



ООО «Комплексные электросистемы»Эримекс»

СВИДЕТЕЛЬСТВО

№0312-2010-7816135319-01

о допуске к работам по подготовке проектной документации, которые оказывают влияние на
безопасность объектов капитального строительства

ОАО «Банк ВТБ Северо-Запад»
по адресу: г. Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова, д. 52

Аварийная дизельная электростанция

Электротехническая часть

Рабочая документация

46/2010-ЭМ

2011 г.

ОБЩИЕ ДАННЫЕ ПО РАБОЧИМ ЧЕРТЕЖАМ

Лист	Наименование	Примечание
1.1	Содержание.	
1.2	Ведомость чертежей основного комплекта.	
1.3	Ведомость ссылочных и прилагаемых документов.	
1.4-1.15	Общие указания.	

Разработанная проектная документация соответствует действующим нормам, правилам и стандартам

Гл. инженер проекта

Феоктистов С.Г.

05.11

Согласовано	Подпись	Дата
	Фамилия	
	Должность	

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

46/2010-ЭМ

ОАО Банк ВТБ по адресу:
г. Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова, д. 52

Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подпись	Дата
Утвердил	Феоктистов				05.11
Проверил	Кузнецов				05.11
Н.контр.	Кузнецов				05.11
Разработал	Полехина				05.11

Аварийная дизельная
электростанция

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Стадия	Лист	Листов
Р	1.1	7
ООО «Комплексные Электросистемы Эримекс»		

ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА	
---	--

[illegible]

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

						<div style="text-align: center; font-size: 24pt; font-weight: bold;">46/2010-ЭМ</div>	Лист
							1.2
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ	
--	--

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

1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1 Общие сведения

Целью проекта является определение необходимого решения по выбору и установке резервной дизельной электростанции для системы гарантированного электроснабжения потребителей первой категории и особой группы первой категории здания ОАО Банк ВТБ по адресу: г. Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова, д. 52.

Электротехническая часть рабочей документации выполнена на основании:

- технического задания на проектное обеспечение модулей контейнерных энергетических в составе дизельных электростанций F.G.Wilson мощностью 250 кВА и F.G.Wilson мощностью 500 кВА на объекте ОАО Банк ВТБ по адресу: г.Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова, д. 52;

и в соответствии с ПУЭ-7 изд., СНиП 3.05.06-85, ГОСТ Р 50571.

Исходными данными для проектирования послужили существующие:

- общая схема электроснабжения здания ОАО Банк ВТБ, расположенного по адресу: г.СПб, ул.Маршала Говорова, д. 52,
- данные об электрических нагрузках по щитам и потребителям, включаемым в систему резервного электроснабжения, которые приведены в рабочем проекте «Проект организации резервного электроснабжения потребителей 1 категории надёжности от ДГУ 500», разработанном ООО «Электролайн» СПб, шифр 02-10.10 ЭМ;
- генплан М1:500 (топосъемка);
- существующие планы электрощитовой и помещения РУ-0,4кВ ТП4, архитектурные планировки здания.

Цель установки дизель-генераторов – повышение надежности электроснабжения потребителей первой категории и особой группы первой категории здания ОАО Банк ВТБ и использование дизель-генераторов в качестве резервных источников.

Из потребителей здания ОАО Банк ВТБ выделена группа потребителей, имеющих первую и особую группу первой категории в соответствии с ПУЭ.

К особой группе первой категории (бесперебойное питание) относится: этажные щитки ВЭРС, оборудование системы охранно-пожарной сигнализации, этажные щитки дежурного освещения, кондиционеры.

К электроприемникам первой категории (гарантированное питание) относятся этажные щитки рабочего освещения, этажные щитки ЭРС.

Расчетное значение суммарной мощности потребления электроприемников первой категории и особой группы первой категории надежности составляет 361,2 кВт, в том числе особой группы первой категории надежности составляет 198,8 кВт.

В качестве резервного автономного источника для электроснабжения потребителей первой категории и особой группы первой категории питания принят дизель-генератор F.G. Wilson, модель P500P3, мощностью 500кВА, 400кВт (ДГ1), расположенный в модуле контейнерном энергетическом МКЭ-611 (см. отдельный проект). Контейнер устанавливается на открытой площадке во внутреннем дворе здания ОАО Банк ВТБ.

Дополнительный резервный дизель-генератор ДГ2, расположенный в модуле контейнерном энергетическом БКЭ-0250 (см. отдельный проект), устанавливается на открытой площадке во внутреннем дворе здания ОАО Банк ВТБ рядом с МКЭ-611.

Изм.	№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	46/2010-ЭМ						Лист
										1.4
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					

Технические данные дизель-генераторной установки P500P3	
Мощность, кВА/кВт	500/400
Выходное напряжение, В	380 - 415
Частота выходного напряжения, Гц	50
Модель двигателя	Perkins 2506A-E15TAG2
Модель генератора	LL6114F
Количество цилиндров	6 в ряд
Рабочий объем, л	15,2
Диаметр поршня/ход поршня, мм	135/167
Коэффициент сжатия	16
Наличие турбокомпрессора	Да (с охлаждением)
Частота вращения двигателя, об/мин	1500
Максимальная мощность двигателя, кВт	487
Емкость топливного бака, л	928/1000
Расход топлива, л/час	97,2
Выход тепла в выхлопную систему, кВт	398
Выход тепла в систему охлаждения, кВт	166
Общее излучение тепла, кВт	49
Температура выхлопа, °С	528
Поток охлаждающего воздуха, м³/мин	660
Поток воздуха на сгорание топлива, м³/мин	32
Поток выхлопного газа, м³/мин	87
Габариты (длина x ширина x высота). мм м³/мин	3700 x 1100 x 2143
Масса (с маслом и охлаждающей жидкостью), кг	3958
Степень автоматизации по ГОСТ 14228-80	2
Панель управления	PW 2.0

Технические данные дизель-генераторной установки P250H	
Мощность, кВА/кВт	250/200
Выходное напряжение, В	380 - 415
Частота выходного напряжения, Гц	50
Модель двигателя	Perkins 1306C-E87TAG6
Модель генератора	LL5014J
Количество цилиндров	6 в ряд
Рабочий объем, л	8,7
Диаметр поршня/ход поршня, мм	116,6/135,9
Коэффициент сжатия	16,9
Наличие турбокомпрессора	Да (с охлаждением)
Частота вращения двигателя, об/мин	1500
Максимальная мощность двигателя, кВт	250,9
Емкость топливного бака, л	350
Расход топлива, л/час	58,9
Выход тепла в выхлопную систему, кВт	142
Выход тепла в систему охлаждения, кВт	110
Общее излучение тепла, кВт	44
Температура выхлопа, °С	528
Поток охлаждающего воздуха, м³/мин	424,2
Поток воздуха на сгорание топлива, м³/мин	16,4
Поток выхлопного газа, м³/мин	44,5
Габариты (длина x ширина x высота). мм м³/мин	2953 x 1003 x 1717
Масса (с маслом и охлаждающей жидкостью), кг	2160
Степень автоматизации по ГОСТ 14228-80	2
Панель управления	4001

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							46/2010-ЭМ	Лист
										1.5
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Оба дизель-генератора снабжены штатными топливными баками:

- для ДГ1 емкость бака составляет 928 л, что обеспечивает непрерывную работу ДГА при Рном в течение 9,5 часов;
- для ДГ2 емкость бака составляет 500 л, что обеспечивает непрерывную работу ДГА при Рном в течение 5,9 часов.

Топливо подается из штатных расходных баков на подкачивающие насосы ДГ1 и ДГ2. Контроль уровня топлива в расходных баках осуществляется механическими указателями уровня.

Пополнение расходных баков топливом предусматривается от топливозаправщика с использованием его штатных насосов и рукавов. Подъездные пути для топливозаправщика обеспечиваются наличием автомобильной дороги непосредственно у контейнерных дизельных электростанций.

Описание существующей схемы электроснабжения

Основное питание потребителей ОАО Банк ВТБ осуществляется по двум независимым вводам от ТП4, взаимное резервирование которых обеспечивается с помощью существующего секционного АВР на базе односоленоидного переключателя ASCO (800A), расположенного в помещении РУ-0,4кВ ТП4.

Питание потребителей первой категории и особой группы первой категории, а также системы бесперебойного питания, осуществляется от существующего распределительного щита ШС1, расположенного в электрощитовой (помещение №103а).

Для обеспечения электроснабжения потребителей особой группы первой категории в схеме электроснабжения предусматривается использование источников бесперебойного питания (ИБП).

Для подключения ДГ1 к секции гарантированного питания ШС1 (в помещении №103а электрощитовой) предназначен щит АТІ 1000 (панель переключения нагрузок).

При пропадании внешней силовой сети панель переключения нагрузок АТІ 1000 обеспечивает автоматический запуск ДГ1 и переключение нагрузки с основного на аварийный источник электроснабжения.

Панель АТІ 1000 выполнена на базе реверсивного переключателя с моторным приводом, имеющим три устойчивых положения – I-0-II. Переключение из положения I в II и обратно производится через нулевое положение, чем гарантируется невозможность подачи напряжения на нагрузку от сети и ТЭП одновременно.

При восстановлении параметров основного источника напряжения панель переключения нагрузки АТІ осуществляет автоматическое обратное переключение нагрузки.

Описание АВР прилагается.

Аварийный режим №1:

При пропадании внешней силовой сети или отклонении параметров сети от заданных : (понижение напряжения ниже заданного порога, падение или повышение частоты заданного порога, пропадание фазы) с задержкой 5 секунд (время задержки можно установить), панель переключения нагрузки АТІ формирует сигнал на запуск дизель-генератора ДГ1.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>При восстановлении параметров основного источника напряжения панель переключения нагрузки АТІ осуществляет автоматическое обратное переключение нагрузки.</p> <p>Описание АВР прилагается.</p> <p><u>Аварийный режим №1:</u></p> <p>При пропадании внешней силовой сети или отклонении параметров сети от заданных : (понижение напряжения ниже заданного порога, падение или повышение частоты заданного порога, пропадание фазы) с задержкой 5 секунд (время задержки можно установить), панель переключения нагрузки АТІ формирует сигнал на запуск дизель-генератора ДГ1.</p>					
			<div>46/2010-ЭМ</div>					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	1.6		

Дизель-генератор ДГ1 обеспечивает резервное питание потребителей, расчетное значение суммарной мощности которых составляет 357,9 кВт, в том числе особой группы первой категории надежности составляет 202,55 кВт.

Алгоритм работы АВР предусматривает:

- регулируемую задержку пуска ДГС от момента пропадания напряжения сети (рекомендуемое значение - 5 с);
- контроль напряжения на вводе от ДГС и регулируемую задержку на подключение нагрузки после выхода ДГС на рабочий режим (рекомендуемое значение – 5 с);
- регулируемую задержку на переключение нагрузки с ДГС на сеть после восстановления напряжения на сетевых вводах (от ТП) – рекомендуемое значение -15 с;
- регулируемую задержку остановки ДГС после переключения нагрузки на сетевой ввод (для охлаждения ДГС)-рекомендуемое значение – 3 мин.

Аварийный режим №2:

В случае отказа ДГ1 предусматривается переключение нагрузки на дополнительный резервный источник электроснабжения ДГ2. Переключение производится в автоматическом режиме, что обеспечивается двухвходовой панелью переключения нагрузок ASCO 400A.

АВР ASCO 400A выполнен на односоленоидном переключателе, имеющим также два устойчивых положения, переключение между которыми также производится только при полном разрыве.

Описание АВР прилагается.

Дизель-генератор ДГ2 обеспечивает резервное питание потребителей, расчетное значение суммарной мощности которых составляет 198,8 кВт.

Секции №№ 4и 13 ТП-4 выполнены в виде отдельных секций, выполняющих функцию распределительного щита, при этом секционные аппараты между другими секциями ТП-4 отсутствуют. Таким образом, напряжение на секции №№ 4 и13 может быть подано только с выхода щита ЩС1, чем исключена принципиальная возможность подачи напряжения от сети и от ТЭП на общую нагрузку.

1.2 Расчетные нагрузки

Мощность ДГ1 и ДГ2 выбрана по величине нагрузок потребителей первой категории и особой группы первой категории надежности, подключенных к щитам ЩС1 (смотри № 02010.10 ЭМ ООО «Электролайн»), с учетом нагрузок собственных нужд ДГ1 и ДГ2 и нагрузок оборудования системы охранно-пожарной сигнализации.

Расчет электрических нагрузок выполнен для штатного режима работы (Таблица №1.1) и для двух вариантов аварийного режима (Таблица №1.2 и Таблица №1.3).

Общая мощность резервируемых потребителей первой категории и особой группы первой категории питания составляет 361,2 кВт.

В аварийном режиме №1 обеспечивается резервное питание от ДГ1 потребителей первой категории и особой группы первой категории питания общей мощностью 357,9 кВт.

В аварийном режиме №2 обеспечивается резервное питание от ДГ2 потребителей особой группы первой категории питания общей мощностью 198,8 кВт.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №	<p>ШССТ (см.опри № 02010.10 ЭМ ООО «Электролайн»), с учетом нагрузок собственных нужд ДГ1 и ДГ2 и нагрузок оборудования системы охранно-пожарной сигнализации.</p> <p>Расчет электрических нагрузок выполнен для штатного режима работы (Таблица №1.1) и для двух вариантов аварийного режима (Таблица №1.2 и Таблица №1.3).</p> <p>Общая мощность резервируемых потребителей первой категории и особой группы первой категории питания составляет 361,2 кВт.</p> <p>В аварийном режиме №1 обеспечивается резервное питание от ДГ1 потребителей первой категории и особой группы первой категории питания общей мощностью 357,9 кВт.</p> <p>В аварийном режиме №2 обеспечивается резервное питание от ДГ2 потребителей особой группы первой категории питания общей мощностью 198,8 кВт.</p>								
			46/2010-ЭМ								
									Лист 1.7		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

Штатный режим потребления электроэнергии от основной сети

Таблица № 1.1

Наименование	кол-во	Руст. на 1 электр	Руст., кВт	Ки	cosφ	tgφ	Ррасч., кВт	Qрасч., квар	Срасч., кВА	Ирасч., А
Расчетные нагрузки потребителей первой категории и особой группы первой категории на ЩС1 (сущ.)										
QF3 Нагрузки на щите ЩС2	1	144	144.00	0.68	0.80	0.75	97.86	73.40	122.33	185.86
(QF4 ASCO 400A) Нагрузки на К.К.2	1	184.3	184.30	0.60	0.80	0.75	110.60	82.95	138.25	210.05
(QF4 ASCO 400A) секция №13 РУ 0.4 кВ	1	168	168.00	0.55	0.80	0.75	91.95	68.96	114.94	174.63
QF6 Нагрузки на секции №4 РУ 0.4 кВ	1	82	82.00	0.60	0.80	0.75	49.20	36.90	61.50	93.44
QF7 Нагрузки на щите ЩКО	1	5.06	5.06	0.69	0.80	0.75	3.50	2.63	4.38	6.65
итого щит ЩС1			583.36	0.61	0.80	0.74	353.11	262.21	439.82	668.24
Расчетные нагрузки на собственные нужды дизель-генераторов ДГ1 и ДГ2										
Щит ЩСН1:										
Собственные нужды ДГ1 (PW1.0)	1	3.00	3.00	0.70	1.00	0.00	2.10	0.00	2.10	9.55
Электроконвекторы	2	1.00	2.00	0.60	1.00	0.00	1.20	0.00	1.20	5.45
Прибор ПОС и АПТ	1	0.04	0.04	1.00	0.80	0.75	0.04	0.03	0.05	0.23
Рабочее освещение ген. помещения	1	0.60	0.60	1.00	0.85	0.62	0.60	0.37	0.70	3.20
Розетка Р1	1	2.00	2.00	0.50	0.50	1.73	1.00	1.73	2.00	9.08
Аварийное освещение ген. помещения	1	0.10	0.10	1.00	0.85	0.62	0.10	0.06	0.12	0.53
Питание технологического клапана ВТ	1	0.10	0.10	1.00	0.78	0.80	0.10	0.08	0.13	0.58
			7.84	0.66	0.91	0.44	5.14	2.27	5.62	25.54
Щит ЩСН2:										
Собственные нужды ДГ2 (6000)	1	1.50	1.50	0.60	1.00	0.00	0.90	0.00	0.90	1.37
Схема управления клапанами	1	0.04	0.04	1.00	0.78	0.80	0.04	0.03	0.05	0.08
Прибор ПОС и АПТ	1	0.10	0.10	1.00	0.80	0.75	0.10	0.08	0.13	0.19
Рабочее освещение ген. помещения	1	0.086	0.09	1.00	0.92	0.43	0.09	0.04	0.10	0.15
Система климат-контроля	1	3.00	3.00	0.40	1.00	0.00	1.20	0.00	1.20	1.82
Розетки Р1,Р2	1	2.00	2.00	0.30	0.50	1.73	0.60	1.04	1.20	1.82
			6.73	0.44	0.93	0.41	2.93	1.19	3.16	14.37
Расчетные нагрузки первой категории и особой группы первой категории на ЩС1 с учетом собственных нужд ДГ1 и ДГ2										
Расчетные нагрузки на ЩС1 без учета собственных нужд ДГ			583.4				353.1	262.2	439.82	
Расчетные нагрузки на собственные нужды ДГ1			7.84				5.1	2.3	5.62	
Расчетные нагрузки на собственные нужды ДГ2			6.73				2.9	1.2	3.16	
Расчетные нагрузки на ЩС1 с учетом собственных нужд ДГ1 и ДГ2			597.93				361.2	265.7	448.37	681.2

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
									1.8
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

46/2010-ЭМ

Аварийный режим №1 потребления электроэнергии от резервного дизель-генератора ДГ1

Таблица № 1.2

Наименование	кол-во	Руст. на 1 электр	Руст., кВт	Ки	cosφ	tgφ	Ррасч., кВт	Qрасч., , квар	Срасч., кВА	Ирасч., А
Расчетные нагрузки потребителей первой категории и особой группы первой категории на ЩС1 (сущ.)										
QF3 Нагрузки на щите ЩС2	1	144	144.00	0.68	0.80	0.75	97.86	73.40	122.33	185.86
(QF4 ASCO 400A) Нагрузки на К.К.2	1	184.3	184.30	0.60	0.80	0.75	110.60	82.95	138.25	210.05
(QF4 ASCO 400A) секция №13 РУ 0.4 кВ	1	168	168.00	0.55	0.80	0.75	91.95	68.96	114.94	174.63
QF6 Нагрузки на секции №4 РУ 0.4 кВ	1	82	82.00	0.60	0.80	0.75	49.20	36.90	61.50	93.44
QF7 Нагрузки на щите ЩКО	1	5.06	5.06	0.69	0.80	0.75	3.50	2.63	4.38	6.65
итого щит ЩС1			583.36	0.61	0.80	0.74	353.11	262.21	439.82	668.24
Расчетные нагрузки на собственные нужды дизель-генераторов ДГ1 и ДГ2										
Щит ЩСН1:										
Собственные нужды ДГ1 (PW1.0)	1	3.00	3.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Электроконвекторы	2	1.00	2.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Прибор ПОС и АПТ	1	0.04	0.04	1.00	0.80	0.75	0.04	0.03	0.05	0.23
Рабочее освещение ген. помещения	1	0.60	0.60	1.00	0.85	0.62	0.60	0.37	0.70	3.20
Розетка Р1	1	2.00	2.00	0.50	0.50	1.73	1.00	1.73	2.00	9.08
Аварийное освещение ген. помещения	1	0.10	0.10	1.00	0.85	0.62	0.10	0.06	0.12	0.53
Питание технологического клапана ВТ	1	0.10	0.10	1.00	0.78	0.80	0.10	0.08	0.13	0.58
			7.84	0.23	0.63	1.23	1.84	2.27	2.92	13.28
Щит ЩСН2:										
Собственные нужды ДГ2 (6000)	1	1.50	1.50	0.60	1.00	0.00	0.90	0.00	0.90	1.37
Схема управления клапанами	1	0.04	0.04	1.00	0.78	0.80	0.04	0.03	0.05	0.08
Прибор ПОС и АПТ	1	0.10	0.10	1.00	0.80	0.75	0.10	0.08	0.13	0.19
Рабочее освещение ген. помещения	1	0.086	0.09	1.00	0.92	0.43	0.09	0.04	0.10	0.15
Система климат-контроля	1	3.00	3.00	0.40	1.00	0.00	1.20	0.00	1.20	1.82
Розетки Р1,Р2	1	2.00	2.00	0.30	0.50	1.73	0.60	1.04	1.20	1.82
			6.73	0.44	0.93	0.41	2.93	1.19	3.16	14.37
Расчетные нагрузки первой категории и особой группы первой категории на ЩС1 с учетом собственных нужд ДГ1 и ДГ2										
Расчетные нагрузки на ЩС1 без учета собственных нужд ДГ			583.4				353.1	262.2	439.82	
Расчетные нагрузки на собственные нужды ДГ1			7.84				1.8	2.3	2.92	
Расчетные нагрузки на собственные нужды ДГ2			6.73				2.9	1.2	3.16	
Расчетные нагрузки на ЩС1 с учетом собственных нужд ДГ1 и ДГ2			597.93				357.9	265.7	445.71	677.2

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							46/2010-ЭМ		Лист		
											1.9		
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата					

Аварийный режим №2 потребления электроэнергии от резервного дизель-генератора ДГ2

Таблица № 1.3

Наименование	кол-во	Руст. на 1 электр	Руст., кВт	Ки	cosφ	tgφ	Ррасч., кВт	Qрасч., квар	Срасч., кВА	Ирасч., А
Расчетные нагрузки потребителей особой группы первой категории на ASCO 400A (сущ.)										
QF3 Нагрузки на щите ЩС2	1	144	144.00	0.00	0.80	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
(QF4 ASCO 400A) Нагрузки на К.К.2	1	184.3	184.30	0.60	0.80	0.75	110.58	82.94	138.23	210.02
(QF4 ASCO 400A) секция №13 РУ 0.4 кВ	1	168	168.00	0.52	0.80	0.75	87.36	65.52	109.20	165.91
QF6 Нагрузки на секции №4 РУ 0.4 кВ	1	82	82.00	0.00	0.80	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
QF7 Нагрузки на щите ЩКО	1	5.06	5.06	0.00	0.80	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00
итого щит ЩС1			583.36	0.34	0.80	0.75	197.94	148.46	247.43	375.93
Расчетные нагрузки на собственные нужды дизель-генераторов ДГ1 и ДГ2										
Щит ЩСН1:										
Собственные нужды ДГ1 (PW1.0)	1	3.00	3.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Электроконвекторы	2	1.00	2.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Прибор ПОС и АПТ	1	0.04	0.04	0.00	0.80	0.75	0.00	0.00	0.00	
Рабочее освещение ген. помещения	1	0.60	0.60	0.00	0.85	0.62	0.00	0.00	0.00	
Розетка Р1	1	2.00	2.00	0.00	0.50	1.73	0.00	0.00	0.00	
Аварийное освещение ген. помещения	1	0.10	0.10	0.00	0.85	0.62	0.00	0.00	0.00	
Питание технологического клапана ВТ	1	0.10	0.10	0.00	0.78	0.80	0.00	0.00	0.00	
			7.84	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Щит ЩСН2:										
Собственные нужды ДГ2 (6000)	1	1.50	1.50	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Схема управления клапанами	1	0.04	0.04	1.00	0.78	0.80	0.04	0.03	0.05	0.08
Прибор ПОС и АПТ	1	0.10	0.10	1.00	0.80	0.75	0.10	0.08	0.13	0.19
Рабочее освещение ген. помещения	1	0.086	0.09	1.00	0.92	0.43	0.09	0.04	0.10	0.15
Система климат-контроля	1	3.00	3.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Розетки Р1,Р2	1	2.00	2.00	0.30	0.50	1.73	0.60	1.04	1.20	1.82
			6.73	0.12	0.57	1.43	0.83	1.19	1.45	6.59
Расчетные нагрузки потребителей особой группы первой категории с учетом СН ДГ2 на ASCO 400A (сущ.)										
Расчетные нагрузки на ЩС1 без учета собственных нужд ДГ			583.4				197.9	148.5	247.43	
Расчетные нагрузки на собственные нужды ДГ1			7.84				0.0	0.0	0.00	
Расчетные нагрузки на собственные нужды ДГ2			6.73				0.8	1.2	1.45	
Расчетные нагрузки на ЩС1 с учетом собственных нужд ДГ2			597.93				198.8	149.7	248.81	378.0

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							46/2010-ЭМ	Лист
										1.10
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

1.3 Выбор силового кабеля

Выбор силовых кабелей от ДГ1 и ДГ2 до панели переключения нагрузок АТІ 1000 и ASCO 400А соответственно произведен по расчетному току нагрузки потребителей первой категории и особой группы первой категории питания с учетом способа прокладки кабелей (открыто в воздухе).

Для кабельных линий от ДГ1 и ДГ2 до здания ОАО Банк ВТБ применяются кабели с медными жилами, с ПВХ изоляцией в оболочке из ПВХ пластиката пониженной горючести марки ВВГнг, КВВГнг.

В электрощитовых помещениях здания ОАО ВТБ применяются кабели с медными жилами, с ПВХ изоляцией в оболочке из ПВХ композиций пониженной пожароопасности и низким дымо- и газовыделением марки ВВГнг-LS.

Кабели ВВГнг и провода марки ПВ-3 укладываются в гибких гофрированных трубах из ПВХ, не распространяющих горение.

Информация о выборе марки кабеля, длине и маркировке кабельных линий представлена в Кабельном журнале настоящего проекта.

1.4 Выбор коммутационно-защитной аппаратуры

Основные выключатели ДГУ располагаются в щите управления дизель-генераторов P500P3 и P250H.

Автоматические выключатели отключают источник напряжения при возникновении короткого замыкания в цепи нагрузки, при срабатывании схемы защиты от перегрузки.

Технические характеристики автоматических выключателей приведены в таблице №2:

Таблица №2

Характеристика	Значение		Примечание
ДГУ	P500P3	P250H	
Тип автомата	SACE S6N	SACE S5N	
Номинальный ток	800A	400A	
Тип расцепителя	PR221	PR221	электронный расцепитель
Защита от перегрузки L	$I_1 = 1 \times I_n$ =800A	$I_1 = 1 \times I_n = 400A$	
Защита от КЗ I	$I_3 = 4 \times I_n$ =3,2кА	$I_3 = 4 \times I_n = 1,6кА$	

Выбор уставок выключателей и проверка обеспечения нормированного времени отключения поврежденной цепи защитно-коммутационными аппаратами в соответствии с п.1.7.79 ПУЭ выполнены в результате расчета токов КЗ, результаты которого сведены в протокол (Приложение 2).

1.5 Собственные нужды дизельной электростанции

Для электропитания собственных потребителей ДГ1 и ДГ2 (зарядка аккумуляторных батарей, электрообогрев антифриза) и технологического и сантехнического оборудования дизельной (клапаны технологические, рабочее и аварийное освещение, обогрев помещения, ПОС) в контейнерных помещениях дизельных устанавливаются щиты собственных нужд ЩСН1 и ЩСН2, питающиеся от сети гарантированного электроснабжения.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	46/2010-ЭМ	Лист
							1.11
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Питание ЩСН1 осуществляется от расположенного в щите ЩКО автоматического выключателя DX C32.

Для электропитания ЩСН2 в панели переключения нагрузок ASCO 400A дополнительно устанавливается автоматический выключатель S201C 25AB.

В электростанции МКЭ-611 P500P3 предусматривается сеть рабочего и аварийного освещения (смотри КШПА.561911.004). Питание аварийного освещения выполнено от секции гарантированного питания ЩСН (~220В).

В электростанции БКЭ-0250 P250Н предусматривается сеть аварийного освещения (смотри БКЭ-0250-001-01). Питание аварийного освещения выполнено от аккумуляторных батарей, расположенных в агрегатном отсеке (-24В).

1.6 Прокладка силовых кабелей и проводов

Кабельные линии от ДГ1 (ВРК) до здания ОАО Банк ВТБ и от ДГ2 (клеммная коробка) до ASCO 400A прокладываются:

- на участке от МКЭ по внутреннему двору здания Банка прокладка силовых кабелей и кабелей управления дизель-генераторов ДГ1 и ДГ2 выполняется в кабельных лотках с крышками по специально предусмотренным стальным конструкциям (выполняются по отдельному проекту), позволяющим прокладку кабельных трасс на отметке +6.000 над проезжей частью внутреннего двора ОАО ВТБ;

- в электрощитовом помещении №103а и помещении РУ-0,4 кВ ТП4 здания Банка прокладка вновь монтируемых силовых кабелей и кабелей управления выполняется по существующим кабельным конструкциям.

Ввод кабелей через стену помещения выполняется в гильзах из стальных труб. Отверстия в стене после прокладки должны быть загерметизированы негорючим огнестойким составом.

Прокладку кабельных линий выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ и СНиП 3.05.06-85.

1.7 Защитное заземление и уравнивание потенциала

1.7.1 Защитное заземление

Настоящим проектом принята система заземления с глухозаземленной нейтралью источника питания (тип TN-C-S), что соответствует режиму работы нейтрали и защитным мерам, принятым в сети потребителей ОАО Банк ВТБ.

Для устанавливаемых дизель-генераторов ДГ1 и ДГ2 принят режим глухозаземленной нейтрали.

Для заземления нейтралей генераторов ДГ1 и ДГ2 в непосредственной близости от места расположения контейнеров с дизель-генераторами выполняется заземляющее устройство ДГ, в состав которого входят глубинный физический заземлитель, два вертикальных электрода (ст.уголок 63х63х6 длиной 3м) и горизонтальный заземлитель (ст.полоса 5х40 длиной 11м). Сопротивление заземляющего устройства ДГ составляет $R < 4$ Ом (смотри Приложение №5).

Заземляющее устройство ДГ выполняется на расстоянии не менее 1 м от фундаментов всех сооружений и на глубине 0,5 м от поверхности земли. Заземляющие проводники к заземляющему устройству ДГ прокладываются в траншее.

Подключение нейтралей генераторов к глубинному физическому заземлителю сопротивлением < 4 Ом выполняется отдельными заземляющими проводниками.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам.инв. №	глухозаземленной нейтрали.					
			Для заземления нейтралей генераторов ДГ1 и ДГ2 в непосредственной близости от места расположения контейнеров с дизель-генераторами выполняется заземляющее устройство ДГ, в состав которого входят глубинный физический заземлитель, два вертикальных электрода (ст.уголок 63х63х6 длиной 3м) и горизонтальный заземлитель (ст.полоса 5х40 длиной 11м). Сопротивление заземляющего устройства ДГ составляет R<4 Ом (смотри Приложение №5).					
			Заземляющее устройство ДГ выполняется на расстоянии не менее 1 м от фундаментов всех сооружений и на глубине 0,5 м от поверхности земли. Заземляющие проводники к заземляющему устройству ДГ прокладываются в траншее.					
			Подключение нейтралей генераторов к глубинному физическому заземлителю сопротивлением <4 Ом выполняется отдельными заземляющими проводниками.					
			46/2010-ЭМ					
			Лист					
			1.12					
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

К заземляющему устройству ДГ присоединяются также металлические каркасы обоих МКЭ двумя проводниками каждый и заземляющие проводники от строительных конструкций эстакады и кабельных конструкций.

Все металлические, нормально нетоковедущие части электрооборудования заземляются согласно ПУЭ-7 изд. гл.1.7, для чего используется нулевая защитная жила питающей и распределительной сети.

1.7.2 Уравнивание потенциалов

В здании ОАО Банк ВТБ предусмотрена существующая система уравнивания потенциалов, объединяющая между собой все проводящие части с существующими главными опорными узлами заземления ГОУ1 и ГОУ2.

В качестве главной шины заземления приняты:

- в помещении РУ-0,4 кВ ТП4 - главный опорный узел заземления ГОУ1 (сущ.);
- в электрощитовом помещении №103а - главный опорный узел заземления ГОУ2 (сущ.).

Главные опорные узлы заземления ГОУ1 и ГОУ2 соединены с существующими глубинными заземлителями сопротивлением $R < 4 \text{ Ом}$.

Проектом предусмотрена система уравнивания потенциалов для обоих МКЭ, объединяющая между собой следующие проводящие части:

- металлические каркасы МКЭ;
- РЕ-шины щитов ЩСН;
- металлические конструкции для прокладки кабелей;
- металлические конструкции крепления технологических клапанов и вентсистем;
- металлические строительные конструкции эстакады и опор эстакады;
- системы газовыхлопа и дыхательного трубопровода;
- заземляющие проводники, присоединенные к заземляющему устройству ДГ.

В контейнерных установках все проводники системы уравнивания потенциалов присоединяются к металлическому основанию контейнеров.

Проводники заземления и уравнивания потенциалов выполняются из провода и кабеля с медными жилами марки ПВ-3 и ВВГ и прокладываются по проектируемым и существующим металлоконструкциям и в траншее.

Присоединение заземляющих проводников к оборудованию и системе заземления и уравнивания потенциалов выполнить: стальных – сваркой, медных – болтовым соединением.

Все контактные соединения в системе заземления и уравнивания потенциалов должны соответствовать требованиям ГОСТ 10434-82 «Соединения контактные электрические» по второму классу соединений.

1.8 Молниезащита

Здание ОАО Банк ВТБ оборудовано системой молниезащиты.

Контейнерные установки с дизель-генераторами находятся в зоне защиты существующей системы молниезащиты. Дополнительно не требуется сооружение специального молниеприемного оборудования.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	46/2010-ЭМ	Лист
							1.13
Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.					

1.9 Противопожарные мероприятия

В МКЭ-611 и БКЭ-0250 применяется электрооборудование со степенью защиты не ниже IP44, что удовлетворяет требованиям ПУЭ к электроустановкам в пожароопасных зонах.

Контейнерные установки в целом имеют пожарные сертификаты, прилагаемые к паспорту ДЭС.

Для обеспечения пожарной безопасности применяется защита электрических сетей от токов перегрузки и короткого замыкания автоматическими выключателями с комбинированными расцепителями в проектируемых щитах и на выходе ДГ1 и ДГ2.

Изоляция питающих и контрольных кабелей выполнена из малогорючих материалов, сечения выбраны по условиям нагрева длительным расчетным током и по условиям соответствия току выбранного аппарата защиты и времени срабатывания в соответствии с ПУЭ.

К месту установки и подключения дизель-генераторных установок обеспечен подъезд пожарных автомобилей.

В соответствии с СП 5.13130.2009 контейнеры с размещенными в них ДГ оборудуются автоматическими установками пожаротушения (АУП) и автоматическими установками пожарной сигнализации (АУПС), (мероприятия по автоматическому пожаротушению см. отдельные проекты АПТ). -

При эксплуатации дизель-генератора должны выполняться правила противопожарной безопасности в соответствии с ВППБ 01-02-95*, РД 153-34.0-03.301-00, СО 34.03.301-00 «Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий». Глава 13 «Дизельные и передвижные электростанции»; СП 6.13130.2009 «Системы противопожарной защиты ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ Требования пожарной безопасности» .

1.10 Эксплуатация резервной установки электроснабжения

Техническое обслуживание резервного источника электроэнергии (ДГУ) предусматривается осуществлять специализированной организацией по договору. Организация эксплуатации ДГУ возлагается на лицо, ответственное за эксплуатацию дизельной установки, имеющего квалификационную группу по электробезопасности не ниже IV-ой.

К техническому обслуживанию дизельной электростанции допускается персонал специализированной организации, имеющий в составе сервисных инженеров.

Обслуживающий персонал, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже III, пройти проверку знаний Межотраслевых правил по ОТ при эксплуатации электроустановок РД 153.34.0-03.150.00, ПОТ РМ 016-2001, знать инструкции по эксплуатации ДГУ.

Допуск специализированной организации к работе по обслуживанию ДГУ выполняет ответственный за эксплуатацию дизельной установки.

Все техническое обслуживание проводится в соответствии с графиком технического обслуживания.

Измерение сопротивления изоляции, целостности нулевых защитных проводников и проверка работоспособности средств защиты должны выполняться в установленные сроки специалистами, имеющими лицензию.

Для безопасного обслуживания электроустановок проектом предусматриваются следующие мероприятия:

- защитное заземление и зануление электрооборудования;

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>ОТ при эксплуатации электроустановок РД 153.34.0-03.150.00, ПОТ РМ 016-2001, знать инструкции по эксплуатации ДГУ.</p> <p>Допуск специализированной организации к работе по обслуживанию ДГУ выполняет ответственный за эксплуатацию дизельной установки.</p> <p>Все техническое обслуживание проводится в соответствии с графиком технического обслуживания.</p> <p>Измерение сопротивления изоляции, целостности нулевых защитных проводников и проверка работоспособности средств защиты должны выполняться в установленные сроки специалистами, имеющими лицензию.</p> <p>Для безопасного обслуживания электроустановок проектом предусматриваются следующие мероприятия:</p> <p>- защитное заземление и зануление электрооборудования;</p>					
			<div>46/2010-ЭМ</div>					
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

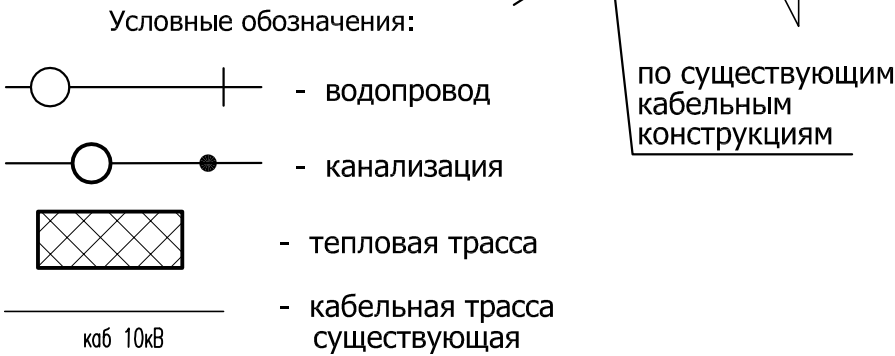
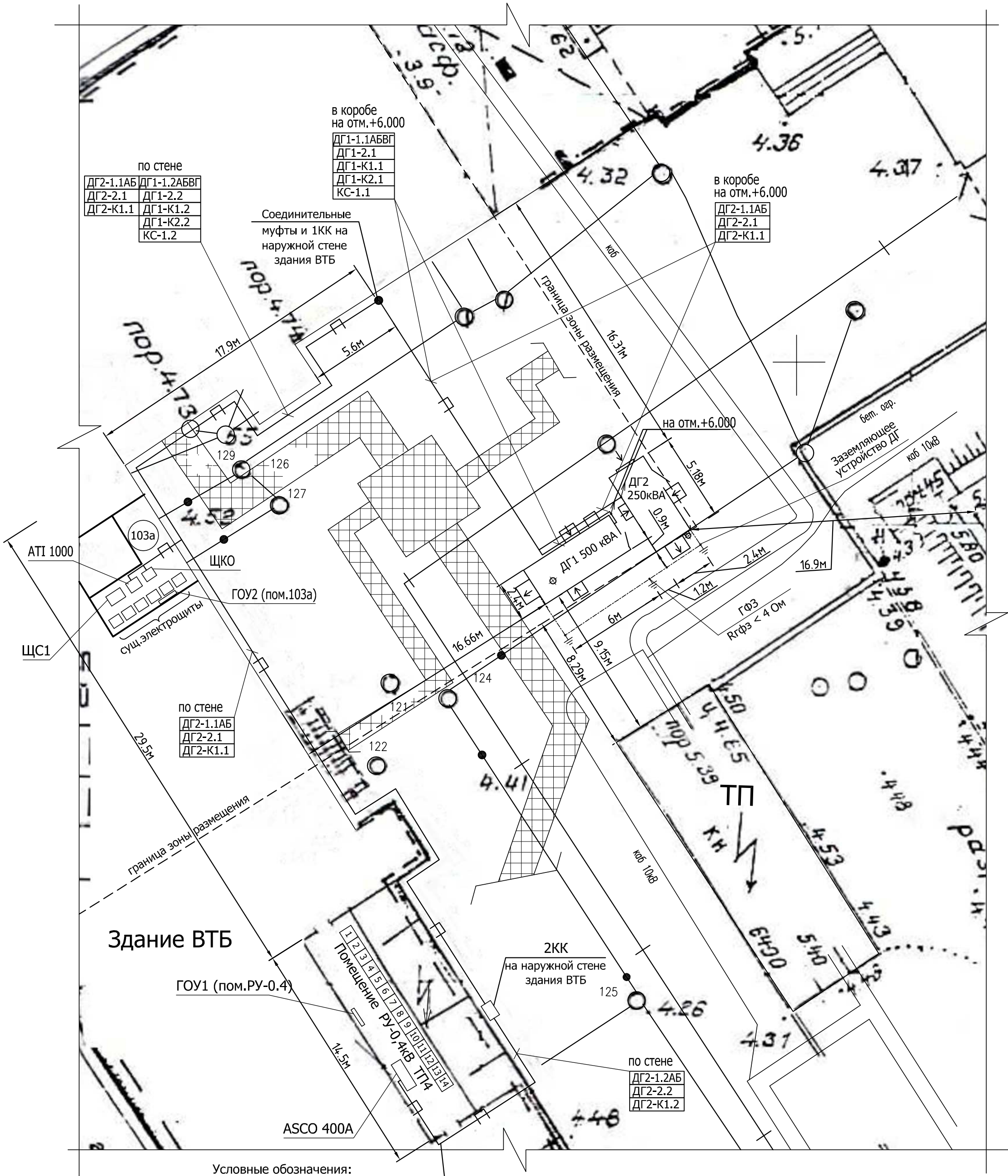
- блокировки, исключаяющие неправильные действия обслуживающего персонала;
- размещение электрооборудования в местах, удобных для обслуживания, с соблюдением требований ПУЭ по допустимой ширине проходов;
- применение средств защиты.

В соответствии с приложениями 8 и 9 "Правил применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках, технических требований к ним" необходимо использовать следующие средства защиты:

- указатель напряжения;
- изолирующие клещи;
- диэлектрические перчатки;
- диэлектрические галоши;
- диэлектрический ковёр;
- защитные ограждения;
- защитные очки.

Средства защиты, а также плакаты и знаки безопасности приобретаются за счёт заказчика.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							46/2010-ЭМ	Лист	
											1.15
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			



Примечания:

1. От контейнеров с дизель-генераторными установками до здания ВТБ прокладываются две кабельные трассы. Для прокладки кабелей выполняется эстакада - конструкция из стальных уголков (см. Приложение №6 и Сз), позволяющая проложить кабельные лотки с крышками на отметке +6.000 над дорожным полотном внутреннего двора здания ВТБ.
2. Контрольные кабели прокладываются в отдельных отсеках кабельных лотков, имеющих сплошные продольные перегородки с пределом огнестойкости не менее 0,25 ч из несгораемого материала.
3. По стенам здания ВТБ кабели прокладываются на отметке +5.000, крепятся скобами и защищаются от солнечного излучения кожухом из жести. Прокладку кабельной трассы выполнить с учетом существующих архитектурных особенностей и всех коммуникаций.
4. Прокладку кабелей во внутренних помещениях здания ВТБ выполнить по существующим кабельным конструкциям.
5. Прокладку кабелей выполнить в соответствии с ПУЭ и СНиП 3.05.06-85.
6. При вводе кабельных линий в здание, а также в местах прохода через внутренние стены, выполнить защиту кабелей от механических повреждений (прокладка в трубах).
7. Участки кабельных линий, выполненные проводом ПВЗ и кабелем ВВГнг, внутри электрощитовых помещений проложить в гибких гофрированных трубах.
8. Все металлические, нормально нетоковедущие части электрооборудования, заземлить согласно ПУЭ 7 изд. гл. 1.7.
9. В непосредственной близости к контейнерам выполнить заземляющее устройство ДГ, в состав которого входят ГФЗ (R_{гфз}<4 Ом), два вертикальных заземлителя и горизонтальный заземлитель. К заземляющему устройству присоединить заземляющими проводниками металлические контейнеры ДГ1 и ДГ2 в двух местах каждый.
10. Заземлитель ДГ выполняется на расстоянии не менее 1м от фундаментов.

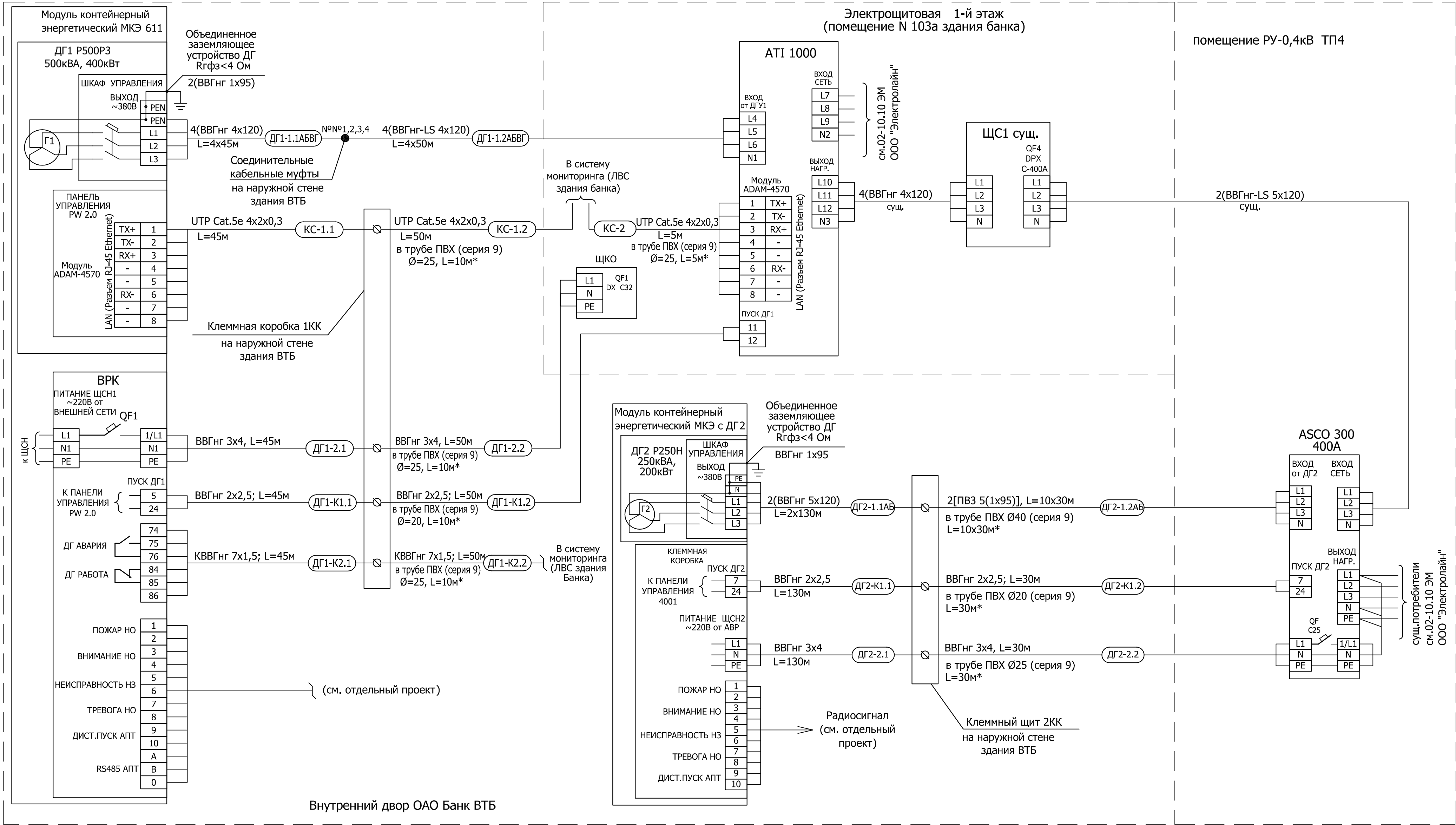
							46/2010-ЭМ			
							ОАО Банк ВТБ по адресу: г. Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова, д.52			
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата		Аварийная дизельная электростанция	Стадия	Лист	Листов
Утвердил	Феоктистов				05.11			Р	3	
Н.контр.	Кузнецов				05.11		План размещения ДЭС и прокладки кабельной трассы	ООО "Комплексные Электросистемы Эримекс"		
Проверил	Кузнецов				05.11					
Разработал	Полехина				05.11					
							Копировал	Формат А2 (594x420)		

Согласовано

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.



Примечание
* - участки кабельных линий, выполненные проводом ПВЗ и кабелем ВВГнг, внутри электрощитовых помещений проложить в гибких гофрированных трубах .

Условные обозначения:

- №1
● - кабельная соединительная муфта на стене здания ВТБ
⊗ - клеммное соединение кабелей

							46/2010-ЭМ			
							ОАО Банк ВТБ по адресу: г. Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова, д.52			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата		Аварийная дизельная электростанция	Стадия	Лист	Листов
Утвердил	Феокистов				05.11		Схема электрическая подключения	Р	4	
Н.контр.	Кузнецов				05.11					
Проверил	Кузнецов				05.11					
Разработал	Полежаева				05.11		ОАО "Комплексные Электросистемы Эримекс"			
Копировал							Формат А2 (594х420)			

[illegible]

Здание ВТБ

ГОУ1 (пом.ПУ-0,4)

1КК
на наружной стене
здания ВТБ

125

6400 5400

Примечания:
 и кабельных конструкций в выполнить с шагом не более 1,5 м с уточнением
 о месте и учетом всех существующих конструкций.
 и контрольные кабели прокладываются в лотках и кабельканалах в разных
 кабелей через стены выполнить в отрезках стальных труб. Места прохода
 легко удаляемой массой из негорючего материала.
 ку кабелей по фасаду здания и внутренним помещениям здания ОАО Банк ВТБ
 по существующим кабельным конструкциям.
 ководящие части кабельных конструкций подлежат заземлению. Заземление
 в соответствии с СНиП 3.05.06-85 и ПУЭ (7 издание) гл. 1.7.

Копировал	Формат	A2 (594x420)
-----------	--------	--------------

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

Обозначение кабе- ля,прово- да	Трасса		Проход через:				Кабель, провод					
	Начало	Конец	трубу			Протяж- ной ящик №	по проекту			проложен		
			Обозна- чение	Диаметр по стан- дарту,мм	Длина,м		Марка	Кол.,число и сечение жил	Длина,м	Марка	Кол.,число и сечение жил	Длина,м
ДГ1-1.1А	ДГ1 (QF1)	Кабельная соедини- тельная муфта №1					ВВГнг	4х120	45			
ДГ1-1.1Б	ДГ1 (QF1)	Кабельная соедини- тельная муфта №2					ВВГнг	4х120	45			
ДГ1-1.1В	ДГ1 (QF1)	Кабельная соедини- тельная муфта №3					ВВГнг	4х120	45			
ДГ1-1.1Г	ДГ1 (QF1)	Кабельная соедини- тельная муфта №4					ВВГнг	4х120	45			
ДГ1-1.2А	Кабельная соедини- тельная муфта №1	АТІ 1000 (ввод ДГ1)					ВВГнг-LS	4х120	50			
ДГ1-1.2Б	Кабельная соедини- тельная муфта №2	АТІ 1000 (ввод ДГ1)					ВВГнг-LS	4х120	50			
ДГ1-1.2В	Кабельная соедини- тельная муфта №3	АТІ 1000 (ввод ДГ1)					ВВГнг-LS	4х120	50			
ДГ1-1.2Г	Кабельная соедини- тельная муфта №4	АТІ 1000 (ввод ДГ1)					ВВГнг-LS	4х120	50			
ДГ1-2.1	ВРК QF1 (ЩСН)	Клеммная коробка ІКК					ВВГнг	3х4	45			
ДГ1-2.2	Клеммная коробка ІКК	Щит ЩКО QF1 (С32)	Труба ПВХ (серия 9)	25	10*		ВВГнг	3х4	50			
ДГ1-К1.1	ВРК клеммы 5, 24	Клеммная коробка ІКК					ВВГнг	2х2,5	45			

* - участки кабельных линий, выполненные проводом ПВЗ и кабелем ВВГнг, внутри электрощитовых помещений проложить в гибких гофрированных трубах							46/2010-ЭМ				
							ОАО Банк ВТБ по адресу: г. Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова, д. 52				
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата					
	Утвердил	Феоктистов			05.11	АВАРИЙНАЯ ДИЗЕЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ			Стадия	Лист	Листов
	Н.контр.	Кузнецов			05.11	Р			7.1	3	
	Проверил	Кузнецов			05.11	Кабельный журнал			ООО "Комплексные Электросистемы Эримекс"		
	Разработал	Полехина			05.11						

Обозначение кабеля, провода	Трасса		Проход через:				Кабель, провод					
	Начало	Конец	трубу			Протяжной ящик №	по проекту			проложен		
			Обозначение	Диаметр по стандарту, мм	Длина, м		Марка	Кол., число и сечение жил	Длина, м	Марка	Кол., число и сечение жил	Длина, м
ДГ1-К1.2	Клеммная коробка 1КК	АТІ 1000 клеммы 11, 12	Труба ПВХ (серия 9)	20	10*		ВВГнг	2х2,5	50			
ДГ1-К2.1	ВРК (контроль ДГ1)	Клеммная коробка 1КК					КВВГнг	7х1.5	45			
ДГ1-К2.2	Клеммная коробка 1КК	ЛВС здания банка МОНИТОРИНГ ДГ1	Труба ПВХ (серия 9)	25	10*		КВВГнг	7х1.5	50			
КС-1.1	ДГ1 (ПУ) Модуль ADAM-4570	Клеммная коробка 1КК					UPT Cat.5e	4х2х0,3	45			
КС-1.2	Клеммная коробка 1КК	ЛВС здания банка МОНИТОРИНГ ДГ1	Труба ПВХ (серия 9)	25	10*		UPT Cat.5e	4х2х0,3	50			
ДГ2-1.1А	ДГ2 (QF1)	Клеммный щит 2КК					ВВГнг	5х120	130			
ДГ2-1.1Б	ДГ2 (QF1)	Клеммный щит 2КК					ВВГнг	5х120	130			
ДГ2-1.2А	Клеммный щит 2КК	ASCO 400А (ввод ДГ2)	Труба ПНД (серия 9)	40	5х30*		ПВ-3	5(1х95)	5х30			
ДГ2-1.2Б	Клеммный щит 2КК	ASCO 400А (ввод ДГ2)	Труба ПНД (серия 9)	40	5х30*		ПВ-3	5(1х95)	5х30			
ДГ2-2.1	Клеммная коробка ДГ2	Клеммный щит 2КК					ВВГнг	3х4	130			
ДГ2-2.2	Клеммный щит 2КК	ASCO 400А QF 25А	Труба ПНД (серия 9)	25	30*		ВВГнг	3х4	30			
ДГ2-К1.1	ДГ2 ПУ (пуск ДГ) клеммы 2, 24	Клеммный щит 2КК					ВВГнг	2х2.5	130			
ДГ2-К1.2	Клеммный щит 2КК	ASCO 400А клеммы 7, 24	Труба ПНД (серия 9)	20	30*		ВВГнг	2х2.5	30			
КС-2	АТІ 1000 Модуль ADAM-4570	ЛВС здания банка МОНИТОРИНГ ДГ1	Труба ПВХ (серия 9)	25	5*		UPT Cat.5e	4х2х0,3	5			
</												

Сводная ведомость кабелей и труб

Марка	Число жил и сечение, мм ²	Диаметр, мм	Код	Проектная длина, м	Масса, кг			Примечание
					Код ед. изм.	Единицы	Общая	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ВВГнг	5x120			260				
ВВГнг	4x120			180				
ВВГнг-LS	4x120			200				
ВВГнг	3x4			255				
ВВГнг	2x2.5			255				
КВВГнг	7x1.5			95				
UPT Cat.5e	4x2x0,3			100				
ПВ-3	1x95			300				
Труба ПВХ (9 серия)	Ø25			65				DKC
Труба ПВХ (9 серия)	Ø20			40				DKC
Труба ПВХ (9 серия)	Ø40			300				DKC

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

Инв. № подл.		Подпись и дата		Взам. инв. №									
Позиция	Наименование и техническая характеристика			Тип, марка, обозначение документа, опросного листа		Код оборудования, изделия, материала		Завод-изготовитель/поставщик		Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2			3		4		5		6	7	8	9
	<u>Комплектные устройства</u>												
	<u>на напряжение до 1000В</u>												
	Модуль контейнерный энергетический с дизель-генератором P500P3 500кВА/400кВт, 400/230В, и панелью управления PW 2.0;			КШПА.561911.004-04 Э4		МКЭ-611		F.G.Wilson		компл	1		
	Доп.: модуль ADAM-4570 – 1 шт. ; разъем RJ-45 Ethernet - 1шт.												
	Панель переключения нагрузок (двухвходовой АВР с функцией пуска дизель-генератора), Ином=1000А, с релейным блоком,			АТІ 1000		АВР		F.G.Wilson		компл	1		
	Доп.: модуль ADAM-4570 – 1 шт. ; разъем RJ-45 Ethernet - 1шт.												
	Автоматический выключатель 1-пол., In=25 А			S201C 25A				ABB		шт	1		Доп. установить в ASCO 400А

						46/2010-ЭМ.С						
						ОАО Банк ВТБ по адресу: г. Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова, д.52						
Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата							
						Аварийная дизельная электростанция				Стадия	Лист	Листов
Утвердил	Феоктистов			05.11	Р					1	3	
Н. контр.	Кузнецов			05.11	Спецификация оборудования				ООО "Комплексные Электросистемы Эримекс"			
Проверил	Кузнецов			05.11								
Разработал	Полехина			05.11								

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

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Глубинный физический заземлитель			АМЕТИСТ	шт	1		
	<u>Кабельно-проводниковая продукция</u>							
	Кабель ВВГнг 5х120 1 кВ	ТУ 16.K01-37-2003			м	260		
	Кабель ВВГнг 4х120 1 кВ	ТУ 16.K01-37-2003			м	180		
	Кабель ВВГнг-LS 4х120 1 кВ	ТУ 16.K71-310-2001			м	200		
	Кабель ВВГнг 2х2.5 0,66 кВ	ТУ 16.K01-37-2003			м	260		
	Кабель ВВГнг 3х4 0,66 кВ	ТУ 16.K01-37-2003			м	260		
	Кабель контрольный КВВГнг 7х1.5	ТУ 16.K01-37-2003			м	100		
	Кабель UPF Cat.5e 4х2х0.3	ГОСТ 16443-80			м	100		
	Провод ПВ-3 1х95	ГОСТ 6323-79			м	300		
	ВВГ 1х95 0,66 кВ в изоляции жел-зел. цвета	ТУ 16.K01-37-2003			м	50		Для системы заземления
	Провод ПВ-3 1х25 в изоляции жел-зел. цвета	ГОСТ 6323-79			м	20		
	<u>Электромонтажные изделия</u>							
	Соединит. муфта для четырехжильного кабеля	1ПСТп-5		ТЕРМОФИТ	шт	4		
	с пластмассовой изоляцией на напр. 1 кВ							
	Соединительная муфта для одножильного кабеля	1ПСТпО-1		ТЕРМОФИТ	шт	2		
	с пластмассовой изоляцией на напр. 1 кВ							
	Коробка соединительная ШхВхГ 140х220х140	12804		ABB	шт	1		
	(для клемм) IP65							
	Клемма проходная с винтовым зажимом			ABB	шт	3		
	М 4/6 - 4мм ² шириной 6 мм							
	Клемма проходная с винтовым зажимом			ABB	шт	17		
	МА 2,5/5 – 2,5мм ² шириной 5 мм							
	Гибкая гофрированная труба из ПВХ (серия 9)	9192050		DKC	м	40		
	наружный диаметр 20мм							

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

46/2010-ЭМ.С

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

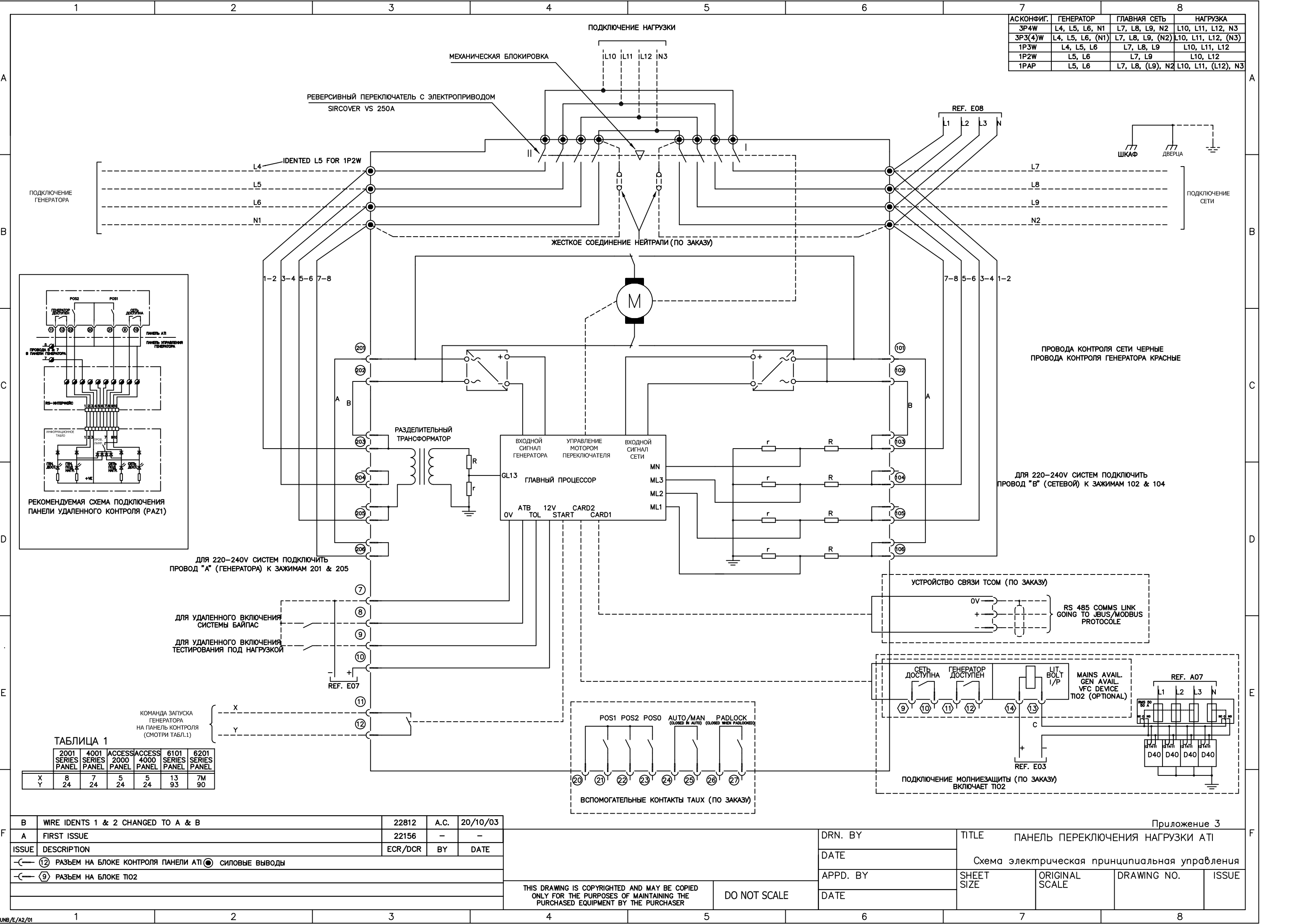
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Гибкая гофрированная труба из ПВХ (серия 9)	91925		DKC	м	65		
	наружный диаметр 25мм							
	Гибкая гофрированная труба из ПВХ (серия 9)	91940		DKC	м	300		
	наружный диаметр 40мм							
	<u>Кабельные конструкции</u>							
	Лоток перфорированный 400мм Н=80мм L=3000м	35306		DKC	шт	11		
	Лоток перфорированный 300мм Н=80мм L=3000м	35305		DKC	шт	13		
	Крышка лотка 400мм Н=15мм L=3000м	35526		DKC	шт	11		
	Крышка лотка 300мм Н=15мм L=3000м	35525		DKC	шт	13		
	Угол горизонтальный СРО 90 400мм Н=80мм	36026		DKC	шт	1		
	Угол горизонтальный СРО 90 300мм Н=80мм	36025		DKC	шт	1		
	Крышка угол 90 горизон. Н=15мм 400мм	38006		DKC	шт	1		
	Крышка угол 90 горизон. Н=15мм 300мм	38005		DKC	шт	1		
	Пластина крепежная GSV Н=80мм	30014		DKC	шт	40		
	Пластина крепежная GTO Н=80мм	37303		DKC	шт	10		
	Перегородка SEP Н=80мм L=3000м	36500		DKC	шт	24		
	Защитная пластина RP 200мм	36920		DKC	шт	20		
	Защитная пластина RP 300мм	36940		DKC	шт	10		
	Крепление ТМ 400мм	30694		DKC	шт	23		
	Крепление ТМ 300мм	30693		DKC	шт	26		
	Пластина для заземления PTCE	37501		DKC	шт	24		
	<u>Прокат черных металлов</u>							
	Сталь полосовая 5x40	ГОСТ 103-2006			м	30		Для системы заземления
	Уголок стальной равнополочный 63x63x6	ГОСТ 8509-93			м	10		
	Труба стальная 80x3,5-2000мм	ГОСТ 3262-75			шт	3		
	Труба стальная 50x3-2000мм	ГОСТ 3262-75			шт	4		

Изм.	Кол.уч	Лист	№док.	Подпись	Дата

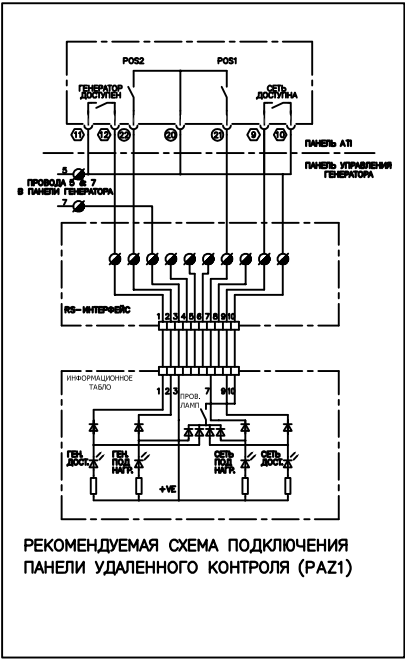
46/2010-ЭМ.С

Лист

3



АСКОНФИГ.	ГЕНЕРАТОР	ГЛАВНАЯ СЕТЬ	НАГРУЗКА
3P4W	L4, L5, L6, N1	L7, L8, L9, N2	L10, L11, L12, N3
3P3(4)W	L4, L5, L6, (N1)	L7, L8, L9, (N2)	L10, L11, L12, (N3)
1P3W	L4, L5, L6	L7, L8, L9	L10, L11, L12
1P2W	L5, L6	L7, L9	L10, L12
1PAP	L5, L6	L7, L8, (L9), N2	L10, L11, (L12), N3



ДЛЯ 220–240V СИСТЕМ ПОДКЛЮЧИТЬ
ПРОВОД "А" (ГЕНЕРАТОРА) К ЗАЖИМАМ 201 & 205

ДЛЯ УДАЛЕННОГО ВКЛЮЧЕНИЯ
СИСТЕМЫ БАЙПАС

ДЛЯ УДАЛЕННОГО ВКЛЮЧЕНИЯ
ТЕСТИРОВАНИЯ ПОД НАГРУЗКОЙ

КОМАНДА ЗАПУСКА
ГЕНЕРАТОРА
НА ПАНЕЛЬ КОНТРОЛЯ
(СМОТРИ ТАБЛ.1)

ТАБЛИЦА 1		2001 SERIES PANEL	4001 SERIES PANEL	ACCESS 2000 PANEL	ACCESS 4000 PANEL	6101 SERIES PANEL	6201 SERIES PANEL
X	Y	8 24	7 24	5 24	5 24	13 93	7M 90

F

B	WIRE IDENTS 1 & 2 CHANGED TO A & B	22812	A.C.	20/10/03
A	FIRST ISSUE	22156	—	—
ISSUE	DESCRIPTION	ECR/DCR	BY	DATE
— (12) РАЗЪЕМ НА БЛОКЕ КОНТРОЛЯ ПАНЕЛИ АТИ (●) СИЛОВЫЕ ВЫВОДЫ				
— (9) РАЗЪЕМ НА БЛОКЕ П102				

DRN. BY		ТITLE		
DATE		ПАНЕЛЬ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ НАГРУЗКИ АТІ		
APPD. BY		Схема электрическая принципиальная управления		
DATE		SHEET SIZE	ORIGINAL SCALE	DRAWING NO.
				ISSUE



АВТОМАТИЧЕСКИЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ (ABP) ASCO

Переключатели (ABP) ASCO являются стандартом в промышленности. Мгновенное переключение нагрузок между альтернативными источниками питания, независимо от величины потребляемого тока, достигается за счет использования надежного, проверенного в работе одно-соленоидного механизма.

В сочетании с микропроцессорным управлением переключатели (ABP) ASCO обеспечивают наиболее совершенный метод переключения даже таких “сложных” нагрузок, как двигатели. Только переключатели ASCO являются действительно двухпозиционными переключателями с блокировкой переключения. Выпускается широкий диапазон переключателей (ABP), рассчитанных на ток от 30 до 4000 А. Переключатели (ABP) могут иметь корпус или выпускаться в бескорпусном исполнении при большом выборе дополнительного оборудования.

Автоматический ввод резерва - авр - автоматические переключатели ASCO серии А 300 (ABP)

Автоматический переключатель **ABP - автоматический ввод резерва - ASCO (ATS) серии 300** используется для автоматического ввода резервного питания в режиме **сеть-сеть** или **сеть-электрогенератор**, в комплект переключателя входит аппаратура автоматического старта и управления дизель-генератором. В основу силового переключателя положен принцип односоленоидного механизма .

При пропадании внешней силовой сети или отклонении параметров сети от заданных : (понижение напряжения ниже заданного порога, падение или повышение частоты заданного порога, пропадание фазы) с задержкой 1 или 3 секунды (время задержки можно установить), автоматический переключатель ASCO серии 300 проверяет наличие резервной сети и при соответствии параметров резервного источника (напряжение, частота, чередование фаз) подключает нагрузку к аварийной (резервной) сети.

Если в качестве резервного источника используется электрогенератор, при пропадании внешней силовой сети через 1 или 3 секунд (время задержки можно установить), автоматический переключатель ASCO серии 300 выдает сигнал на автоматический старт дизель-генератора. После запуска двигателя, микропроцессорный блок переключателя контролирует напряжение и частоту генератора и при соответствии параметров параметров генерируемого напряжения, дистанционный переключатель подключает нагрузку к генератору.

При восстановлении параметров основного источника напряжения автоматический переключатель ASCO серии 300 переключает потребителя на основной источник с задержкой от 0мин до 30мин (задержка используется в случае неустойчивой работы сети) и выдает команду на остановку дизель-генератора с задержкой по времени (охлаждение двигателя).

Все состояния работы переключателя отображаются на панели индикации и управления.

Электротехнические параметры автоматических переключателей - авр - ASCO серии 300

✓ Номинальный ток нагрузки	от 30А до 3000 А
✓ Количество полюсов	2-х и 3-х и 4-х полюсные
✓ Возможность коммутации нейтрали	
✓ Допустимое напряжение переменного тока	до 600В , 50 Гц или 60 Гц
✓ Время переключения с одного ввода на другой без учета временных задержек	менее 50 мсек
✓ Динамическая стойкость к токам К.З.	200 кА
✓ Имеется возможность ручного (механического) переключения	
✓ Выбор однофазного или трехфазного режима контроля	
✓ Система синфазного переключения нагрузки	

Работой Автоматического переключателя серии 300 (АВР) управляет микропроцессорная панель.

Параметры переключения устанавливаются на микропроцессорной панели:

• Диапазон регулирования U откл. от основного источника	65%-90% от Uном.
• Диапазон регулирования U вкл. основного источника	85%-95% от Uном
• Напряжение отключения аварийного источника	75% от Uном
• Напряжение включения аварийного источника	90% от Uном
• Частота при которой отключается аварийный источник	75% от Uном
• Частота при которой обратно включается аварийный источник	90% от Uном

Диапазоны регулирования временных задержек

1. Блокировка кратковременных пропаданий напряжений:

• -основного источника	1 сек. или 3 сек.
• аварийного источника	4 сек.
• 2. Переключение на аварийный источник	от 0 сек до 5 мин.
• 3. Переключение на основной источник	от 1 сек. до 30 мин
• 4. Работа ДЭС без нагрузки (охлаждение дизель-генератора)	5 мин.
• 5. Встроенное устройство пробного пуска двигателя (тестирование)	1 раз в неделю на 20 мин.
• 6. «Сухой» контакт для отключения/включения части нагрузки перед/после переключения на резервный/основной источник	0сек, 3сек, 10сек, 20сек.

Возможность управления

1. Микропроцессорная панель управления имеет порт RS485 или RS232 для подключения удаленного компьютера, что позволяет контролировать параметры сети и управлять работой переключателя дистанционно с помощью программного обеспечения POWER Manager
Переключатель ASCO серии 300 устанавливается на любом удалении от дизель-генератора.
2. Управление работой автоматического переключателя с помощью внешних сигналов (сухие контакты)
3. Запуск теста при переключении нагрузки на резервный источник с панели управления
Установка режимов автоматической тренировки дизель-генератора

Односоленоидный клапан имеет следующие преимущества:

- ✔ **Надежность.** Прочный простой привод является мощным механизмом, предназначенным для размыкания, замыкания и принудительной блокировки главных контактов. При этом не используются сложные приводы с нагрузочными пружинами, защелки или критичные электрические регулировки. Для продления срока службы практически при любой окружающей среде механизм смазывается. Требования к техническому обслуживанию минимальны.
- ✔ **Долговечная и надежная работа.** Имеется только одна рабочая катушка и при срабатывании переключателя на нее подается напряжение менее, чем на 1/10 секунды. Простота и небольшое количество рабочих деталей являются дополнительным фактором, влияющим на увеличение срока службы и надежности устройства.
- ✔ **Сконструировано специально для переключателя.** Так как соленоидный привод был разработан специально для работы с переключателем, он обладает многими возможностями, особенно важными для критичных применений. К ним относятся быстрое переключение, сводящее к минимуму перебои питания и переходные нагрузки двигателя, двухпозиционный принцип переключения для обеспечения развязки двух источников питания, широкий зазор контактов для абсолютного прерывания дугового разряда и тихой работы без помех переменного тока.

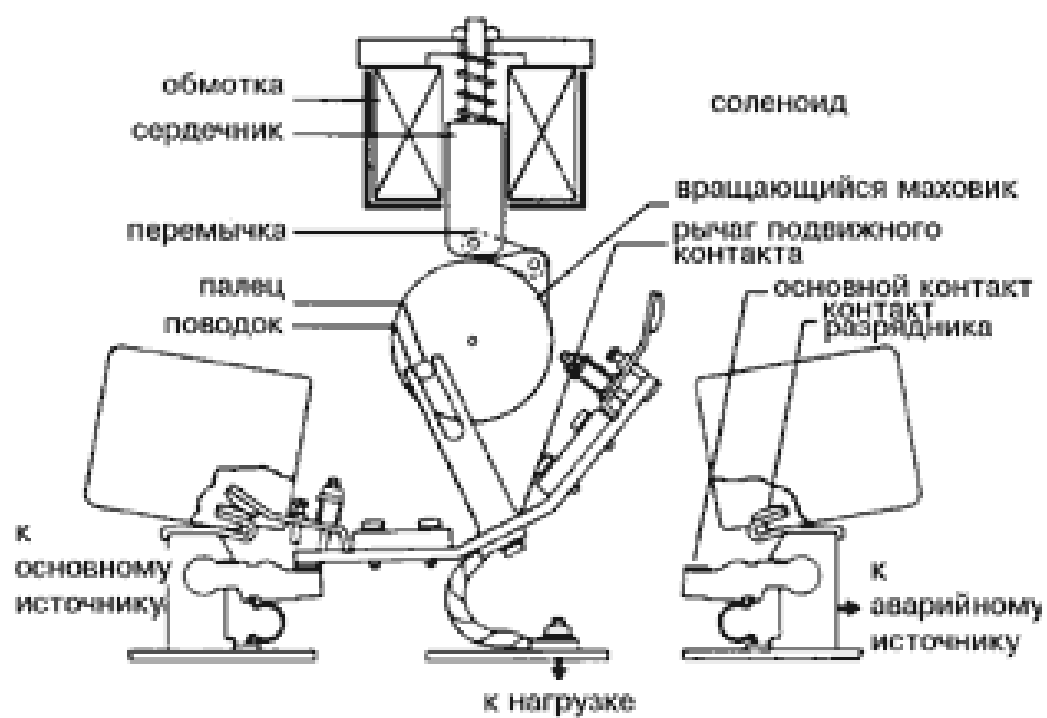
Схематическое представление односоленоидного привода ABP ASCO

Когда через переключатель ASCO подается питание от основного источника, привод удерживает переключатель ASCO в положении, показанном на верхнем рисунке.

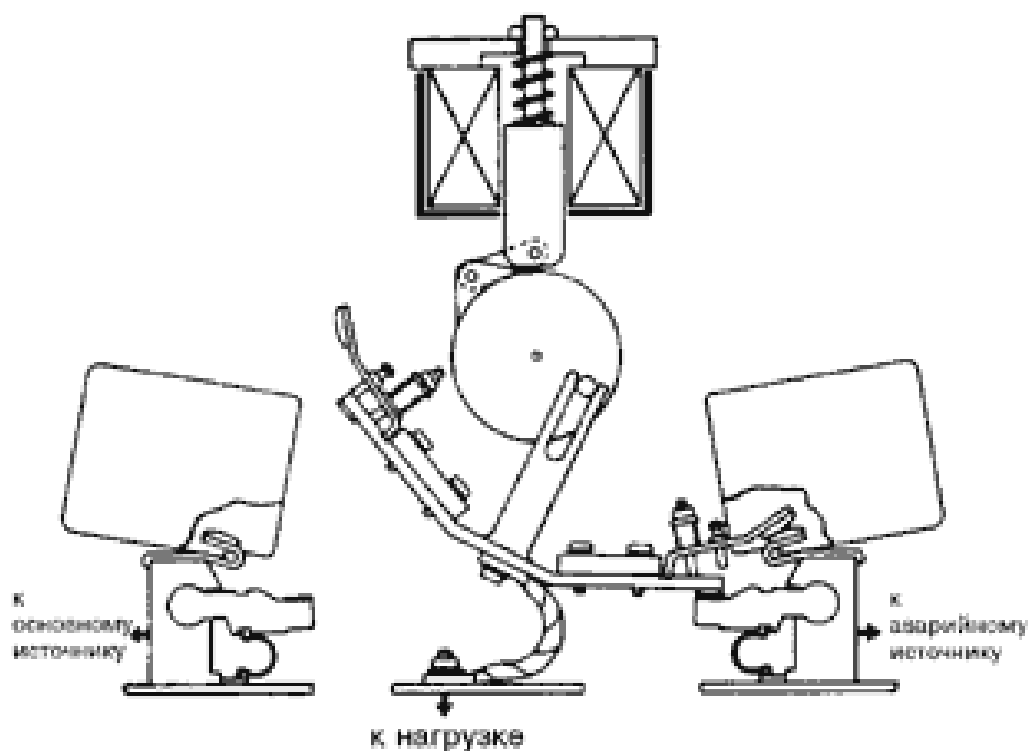
Для перемещения контакта из нормального положения в аварийное на соленоид должно быть подано напряжение. Когда соленоид находится под напряжением, сердечник втягивается внутрь соленоида и надавливает на перемычку, которая начинает поворачиваться.

Вблизи верхней точки перемещения сердечника питание к соленоиду перестает подаваться и за счет накопленной кинетической энергии рычаг контакта перемещается к контактам аварийного источника, как показано на нижнем рисунке справа, где он опять механически будет удерживаться на месте.

Такое же действие в обратном направлении заставляет рычаг контакта перемещаться обратно к контактам основного источника.



Односоленоидный привод ASCO в нормальном положении (основной источник).

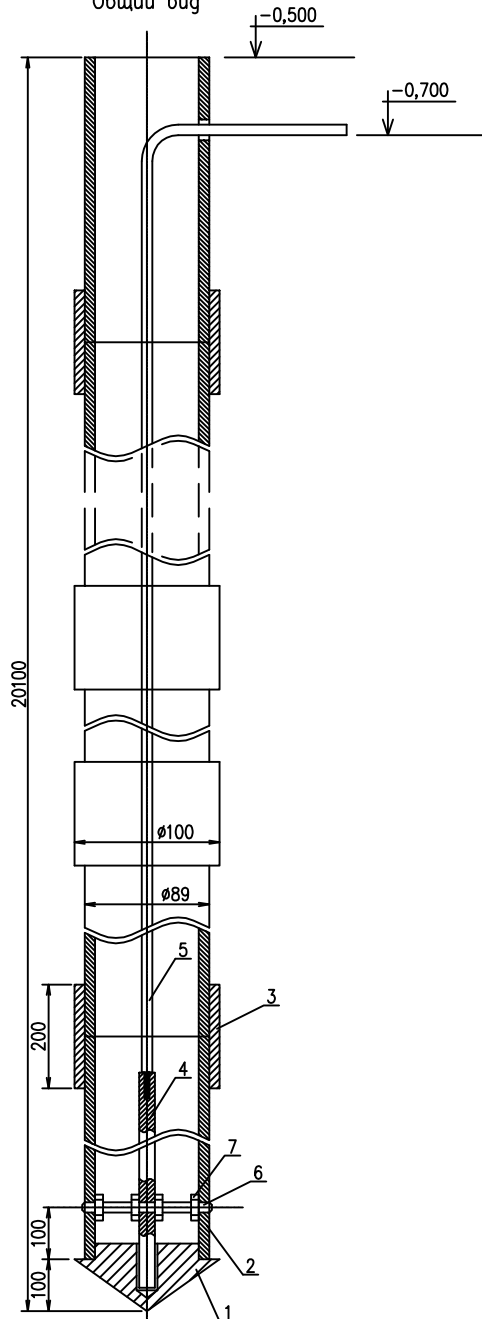


Односоленоидный привод ASCO в аварийном положении (резервный источник).

АВР Asco серии A300

- Серия объединяет АВР на токи 30, 70, 150, 200, 260, 400, 600, 800, 1200, 1600, 2000, 2600, 3000 А.
- Предназначены для переключения нагрузки с кратковременным разрывом цепи питания (с открытым переходом).
- Одно- и трехфазные (2 и 3 полюса), напряжение до 480 В.
- Основные элементы:
 - электромеханический переключатель;
 - микропроцессорная панель управления;
 - панель индикации.
- Основа АВР – двухпозиционный односоленоидный механизм переключения с надежной механической фиксацией (удержанием) замкнутого или разомкнутого состояния силовых контактов.
- Управление механизмом переключения – с помощью кратковременного импульса электрического напряжения, подаваемого в обмотку соленоида с панели управления.
- Время переключения нагрузки любого вида не более 1/6 с.
- Индикация состояния (положения силовых контактных групп) и наличия напряжения (требуемого качества) источников электроэнергии.
- Возможность тестового контроля с запуском резервной ДЭС.
- Возможность автоматического тренировочного (тестового) запуска резервной ДЭС на 20 мин. с недельной периодичностью.
- Простота осмотра, тестирования, технического обслуживания.
- Закрытое (в корпусе) или открытое исполнение.
- Возможность ручного управления механизмом переключения (в обесточенном состоянии) при техническом обслуживании.
- Простота и компактность конструкции, максимальная надежность.

Общий вид



Примечания:

1. Глубинный заземлитель (ГФЗ) представляет собой конструкцию из нескольких стальных труб $\varnothing 89\text{мм}$ (позиция 2), соединенных между собой муфтами из трубы $\varnothing 100\text{мм}$, длиной 200мм (позиция 3), стального наконечника $\varnothing 100\text{мм}$ (позиция 1) и латунного стержня $\varnothing 30\text{мм}$ и длиной 1500мм (позиция 4). Латунный стержень крепится при помощи шпильки (позиция 6) и гаек (позиция 7).
2. Соединение наконечника и труб, составляющих ГФЗ, производится при помощи сварки.
3. Присоединение заземляющих проводников (позиция 5), состоящих из 2-х медных проводов сечением 50мм^2 каждый, производится при помощи сварки. Место сварки покрыть силиконовым герметиком.
4. Общая длина глубинного заземлителя составляет 20100мм .
5. Сварные швы покрываются битумным лаком для защиты от коррозии.

Расчет сопротивления ГФЗ:

Сопротивление латунного стержня определяется по формуле:

$$R_{лс} = \frac{g_{лс} L}{S \cdot 10^6} = 1,35 \cdot 10^{-15} \text{ Ом, где}$$

$\rho_{\text{л}} = 63,8 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ – сопротивление латуни;
 $L = 1,5 \text{ м}$ – длина стержня;
 $S = 706,9 \text{ мм}^2$ – поверхность стержня.

Сопротивление растеканию тока одиночного вертикального глубинного заземлителя определяется по формуле:

$$R_{\text{вз}} = \frac{0,366}{1} \text{ гКс} \left(\lg \frac{2L}{d} + \frac{1}{2} \lg \frac{4t+L}{4t-L} \right) = 2,318 \text{ Ом, где}$$

$q=25 \text{ Ом}\cdot\text{м}$ – удельное сопротивление грунта;
 $K_c=1,8$ – коэффициент сезонности ГФЗ;
 $L=20,1 \text{ м}$ – глина ГФЗ;
 $d=0,1 \text{ м}$ – наружный диаметр ГФЗ;
 $t=10,55 \text{ м}$ – глубина заложения ГФЗ, равная расстоянию от поверхности земли до середины ГФЗ.

Активное сопротивление заземляющего проводника определяется по формуле:

$$R_{3n} = g_0 \frac{L}{S} = 0.005 \text{ Ом, зге}$$

$\rho = 0,0175 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ – удельное сопротивление медного проводника;
 $L = 30 \text{ м}$ – средняя длина проводника;
 $S = 100 \text{ мм}^2$ – суммарное сечение проводников.

Общее сопротивление ГФЗ, состоящего из одного стержневого глубинного заземлителя, равно:

$$R_{\text{ГФЗ}} = R_{\text{лс}} + R_{\text{вз}} + R_{\text{зн}}$$

Сопротивлением латунного наконечника можно пренебречь:
 $R_{\text{эф}} = R_{\text{вз}} + R_{\text{зн}} = 2,318 + 0,005 = 2,323 \text{ Ом.}$

Согласно п.1.7.101. ПУЭ сопротивление ГФЗ должно быть не более 4 Ом.

Сопротивление стержневого глубинного заземлителя: $R_{гз} = 2,323 \text{ Ом}$, что соответствует п.1.7.101. ПУЭ.

Привязан		46/2010–ЭМ	
Н. контр.	Кузнецов		05.1
Привязал	Полехина		05.1

[illegible]

Копировал

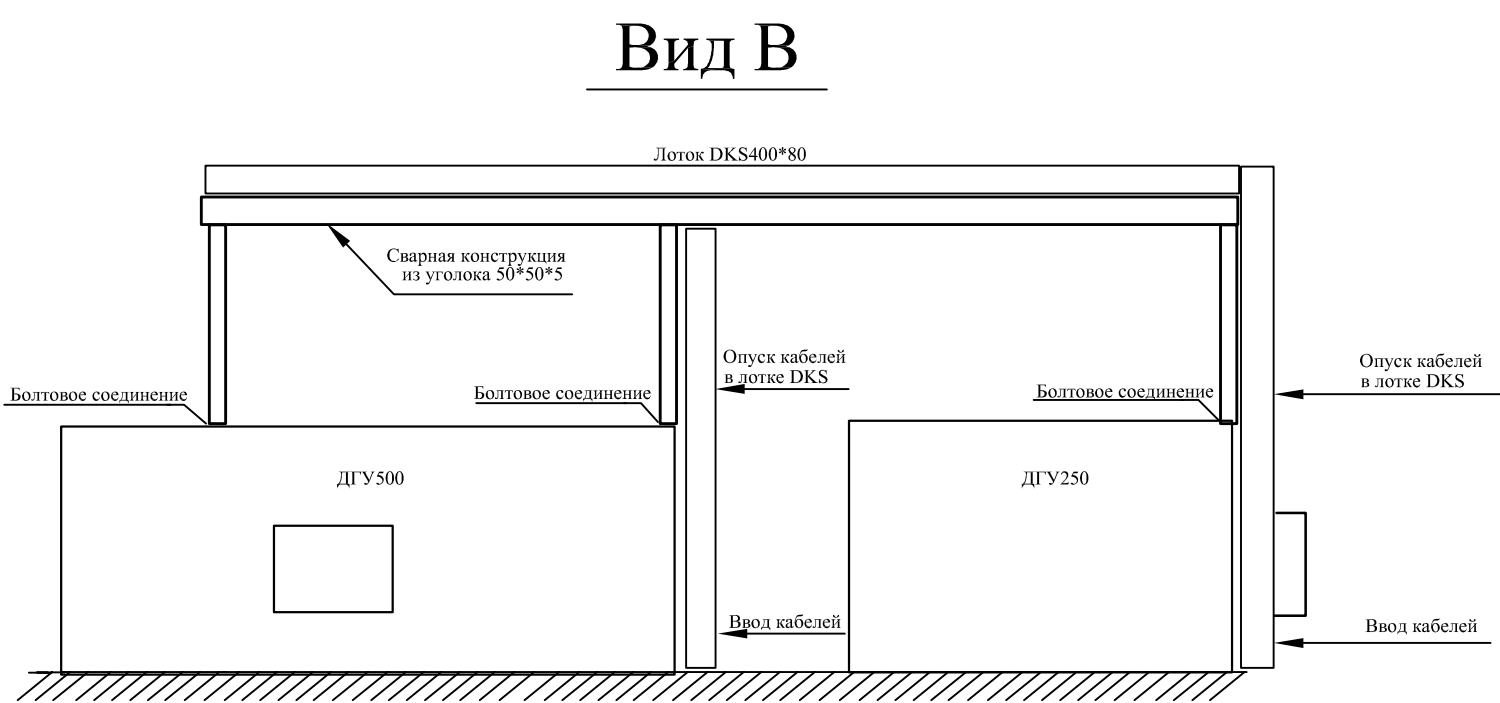
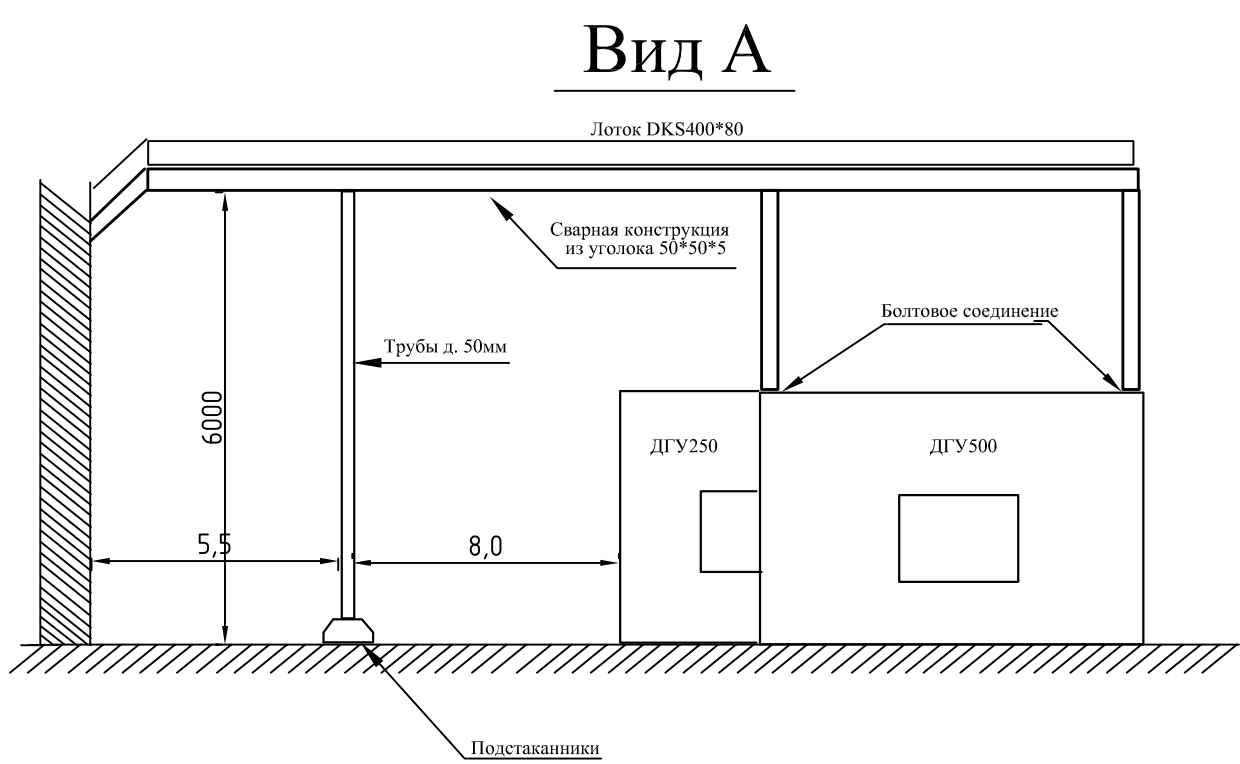
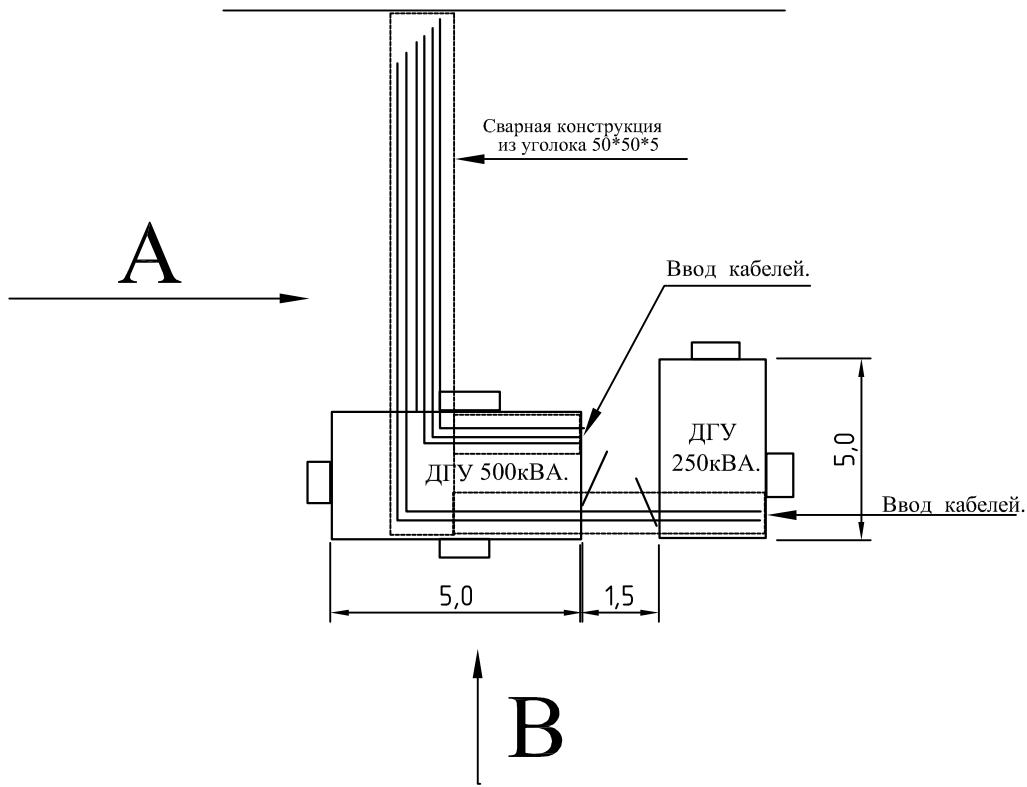
Формат А3

Согласовано

Взам. инв. N

Погн. u gama

Инв. N подл.



Примечание
Монтаж конструкций эстакады проводится после установки контейнеров на место .
Размеры конструкции и место размещения опор уточняются по месту с
последующим выполнением исполнительной документации по факту выполненной
конструкции.

Приложение №6

					ОАО Банк ВТБ г.С-Пб ул. М. Говорова д.52			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Егоров		2011	Схема прокладки кабелей от ДГУ до потребителей.	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Прусаков		2011				
					ООО „Электролайн,,			
Утв.		Тарасенко		2011				



ASCO 400A

2КК
на наружной стене
здания ВТБ

* - привязки опоры эстакады для прокладки кабельных лотков определяются проектом конструкции эстакады с учетом существующих коммуникаций по месту .

Подъем кабельного лотка 300мм на отм.+6.000
весовая нагрузка с кабелем 75кг

Подъем кабельного лотка 400мм на отм.+6.000
весовая нагрузка с кабелем 195кг

Лотки 400 и 300мм
отм.+6.000
весовая нагрузка с
кабелем 860кг

ATI 1000

ГОУ2 (пом.103а)

Опора
эстакады

K

на наружной стене
здания ВТБ

ASCO 400A

1. Прокладка кабелей от ДГ1 и ДГ2 до наружной стены здания ВТБ выполняется в кабельных лотках листовых с перфорацией и с крышками шириной 400 мм и 300 мм соответственно.
2. Конструкцию для прокладки кабельных лотков выполнить из стальных уголков (выполняется по отдельному проекту, эскиз эстакады см. Приложение №6).
Расстояние от кабельной трассы, пересекающей пожарные проезды и пути для перевозки грузов, до поверхности земли (дороги) в проезжей части должно быть не менее 6 м (ПУЭ п. 2.1.76.).
3. Конструкцию для прокладки кабельных лотков выполнить с учетом веса кабелей и кабельных лотков, учитывая также ветровые и снеговые нагрузки на кабельные трассы.
Весовая нагрузка на горизонтальный участок, общий для кабельных трасс от ДГ1 и ДГ2, составляет 860 кг. Длина общего горизонтального участка составляет 19,5 м.
Весовая нагрузка на вертикальном участке кабельной трассы ДГ1 длиной 6 м составляет 195 кг.
Весовая нагрузка на вертикальном участке кабельной трассы ДГ2 длиной 6 м составляет 75 кг.
Коэффициент запаса для заявленной нагрузки принять 1,7 (каталог ДКС).
4. При расчете конструкций учесть минимальные радиусы изгиба при прокладке кабелей:
ВВГнг 4х120 $R_{изг} = 303$ мм;
ВВГнг 4х95 $R_{изг} = 282$ мм.
5. Крепление лотков к стальной конструкции выполнить с шагом не менее 1,5 м на горизонтальном участке и не менее 1 м на вертикальном участке.
6. Все металлические, нормально нетокопроводящие части электрооборудования, заземлить согласно ПУЭ 7 изд. гл. 1.7.

Копировал

Формат А2 (594x420)