

5 Описание принципиальных схем увязки ДГА, УБП и изменений схем панелей

5.1 Описание принципиальной схемы увязки ДГА-ПН с вводными панелями (схемы стр. 1, 2 Приложения).

ДГА располагается на посту ЭЦ или в энергетическом блок-модуле контейнерного исполнения (ЭБМК). В состав ДГА входят:

- дизель-генератор со встроенным в раму топливным баком;
- шкаф управления ДГА - ШУДГА;

- щит силовой генератора ЩСГ;
- шкаф выключения питания ШВП (при работе ДГА на несколько нагрузок).

Для обеспечения собственных нужд ЭБМК (обогрев, освещение, вентиляция и т. д.) предусмотрен щит собственных нужд ЩСН ЭБМК.

Основные реле, входящие в состав шкафа ШУДГА, имеют следующее назначение:

- К4 – контроль готовности ДГА к принятию нагрузки;
- К5 – контроль запуска двигателя ДГА;
- К6 – обобщённый сигнал аварии ДГА;
- К12 – дистанционный пуск ДГА кнопкой с пульта ДСП;
- К13 – дистанционный останов ДГА кнопкой с пульта ДСП;
- К14 – сигнализация остатка топлива на 2 часа работы ДГА.

В щите ЩСГ установлен автоматический выключатель нагрузки QF, а при работе ДГА на несколько потребителей, например, для отдельных устройств электропитания ЭЦ и АБТЦ, в ШВП устанавливаются автоматические выключатели QF1 и QF2 в соответствии с мощностью нагрузки (величиной тока в максимально нагруженной фазе) каждого потребителя.

Основные технические данные ДГА и ЭБМК приведены в таблице 1.

Структура условного (заводского) обозначения ЭБМК:

ЭБМК-А/Ф-Б/В-Г/Д-К, где:

А – количество блок-модулей (1 – при размещении в ЭБМК только ДГА или только УБП, 2 – при размещении в ЭБМК ДГА и УБП);

Ф – количество сетевых фидеров (0, 1, 2 и т. д.), вводимых в ЭБМК (0 – при отсутствии АВР, 1, 2 и т. д. – при размещении в нём АВР);

Б – номинальная мощность ДГА [кВА] или 0 при отсутствии в ЭБМК ДГА;

В – ёмкость расходного топливного бака ДГА [л] или 0 при отсутствии в ЭБМК ДГА;

Таблица 1

Тип ДГА для основного/ резервного режима работы	Номинальная мощность, кВА	Обозначение ЭБМК (типоразмер 1СС)	Габариты ДГА Д/Ш/В, мм	Тип ШУДГА	Номинальный ток автоматического выключателя QF ЦСГ, А	Сечение силового кабеля нагрузки не более, мм ²	Время автономной работы от расходного бака ЭБМК, час
P12,5P2 P13,5E2	12,5 13,8	ЭБМК-1/0-12,5/500-0/0-0 ЭБМК-1/0-13,8/500-0/0-0	1320/ 552/ 1258	ШУДГА10 ШУДГА10,8	20	25	>48
P16,5P2 P18E2	16,5 18	ЭБМК-1/0-16,5/500-0/0-0 ЭБМК-1/0-18/500-0/0-0	1320/ 552/ 1258	ШУДГА13,2 ШУДГА14,4	25	25	>48
P20P2 P22E2	20 22	ЭБМК-1/0-20/500-0/0-0 ЭБМК-1/0-22/500-0/0-0	1320/ 552/ 1258	ШУДГА16 ШУДГА17,6	32	25	>48
P27P1 P30E1	27 30	ЭБМК-1/0-27/500-0/0-0 ЭБМК-1/0-30/500-0/0-0	1770/ 714/ 1368	ШУДГА21,6 ШУДГА24	40	25	>48
P30P1 P33E1	30 33	ЭБМК-1/0-30/500-0/0-0 ЭБМК-1/0-33/500-0/0-0	1770/ 714/ 1368	ШУДГА24 ШУДГА26,4	50	25	>48
P40P3 P44E3	40 44	ЭБМК-1/0-40/500-0/0-0 ЭБМК-1/0-44/500-0/0-0	2150/ 752/ 1366	ШУДГА32 ШУДГА35,2	63	25	>48
P45P3 P50E3	45 50	ЭБМК-1/0-45/1000-0/0-0 ЭБМК-1/0-50/1000-0/0-0	2150/ 752/ 1366	ШУДГА36 ШУДГА40	80	35	>48
P50P1 P55E1	50 55	ЭБМК-1/0-50/1000-0/0-0 ЭБМК-1/0-55/1000-0/0-0	2149/ 752/ 1366	ШУДГА40 ШУДГА44	80	35	>48
P60P3 P65E3	60 65	ЭБМК-1/0-60/1000-0/0-0 ЭБМК-1/0-65/1000-0/0-0	2149/ 752/ 1366	ШУДГА48 ШУДГА52	100	35	>48
P80P1 P88E1	80 88	ЭБМК-1/0-80/1000-0/0-0 ЭБМК-1/0-88/1000-0/0-0	2149/ 752/ 1366	ШУДГА64 ШУДГА70,4	125	50	53 55
P100P2 P110E2	100 110	ЭБМК-1/0-100/1000-0/0-0 ЭБМК-1/0-110/1000-0/0-0	2370/ 735/ 1381	ШУДГА80 ШУДГА88	160 (ABB T1)	70 (Cu) *	45,6 41,5
P135 P150E	135 150	ЭБМК-1/0-135/1000-0/0-0 ЭБМК-1/0-150/1000-0/0-0	2675/ 900/ 1460	ШУДГА108 ШУДГА120	250 (ABB T3)	-- **	32 29
P150P1 P165E1	150 165	ЭБМК-1/0-150/1000-0/0-0 ЭБМК-1/0-165/1000-0/0-0	2675/ 900/ 1564	ШУДГА120 ШУДГА132	250 (ABB T3)	-- **	32 29,9

Примечания к таблице 1:

* - кабель с медными жилами сечением до 70 мм² подключается непосредственно к клеммам QF ЩСГ, кабель с алюминиевыми жилами подключается к автоматическому выключателю ЩСГ при помощи отдельно заказываемых (в зависимости от сечения проводников) наконечников выключателей QF типа ABB T1;

** - жилы кабеля к автоматическому выключателю QF ЩСГ подключаются только при помощи отдельно заказываемых (в зависимости от сечения и материала проводников) наконечников выключателей QF типа ABB T3;

Г – номинальная мощность УБП [кВА] или 0 при отсутствии в ЭБМК УБП;

Д – время автономной работы УБП [мин] или 0 при отсутствии в ЭБМК УБП;

К – 0 (отдельно стоящий ЭБМК) или 1.XX.XX (определяется КД на модульные конструкции ОАО «РЖД»), XX.XX – разработчик и номер КД).

Модуль ЭБМК и оборудование ДГА-ПН имеют следующие габаритные размеры (высота × ширина × глубина, для ЭБМК – длина), мм:

- модуль ЭБМК (типоразмер 1СС) – 2591×2438×6058;
- модуль ЭБМК (типоразмер 1В) – 2438×2438×9125;
- ШУДГА (настенная установка) – 600×600×210;
- ШВП (индивидуальное изготовление, настенная установка) – зависит от мощности ДГА и каждого из потребителей и подлежит согласованию с изготовителем (для ДГА мощностью до 80 кВА не более 500×500×300).

Габаритные размеры ДГА в таблице 1 указаны с учётом размеров ЩСГ, устанавливаемого на его раме, и встроенных топливных баков. Поскольку ёмкость встроенных в раму ДГА топливных баков не обеспечивает требуемого для питания устройств ЖАТ времени автономной работы (не менее 48 час), предусматривается применение ДГА только с внешними топливным и масляным баками (ТМБ). В стандартном

исполнении ДГА-ПН ТМБ состоят из топливного бака на 1000 л напольной установки с габаритными размерами (Д×Ш×В) 1500×1100×1000 мм и масляного бака на 50 л настенной установки с габаритными размерами 500×200×610 мм (ТМБ-1000) или топливного бака на 500 л с размерами 1250×880×1000 мм и масляного бака на 40 л с размерами 500×170×610 мм (ТМБ-500). Топливные баки поставляются с обвязкой, поддоном на полный объём бака и ручным насосом на раме бака с комплектом шлангов. Ёмкость стандартно применяемых внешних топливных баков в зависимости от мощности ДГА указана в таблице 1 в обозначении ЭБМК типоразмера 1СС.

Время автономной работы ДГА с внешним топливным баком приведено для мощности нагрузки, соответствующей его номинальной мощности. Применение ДГА мощностью 100 кВА и более должно предварительно согласовываться с изготовителем – ООО «Президент-Нева» Энергетический центр». В этом случае для обеспечения времени автономной работы ДГА не менее 48 час при мощности нагрузки близкой к номинальному значению мощности ДГА для установки на посту ЭЦ или в ЭБМК типоразмера 1В на основании индивидуального расчёта расхода топлива изготовителем (по специальному заказу) поставляются топливные и масляные баки большей ёмкости. При значительной неравномерности нагрузки изготовителем выполняется предварительная оценка возможности применения топливных баков стандартной ёмкости на основании перерасчёта времени автономной работы с учётом уменьшения расхода топлива из-за общей недогрузки ДГА.

При работе совместно с УБП предусматривается применение ДГА для основного режима работы, а при отсутствии УБП – для резервного. В таблице 1 приведены типы ДГА для обоих режимов работы, учитывающие возможность использования УБП, размещаемого вне ЭБМК.

Модуль ЭБМК в любой комплектации поставляется с полностью смонтированным оборудованием ДГА и для его подключения к панелям питания требуется прокладка только внешних силовых и сигнальных кабелей

между ЭБМК и постом ЭЦ (модулем АБТЦ). При размещении ДГА на посту ЭЦ в комплекте поставки предусматривается только соединительный кабель между ШУДГА и ДГА (длиной 6 м, включая длину на разделку), а остальные силовые и сигнальные кабели внутренних соединений оборудования ДГА должны предусматриваться в проекте. В зависимости от расположения оборудования (требуемой длины кабелей) их сечение и жильность согласуются с изготовителем.

Всё шкафное и щитовое оборудование ДГА-ПН предусматривает нижний ввод кабеля.

Пример записи для заказа оборудования при размещении ДГА мощностью 50 кВА для основного режима работы в модуле ЭБМК (имеется УБП, расположенный вне модуля) приведён в таблице 2 и мощностью 30 кВА для резервного режима работы на посту ЭЦ – в таблице 3.

Таблица 2

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка оборудования	Код оборудования, изделия	Завод-изготовитель	Ед. изм.	Кол.	Масса ед., кг	Примечания
1	Энергетический блок-модуль контейнерного исполнения ЭБМК-1/0-50/1000-0/0-0 с ДГА P50P1 в комплекте			ООО «Президент-Нева» Энергетический центр»	компл	1		
	Опционально							
1.1	Шкаф выключения питания ШВП на 2 потребителя *				шт.	1		
1.2	Переходная клеммная колодка **				шт.	1		

Примечания к таблицам 2 и 3:

* - изготавливается индивидуально, заказывается при работе ДГА на несколько нагрузок (в графе «Примечания» указывается расчётная величина тока каждой нагрузки в наиболее нагруженной фазе с учётом 20 % запаса);

****** - заказывается при сечении питающего кабеля нагрузок собственных нужд модуля ЭБМК более 6 мм².

******* - длина кабеля между ШУДГА и ЩСГ составляет 10 м, т. е. превышает длину стандартно поставляемого кабеля.

Таблица 3

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка оборудования	Код оборудования, изделия	Завод-изготовитель	Ед. изм.	Кол.	Масса ед., кг	Примечания
1	ДГА Р30Е1 в комплекте			ООО «Президент-Нева» Энергетический центр»	компл	1		
1.1	Шкаф управления ШУДГА24				шт.	1		
1.2	Топливо-масляный блок ТМБ-500 в комплекте				компл	1		
	Опционально							
1.3	Шкаф выключения питания ШВП на 2 потребителя *				шт.	1		
1.4	Кабель подключения ШУДГА ***				м	10		

В таблице 4 приведено обозначение клемм вводных панелей схемы увязки со шкафом управления ШУДГА (схема стр. 1 Приложения).

Цепи увязки ШУДГА с устройствами электропитания выполняют следующие функции:

- передачу полюсов ПДГА, МДГА аккумуляторной батареи ДГА с клемм Х5-21, Х5-20 для включения реле ЗВФ в панели ПВ1-ЭЦК и управления дистанционным пуском и остановом от полюса МДГА при панелях ПВ-ЭЦ, ПВ1-ЭЦ и ПВ-ЭЦК (при панелях ПВР-40 и ПВ-60 подаётся непосредственно на пульт-табло);

- автоматическое включение ДГА при пропадании на клемме Х3-5 внешнего напряжения 220 В одной из фаз цепей гарантированного питания и выключение ДГА при его восстановлении;

Таблица 4

Клеммы ШУДГА	Клеммы панелей или направление цепей				
	ПВР-40	ПВ-60	ПВ-ЭЦ, ПВ1-ЭЦ	ПВ-ЭЦК	ПВ1-ЭЦК
X5-21	---	---	---	---	X11/3, X12/4
X5-20	Пульт-табло	Пульт-табло	K10/12	K12/5	X11/4
X3-5	K5-6	K16-4	K10/6 (K10/3-K10/4)	K12/13	X11/13 (X11/12- X11/19)
X5-18	Пульт-табло	Пульт-табло	K10/13	K12/6	---
X5-19	Пульт-табло	Пульт-табло	K10/14	K12/7	---
X5-23	C	K13-5	K10/5	K12/9	X15/11
X5-24	Пульт-табло	Пульт-табло	K10/11	K12/12	X11/11
X2-16	Пульт-табло	Пульт-табло	K10/7	K12/19	X11/15
X2-19	Пульт-табло	Пульт-табло, K13-3	---	K12/8	---
X2-20	C	---	---	K12/3	---
X2-2	---	---	K10/16	---	X11/16
X5-5	---	---	K10/10	---	X11/10
X5-4	K5-5	K26-1	K10/2	K12/11	X11/18
X5-7	K5-4	K12-5	K10/8	K12/15	X11/1
X2-4	K4-4	K13-2	K10/9	K12/1	X11/2

- дистанционный пуск и останов ДГА кнопками ДП, ДО с пульта управления ДСП при кратковременной подаче на клеммы X5-18, X5-19 полюса МДГА (при панелях ПВР-40 и ПВ-60 подключение выполняется непосредственно к пульт-табло, а при панели ПВ1-ЭЦК указанные цепи не используются, т. к. функция реализуется алгоритмом автоматического включения-выключения);

- индикацию остатка топлива на 2 часа работы при замыкании контакта реле K14, выведенного на клеммы X5-23, X5-24 (при панелях ПВР-40 и ПВ-60 подключение выполняется непосредственно к пульт-табло);

- индикацию обобщённой аварии при замыкании контакта реле К6, выведенного на клеммы Х5-23, Х2-16 (при панелях ПВР-40 и ПВ-60 подключение выполняется непосредственно к пульт-табло);

- контроль запуска двигателя ДГА включением реле 3Ф вводной панели от напряжения станционной батареи или батареи АБТЦ при замыкании контактов реле К5, выведенных на клеммы Х2-19, Х2-20 или при реле 3Ф переменного тока – Х2-2, Х5-5 (при панелях ПВР-40 и ПВ-60 от клемм Х2-19, Х2-20 на пульт-табло включается лампочка работы ДГА);

- включение ДГА на нагрузку контактором КМ1 в щите силовом генератора ЩСГ (при замкнутой контактом реле 3ВФ вводной панели цепи между клеммами Х5-7, Х2-4) после выхода генератора на установившийся режим работы (замыкании контакта реле К4);

- исключение возможности параллельного включения на нагрузку ДГА и восстановившегося фидера путём размыкания цепи обмотки реле 3ОФ вводной панели. В панелях ПВР-40 и ПВ-60 проверяется выключение непосредственно контакта контактора КМ1 нагрузки ДГА (клемма Х5-4).

На схеме стр. 1 Приложения приведена схема подключения всех вводных панелей ЭЦ к ШУДГА при общем электропитании от них устройств ЭЦ и АБТЦ.

При наличии на станции двух независимых комплектов устройств электропитания ЭЦ и АБТЦ (схема стр. 2 Приложения) предусматривается установка одного общего дизель-генераторного агрегата. Индикация работы ДГА на пульте ДСП в этом случае выполняется следующим образом:

- остаток топлива на 2 часа работы «Т», обобщённая авария ДГА «А» и запуск двигателя ДГА «РЭЗ» – от вводной панели ЭЦ;

- включение ДГА на нагрузку «РЭК» – независимо от каждой вводной панели.

Автоматический пуск ДГА происходит при пропадании основного питания во вводной панели хотя бы одного из комплектов. Разделение силовых цепей нагрузки ЭЦ и АБТЦ осуществляется контакторами нагрузки

КМ1 и КМ2, размещаемыми в шкафу выключения питания ШВП. Управление контакторами нагрузки производится по двум независимым цепям контактами реле ЗВФ каждой вводной панели.

При размещении аппаратуры ЭЦ и АБТЦ в различных помещениях вместо экстренной остановки двигателя ДГА в случае возникновения пожароопасной ситуации только в одном из помещений, контактами реле ДО* (включается только при размещении ДГА в ЭБМК) или ДО-АБ* предусматривается отключение контактора нагрузки конкретного объекта с сохранением возможности резервирования питания другого. Принцип экстренной остановки непосредственно двигателя ДГА рассмотрен на схеме стр. 2 Приложения в зависимости от взаимного размещения устройств ЭЦ, АБТЦ и ДГА, а также наличия или отсутствия УБП. Для случая размещения ДГА на посту ЭЦ, а устройств АБТЦ в отдельном модуле, аварийный останов двигателя выполняется контактом реле ДО или сигнальными контактами автоматических выключателей ЩВПУ устройств ЭЦ при выключении питания поста ЭЦ (в случае выключения ЩВПУ модуля АБТЦ работа ДГА будет продолжена для возможности резервирования питания устройств ЭЦ). При размещении устройств ЭЦ, АБТЦ и ДГА в одном помещении выключение двигателя ДГА выполняется контактами реле ДО или ДО-АБ того ЩВПУ, который будет выключен первым (при двух ЩВПУ) или контактом реле ДО (при общем ЩВПУ). При размещении устройств ЭЦ и АБТЦ в разных помещениях, а ДГА – в модуле ЭБМК выключение двигателя предусматривается при аварийном выключении обоих ЩВПУ.

Если ДГА размещается в ЭБМК, то предусматривается экстренное выключение двигателя ДГА без вмешательства ДСП при срабатывании датчиков системы автоматического пожаротушения модуля или превышения температуры окружающего воздуха внутри него свыше $+ 50^{\circ}\text{C}$ размыканием нормально замкнутых контактов установленных в щите собственных нужд ЩСН соответствующих контрольных реле К4 или К5.

Для питания собственных нужд модуля ЭБМК, прогрева ДГА и работы

зарядного устройства батареи на крупных станциях от вводной панели с клемм питания маневровых постов через предохранители номиналом 20 А на щит ЩСН подаётся трёхфазное напряжение. При размещении ДГА на посту ЭЦ на нужды прогрева дизеля и заряда батареи непосредственно на клеммы ХЗ-3, ХЗ-2 (N) ШУДГА подаётся однофазное напряжение через предохранитель номиналом 15 А. На крупных станциях при занятости упомянутых клемм вводных панелей по прямому назначению, а также на промежуточных станциях питание собственных нужд модуля ЭБМК и ДГА подаётся с клемм подключения силовых цепей ДГА через внешний автоматический выключатель номиналом 20 или 16 А.

Клеммы ЩСН рассчитаны на подключение проводов с максимальным сечением 6 мм². При большем сечении проводов питания собственных потребителей ЭБМК должна предусматриваться установка переходной клеммной коробки, которая заказывается отдельно и не входит в комплект поставки ДГА-ПН и ЭБМК.

ТП НИИАС-19.35-2010.01

Перв. примен.

Справ. №

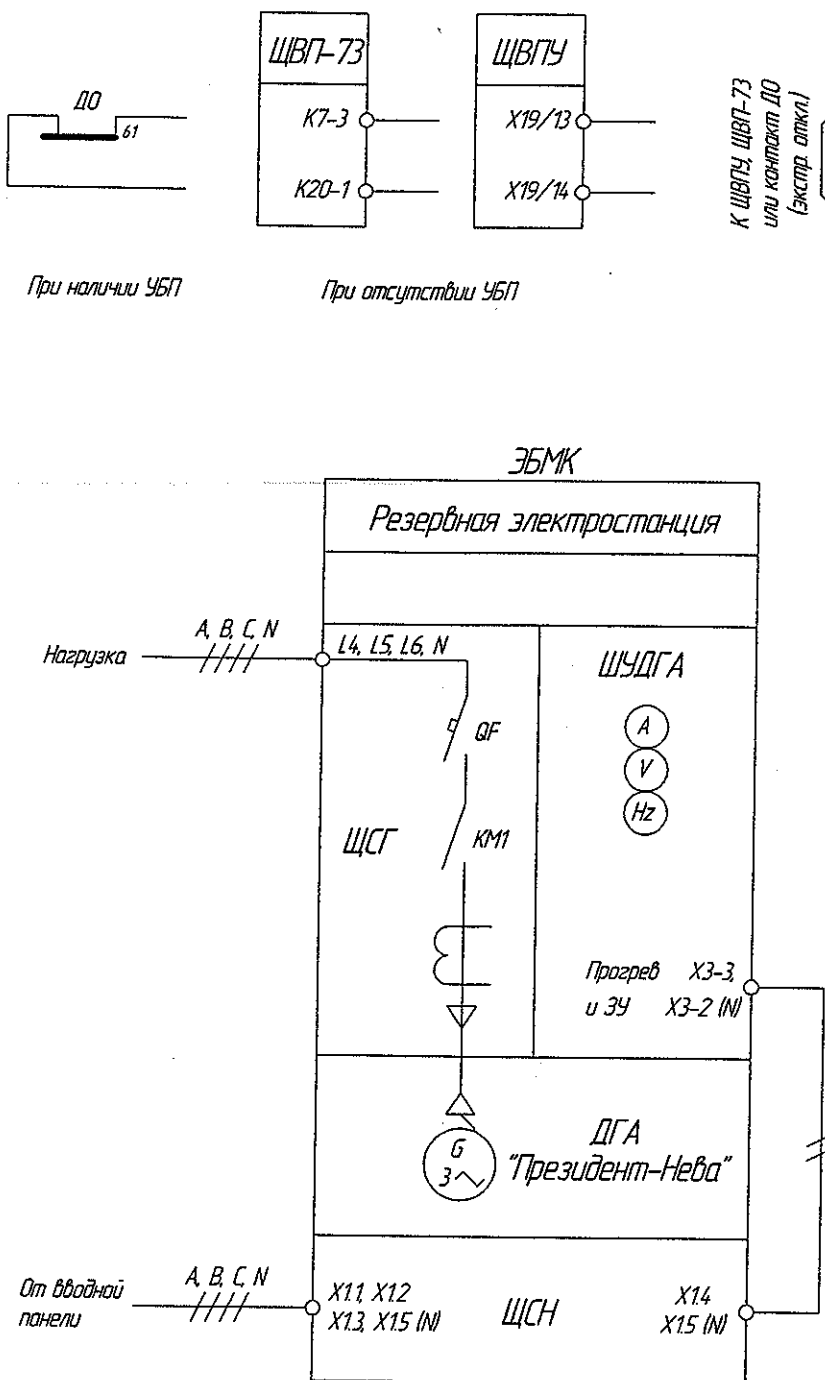
Подп. и дата

Взам. инв. №

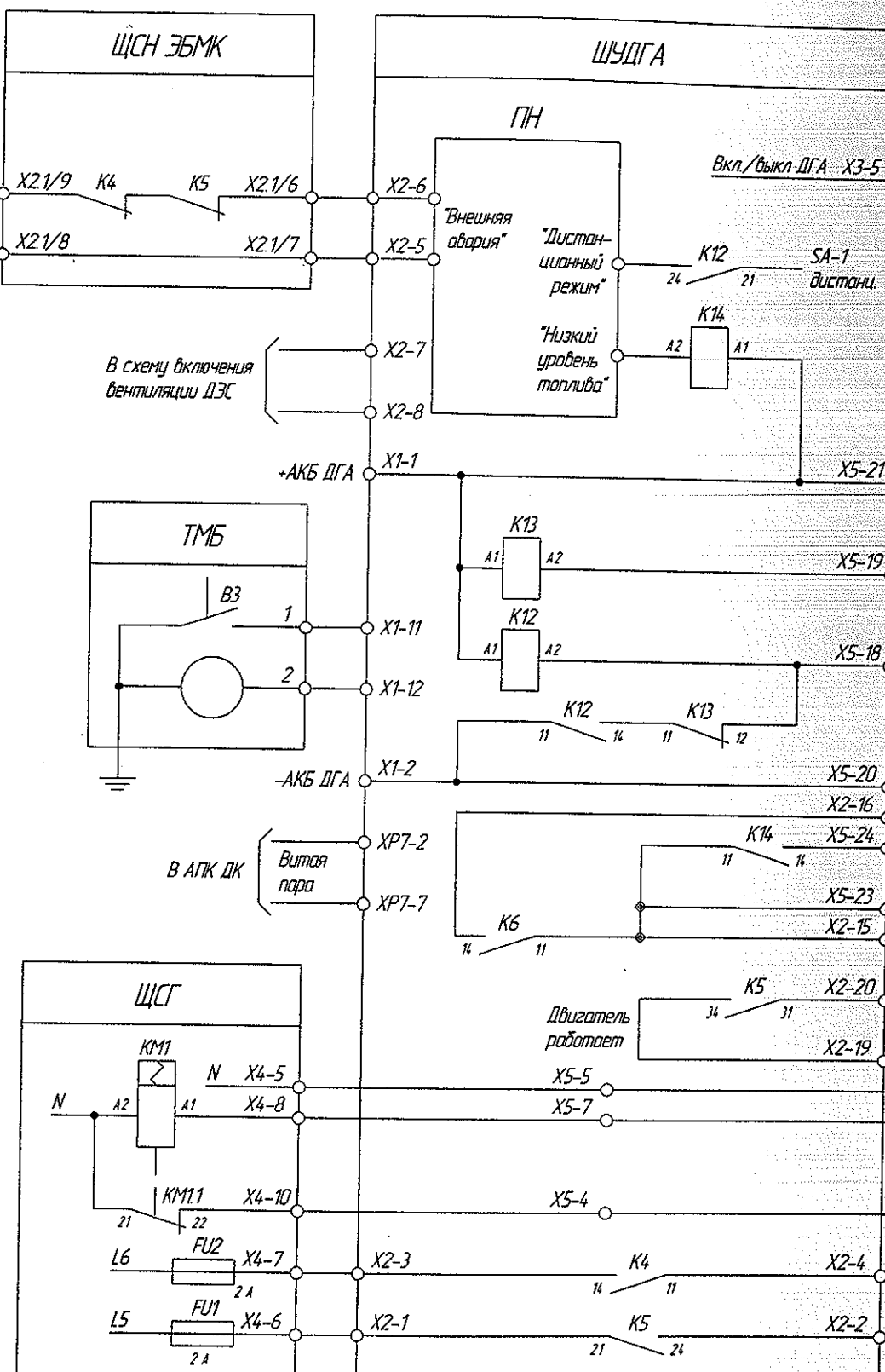
Инв. № дубл.

Подп. и дата

Лист № подл.



К ЩВЛЩ, ЩВЛЩ-73 или контакту ДО (экстр. откл.)



ПВР-40	ПВ-60	ПВ-ЭЦ, ПВ1-ЭЦ	ПВ-ЭЦК	ПВ1-ЭЦК
К5-6	К16-4	К10/6 (К10/3-К10/4)	К12/13	Х11/13
Не использ.	Не использ.	Не использ.	Не использ.	Х11/12-Х11/19
Не использ.	Не использ.	Не использ.	Не использ.	Х11/3, Х12/4
Пульт (кн. ДО)	Пульт (кн. ДО)	К10/14	К12/7	Не использ.
Пульт (кн. ДП)	Пульт (кн. ДП)	К10/13	К12/6	Не использ.
Пульт (кн. ДП, ДО)	Пульт (кн. ДП, ДО)	К10/12	К12/5	Х11/4
Табла (инд. "А")	Табла (инд. "А")	К10/7	К12/19	Х11/15
Табла (инд. "Т")	Табла (инд. "Т")	К10/11	К12/12	Х11/11
Отд. предохра. (рел. статив)	К13-5	К10/5	К12/9	Х15/11
Не использ.	Не использ.	Не использ.	К12/3	Не использ.
Табла (инд. "РЗЗ")	К13-3	Не использ.	К12/8	Не использ.
Не использ.	Не использ.	К10/10	Не использ.	Х11/10
К5-4	К12-5	К10/8	К12/15	Х11/1
К5-5	К26-1	К10/2	К12/11	Х11/18
К4-4	К13-2	К10/9	К12/1	Х11/2
Не использ.	Не использ.	К10/16	Не использ.	Х11/16

При установке ДГА вне ЗБМК (на посту ЭЦ):

- Цели экстренного отключения подключить непосредственно к клеммам X2-5, X2-6 ЩУДГА;
- Цель прогрева ДГА и заряда АКБ подать непосредственно на клеммы X3-2, X3-3 ЩУДГА (любая фаза и нейтраль).

* Перемычка X2-15, X2-20 на ЩУДГА устанавливается только при панелях ПВР-40 и ПВ-60.

ТП НИИАС-19.35-2010.01

Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Копылов	И.И.И.	21.10.10
Пров.	Коган	В.В.В.	25.10.10
Т.контр.	Молдавский	В.В.В.	25.10.10
Н.контр.			
Утв.	Молдавский	В.В.В.	25.10.10

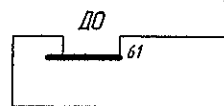
Увязка ДГА-ПН

Технический проект "Увязка ДГА и УБП с действующими панелями"

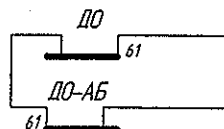
Копировал

Лит.	Масса	Масштаб
Лист 1	Листов 2	
ОАО "НИИАС"		
Формат А3		

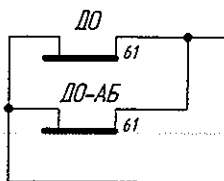
ДГА на посту ЭЦ
АБТЦ в отдельном
помещении



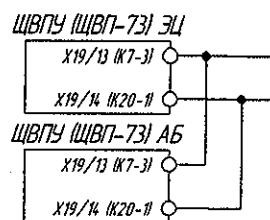
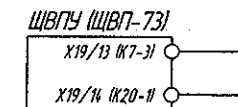
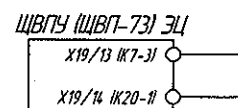
ЭЦ, АБТЦ и ДГА
в одном помещении



ЭЦ и АБТЦ в
разных помещениях,
ДГА в модуле ЭБМК



При наличии УБП

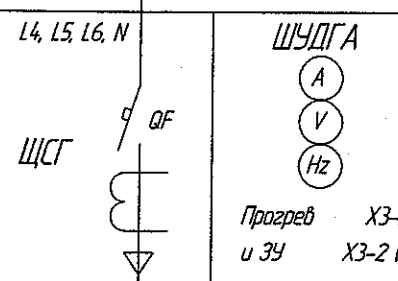
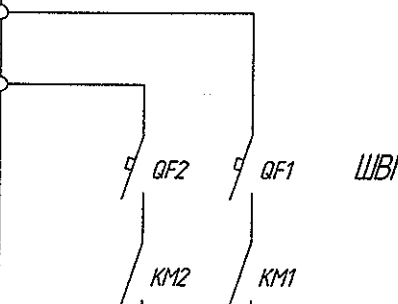


При отсутствии УБП

ЭБМК

Резервная электростанция

Нагрузка
ЭЦ
A, B, C, N
Нагрузка
АБТЦ
A, B, C, N



От вводной
панели ЭЦ
A, B, C, N



При установке ДГА вне ЭБМК (на посту ЭЦ):

- Цели экстренного отключения подключить непосредственно к клеммам X2-5, X2-6 ШУДГА;
- Цель прогрева ДГА и заряда АКБ подать непосредственно на клеммы X3-2, X3-3 ШУДГА (любая фаза и нейтраль).

ЩСН ЭБМК

ШУДГА

ПН

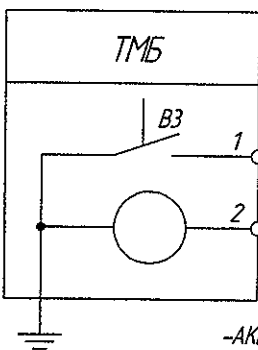
Панель вводная
ЦАБс, ЦАБ, АБТЦ

Панель вводная
ЭЦ

К ШВПУ, ШВП-73
или контакту ДО
(экстр. откл.)

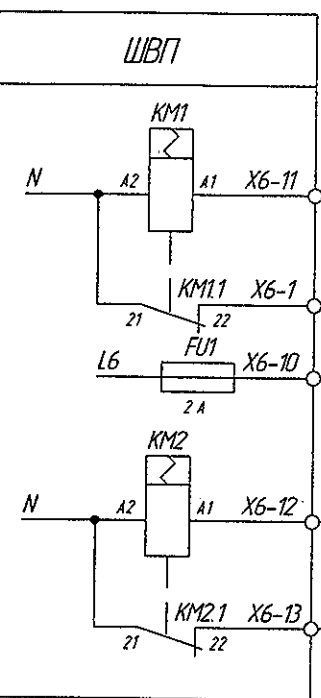
В схему включения
вентиляции ДЭС

ТМБ



В АКБ ДГА
Витая пара

ШВП



* Контакты включаются в разрыв цепи при расположении ЭЦ и АБТЦ в разных помещениях и наличии отдельных щитов выключения питания

При использовании в качестве панели вводной ЭЦ панели ПВ1-ЭЦК закреплённые соединения не выполняются. Включение реле 3Ф (постоянного тока) показано для случая применения двух панелей ПВ-ЭЦ, ПВ1-ЭЦ и ПВ1-ЭЦК. Включение обмоток реле 3Ф (переменного тока) выполняется на основании схемы стр. 1 от цепей N (X4-5) и L5 (X4-6) ШСГ.

Изм. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. № Инв. № докл. Подп. и дата.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ТП НИИАС-19.35-2010.01

Копировал

Формат А3

Лист 2