролировать на двери ШУ ДГЭС свечение соответствующего индикатора (HL1 "КВ", HL3 "ГВ");

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 светятся соответствующие индикаторы: "АВАРИЯ КВ", "АВАРИЯ ГВ" и "> ТОК ВВОДА", "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА > 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”);

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 генераторным выключателем 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).

5.3.4 ШУ ДГЭС обеспечивает контроль: состояния, исправности контактора ввода (КВ) и генераторного выключателя (ГВ), а также состояния автоматических выключателей ввода и ДГА (QF1, QF3).

5.3.4.1 В автоматическом режиме (на ПИУ светится индикатор “АВТОМАТ. РЕЖИМ”), при наличии текущего напряжения ввода (ДГА) (в МПК установлен флаг “Текущее напряжение ввода” (“Текущее напряжение ДГА”), после выдачи команды на включение КВ (ГВ) (на плате коммутации ПЛКМ (А8) светится индикатор HL23 “Вкл. КВ” (HL25 “Вкл. ГВ”), если в течение 5 секунд в МПК не поступает сигнал о включении (на ПИУ не светится индикатор “ВКЛЮЧЕН КВ” (“ВКЛЮЧЕН ГВ”), 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”) и “> ТОК ВВОДА” (“АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА > ТОК”);

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

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 и ДГА 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 (ГВ) (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”)), то на ПИУ формируется аварийная сигнализация - авария коммутатора (светится индикатор “АВАРИЯ КВ” (“АВАРИЯ ГВ”)) и выдается повторная команда на отключение.

5.3.4.3 Во время работы непрерывно контролируется исправность КВ (ГВ): если при наличии текущего напряжения ввода (ДГА) (в МПК установлен флаг “Текущее напряжение ввода” (“Текущее напряжение ДГА”)) и работе ввода (ДГА) на нагрузку (на ПИУ светится индикатор “ВКЛЮЧЕН КВ” (“ВКЛЮЧЕН ГВ”)) 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”)) 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 генераторным выключателем заблокировано.

5.3.4.4 При одновременном наличии на ПИУ аварийной сигнализации о к.з. ввода и ДГА (светятся индикаторы “> ТОК ВВОДА”, “АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА > 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 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 - "сссс" и светятся все индикаторы в информационной зоне.

Примечание - Информационная зона - группа индикаторов на ПИУ: "ДГА ПУСК", "ДГА НЕЗАПУСК", "ДГА ОБЩЕЕ ВРЕМЯ РАБОТЫ, ч", "ДГА ВРЕМЯ РАБОТЫ НА НАГРУЗКУ, ч", "ДГА 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 ДГА 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-1-1 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.421453.001-01ПС;
- 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, КМ9, КМ11...КМ13, КМ15, КМ16, КВ1, QF1, QF3, QF5, QF7...QF16, SA6, SB1, SB2, SB4, SB6, X23, X25, X26. Проверить соединения на индикаторных лампах HL1, HL3.

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-1-1 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.

8 Если в станции установлено два ШУ ДГЭС, то монтаж выполнить согласно схемы стыковки двух ШУ ДГЭС. При монтаже оба ШУ ДГЭС должны быть обесточены.

Рекомендуется в качестве второго шкафа ШУ-2 использовать ШУ-ДГЭС-24-1-1.

Приоритет запуска ДГА устанавливается тумблером SA8 "ПРИОРИТЕТ", расположенным в первом шкафу ШУ-1.

Вспомогательное оборудованию ДГЭС (насос подкачки топлива, приточно-вытяжные вентиляторы, шибберные заслонки, печь обогрева помещения ДГЭС, обогреватель шибберных заслонок) и датчики ДГЭС (датчики (ДРУ) на топливном баке, датчик температуры ШЗ) необходимо подключать ко второму шкафу ШУ-2. Датчик состояния двери помещения рекомендуется подключать ко второму шкафу ШУ-2.

К каждому шкафу (ШУ-1 и ШУ-2) должен быть подключен свой УДП, датчик температуры ДТ-3 и датчик пожарной сигнализации.

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, Х26;

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;
- 15 и 16, 15 и 17, 16 и 17;
- 18 и 19, 18 и 20, 19 и 20;
- 21 и 22, 21 и 23, 21 и 24, 22 и 23, 22 и 24, 23 и 24;
- 25 и 26, 25 и 27, 25 и 28, 26 и 27, 26 и 28, 27 и 28;
- 29 и 30, 29 и 31, 29 и 32, 30 и 31, 30 и 32, 31 и 32;
- 33 и 34

соединителя Х28;

в) между контактом 1 и контактами 3, 6, 7, 10, 25 соединителя Х19;

г) между контактом 1 соединителя Х19 и контактами 2, 3, 4, 5, 16 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, Х26;

б) между контактом 2 соединителя Х19 и контактами 1, 2, 3, 4 соединителей Х23, Х25, Х26.

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 "⊥" 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 тумблер SA9 "РЕМОНТ ДГА" в выключенное положение (вниз).

Примечание - Если по какой-либо причине запуск ДГА нежелателен, то необходимо установить на ПИУ тумблер SA9 "РЕМОНТ ДГА" 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 переключатель SA6 "ДГА ВЕНТ.ВКЛ." в выключенное положение (влево).

9.5 Установить на внутренней панели ШУ ДГЭС автоматы защиты QF1, QF3, QF5, QF7... QF16 во включенное состояние (вверх).

9.6 Выбрать временную задержку запуска 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 Если в станции установлено два ШУ ДГЭС, то на первом шкафу ШУ-1 выбрать приоритетный ДГА - установить на верхнем шасси внутренней панели ШУ ДГЭС тумблер SA8 "ПРИОРИТЕТ" в одно из положений: "ДГА1" или "ДГА2". Пункты 9.1-9.6 выполнить для обоих шкафов (ШУ-1 и ШУ-2).

9.8 Подать напряжение на ввод.

9.9 Включить на внутренней панели ШУ ДГЭС тумблер SA2 "ПИТ." (вверх). Если в станции установлено два ШУ ДГЭС, то включить тумблер SA2 на двух шкафах (ШУ-1 и ШУ-2).

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 ДГА. Если в станции установлено два ШУ ДГЭС, то команда на запуск ДГА будет выдана при установленном приоритете запуска ДГА или отсутствии сигнала "Норма другого ДГА".

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

а) кнопка "ВЫБОР" - просмотр показателей работы ДГА, ввода, контроль частоты ДГА, 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 включаются автоматически.

2 При температуре в помещении ДГЭС ниже +25°C вентиляторы включаются на 15 минут. Через 15 минут они отключаются 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 ПУСК" - дистанционный запуск ДГА, при отсутствии условий, запрещающих прием дистанционных команд на запуск (см 5.2.1.2);

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

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

- "АВАРИЯ КВ",
- "АВАРИЯ ГВ",
- "> ТОК ВВОДА",
- "> ТОК СШ",
- "АВАРИЙНАЯ t СТАНЦИИ",
- "ТОПЛИВО МАКС.",
- "ТОПЛИВО МИН.",
- "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА ОБОРОТЫ",
- "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА Р МАСЛА",
- "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА ОСТАНОВ",
- "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА ПУСК",
- "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА НЕ НОРМА U",
- "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА > ТОК",
- "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА t ВОДЫ",
- "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА УРОВЕНЬ ВОДЫ",
- "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА ПОДОГРЕВ",

а также проверку всей индикации и звукового сигнала.

При начальном включении ШУ ДГЭС, сброс проверки устойчивости ввода, подключение ввода, если присутствует текущее напряжение, или запуск ДГА.

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

- сбрасываются команды с УДП "Отказ от ввода", "Отказ от ДГА", 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;

ж) тумблер SA9 "РЕМОНТ ДГА" - во включенном состоянии (вверх) - блокировка запуска ДГА при проведении ремонтных работ, а для работающего ДГА - блокировка контроля нормы напряжения, наличия "подсинхронных" оборотов и снятие всех запретов на прием дистанционных команд на останов ДГА (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 ПУСК" и "ДГА 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" (тумблер "РЕМОНТ ДГА" был включен) и ДГА 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
ДГА		
ПУСК	Постоянное	На цифровом индикаторе отображено количество пусков ДГА
НЕЗАПУСК	Постоянное	На цифровом индикаторе отображено количество незапусков ДГА
ОБЩЕЕ ВРЕМЯ РАБОТЫ, ч	Постоянное	На цифровом индикаторе отображено общее время работы ДГА в часах
ВРЕМЯ РАБОТЫ НА НАГРУЗКУ, ч	Постоянное	На цифровом индикаторе отображено время работы на нагрузку ДГА в часах
ЧАСТОТА, Гц	Постоянное	На цифровом индикаторе отображена частота ДГА в Гц
ВВОД		
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
ВКЛЮЧЕН		
КВ	Постоянное	К СШ подключен ввод
ГВ	Постоянное	К СШ подключен ДГА
АВАРИЯ		
КВ	Постоянное	Неисправен контактор ввода
	Мигающее	Наличие с УДП команды "Отказ от ввода"
ГВ	Постоянное	Неисправен генераторный выключатель ДГА
	Мигающее	Наличие с УДП команды "Отказ от ДГА"
> ТОК		
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

Продолжение таблицы 3

Обозначение индикатора	Свечение индикатора	Состояние ДГЭС
ТОПЛИВО		
МАКС.	Постоянное	Максимальный уровень в топливном баке
МИН.	Постоянное	Минимальный уровень в топливном баке
ТОПЛИВО	Постоянное	Включен насос подкачки топлива
АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА		
ОБОРОТЫ	Постоянное	Обороты ДГА превысили 1700 об/мин
Р МАСЛА	Постоянное	Давление масла ДГА ниже нормы
	Мигающее	Неисправен ДДМ П ДГА
ОСТАНОВ	Постоянное	Останов ДГА с закрытием аварийной воздушной заслонки
	Мигающее	Останов ДГА от кнопки на двери ШУ ДГЭС "ДГА ЭКСТРЕННЫЙ ОСТАНОВ"
	Мигающее	Аварийная воздушная заслонка ДГА закрыта вследствие снижения оперативного питания
	Мигающее	АВСУ ДГА находится во включенном положении
ПУСК	Постоянное	Несостоявшийся пуск ДГА
	Мигающее	Неисправен тахометр ДГА
НЕ НОРМА U	Постоянное	Не норма напряжения ДГА
> ТОК	Постоянное	Внешнее короткое замыкание и перегрузка по току ДГА
t ВОДЫ	Постоянное	Температура воды ДГА выше или равна 105°C
	Мигающее	Температура воды ДГА выше или равна 105°C и неисправен ДТВ80°C
УРОВЕНЬ ВОДЫ	Постоянное	Уровень воды в радиаторе ДГА ниже нормы
ПОДОГРЕВ	Постоянное	Неисправен подогреватель масла ДГА
	Мигающее	Неисправен ДТМ35°C ДГА
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	Постоянное	Запрет приема всех команд на запуск ДГА
ДГА ПУСК	Постоянное	Отрабатывается алгоритм пуска ДГА
ДГА СТОП	Постоянное	Отрабатывается алгоритм останова ДГА

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 информационной зоне все индикаторы светятся, кроме индикатора	Свечение цифрового индикатора	Отображаемая информация на цифровом индикаторе
Все индикаторы светятся	Счет секунд	Секундомер. Для установки в ноль необходимо нажать на ПИУ кнопку СБРОС
ДГА		
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 ДГА”
	Точка в разряде десятков	Установлен флаг “Текущее напряжение ДГА”
ОБЩЕЕ ВРЕМЯ РАБОТЫ, ч	«0» в разряде тысяч	Наличие сигнала от ДДМ П ДГА - давление масла равно или выше пускового
	Точка в разряде тысяч	Приоритет запуска ДГА
	«0» в разряде сотен	Наличие сигнала от ДДМ А ДГА - давление масла выше аварийного
	Точка в разряде сотен	Норма другого ДГА
	«0» в разряде десятков	Наличие сигнала от ДТМ ДГА - температура масла равна или выше +35°С
ВРЕМЯ РАБОТЫ НА НАГРУЗКУ, ч	«0» в разряде тысяч	Наличие сигнала от ДТВ ДГА - температура воды равна или выше +105°С
	«0» в разряде сотен	Наличие сигнала от ДУВ ДГА - уровень воды ниже нормы
	«0» в разряде десятков	Наличие сигнала от тахометра ДГА - обороты равны или выше 500 об/мин.
	«0» в разряде единиц	Наличие сигнала от тахометра ДГА - обороты равны или выше 1350 об/мин.
ЧАСТОТА, Гц	«0» в разряде тысяч	Наличие сигнала от тахометра ДГА - обороты равны или выше 1700 об/мин.
	Точка в разряде тысяч	Установлен флаг “Авария ДГА”
	«0» в разряде сотен	Установлен флаг “Наличие тока подогревателя ДГА”
	Точка в разряде сотен	Установлен флаг “ДГА прогрет”
	«0» в разряде десятков	Установлен флаг “Запуск ДГА по напряжению”
	Точка в разряде десятков	Установлен флаг “Остывание ДГА”
	«0» в разряде единиц	Установлен флаг “Запуск ДГА по температуре”
Точка в разряде единиц	АВСУ ДГА во включенном положении	

Продолжение таблицы 4

В информаци-онной зоне все индикаторы светятся, кроме индикатора	Свечение цифрового индикатора	Отображаемая информация на цифровом индикаторе
ВВОД		
ИСЧЕЗНОВЕНИЯ	«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"
ВРЕМЯ ОТСУТ-СТВИЯ, ч	«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"

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

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

и) переключатель SA4 "РЕЖИМ АВТОМ., РУЧНОЙ" - выбор режима работы ШУ ДГЭС: включение (отключение) контактора ввода и генераторного выключателя 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" - отключение (подключение) напряжения ДГА от (к) ГВ;
- в) QF5 "ВЕНТИЛЯТОР ДГА" - отключение вентилятора ДГА;
- г) QF7 "ЭЛ. ДВИГ. НПТ" - отключение НПТ;
- д) QF8 "ОБОГРЕВ ШЗ1" - отключение обогревателя ШЗ1;
- е) QF9 "ОБОГРЕВ ШЗ2" - отключение обогревателя ШЗ2;
- ж) QF10 "ПОД. ДГА" - отключение подогревателя ДГА;
- и) QF11 "ЭЛ. ДВИГ. 1 ПВВП" - отключение ЭД1 ПВВП;
- к) QF12 "ЭЛ. ДВИГ. 2 ПВВП" - отключение ЭД2 ПВВП;

л) 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);

м) QF16 "ЗУ" - отключение ЗУ;

н) SA1 "ЗАДЕРЖКА МИН. 0.5, 1, 3" - выбор временной задержки запуска приоритетного ДГА;

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

р) SA8 "ПРИОРИТЕТ" - выбор приоритетного ДГА. Используется, если в станции установлено два ШУ ДГЭС. Если монтаж выполнен в соответствии с настоящим документом, то выбрать приоритетный ДГА можно с помощью данного тумблера, установленного в первом шкафу ШУ-1, а во втором шкафу ШУ-2 тумблер SA8 отключен. При установке в станции одного ШУ ДГЭС тумблер SA8 отключен. Проверить выбор приоритетного ДГА можно на ПИУ в режиме просмотра результатов диагностики, в соответствии с таблицей 4.

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 ДГА.

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, КМ9, КМ11...КМ13, КМ15, КМ16, КВ1, QF1, QF3, QF5, QF7...QF16, SA6, SB1, SB2, SB4, SB6, X23, X25, X26. Проверить соединения на индикаторных лампах HL1, HL3.

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, КМ9, КМ11...КМ13, КМ15, 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 X23, X25, X26;
- 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;
- 15 и 16, 15 и 17, 16 и 17;
- 18 и 19, 18 и 20, 19 и 20;
- 21 и 22, 21 и 23, 21 и 24, 22 и 23, 22 и 24, 23 и 24;
- 25 и 26, 25 и 27, 25 и 28, 26 и 27, 26 и 28, 27 и 28;
- 29 и 30, 29 и 31, 29 и 32, 30 и 31, 30 и 32, 31 и 32;
- 33 и 34

соединителя X28;

в) между контактом 1 и контактами 3, 6, 7, 10, 25 соединителя X19;

г) между контактом 1 соединителя X19 и контактами 2, 3, 4, 5, 16 соединителя X29.

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

а) между контактом 1 соединителя X19 и контактами 1, 2, 3, 4 соединителей X23, X25, X26;

б) между контактом 2 соединителя X19 и контактами 1, 2, 3, 4 соединителей X23, X25, X26.

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) отсутствует норма напряжения СШ (на KV1 не светится индикатор), на ПИУ светится индикатор "АВАРИЯ KB" ("АВАРИЯ GB")	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)	Заменить пускатель
	Неисправен автоматический выключатель QF1 (QF3)	Заменить автоматический выключатель
В ручном и автоматическом режимах не включается пускатель KM1 (KM3)	На входе отсутствует или занижено напряжение в фазе А	Восстановить напряжение
	Оборвана цепь управления пускателя KM1 (KM3)	Восстановить цепь управления
	Неисправен пускатель KM1 (KM3)	Заменить пускатель
	Неисправен автоматический выключатель QF1 (QF3), 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 ДГА	Плохой контакт соединителя X29 контакты 1, 2, 3, 4, 5	Проверить контакты соединителя X29
	Перегорел предохранитель FU6	Заменить предохранитель
	На соединитель X29 контакты 7, 13, 14 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 ДГА ниже +35°C не включается подогреватель масла, на ПИУ светится индикатор "АВАРИЙНЫЙ РЕЖИМ ДГА ПОДОГРЕВ"	Выключен автомат защиты QF10	Включить автомат защиты
	На соединитель X29 контакт 9 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 ДГА выше +80°C не включается вентилятор	Выключен автомат защиты QF5	Включить автомат защиты
	На соединитель X29 контакт 10 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

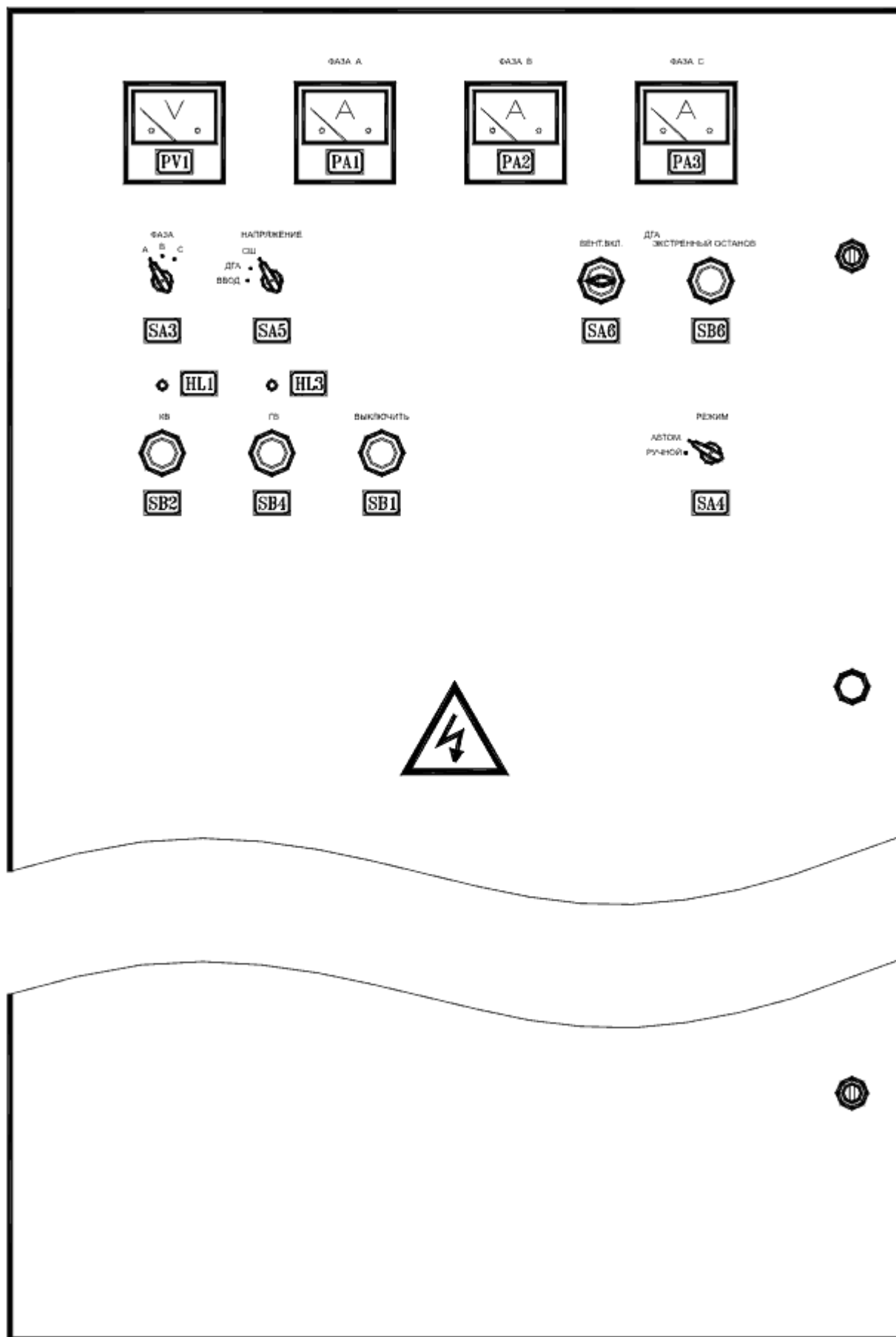
Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способы устранения
При температуре в ДГЭС ниже +10°C не закрываются ШЗ1 (ШЗ2)	Перегорел предохранитель FU2 (FU4)	Заменить предохранитель
	Отсутствует соединение между ШУ ДГЭС и датчиком температуры (X19 контакты 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

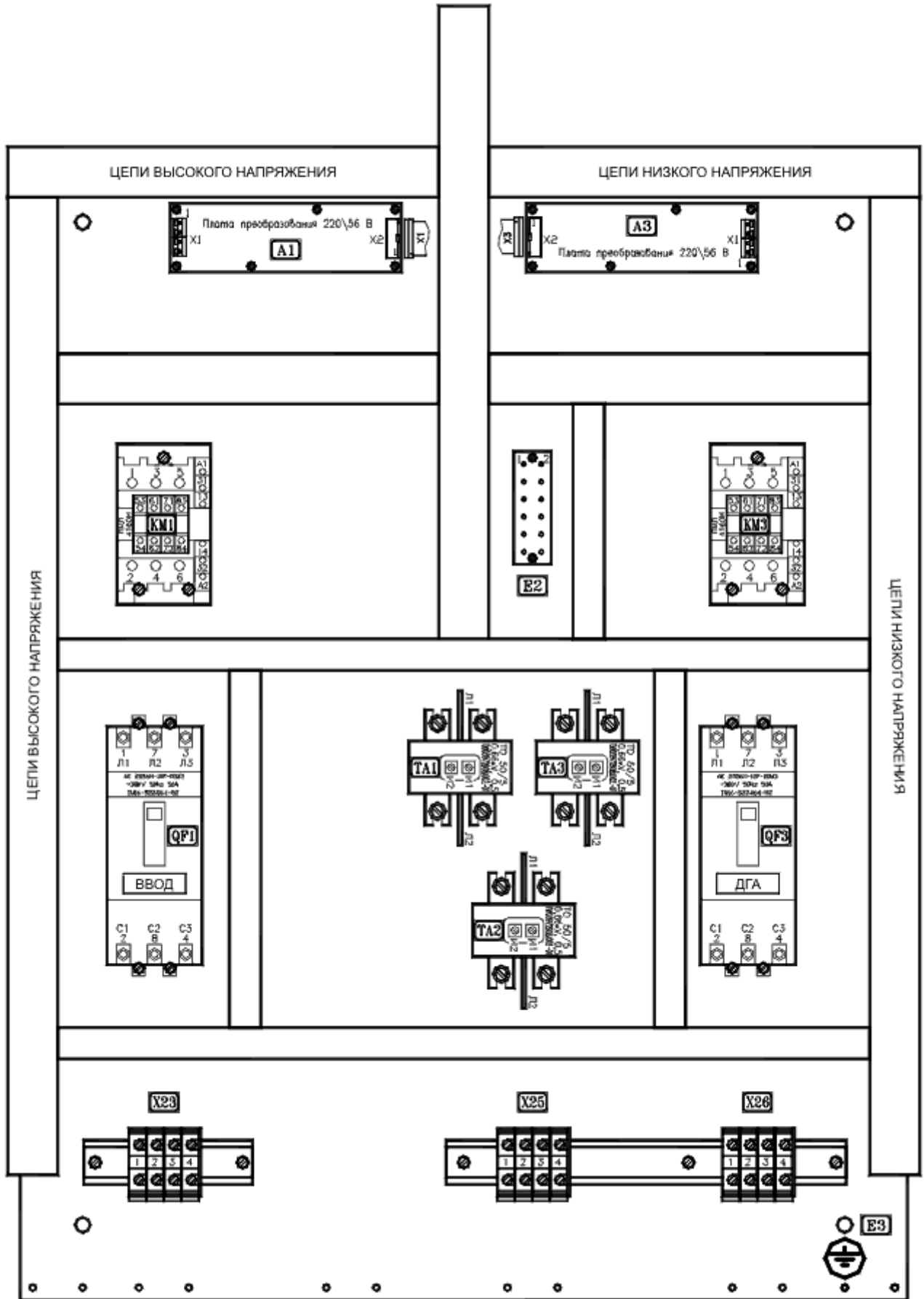
12.1 Условия хранения ШУ ДГЭС - по группе 4 (Ж2) ГОСТ 15150-69 на срок сохраняемости 18 месяцев.

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.

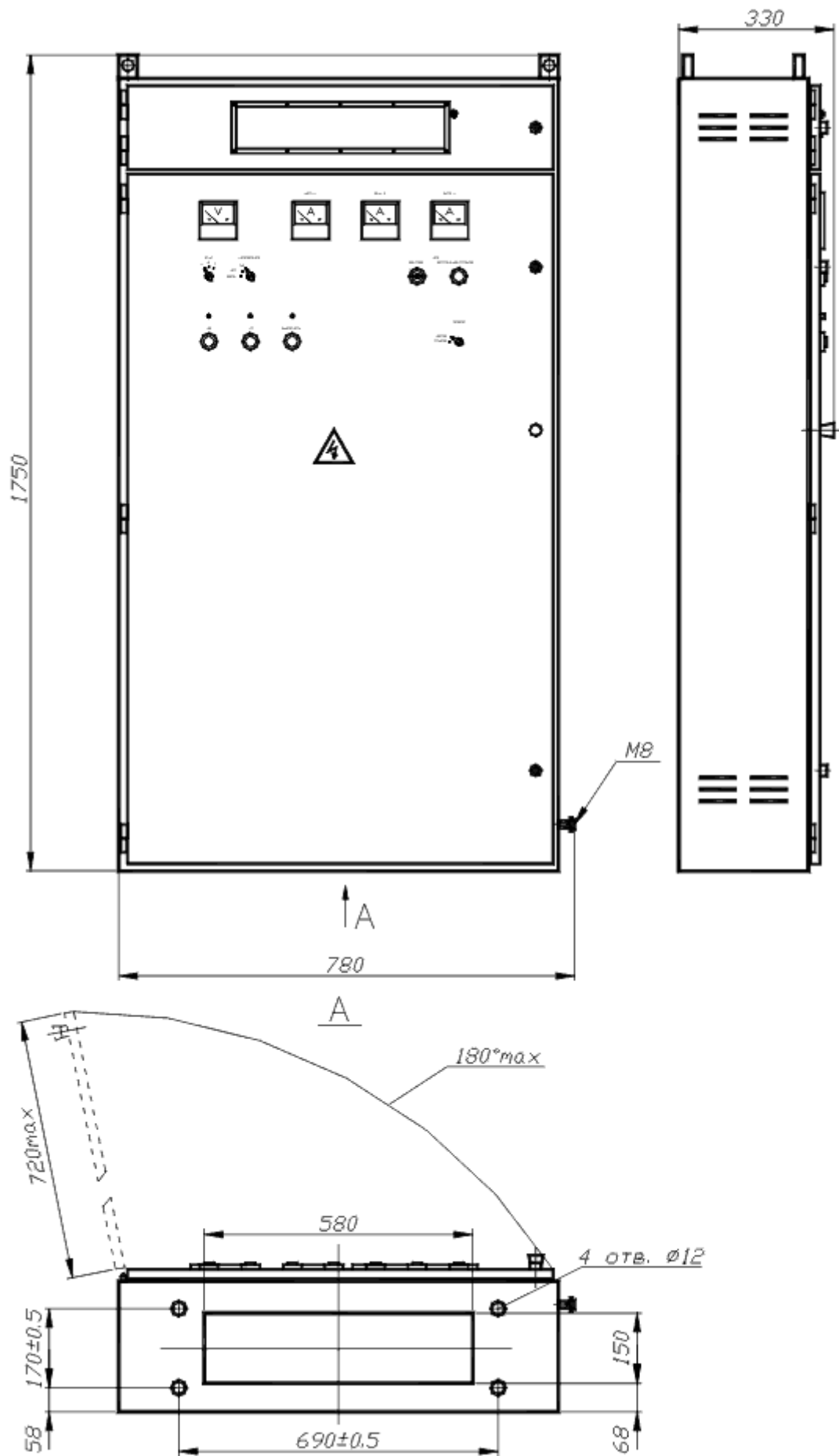
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Эскиз двери ШУ ДГЭС

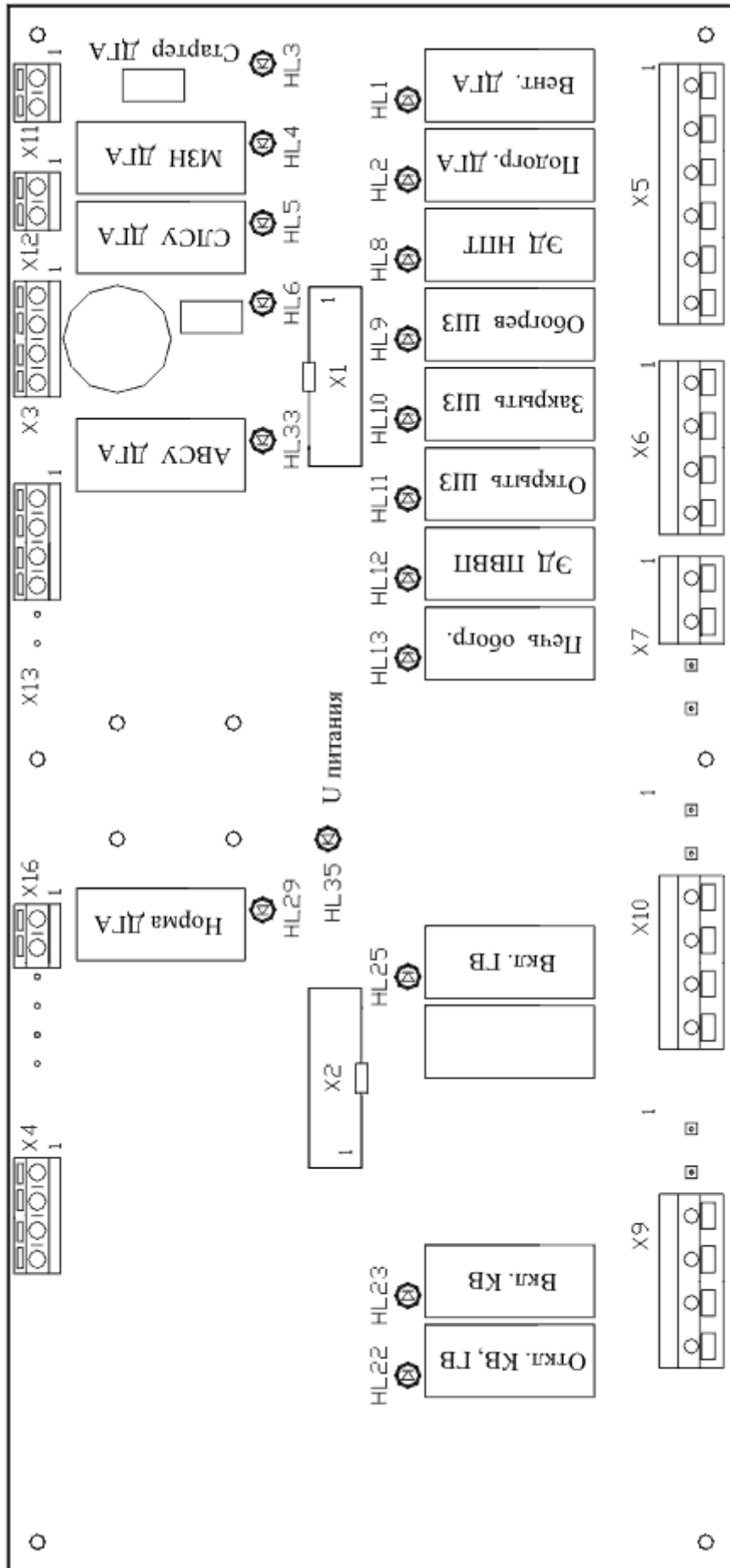


ПРИЛОЖЕНИЕ Г Эскиз нижнего шасси

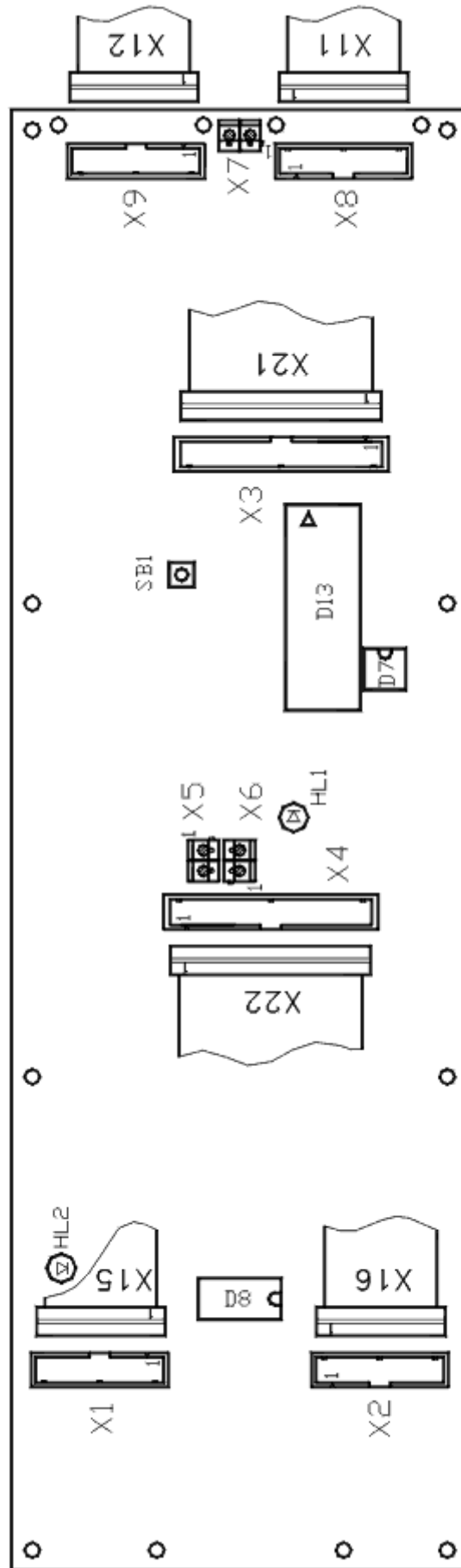


ПРИЛОЖЕНИЕ Д Габаритные размеры ШУ ДГЭС





ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Эскиз платы контроллера ПЛК (А7)



ПРИЛОЖЕНИЕ И Схема стыковки ШУ ДГЭС с оборудованием ДГЭС

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

74	ШУ, X19/1	ЗУ ДГА, X2/*+*	2,5	-	1
75	ШУ, X19/2	ЗУ ДГА, 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-1-1, X1/9	0,5	-	1,3
79	ШУ, X19/6	ПДСУ-1-1, X1/2	0,5	-	1,3
80	ШУ, X19/7	ПДСУ-1-1, X1/3	0,5	-	1,3
81	ШУ, X19/8	ПДСУ-1-1, 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, X28/7	ЗД НТП/φ А	1,5	-	1
93	ШУ, X28/8	ЗД НТП/φ В	1,5	-	1
94	ШУ, X28/9	ЗД НТП/φ С	1,5	-	1
95	ШУ, X28/11	Обогреватель ШЗ1/1	1,5	-	1
96	ШУ, X28/12	Обогреватель ШЗ1/2	1,5	-	1
97	ШУ, X28/13	Обогреватель ШЗ2/1	1,5	-	1
98	ШУ, X28/14	Обогреватель ШЗ2/2	1,5	-	1
99	ШУ, X28/15	ШЗ 1/Закр.	0,5	-	1
100	ШУ, X28/16	ШЗ 1/Откр.	0,5	-	1
101	ШУ, X28/17	ШЗ 1/ОП	0,5	-	1
102	ШУ, X28/18	ШЗ 2/Закр.	0,5	-	1
103	ШУ, X28/19	ШЗ 2/Откр.	0,5	-	1
104	ШУ, X28/20	ШЗ 2/ОП	0,5	-	1
105	ШУ, X28/21	ЗД 1 ПВВП/φ А	1,5	-	1
106	ШУ, X28/22	ЗД 1 ПВВП/φ В	1,5	-	1
107	ШУ, X28/23	ЗД 1 ПВВП/φ С	1,5	-	1
108	ШУ, X28/25	ЗД 2 ПВВП/φ А	1,5	-	1
109	ШУ, X28/26	ЗД 2 ПВВП/φ В	1,5	-	1
110	ШУ, X28/27	ЗД 2 ПВВП/φ С	1,5	-	1
111	ШУ, X28/29	Личь 1 обогрева ДГЭС/1	1,5	-	1
112	ШУ, X28/30	Личь 2 обогрева ДГЭС/1	1,5	-	1
113	ШУ, X28/31	Личь 3 обогрева ДГЭС/1	1,5	-	1
114	ШУ, X28/32	Личь 3 обогрева ДГЭС/2	2,5	-	1
115	Личь 3 обогрева ДГЭС/2	Личь 2 обогрева ДГЭС/2	2,5	-	1
116	Личь 2 обогрева ДГЭС/2	Личь 1 обогрева ДГЭС/2	2,5	-	1
117	ШУ, X29/33	ДГА/103	0,5	-	1
123	ШУ, X19/21	ШУ, X19/20	0,5	-	1

Перечень сокращений и условных обозначений:

- АВСУ - аварийное стоп-устройство;
- Акхум. - аккумуляторная батарея;
- 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;
- МЗН - маслозакачивающий насос;
- НТП - насос подкачки топлива;
- ПВВП - приточно-вытяжная вентиляция помещения;
- ПДСУ - пульт дистанционной сигнализации и управления;
- СПСУ - служебное стоп-устройство;
- СШ - сборная шина;
- УДП - урезанный диспетчерский пункт;
- ШЗ - шиберные заслонки;
- ЗД - электродвигатель;
- ОП - нулевой провод.

Примечания:

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

Шкаф управления
дизель-генераторной
электростанцией
ШУ-ДГЭС-24-1-1
ААРЛ.421453.001-01
(ШУ)

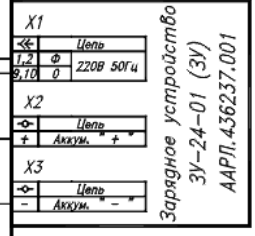
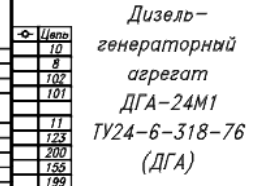
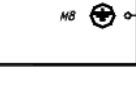
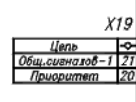
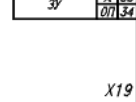
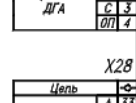
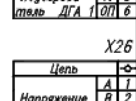
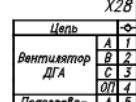
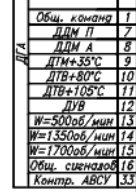
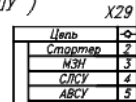
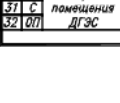
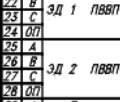
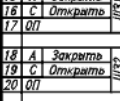
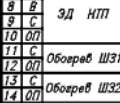
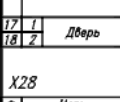
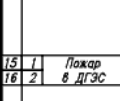
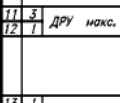
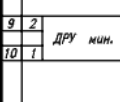
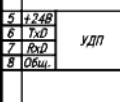
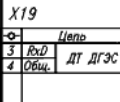
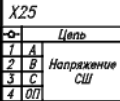
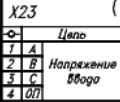
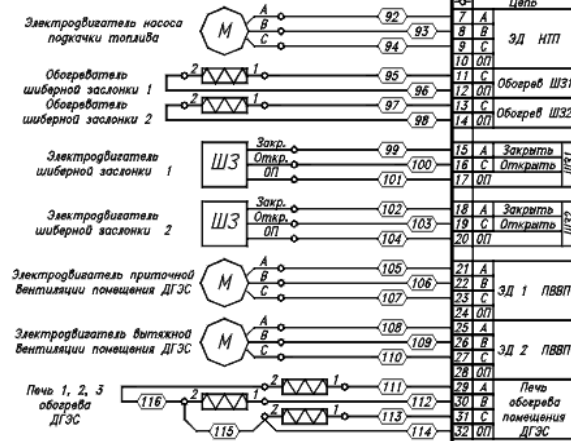
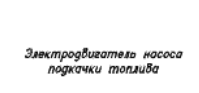
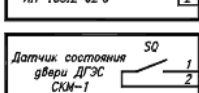
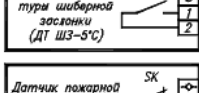
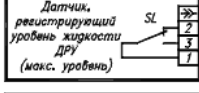
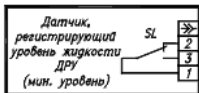
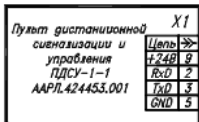
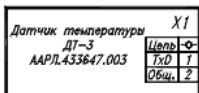


Схема стыковки ШУ ДГЭС с персональным компьютером

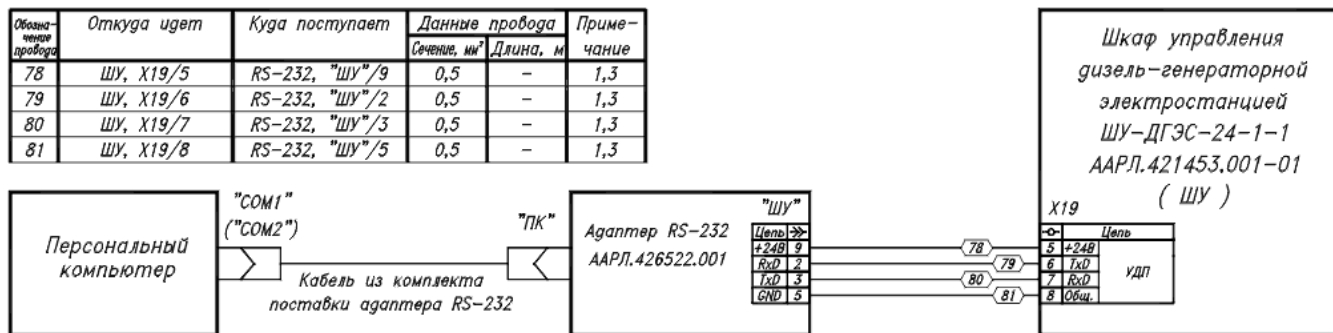
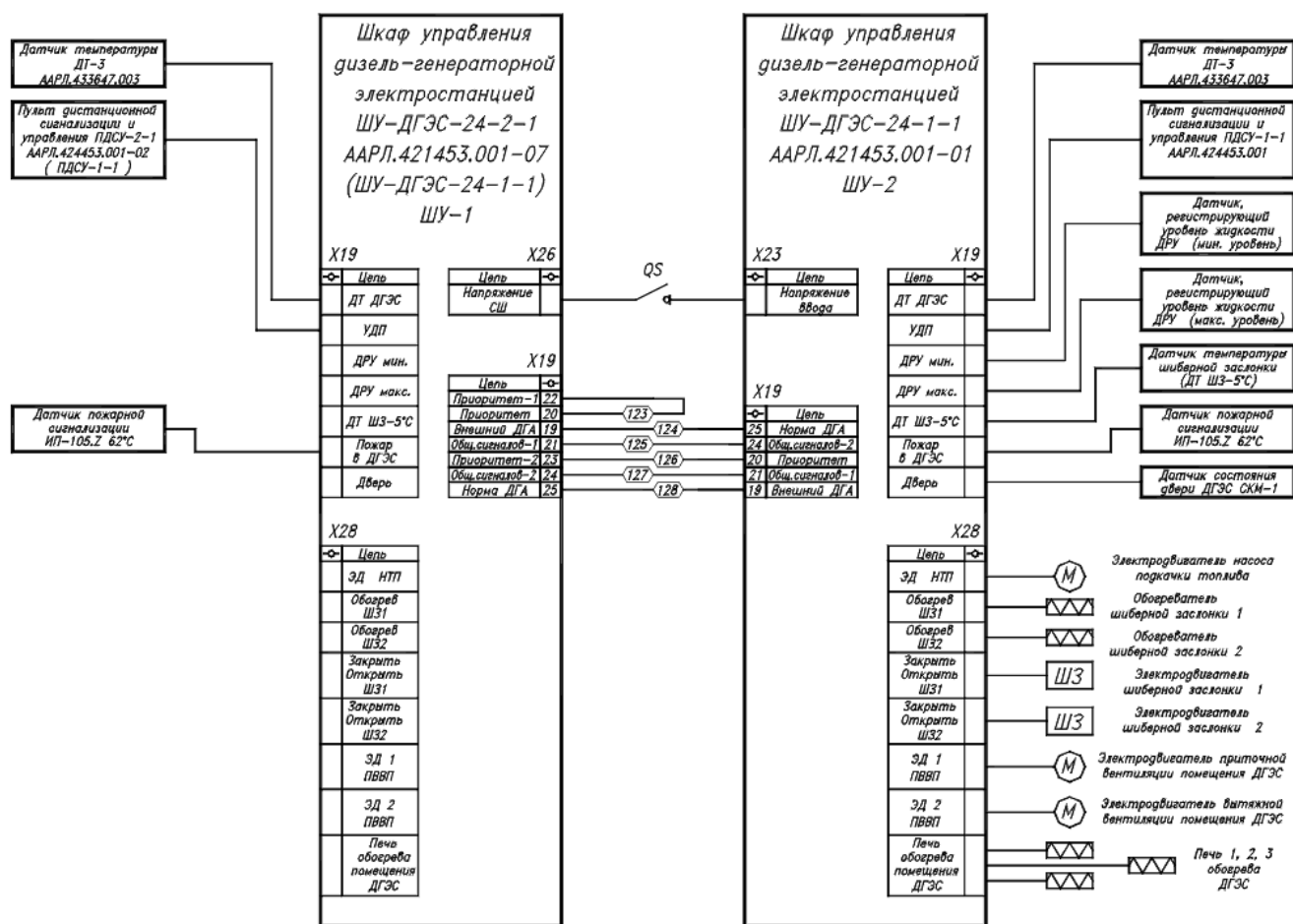


Схема стыковки двух ШУ ДГЭС

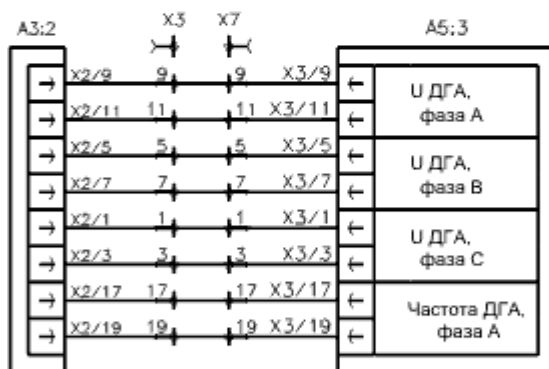
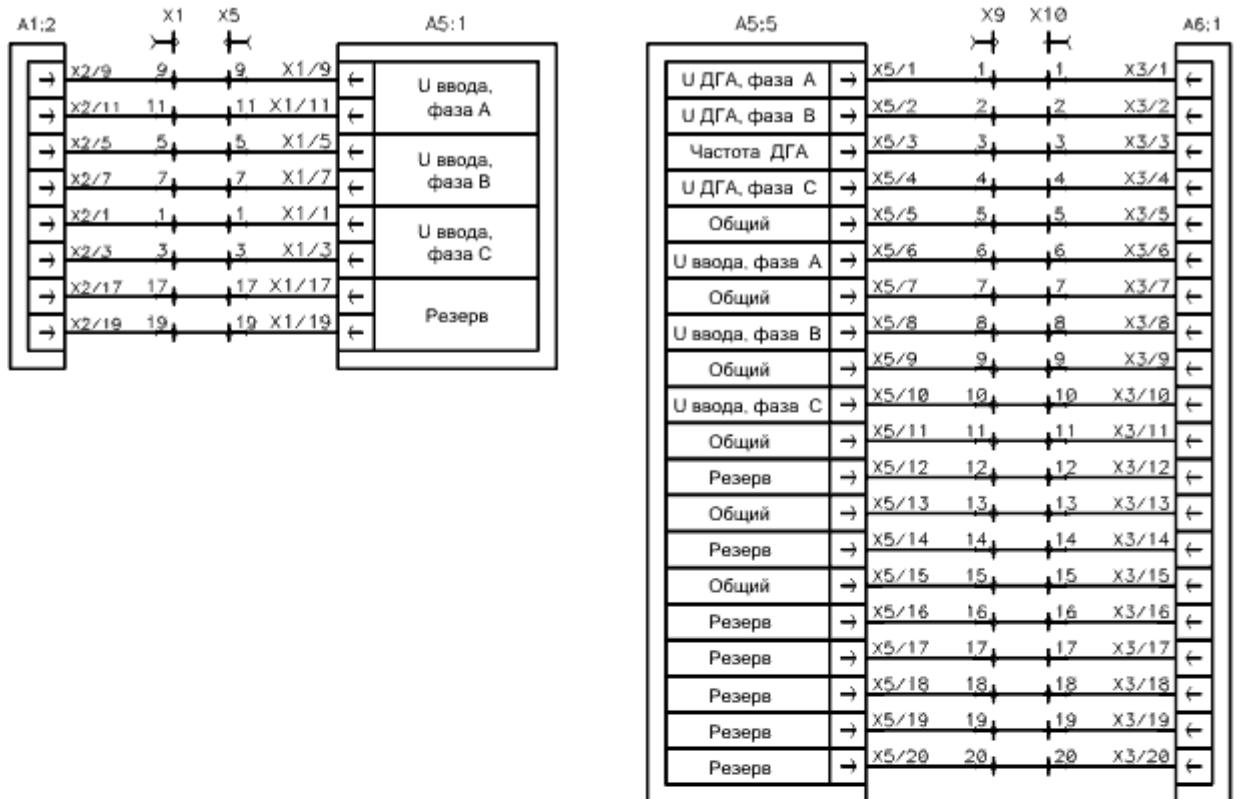


Обозначение провода	Откуда идет	Куда поступает	Данные провода		Примечание
			Сечение, мм ²	Длина, м	
123	ШУ-1, X19/22	ШУ-1, X19/20	0,5	-	1
124	ШУ-1, X19/19	ШУ-2, X19/25	0,5	-	1
125	ШУ-1, X19/21	ШУ-2, X19/24	0,5	-	1
126	ШУ-1, X19/23	ШУ-2, X19/20	0,5	-	1
127	ШУ-1, X19/24	ШУ-2, X19/21	0,5	-	1
128	ШУ-1, X19/25	ШУ-2, X19/19	0,5	-	1

Примечания:

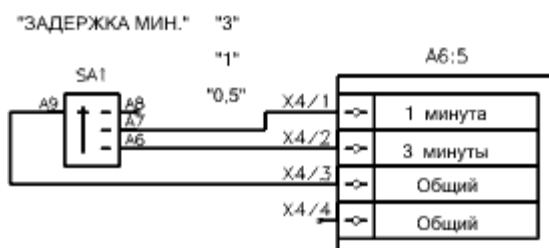
- 1 Вспомогательное оборудование ДГЭС (насос подкачки топлива, приточно-вытяжные вентиляторы, шиберные заслонки, печь обогрева помещения ДГЭС, обогреватель шиберных заслонок) и датчики ДГЭС (датчики (ДРУ) на топливном баке, датчик температуры ШЗ) необходимо подключать ко второму шкафу ШУ-2.
- 2 Датчик состояния двери помещения рекомендуется подключать ко второму шкафу ШУ-2.
- 3 К каждому шкафу (ШУ-1 и ШУ-2) должен быть подключен свой УДП, датчик температуры ДТ-3 и датчик пожарной сигнализации.

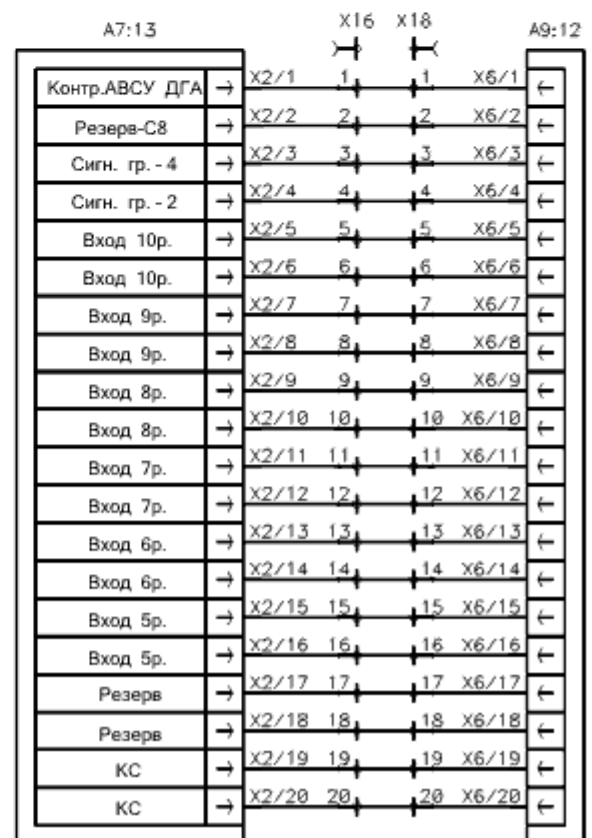
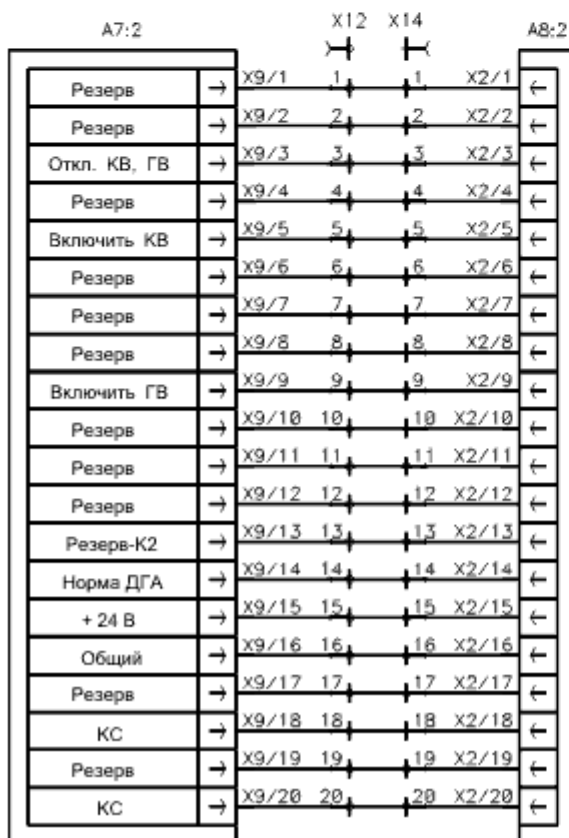
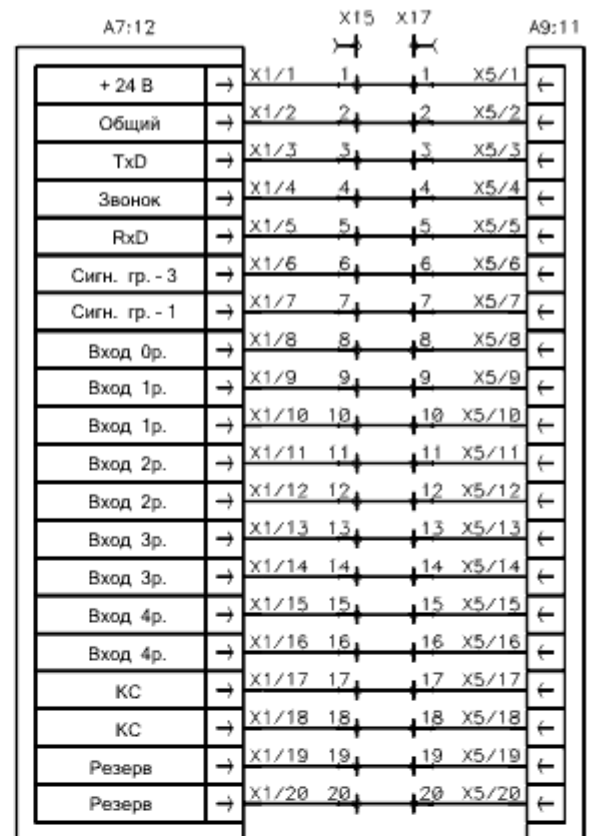
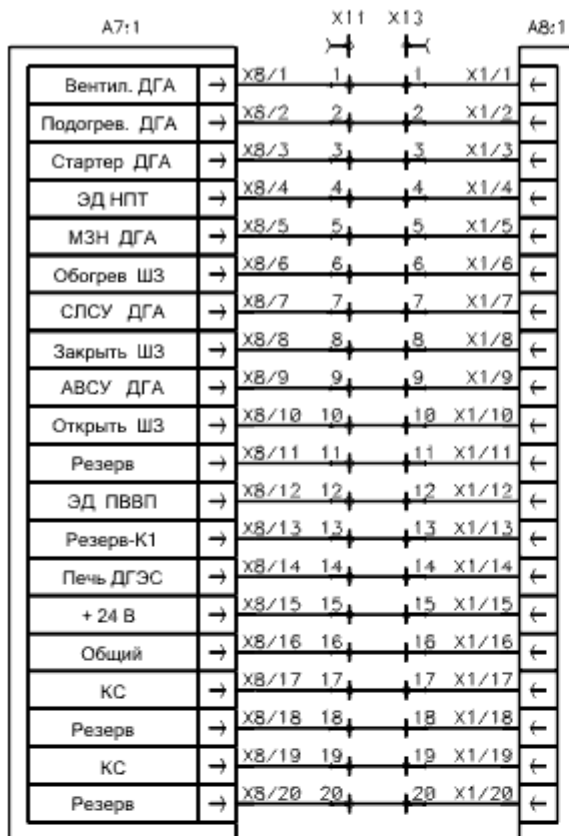
ПРИЛОЖЕНИЕ К Схеме электрическая принципиальная ШУ ДГЭС

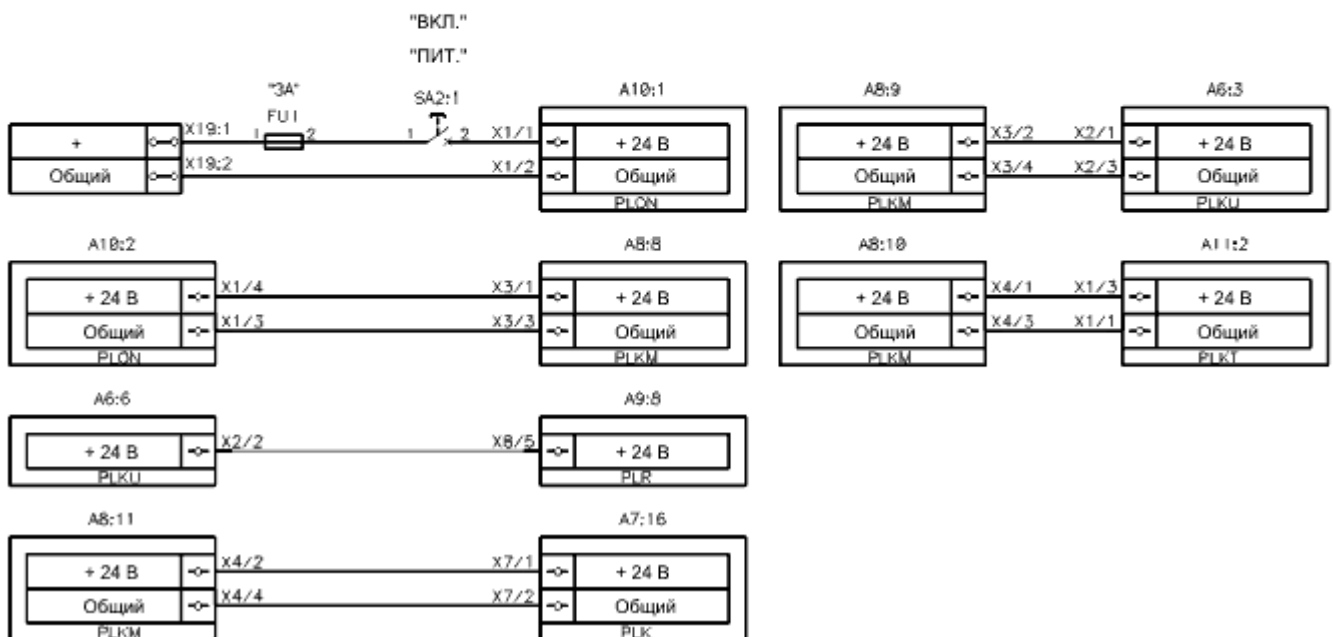
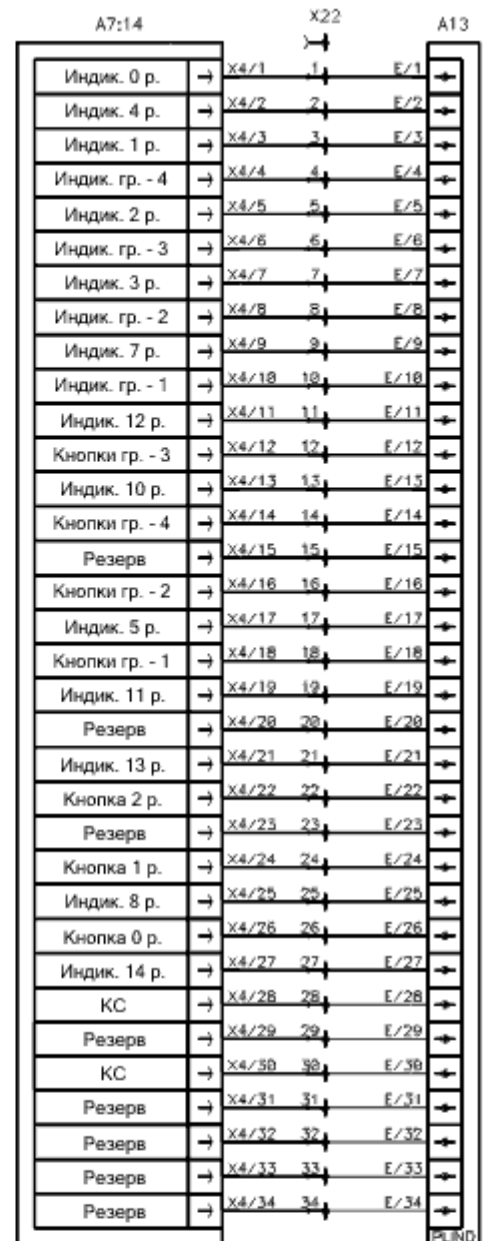
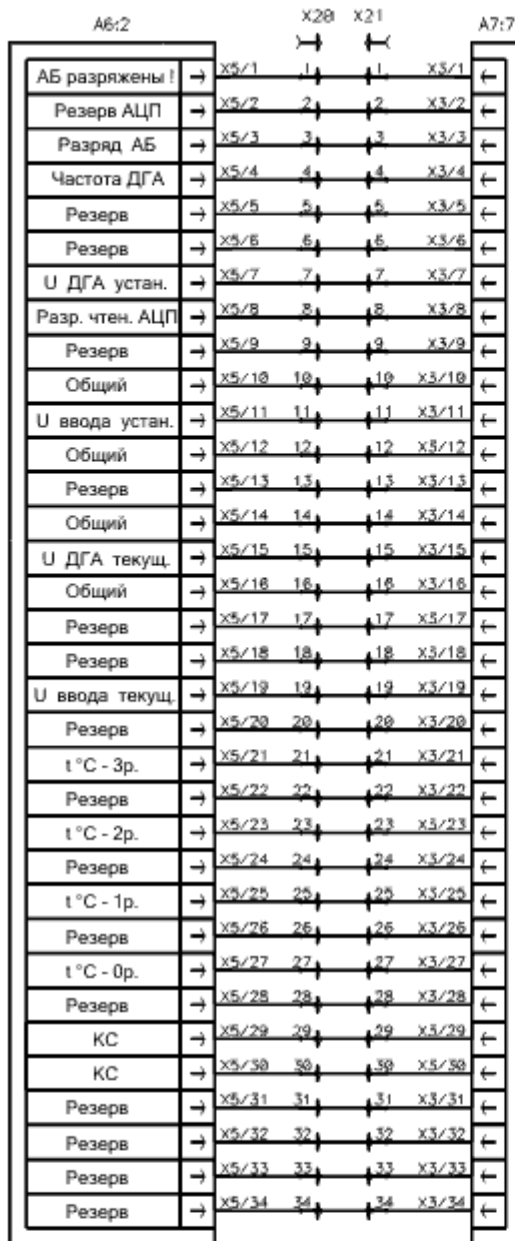


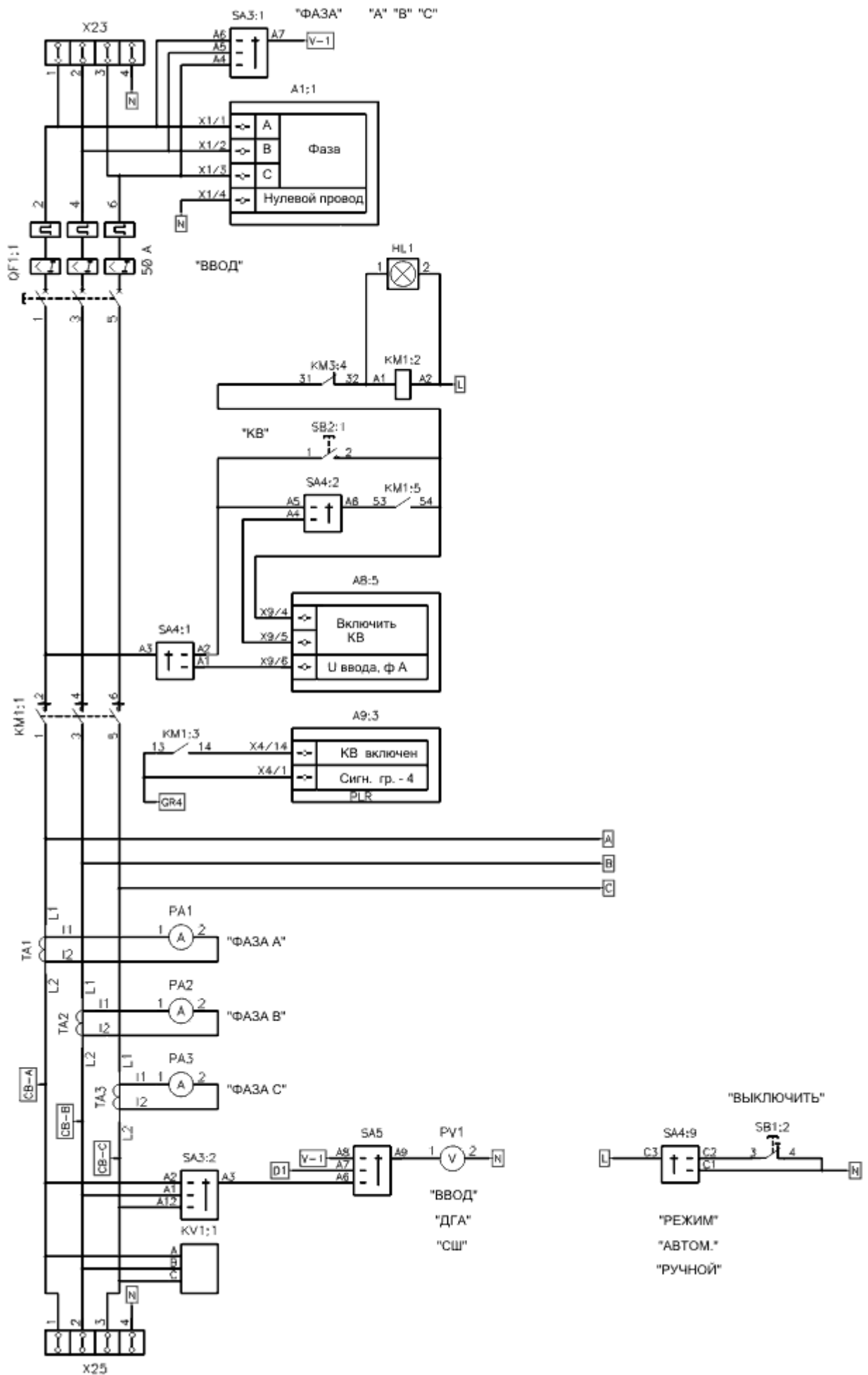
Перечень сокращений и условных обозначений

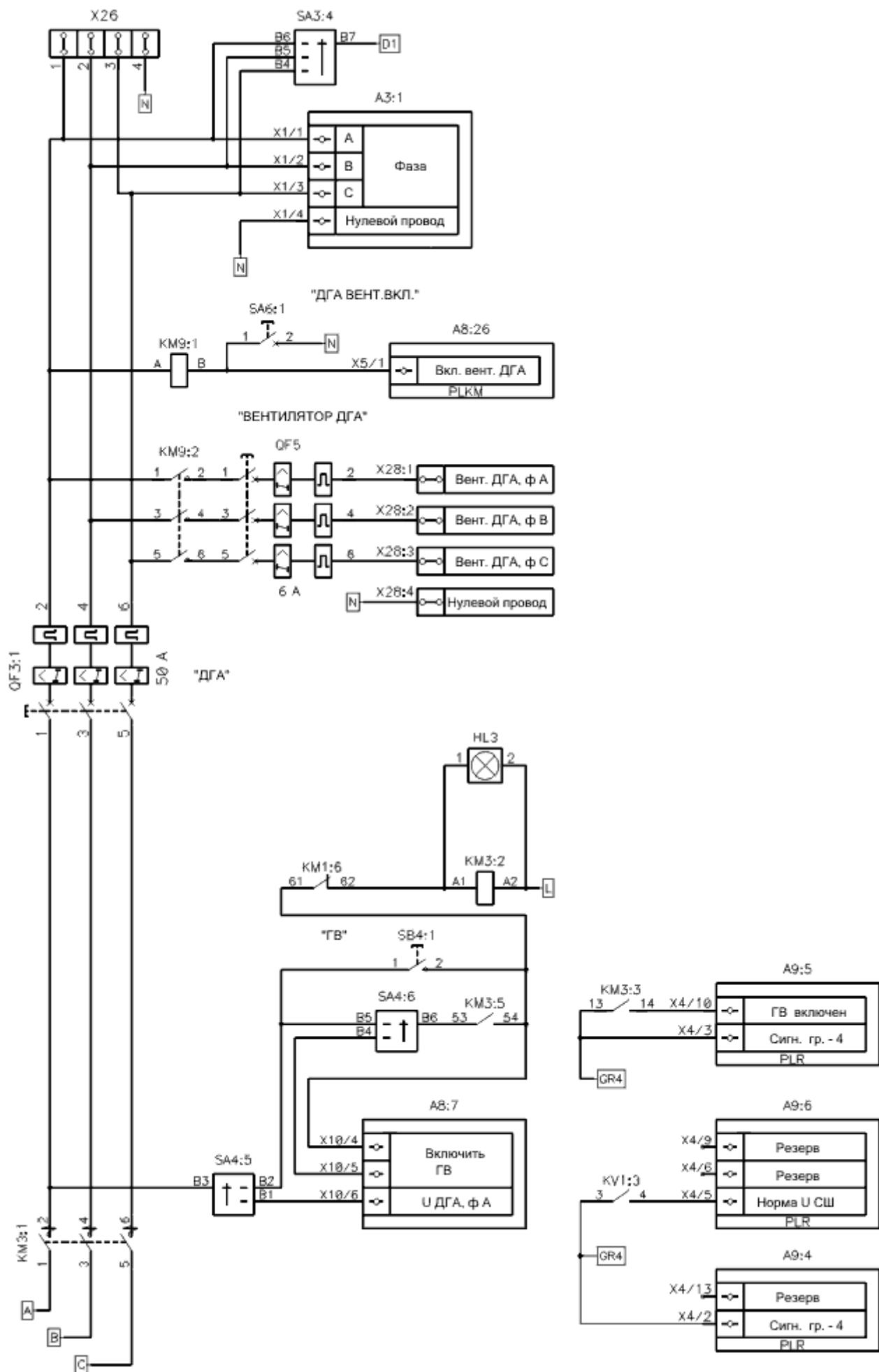
- АВСУ - аварийное стоп - устройство;
- ГВ - генераторный выключатель;
- ДГА - дизель - генераторный агрегат;
- ДГЭС - дизель - генераторная электростанция;
- ДДМ А - датчик давления масла аварийного;
- ДДМ П - датчик давления масла пускового;
- ДРУ - датчик, регистрирующий уровень жидкости;
- ДТВ - 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 - шибберные заслонки;
- ЭД - электродвигатель.

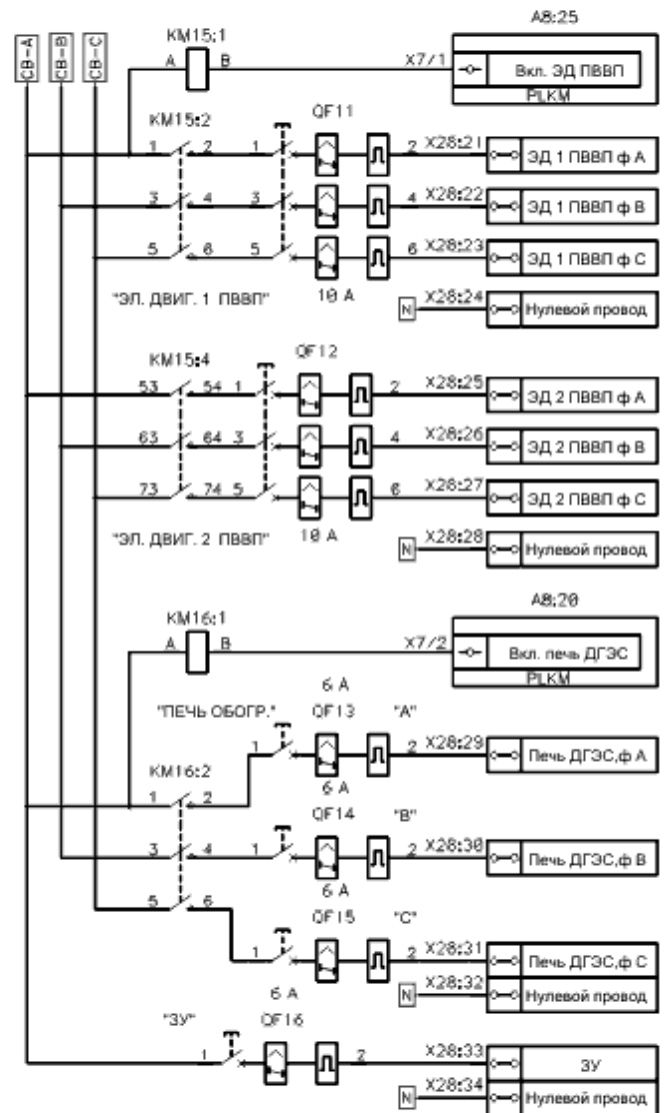
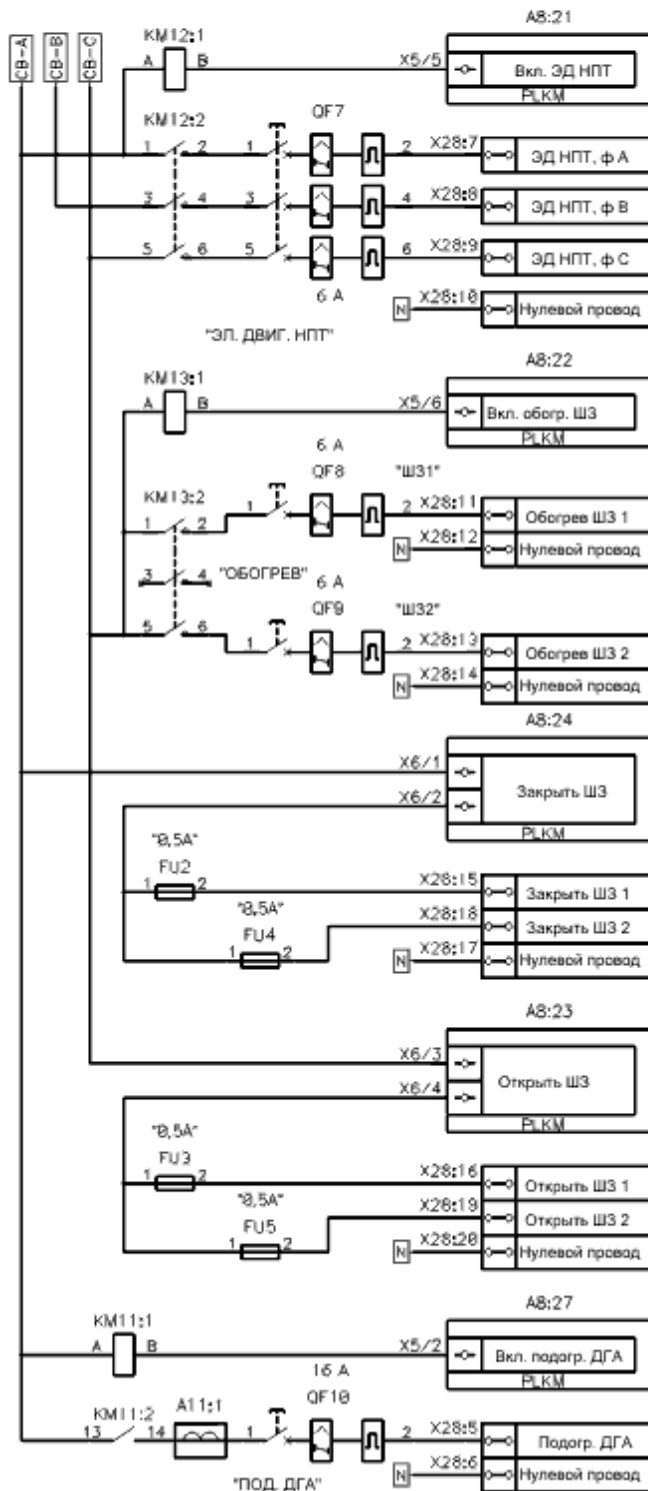
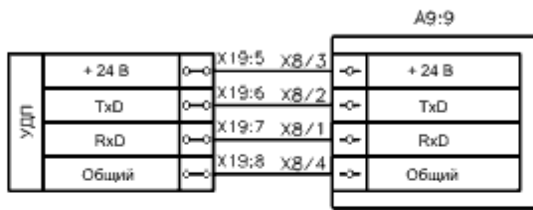
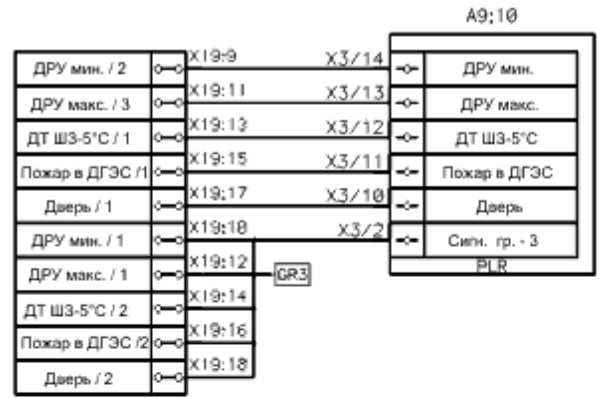
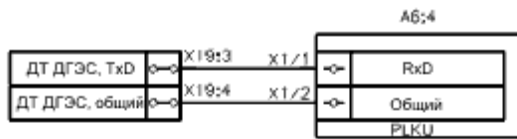


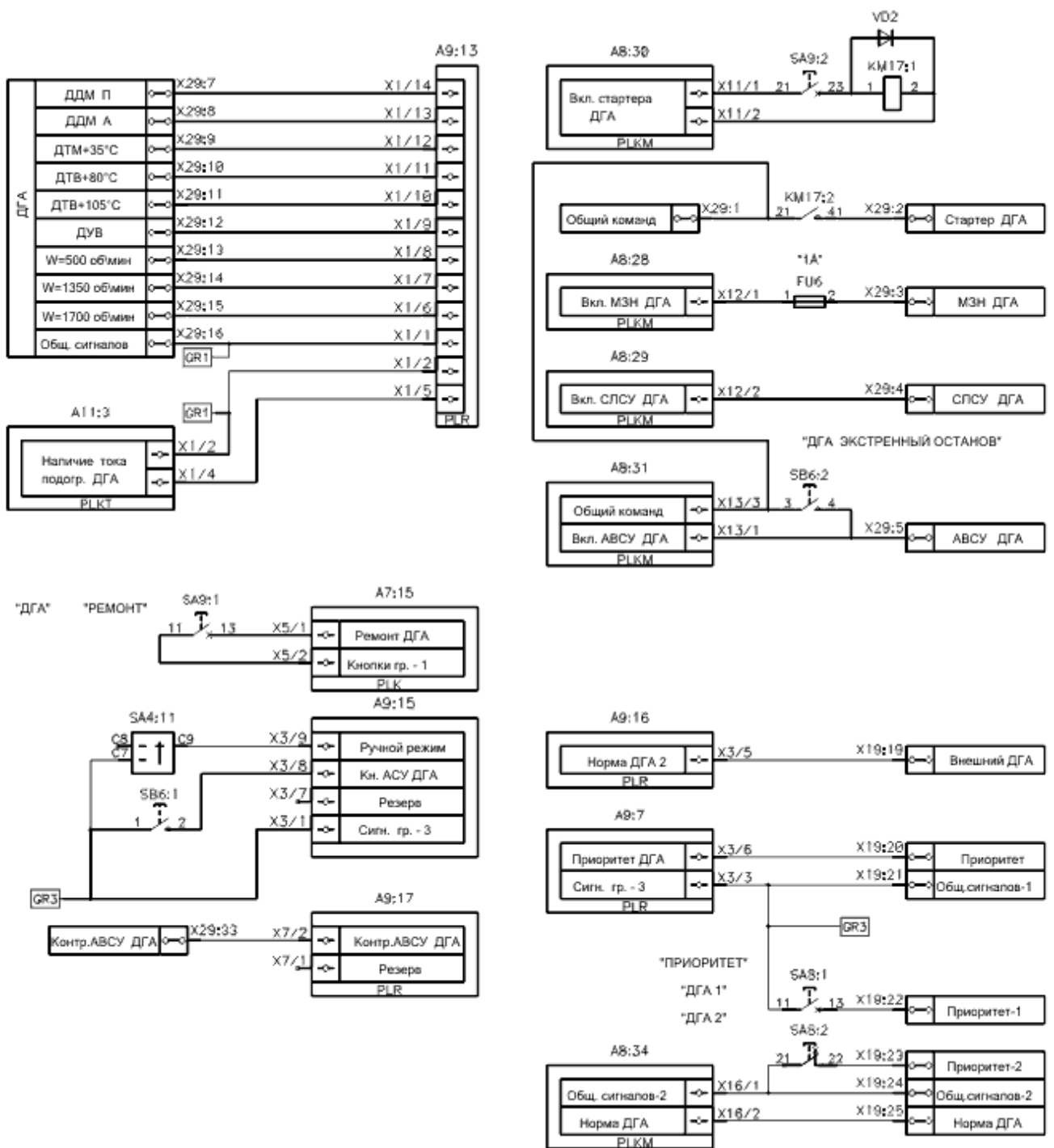












ПРИЛОЖЕНИЕ Л Перечень элементов ШУ ДГЭС

Поз. Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1, A3	Плата преобразования 220/56В ААРЛ.301411.014	2	
A5	Плата фильтров ПЛФ-2 ААРЛ.301411.020-03	1	
A6	Плата контроля напряжения ПЛКН-2 ААРЛ.301411.019	1	
A7	Плата контроллера ПЛК-ШУ2 ААРЛ.301411.010-03	1	
A8	Плата коммутации ПЛКМ ААРЛ.301411.016-11	1	
A9	Плата распределительная ПЛР ААРЛ.301411.015-01	1	
A10	Плата ограничения напряжения ПЛОН ААРЛ.301411.018	1	
A11	Плата контроля тока ПЛКТ ААРЛ.301411.017	1	
A13	Плата индикации ПЛИ-ШУ2 ААРЛ.301411.011-03	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	Вставка плавкая ВП1-4 1,0 А 250 В аГО.481.303ТУ Держатель вставки плавкой ДВП4-1 аГО.481.301ТУ	1	
HL1, HL3	Индикаторная лампа ННС-220V	2	
KM1, KM3	Пускатель ПМЛ-4160МА 220 В, 50 Гц ИГЕВ.644231.002ТУ Приставка контактная ПКЛ-22.04А ТУ УЗ.11-05814256-098-97	2	
KM9	Пускатель ПМЛ-1160М.0*4Б 220В, 50Гц ТУ16-644.001-83	1	
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	
KM15	Пускатель ПМЛ-1160М.0*4Б 220В, 50Гц ТУ16-644.001-83 Приставка контактная ПКЛ-40.04А ТУ УЗ.11-05814256-098-97	1	
KM16	Пускатель ПМЛ-1160М.0*4Б 220В, 50Гц ТУ16-644.001-83	1	
KM17	Контактор электромагнитный КМ-50Д-В	1	
KV1	Реле контроля трехфазного напряжения ЕЛ-11У3, 380 В, 50 Гц ТУ 16-88 ИЕУВ.647532.004ТУ	1	
РА1...РА3	Амперметр Э8030-1, 50 А, 50\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	Выключатель автоматический АЕ 2046-100-00У3, In 50 А, Un 380 В, 50...60 Гц, ТУ 16-522.064-80	2	
QF5, QF7	Выключатель автоматический ВА-101-3/06, 230/400 В, 50 Гц, 6 А, ДЭК, крепление на рейке DIN 35	2	
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...QF16	Выключатель автоматический ВА-101-1/06, 230 В, 50 Гц, 6 А, ДЭК, крепление на рейке DIN 35	4	
SA1	Переключатель галетный ПМ-11П1Н В ОЮ0.360.048ТУ	1	
SA2	Тумблер ТВ1-4 В Ш УС0.360.049ТУ	1	
SA3	Переключатель галетный ПМ-3П3Н 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	Переключатель ПЕ 011У3 исп.2, черный ТУ 16-526.408-82	1	
SA8, SA9	Тумблер МТС-2	2	
SB1	Выключатель кнопочный КЕ 181У2 исп.1, черный ТУ 16-642.615-84	1	
SB2, SB4	Выключатель кнопочный КЕ 181У2 исп.1, зеленый ТУ 16-642.615-84	2	
SB6	Выключатель кнопочный КЕ 181У2 исп.1, красный ТУ 16-642.615-84	1	
ТА1...ТА3	Трансформатор тока ТО 50/5 А, кл. 0,5, 0,66кV, 50 Гц, ТУ- У03972608.002-01	3	
VD2	Диод 1N4007	1	
X1, X3, X5, X7, X9... X18	Соединитель FC-20P	14	
X19	Соединительная колодка на 25 конт. "WAGO" ААРЛ.302424.014	1	
X20...X22	Соединитель FC-34P	3	
X23, X25, X26	Соединительная колодка на 4 конт. Клемма ZUG 1-16,0 ААРЛ.302424.019	3	
X28	Соединительная колодка на 34 конт. "WAGO" ААРЛ.302424.004	1	
X29	Соединительная колодка на 16 конт. "WAGO" ААРЛ.302424.001	1	