

**ООО «ТЕХЭКСПО»**

**ДИЗЕЛЬНЫЙ ГЕНЕРАТОР**

**МОЩНОСТЬЮ 400 кВт**

**SDMO D550**

**ТЭ.400С-Т400-2РП**

**АЭС «ЭЛЬ-ДАБАА»**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ТЭ.400С-Т400-2РП РЭ**

обозначение документа

Инв. №	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ.....	3
2 ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИЗДЕЛИЯ.....	15
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ.....	22
4 КОНСЕРВАЦИЯ.....	24
5 ХРАНЕНИЕ.....	24
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	25
7 УТИЛИЗАЦИЯ.....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ А – РАСПОЛОЖЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ В СОСТАВЕ ДГУ.....	29
ПРИЛОЖЕНИЕ Б – ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ.....	31
ПРИЛОЖЕНИЕ В – ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ НЕЙТРАЛИ.....	34
ПРИЛОЖЕНИЕ Г – УСТРОЙСТВО АВТОМАТИЧЕСКОГО ВВОДА РЕЗЕРВА. СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ.....	37
ПРИЛОЖЕНИЕ Д – МАСЛЯНАЯ СИСТЕМА.....	38
ПРИЛОЖЕНИЕ Е - ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА. СХЕМА ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ.....	39
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж – СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ.....	40
ПРИЛОЖЕНИЕ З - КОМПЛЕКТ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ДЛЯ ПЕРЕДВИЖНЫХ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК. ЧЕРТЕЖИ ОБЩЕГО ВИДА.....	41
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	42

Инд. №	Подп. и	Взам. инв.	Инд. №	Подп. и



	офис 103-С
<b>Сертификаты соответствия</b>	1. № ЕАЭС RU С-FR.АБ58.В.01755/20 от 16.11.2020 по 15.11.2023 2. № РОСС RU.НВ61.Н10573 от 22.07.2020 по 21.07.2023

### 1.3 Основные параметры и характеристики

1.3.1 Основные технические параметры и характеристики ДГУ соответствуют величинам, указанным в таблице 2.

Таблица 2 - Основные технические параметры и характеристики ДГУ.

Наименование параметра	Значение
Номинальная мощность, кВт ( $\cos\phi$ 0,8)	400
PRP основная мощность, кВА	500
Резервная мощность, кВт ( $\cos\phi$ 0,8)	440
LTP резервная мощность, кВА	550
Номинальное напряжение, В	400/230
Номинальная частота, Гц	50
Номинальная частота вращения, об/мин	1500
Номинальный коэффициент мощности	0,8
Время работы на холостом ходу на номинальной частоте вращения, не более, мин	60
Прием нагрузки в один прием с холостого хода, не более, кВт (< 30%)	120
Расход топлива при 100%/75% нагрузке, л/ч	115,1/83,4
Ёмкость батарей, не менее, Ач	1x150
Вспомогательное напряжение, Vdc	24

1.3.2 Массогабаритные характеристики электростанции представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Массогабаритные характеристики электростанции

Наименование параметра	Значение
Габаритные размеры электростанции в кожухе (длина×ширина×высота), мм, не более	5031 x 1560 x 2435
Масса электростанции, мм, не более - с заправленными емкостями ГСМ	4257

Инд. №	Подп. и
Взам. инв.	Инд. №
Подп. и	Инд. №
Инд. №	Подп. и

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата
------	------	----------	--------	------

**ТЭ.400С-Т400-2РП РЭ**

Лист

4

## 1.4 Состав изделия

1.4.1 Комплектность оборудования ДГУ приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность ДГУ

Обозначение изделия	Наименование изделия	Кол-во (шт.)	Примечание
1	2	3	5
SDMO D550 (ТЭ.400С-Т400-2РП)	Дизельный генератор мощностью 400 кВт/500 кВА в составе:	1	
Doosan DP158LDF	двигатель	1	
Kohler KH01982T	генератор	1	
АРМ403	Панель управления	1	
ТБ500	Топливный бак 500 л	1	
330510066	Воздушный фильтр	1	
330601022	Предварительный топливный фильтр-водоотделитель	1	
330560507	Фильтр топливный	1	
330510070	Фильтр масляный	1	
800А	Автомат защиты	1	
SD-ATS4P\800\U	Устройство автоматического ввода резерва (АВР)	1	
ЗПЭУ (ЗПИМ)	Комплект заземления для передвижных электроустановок	1	

## 1.5 Устройство и работа изделия

### 1.5.1 Состав оборудования

1.5.1.1 В состав ДГУ входит следующее основное оборудование:

- дизельный генератор;
- кожух;
- система отвода выхлопных газов;
- система подкачки топлива и масла;
- система слива охлаждающей жидкости, масла, топлива;
- система автоматического управления электростанцией и автоматическими устройствами переключения нагрузки;
- оборудование для обеспечения электробезопасности.

1.5.1.2 Общий вид расположения оборудования ДГУ представлен в приложении А.

### 1.5.2 Дизельный генератор

1.5.2.1 В электростанции установлен дизельный генератор SDMO D550 марки ТЭ.400С-Т400-2РП, состоящий из дизельного двигателя Doosan DP158LDF и генератора Kohler KH01982T, соединенных между собой муфтой и установленных на общей раме.

1.5.2.2 Двигатель DP158LDF представляют собой V-образный 8-цилиндровый четырехтактный дизельный двигатель прямого впрыска с жидкостным охлаждением.

Инд. №	Подп. и
Взам. инв.	Подп. и
Инд. №	Подп. и
Инд. №	Подп. и

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата
------	------	----------	--------	------

ТЭ.400С-Т400-2РП РЭ

Лист

5

1.5.2.3 Технические характеристики двигателя Doosan DP158LDF указаны в таблице 6.  
Таблица 6 - Технические характеристики двигателя Doosan DP158LDF

Наименование параметра	Значение
Марка двигателя, модель	Doosan DP158LDF
Номинальная мощность, кВт	400
Максимальная мощность, кВт	441
Частота вращения коленчатого вала, об/мин	1500
Тип двигателя	Четырехтактный V-образный двигатель с турбонагнетателем и водяным охлаждением
Число, расположение цилиндров	8, V-образное
Степень сжатия	15,0:1
Система впрыска топлива	Прямой впрыск
Тип гильзы цилиндра	Мокрая, из хромистой стали или чугуна
Общий объем поршня, см <sup>3</sup>	14618
Направление вращения (от маховика)	Против часовой стрелки
Порядок впрыска топлива	1-5-7-2-6-3-4-8
Тип инжекторного насоса	Многорядный насос фирмы Bosch тип P
Тип регулятора	Электрический
Тип форсунки	Многоструйного типа
Давление впрыска топлива, кг/см <sup>2</sup>	285
Давление компрессии, кг/см <sup>2</sup>	28 (при 200 об/мин)
Зазор впускного и выпускного клапанов (в холодном состоянии), мм	0,3/0,4
Расход топлива при 100% нагрузке, л/ч	0,54
Метод смазки	Подача под давлением
Тип масляного насоса	Шестеренчатого типа с приводом от коленчатого вала
Тип масляного фильтра	Полнопоточный патронный фильтр
Емкость смазочного масла (макс./мин.), л	21/17
Тип маслоохладителя	Водяное охлаждение
Водяной насос	Центробежного типа с ременным приводом
Метод охлаждения	Циркуляция под давлением
Емкость охлаждающей воды, л	20
Напряжение генератора – мощность, В - А	24 – 45
Пусковое напряжение двигателя – мощность, В - кВт	24 – 7,0
Масса двигателя сухая, кг	950
Габариты двигателя (ДхШхВ), мм	1484 x 1389 x 1161,5

Инд. №	Подп. и
Взам. инв.	Инд. №
Подп. и	Подп. и
Инд. №	Инд. №

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата
------	------	----------	--------	------

1.5.2.3 Технические характеристики генератора Kohler KN01982T указаны в таблице 7.  
Таблица 7 - Технические характеристики генератора Kohler KN01982T

Наименование параметра	Значение
Тип, марка, модель генератора	KN01982T
Производитель	Kohler
Количество подшипников	один
Частота, Гц	50
Регулятор напряжения, В, %	+/- 1
Полюса, номер	4
Фазы, номер	3+N
Соединение обмоток	Соединение звездой
Обработка обмоток	Н (внешняя температура 40°C)
Коэффициент полезного действия (КПД), %	95
Класс защиты	IP 23
Охлаждение	Радиатор
Искажение формы синусоидальной волны, %	< 2.0

1.5.2.4 Подробное техническое описание дизельного двигателя Doosan DP158LDF и генератора Kohler KN01982T представлены в соответствующих руководствах по эксплуатации.

### 1.5.3 Электроподключение генераторной установки

#### 1.5.4.1 Электропроводка

1.5.4.1.1 Рекомендуется укладывать силовые кабели в предназначенные для них желоба или кабельные каналы.

#### 1.5.4.1.2 Трехфазный ток - расчетные допущения:

- Допустимое падение напряжения - 5%;
- Многожильные проводники или одножильный соединяемый проводник с точностью 4X...(\*);
- Тип кабеля ПВХ 70 °С (например, H07RNF);
- Температура окружающей среды - 30 °С.

Таблица 8 – Размеры подключаемых проводов

Калибр размыкателя (А)	Сечение проводов		
	0 - 50 м	51 - 100 м	101 - 150 м
	мм <sup>2</sup> / AWG	мм <sup>2</sup> / AWG	мм <sup>2</sup> / AWG
10	1,5 / 14	2,5 / 12	4 / 10
16	2,5 / 12	4 / 10	6 / 9
20	2,5 / 12	4 / 10	6 / 9
25	4 / 10	6 / 9	10 / 7
32	6 / 9	6 / 9	10 / 7
40	10 / 7	10 / 7	16 / 5
50	10 / 7	10 / 7	16 / 5
63	16 / 5	16 / 5	25 / 3
80	25 / 3	25 / 3	35 / 2
100	35 / 2	35 / 2	4X(1X50) / 0

Инд. №	Подп. и
Взам. инв.	Подп. и
Инд. №	Подп. и
Инд. №	Подп. и

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата
------	------	----------	--------	------

125	4X(1X50) / 0*	4X(1X50) / 0*	4X(1X70) / 2/0*
160	4X(1X70) / 2/0*	4X(1X70) / 2/0*	4X(1X95) / 4/0*
250	4X(1X95) / 4/0*	4X(1X150) / 2350MCM*	4X(1X150) / 2350MCM*
400	4X(1X185) / 0400MCM*	4X(1X185) / 0400MCM*	4X(1X185) / 0400MCM*
640	4X(2X1X150) / 2x 2350MCM*	4X(2X1X150) / 2x 2350MCM*	4X(2X1X150) / 2x 2350MCM*

#### 1.5.4.1.3 Кабели аккумуляторных батарей

- Установите аккумуляторную батарею вблизи от электрического стартера. Провода должны непосредственно соединять клеммы аккумуляторной батареи и клеммы стартера;
- Проследите за полярностью соединений аккумуляторной батареи со стартером. (Нарушение полярности может привести к серьезным повреждениям электрооборудования);
- Обеспечьте минимальное сечение проводов 70 мм<sup>2</sup>. Площадь сечения зависит от мощности стартера и от расстояния между аккумуляторными батареями и генераторной установкой (линейное падение напряжения).

#### 1.5.4.2 Защита персонала.

1.5.4.2.1 Для обеспечения защиты персонала от поражения электрическим током генераторные установки оснащены средствами общей защиты по дифференциальному току с заводской настройкой на мгновенное срабатывание и чувствительностью 30 мА.

**ВНИМАНИЕ! Любое изменение настройки устройства общей дифференциальной защиты может подвергнуть персонал опасности. Такое изменение лежит на ответственности пользователя и должно выполняться только квалифицированным и опытным специалистом.**

1.5.4.2.2 По окончании эксплуатации, когда генераторная установка отключена от потребительской электроустановки, квалифицированным специалистом должна быть восстановлена и проверена заводская настройка устройства общей дифференциальной защиты.

1.5.4.2.3 Для эффективной защиты от поражения электрическим током, заземляйте генераторную установку. Для этого используйте медный провод сечением не менее 25 мм<sup>2</sup> для открытого провода и 16 мм<sup>2</sup> для изолированного кабеля. Провод заземления следует соединить с выводом заземления установки и со штырем заземления из гальванизированной стали, заглубленным вертикально в землю.

1.5.4.2.4 Убедитесь, что значение сопротивления штыря заземления соответствует значениям, указанным в таблице ниже (примите за точку отсчета самое большое значение настройки дифференциальной защиты на установке).

1.5.4.2.5 Значение сопротивления вычисляется по формуле:

$$R = \frac{UI}{I\Delta n}$$

1.5.4.2.6 Максимальное значение сопротивления гнезда заземления R (Ω) в зависимости от рабочего тока дифференциального устройства (время срабатывания не более 1 с).

Инд. №	Подп. и
Взам. инв.	Инд. №
Подп. и	Инд. №
Инд. №	Подп. и

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Таблица 9 – Значения сопротивлений тока в цепи заземления

<b>I Δn дифференциал</b>	<b>R Заземление (Ω) Ul: 50 В</b>	<b>R Заземление (Ω) Ul: 25 В</b>
≤ 30 мА	500	> 500
100 мА	500	250
300 мА	167	83
500 мА	100	50
1А	50	25
3А	17	8
5 А	10	5
10 А	5	2.5

Значение Ul: 25 В требуется при установке на стройплощадке

1.5.4.2.7 При пробойном напряжении 25 В и пробойном токе 30 мА, этот штырь должен иметь минимальную длину, указанную в таблице 10.

Таблица 10 – Зависимость типа грунта и длины штыря

<b>Тип грунта</b>	<b>Длина штыря, м</b>	<b>Примечание</b>
Жирная пахотная почва, влажный плотный насыпной грунт	1	-
Тощая пахотная почва, Гравий, крупный насыпной грунт	1	-
Голая каменистая почва, сухой песок, водонепроницаемые скальные породы	3,6	Чтобы получить эквивалентную длину, можно использовать несколько штырей заземления, соединенных параллельно и удаленных друг от друга на расстояние, как минимум, равное их длине. Пример: 4 штыря заземления по 1 метру, соединенные между собой, должны находиться друг от друга на расстоянии 1 метр.

#### 1.5.4.3 Режим нейтрали

Схема заземления электрической установки определяет положение нейтрали генераторной установки и "масс" потребительской электроустановки относительно земли.

Заземление имеет целью защиту персонала и оборудования путем контролирования опасностей, связанных с нарушением электроизоляции. В целях безопасности любая активная токопроводящая часть установки электрически изолирована от "масс". Эта изоляция обеспечивается путем установки этих частей на определенном расстоянии и с помощью изолирующих материалов. Но со временем изоляция может нарушиться (по причине вибрации, механических ударов, пыли и т. п.), и, следовательно, на "массе" может появиться опасный электрический потенциал. Эта неисправность представляет собой опасность для персонала и оборудования, а также для сохранения работоспособности установки.

Инд. №	Подп. и
Взам. инв.	
Инд. №	
Подп. и	
Инд. №	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Схемы заземления имеют кодовые обозначения из двух букв, определяющих виды подключений:

- 1) Первая буква определяет подключение к нейтрали:
  - I - Нейтраль изолирована или соединена с заземлением посредством полного сопротивления;
  - T - Нейтраль заземлена;
- 2) Вторая буква определяет положение "масс" электроустановки:
  - T – «Массы» заземлены;
  - N – «Массы» подключены к нейтрали.

Пример: IT = Нейтраль изолирована + «Масса» заземлена

Таблица 11 – Режимы подключения нейтрали

Режим		Число проводников	Обнаружение	Примечание
TT		4 полюса	Измерение дифференциального тока утечки	Срабатывание при 1ой неисправности посредством устройства дифференциальной защиты
TN	C	3 полюса	Без измерения дифференциального тока утечки	Срабатывание при 1ой неисправности посредством устройства защиты по максимальному току
	S	4 полюса		
IT	SN	3 полюса	Измерение сопротивления изоляции	Срабатывание при 2ой неисправности посредством устройства защиты по максимальному току

Схемы подключения приведены в Приложении В.

1.5.4.4 Для заземления используются заземлители ЗПЭУ ТУ-3393-001-74816007-15, указанные в Таблице 12

Таблица 12 – Стержни заземления

№	Наименование
1	Стержень L=2.0 м D=20 мм (ШИП-12м) ТУ 3393-001-74816007-15
2	Замок ТУ 3393-001-74816007-15
3	Молот ТУ 3393-001-74816007-15
4	Зажим ТУ 3393-001-74816007-15

#### 1.5.4.4 Превышение напряжения

Генераторные установки **не оборудованы** устройством защиты от превышения напряжения под действием атмосферных разрядов или вследствие иных воздействий.

Компания не несет ответственности в случае любых аварий по указанным причинам.

При необходимости рекомендуется предусмотреть устройство молниеотводов, поскольку установка не обеспечивает полной защиты.

#### 1.5.5 Система управления ДГУ

1.5.5.1 Система управления электростанцией обеспечивает управление процессом выработки электрической энергии электростанцией.

1.5.6.2 Система управления ДГУ состоит из:

- блока управления;

Инд. №	Подп. и
Взам. инв.	Инд. №
Подп. и	Инд. №
Инд. №	Подп. и

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата
------	------	----------	--------	------



13	Директива по электромагнитной совместимости	2014/30/UE
14	Директива по низкому напряжению	2014/35/UE

#### 1.5.6.4 Автомат ввода резерва

1.5.6.4.1 В качестве автомата ввода резерва (далее – АВР) используются АВР SD-ATS4P\800\U. АВР - автоматический ввод резервного питания для восстановления электроснабжения потребителей. Задача АВР — наблюдение за параметрами электрической сети.

1.5.6.4.2 АВР является не только переключателем источников тока, но и имеет встроенный детектор сети и обеспечивает автоматический запуск и управление генераторной установкой в случае отключения сети.

1.5.6.4.3 Для повышения надёжности и безопасности системы переключателя, АВР обеспечивает переход с одного источника на другой с помощью коммутатора. Пульт действует в 4-х полюсном варианте при напряжении от 208 до 440В.

1.5.6.4.4 Общий вид АВР приведен в приложении В.

1.5.6.4.4 Схемы электрические АВР приведены в приложении Г.

#### 1.5.7 Топливная система

1.5.7.1 Питание топливом происходит от расходного топливного бака ТБ500, установленного на раме ДГУ, объемом 500 литров. Тип топлива – дизельное.

1.5.7.2 Встроенный в раму бак содержит:

- механический указатель уровня;
- заливную горловину;
- сливное отверстие.

1.5.7.3 Топливо пропускается топливоперекачивающим насосом через топливный фильтр и подается к инжекторному насосу, а оттуда – к инжекторам. Топливо впрыскивается в цилиндр через форсунки, расположенные в головках цилиндра. Избыточное топливо и топливо, протекающее из инжекторов, подается через обратный трубопровод в бак.

1.5.7.4 Использование дизельного топлива с содержанием воды может вызвать повреждение инжекторной системы и гильз/поршней цилиндров. Это можно предотвратить посредством наполнения бака топливом сразу же после отключения двигателя, пока он еще не остыл (тем самым исключается возможность образования конденсата). Регулярно откачивайте влагу из топливных баков. Также рекомендуется установить перед топливным фильтром влагоотделитель.

1.5.7.5 Периодичность обслуживания топливной системы установлена в руководстве по эксплуатации на дизельный двигатель.

Схема топливной системы приведена в приложении Е.

#### 1.5.8 Масляная система

1.5.8.1 Масляная система ДГУ предназначена для обеспечения бесперебойной подачи фильтрованного и охлажденного масла из расходного топливного бака ко всем узлам трения дизельного двигателя. Масляная система состоит из масляной системы дизельного двигателя и масляной системы ДГУ. Подробное описание масляной системы ДГУ приведено в РЭ на дизельный двигатель.

1.5.8.2 В состав масляной системы ДГУ входит: масляный бак, автоматический регулятор подачи масла REN-RAB, арматура и трубопроводы подачи и аварийного слива масла.

Инд. №	Подп. и
Взам. инв.	Инд. №
Подп. и	Инд. №
Инд. №	Подп. и

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата
------	------	----------	--------	------

1.5.8.3 Двигатель оборудован системой принудительной смазки. Необходимое давление обеспечивается шестеренчатым насосом, ведущая шестерня которого имеет прямое зацепление с шестерней коленвала на торце маховика. Масляной насос нагнетает масло из поддона картера и обеспечивает его поступление к основному распределительному каналу через масляный охладитель и масляный фильтр, откуда масло поступает к коренному подшипнику коленвала, подшипникам нижней головки шатуна и к подшипникам кулачкового вала, а также к подшипникам верхней головки шатуна и коромыслам клапана.

Инжекторный насос и турбокомпрессор также соединены с системой смазки двигателя. Стенки цилиндра и распределительные шестерни смазываются методом разбрызгивания. Каждый цилиндр оборудован масляным соплом для охлаждения нижней части поршней. Смазочное масло очищается посредством полнопоточного масляного фильтра. В зависимости от объема поставки и конструкции двигателя, контур смазочного масла может быть оборудован датчиками давления масла (с функцией заблаговременного оповещения и блокировки), которые отключают двигатель в случае резкой потери давления.

1.5.8.4 При высокой тепловой нагрузке требуется охлаждение поршня двигателя с помощью масляного канала в головке, чтобы предотвратить растрескивание головки и заедание колец. Конструкция канала, конструкция и расположение форсунки для распыления масла, а также количество масла, протекающего по каналу, имеют решающее значение для достижения желаемого снижения температуры. Форма поперечного сечения масляного канала спроектирована таким образом, чтобы обеспечить достаточное движение масла и максимизировать эффективность охлаждения.

1.5.8.5 Регулятор REN типа RAB 101 -70 является регулятором уровня масла для двигателя. Он поддерживает нормальный уровень масла в картере двигателя. Настроенный на уровень масла "работающий двигатель", он регулирует этот уровень по мере расхода масла. Регулятор имеет пороговое устройство тревожного оповещения или остановки по низкому уровню масла, чтобы предотвращать недостаток подачи масла, падение уровня масла в картере или, возможно, его переполнения. Встроенное пороговое устройство уровня масла, включает сигнал тревожного оповещения или останавливает двигатель, предупреждает пользователя в случае недостаточной подачи масла при продолжающемся его потреблении двигателем.

1.5.8.6 Принцип работы регулятора: когда уровень масла в картере снижается, поплавков опускается и открывает клапан. Открывание клапана позволяет маслу перетекать из бака в картер, проходя через регулятор. Когда уровень масла в картере приходит в норму, поплавков регулятора поднимается, закрывая клапан и прекращая подачу масла. По своей конструкции, клапан является самоочищающимся и не может закупориваться. Отверстие в регуляторе диаметром 3 мм достаточно велико, чтобы обеспечить нормальное пополнение уровня масла в картере двигателя. Схема работы клапана приведена в приложении Д.

Инд. №	Подп. и
Взам. инв.	Инд. №
Подп. и	Инд. №
Инд. №	Подп. и

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата
------	------	----------	--------	------



Рисунок 2 – Общий вид регулятора

1.5.8.7 Расходный масляный бак имеет устройство визуального контроля уровня масла. Для пополнения расходного масляного бака предусмотрен ручной масляный насос.

1.5.8.8 Трубы маслопровода выполнены с наименьшим количеством резьбовых соединений и имеют необходимое количество запорной арматуры, позволяющей произвести регламентные и ремонтные работы. Гибкие соединения трубопроводов выполнены на металлических сильфонных соединениях из нержавеющей стали. Трубопроводы окрашены в цвета, соответствующие перекачиваемым по ним средам согласно ГОСТ 14202-69. Арматура окрашивается защитными покрытиями в соответствии с требованиями ГОСТ 9.104-79, ГОСТ 9.032-74, ГОСТ 9.401-91.

### 1.5.9 Система охлаждения

1.5.9.1 Система охлаждения электростанции состоит из системы охлаждения первичного двигателя, оборудование которой монтируется на самом двигателе и оборудования блоков радиаторов/водо-воздушных теплообменников.

1.5.9.2 Контур охлаждения двигателя соединен с установленным на краю рамы трубчатым радиатором с лопатками. Этот радиатор охлаждается вентилятором, приводимым в движение непосредственно двигателем. Во всех случаях воздух движется в направлении вентилятор – радиатор.

1.5.9.3 Охлаждающую жидкость необходимо менять каждые 1200 часов работы или через шесть месяцев, в зависимости от того, что наступит раньше. Если охлаждающая жидкость сильно загрязняется, это приведет к перегреву двигателя или выбросу охлаждающей жидкости из расширительного бачка.

1.5.9.4 Между масляным фильтром и блоком цилиндров установлен масляный радиатор. Этот охладитель представляет собой плоскую трубку с турбулентными вставками и работает от хладагента.

1.5.9.5 Между масляным фильтром и картером предусмотрен масляный охладитель. Это охладитель гладко-трубчатого типа с вставками турбулентного потока, использующий охлаждающий агент.

1.5.9.5 Двигатель имеет жидкостную систему охлаждения. Схема охлаждения приведена в приложении Е.

### 1.5.10 Выпускная система

Изн. №	Подп. и	Взам. инв.	Изн. №	Подп. и

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

1.5.10.1 Выпускная система служит для удаления продуктов горения топлива от дизельного двигателя из камеры двигателя в атмосферу через выхлопной клапан.

1.5.10.2 Выхлопные газы двигателя проходят через ротор турбины турбонагнетателя. Крыльчатка воздушного компрессора, установленная на том же валу, всасывает свежий воздух и подает его в цилиндры под более высоким давлением. Подробное описание принципа работы выхлопной системы приведена в руководстве по эксплуатации на двигатель.

### 1.5.12 Система пуска

1.5.12.1 Система электростартерного запуска предназначена для преобразования электрической энергии стартера в механический момент для раскрутки вала двигателя при пуске.

1.5.12.2 Двигатель оборудован электростартерным пусковым устройством от аккумуляторных батарей напряжением 24 В. Электростартер обеспечивает надежный пуск не более чем с трех попыток. Емкость аккумуляторных батарей обеспечивает не менее шести последовательных пусков без подзарядки аккумуляторных батарей, начиная с холодного состояния, при котором гарантируется пуск. Время работы стартера не превышает 12 секунд. Стартерные аккумуляторные батареи размещены в герметичных ящиках, имеющие систему вентиляции с атмосферой естественного побуждения.

## 2 Эксплуатация изделия

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 К эксплуатации ДГУ должен допускаться только обученный и опытный персонал. Перед началом эксплуатации ДГУ оператор должен ознакомиться со всеми процедурами, правилами, предупреждениями и мерами техники безопасности и охраны труда, а также с другой документацией, поставляемой с ДГУ.

2.1.2 Прежде, чем вводить ДГУ в эксплуатацию, изучите эксплуатационную документацию на оборудование. Безопасность и эффективная эксплуатация возможна только при правильном управлении дизельный генератором и всеми вспомогательными системами.

### 2.2 Подготовка изделия к использованию

#### 2.2.1 Меры безопасности

2.2.1.1 ДГ является источником электроэнергии, источником шума, имеет движущиеся части, горячие поверхности. В целях обеспечения надежной и безопасной эксплуатации необходимо выполнять рекомендации, приводимые в данном руководстве, а также РЭ на двигатель и РЭ на генератор.

2.2.1.2 Избегайте контакта рук, одежды с движущимися деталями. Будьте предельно осторожны при нахождении вблизи горячих коллекторов и движущихся деталей.

2.2.1.3 Не открывайте герметичную крышку радиатора при работающем двигателе. Перед снятием крышки дождитесь остывания двигателя. Не открывайте крышку полностью до сброса давления.

2.2.1.4 Во время проверки уровня моторного масла и его замены не допускайте попадания масла в пищевод, вдыхания его паров и соприкосновения с кожей.

Инд. №	Подп. и	Взам. инв.	Инд. №	Подп. и
--------	---------	------------	--------	---------

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата
------	------	----------	--------	------

2.2.1.5 Не допускайте попадания выхлопных газов в дыхательные пути, а также их соприкосновения с кожей.

2.2.1.6 Не храните вблизи двигателя легковоспламеняющиеся жидкости: дизельное топливо, моторный масла, растворители и т.д.

2.2.1.7 Всегда носите соответствующие средства защиты слуха. При работе с горячим оборудованием пользуйтесь подходящими средствами индивидуальной защиты и не прикасайтесь к горячим поверхностям.

2.2.1.8 Любые проливы, случившиеся при заправке топливом, дозаправке маслом или замене масла, должны быть ликвидированы до запуска двигателя.

2.2.1.10 Не заполняйте топливный и масляный баки во время работы установки. Не допускайте открытого пламени, искрообразующего оборудования и других воспламенителей вблизи установки и бака топлива.

2.2.1.11 Прежде чем выполнять обслуживание аккумуляторных батарей, убедитесь, что место работ проветрено надлежащим образом.

2.2.1.12 Для обеспечения герметичности выхлопной системы необходимо соблюдать предельную аккуратность в процессе монтажа выхлопной системы. Ежедневно визуально и на слух проверяйте выхлопную систему на наличие утечек. Запрещается использовать тепло отработавших газов для отопления отсеков ДГУ. При проведении ТО тщательно очищайте выхлопные трубы и глушитель.

2.2.1.3 Прикосновение к компонентам, находящимся под высоким напряжением, может привести к серьезному поражению электрическим током, ожогам или смерти. Во время работы генератора не открывайте выходную распределительную коробку генератора. Пользуйтесь подходящими средствами индивидуальной защиты.

2.2.1.4 При техническом обслуживании (далее - ТО) электрического оборудования необходимо выполнить его обесточивание и блокировку включения, вывесить предупредительные плакаты. Соблюдайте все требования действующих на территории объекта норм эксплуатации и обслуживания электрических установок.

2.2.1.5 Технический персонал, осуществляющий ТО механических или электрических устройств, должен пройти обучение и обладать соответствующим опытом.

2.2.1.7 Перед началом работы с установкой или его обслуживанием необходимо принять меры предосторожности в соответствии с таблицей 14.

Таблица 14 - Меры предосторожности при подготовке изделия

Меры предосторожности	Оборудование и условия применения
Защитные ограждения	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Над открытыми вращающимися деталями</li><li>▪ Над открытыми ремнями</li><li>▪ Над открытыми токоведущими частями</li></ul>

Инд. №	Подп. и
Взам. инв.	Подп. и
Инд. №	Подп. и
Инд. №	Подп. и

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Наушники	Надевать при работе ДГ
Защитные устройства для глаз, защитные перчатки, защитные маски	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Надевать при проверке и обслуживании аккумуляторов</li> <li>▪ Надевать при работе с антифризом</li> <li>▪ Надевать при смене масла и масляных фильтров</li> <li>▪ Надевать при контакте с топливом или маслом</li> <li>▪ Надевать при снятии пробки с радиатора</li> <li>▪ Надевать при работе с теплоизоляционными материалами</li> </ul>
Не курить	Внутри помещения ДГУ
Проверить топливные и масляные магистрали	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ На отсутствие утечек</li> <li>▪ На пролитое топливо или масло (очистить)</li> </ul>
Горючие жидкости	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Никогда не хранить рядом с ДГ</li> <li>▪ Никогда не пользоваться рядом с открытым огнем</li> </ul>
Пуск	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Во избежание случайного пуска ДГ во время его ремонта или обслуживания отсоединяйте аккумуляторные батареи.</li> <li>▪ Не разрешается пуск двигателя при отключении устройств защиты</li> <li>▪ Всегда будьте готовы остановить ДГ</li> </ul>
Электрическое оборудование	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Избегайте поражения током</li> <li>▪ Проверьте надежность заземления</li> <li>▪ Проверьте соответствие электрического оборудования стандартам безопасности</li> </ul>
Выхлопная система	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Проверьте на отсутствие неплотностей</li> <li>▪ Проверьте наличие ограждений</li> <li>▪ Проверьте целостность системы</li> <li>▪ Проверьте наличие опор</li> </ul>

**ВНИМАНИЕ! Неправильная эксплуатация и техническое обслуживание оборудования могут привести к серьезным травмам или смерти обслуживающего персонала!**

### 2.2.2 Рекомендации по эксплуатации

2.2.2.1 Во время обкатки используйте масло того же типа, что и при обычной эксплуатации. В течении первых часов эксплуатации следует изменять нагрузку на двигатель для «притирки» компонентов. Не допускайте длительной работы с малой нагрузкой или полной нагрузкой, особенно в начале срока службы нового двигателя.

2.2.2.2. До наработки первых 2000 км или 150 часов, необходимо соблюдать следующее:

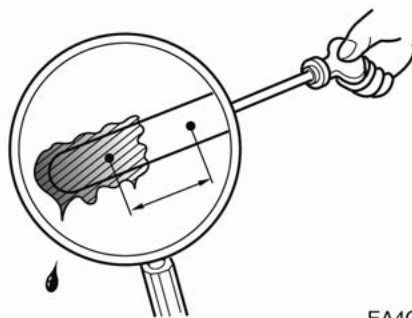
- двигатель должен работать на высоких оборотах холостого хода до тех пор, пока температура двигателя не достигнет рабочей;
- следует избегать перегрузки или непрерывной работы на высокой скорости;
- следует избегать работы на высоких скоростях без нагрузки;
- следует избегать резких пусков и остановок двигателя;
- обороты двигателя должны быть ниже 70% от его максимальной скорости;
- техническое обслуживание и проверка должны выполняться тщательно.

2.2.2.3 Часто проверяйте уровень моторного масла. Поддерживайте уровень масла в безопасном диапазоне, между отметками «мин. и метки «тах.» на щупе.

Инд. №	Подп. и
Взам. инв.	Инд. №
Подп. и	Подп. и
Инд. №	Инд. №

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата
------	------	----------	--------	------

- Уровень масла следует проверять при горизонтальном положении двигателя и только после того, как он был выключен примерно на 5 минут.
- Проверив вязкость и загрязненность масла, размазанного по щупу, при необходимости замените моторное масло.



EA4O4001

Рисунок 3 – Проверка уровня масла и его состояния щупом

**ВНИМАНИЕ!** Уровень масла не должен превышать максимальную отметку маркировка на щупе. Чрезмерный объем масла приведет к повреждению двигателя. Если у вас возникли проблемы с измерением показаний уровня масла на щупе, поверните щуп на 180° и снова вставьте для проверки.

2.2.2.4 Давление масла будет повышаться при увеличении оборотов и падать при уменьшении оборотов. Кроме того, холодное масло обычно показывает более высокое давление масла для любых конкретных оборотов, чем горячее масло. Оба этих состояния отражают **нормальную** работу двигателя.

2.2.2.5 Следите за указателем температуры воды в двигателе и убедитесь в наличии надлежащей циркуляции воды. Стрелка указателя температуры воды будет колебаться, если уровень воды в расширительном бачке слишком низкий. По окончании периода обкатки слейте масло для обкатки и замените масляный фильтр. Заполните масляный поддон рекомендованным моторным маслом.

2.2.2.6 Следите за сигнальной лампой давления масла. Если лампа мигает, это может означать, что сетка маслоприемника не покрыта маслом. Проверьте масляный щуп. При необходимости добавьте масло в масляный поддон.

2.2.2.7 При запуске холодного двигателя всегда позволяйте двигателю постепенно прогреваться. Никогда не запускайте двигатель на полных оборотах, пока двигатель полностью не прогреется. Обязательно проверяйте уровень масла часто в течение первых 50 часов работы, так как расход масла будет высоким до тех пор, пока поршневые кольца не будут установлены правильно.

### 2.2.3 Рекомендуемые проверки после запуска

2.2.3.1 Во время работы необходимо контролировать давление масла в системе смазки двигателя. Если контрольные устройства регистрируют падение давления смазочного масла, немедленно выключите двигатель.

2.2.3.2 Контрольная лампа заряда генератора должна погаснуть при работающем двигателе.

- Не отсоединяйте аккумулятор, полюсные клеммы или кабели;
- Если во время работы вдруг загорится лампочка заряда аккумуляторной батареи, немедленно остановите двигатель и устраните неисправность в электросистеме;
- Двигатель следует остановить, если цвет, шум или запах выхлопных газов не соответствуют норме;

Инд. №	Подп. и
Взам. инв.	Подп. и
Инд. №	Подп. и
Подп. и	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата
------	------	----------	--------	------

– Проверьте вышеописанное с помощью сигнальных ламп и приборной панели.

2.2.3.3 Нормальное давление смазочного масла составляет 1 кг/см<sup>2</sup> (1,0 бар) на холостом ходу и 3 ~ 5 кг/см<sup>2</sup> (3,0~ 4,9 бар) на максимальной скорости. Если давление колеблется на холостом ходу или не достигает ожидаемого уровня на высокой скорости, немедленно выключите двигатель и проверьте уровень масла и герметичность маслопровода.

2.2.3.4 Температура охлаждающей воды должна быть 78 ~ 85 °С в нормальных условиях эксплуатации. Ненормально высокая температура охлаждающей жидкости может привести к перегреву двигателя и заклиниванию компонентов цилиндра. А чрезмерно низкая температура охлаждающей жидкости увеличивает расход топлива, ускоряет износ гильз цилиндров и сокращает срок службы двигателя.

#### 2.2.4 Исходные предпусковые проверки

2.2.4.1 Перед пуском дизельный генератора обеспечьте, чтобы все выхлопные, масляные и топливные трубопроводы были герметичны и проложены должным образом, и чтобы были выполнены требуемое техническое обслуживание и предпусковые проверки

2.2.4.2 Во время запуска выполняется автоматическая проверка исправности различных систем защиты. Система управления не разрешит продолжать последовательность запуска ДГ, если исправность какого-либо датчика вызывает сомнения.

2.2.4.3 Перед запуском ДГУ убедитесь в том, что квалифицированный персонал выполнил следующие проверки, чтобы убедиться в готовности ДГУ к работе, в соответствии с таблицей 15.

Таблица 15 - Исходные предпусковые проверки

Проверка	Описание
Заземление	Проверка заземления (подключение к заземляющему кабелю) должна выполняться перед процедурами обслуживания или осмотра, в ходе которых возможен контакт персонала с проводниками.
Испытание изоляции	Эта проверка должна выполняться на ДГ перед первым запуском и после завершения процедуры заземления ДГ. Проверка служит для того, чтобы убедиться в том, что обмотки являются сухими, и чтобы получить исходное значение для сравнения с результатами последующих проверок <b>ВНИМАНИЕ! Если при проверке генератора с помощью мегомметра не защитить регулятор напряжения, систему управления и диоды, то эти электронные элементы могут получить повреждения</b>
Смазка	Проверьте уровень смазочного масла в двигателе и постоянно поддерживайте его уровень в соответствии с п. 2.2.2.3
Охлаждающая жидкость	Проверьте уровень охлаждающей жидкости в двигателе и постоянно поддерживайте его. Долейте жидкость в систему охлаждения до нижнего края заливочной горловины радиатора или расширительного бачка. Не проверяйте уровень, когда двигатель горячий.

Инд. №	Подп. и
Взам. инв.	Инд. №
Подп. и	Подп. и

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата
------	------	----------	--------	------

## 2.2.5 Предпусковые проверки, выполняемые оператором

Таблица 15 - Предпусковые проверки, выполняемые оператором

Проверка	Описание
Подача топлива	Убедитесь, что топливный бак заполнен дизельным топливом надлежащего качества, топливная система заполнена и вся арматура, требующаяся для работы. Открыта.
Смазка	2 На неработающем двигателе проверьте уровень смазочного масла. Необходимо следить, чтобы уровень масла не опускался ниже минимального 3 Проверьте уровень смазочного масла в двигателе и постоянно поддерживайте его уровень в соответствии с п. 2.2.2.3
Охлаждающая жидкость	Проверьте уровень охлаждающей жидкости в двигателе и постоянно поддерживайте его. Долейте жидкость в систему охлаждения до нижнего края заливочной горловины радиатора или расширительного бачка. Не проверяйте уровень, когда двигатель горячий
Вход и выход охлаждающего воздуха	Убедитесь в отсутствии препятствий входу и выходу охлаждающего воздуха
Выход отработавших газов	Убедитесь в том, что элементы выхлопной системы закреплены и не перекошены, отработавшие газы выходят беспрепятственно. Вблизи системы нет горючих материалов, газы выбрасываются не по направлению к проемам зданий и отсутствуют утечки
Аккумуляторные батареи	Убедитесь в том, что аккумуляторные батареи заряжены и что все соединения выполнены должным образом и затянуты
Вспомогательные источники питания переменного тока	Убедитесь в том, что питание всего вспомогательного оборудования подается от источника, предоставленного Заказчиком
Кнопка аварийного останова	Убедитесь, что кнопка аварийного останова исправна

## 2.2.6 Запуск и остановка ДГУ

Подача напряжения:

- подключите кабели аккумуляторной батареи (если аккумулятор отключен);
- замкните выключатель аккумуляторной батареи (если ГУ оснащена им);
- поверните ключ в положение ON.

### 2.2.6.1 Работа в ручном режиме управления (MANU)

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Режим ручного управления (MANU) блокирует режим автоматического управления (AUTO).

- a. На главном экране откройте для просмотра текущий режим работы.
- b. Нажмите клавишу влево или вправо или для выбора режима MAN.
- c. Нажмите кнопку старт, ДГУ начнет работу.
  - a. Индикация на основном экране последовательности запуска.

Инд. №	Подп. и
Взам. инв.	Подп. и
Инд. №	Подп. и

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата
------	------	----------	--------	------

- d. Контролируйте увеличение скорости ДГУ:
  - a. ГУ стабилизирует напряжение и частоту;
  - b. Когда загорится зеленым, ДГУ готова вырабатывать энергию;
- e. В зависимости от типа АЗГУ:
  - a. ручной - Замокните АЗГУ вручную
  - b. моторизованный. Нажмите клавишу размыкания/замыкания, АЗГУ замкнется автоматически, загорится зеленым
- f. загорится зеленым, ГУ может вырабатывать энергию
- g. Проверьте электрические и механические параметры, нажав клавиши и (см. раздел 15 РЭ на панель управления АРМ403).
- h. Проверьте мощность, вырабатываемую генератором (главный экран).

### 2.2.6.2 Работа в автоматическом режиме управления (АUTO)

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Режим АUTO действует, только если СД АUTO светится постоянным светом.

Запуск ГУ осуществляется при постоянной активации входа КО Remote Start/Stop (\*) и независимо от состояния напряжения сети.

(\*) беспотенциальный контакт (без переменного или постоянного напряжения на входе).

- a) Активируйте вход КО Remote Start/Stop, ГУ запускается:
  - a. Индикация на основном экране последовательности запуска;
  - b. Когда напряжение и частота стабилизированы, горит зеленым;
  - c. Если АЗГУ моторизован, он замыкается, горит зеленым;
  - d. ГУ обеспечивает нагрузку, горит зеленым;
- b) Проверьте электрические и механические параметры, нажав клавиши и (см. раздел 15 РЭ на панель управления АРМ403);
- c) Проверьте мощность, вырабатываемую генератором (главный экран);
  - a. Когда генерация энергии больше не требуется;
- d) 4. Деактивируйте вход КО Remote Start/Stop;
  - a. Если АЗГУ моторизован, он размыкается, гаснет, продолжает гореть.
  - b. После охлаждения в течение 3 минут ГУ останавливается.
  - c. АРМ403 остается в режиме АUTO.

### 2.2.6.2 Работа в режиме TEST

Режим TEST обеспечивает автоматический запуск ГУ. После ввода в эксплуатацию ГУ будет работать вхолостую

- a. В зависимости от типа АЗГУ:
  - a. ручной - Замокните АЗГУ вручную
  - b. моторизованный. Выполнение каких-либо действий не требуется
- b. На главном экране откройте для просмотра текущий режим работы.
- c. Нажимайте необходимое количество раз для выбора режима TEST.
  - a. ГУ запускается без какого -либо предупреждения.
  - b. Индикация на основном экране последовательности запуска.
- d. Следите за увеличением скорости ГУ.
  - a. ГУ стабилизирует напряжение и частоту.
  - b. горит зеленым, АЗГУ остается разомкнутым (если он
  - c. моторизован).
  - d. НАП, если установка оснащена им, остается в начальном
  - e. положении.

Инд. №	Подп. и
Взам. инв.	Подп. и
Инд. №	Подп. и
Инд. №	Подп. и

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата
------	------	----------	--------	------

f. По истечении времени задержки Test Without Load Duration ГУ автоматически останавливается без охлаждения. АРМ403 переходит в режим AUTO. При возникновении ошибок на экране АРМ403 обратитесь к РЭ на АРМ403.

### 3 Техническое обслуживание изделия

#### 3.1 Общие указания по выводу из работы

3.1.1 Перед проведением любых обслуживающих мероприятий необходимо отключить ДГУ в соответствии с п.2.2.7 и дождаться его охлаждения.

**ВНИМАНИЕ!** Герметичность между кожухом и рамой и между рамой и удерживающим резервуаром обеспечивается прокладкой. Обязательно заменяйте эту прокладку в случае снятия кожуха.

3.1.2 Для сохранения защитных свойств лакокрасочного покрытия пользователь должен обеспечивать уход за кожухом и рамой.

#### 3.2 Графики обслуживания

3.2.1 Необходимо осуществлять операции по техническому обслуживанию, предусмотренные в документации, прилагаемой к генераторной установке. Кроме того, мы советуем периодически производить проверки и испытания, позволяющие убедиться в надлежащей работе установки.

3.2.2 Вся информация о произведенных проверках и испытаниях заносится в контрольную ведомость: периодичность, вид осмотра и/или проведенного испытания, дата и время выполнения, отчет об операциях, фамилия и подпись ответственных лиц.

3.2.3 Графики технического обслуживания (таблицы планового технического обслуживания) представлены в соответствующей документации (формулярах) двигателей, генераторов и остального дополнительного оборудования.

#### 3.3 Меры безопасности при проведении технического обслуживания

3.3.1 К техническому обслуживанию оборудования БК допускаются лица, изучившие настоящее руководство и руководства по эксплуатации составных частей ДГУ, прошедшие инструктаж по технике безопасности и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже IV для установок с напряжением до 1000 В.

3.3.2 Техническое обслуживание ДГУ проводится только при отключенном внешнем питании и неработающем ДГУ.

3.3.3 Перед выполнением технического обслуживания, убедиться в наличии и надежности заземления оборудования.

3.3.4 Величина сопротивления контура заземления должна соответствовать требованиям ПУЭ.

3.3.5 Меры безопасности при техническом обслуживании электротехнического оборудования БК изложены в соответствующих руководствах по эксплуатации этого оборудования.

#### 3.4 Порядок технического обслуживания изделия

3.4.2 Каждую операцию регулярного технического обслуживания следует выполнять по завершению того из заданных для нее интервалов, который завершается раньше. Во время каждого запланированного техобслуживания выполняйте все предыдущие проверки, которые запланированы в соответствии с графиком.

3.4.3 Порядок выполнения и периодичность технического обслуживания ДГУ указан в технологической документации, технологических картах регламентного обслуживания и ремонта и в технических условиях на ремонт ДГУ.

#### 3.5 Аккумуляторные батареи

Инд. №	Подп. и	Взам. инв.	Инд. №	Подп. и

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

3.5.1 Аккумуляторные батареи необходимо хранить в прохладном, сухом и хорошо вентилируемом месте в вертикальном положении. Аккумуляторные батареи запрещается ставить друг на друга и на пол. Используйте деревянные поддоны или картон.

3.5.2 Перед отсоединением аккумуляторной батареи отключите зарядное устройство с питанием от электросети. Чтобы отсоединить аккумуляторную батарею используйте изолированный гаечный ключ (первым отсоединяется отрицательный провод). При подсоединении аккумуляторной батареи последним подсоединяется отрицательный провод.

**ВНИМАНИЕ! Воспламенение аккумуляторных газов создает опасность пожара и взрыва, которые могут привести к тяжелой травме. В том числе, со смертельным исходом.**

3.5.3 Аккумуляторная батарея и область вокруг нее должны быть чистыми и сухими. Предотвращайте коррозию клемм и соединений аккумуляторной батареи, покрыв их вазелином. Клеммы должны быть чистыми и затянутыми. Убедитесь, что аккумуляторные батареи надежно закреплены. Не допускайте скопления грязи или ржавчины, протирайте аккумуляторные батареи влажной тканью. Для нейтрализации возможных следов кислоты пользуйтесь раствором 0,11 кг пищевой соды на 0,98 литра воды.

3.5.4 Если генераторная установка редко используется, аккумуляторные батареи необходимо подзаряжать ежемесячно, чтобы поддерживать состояние полного заряда. Не передавайте запрошенную аккумуляторную батарею на хранение без первоначального заряда для ввода в эксплуатацию. Аккумуляторные батареи необходимо в дальнейшем заряжать каждые шесть месяцев при нормальной силе тока начальной зарядки до прекращения роста напряжения.

3.5.5 С помощью зарядного устройства аккумуляторная батарея автоматически непрерывно заряжается. Во время непрерывной зарядки не все ячейки в аккумуляторной батарее получают одинаковый заряд. Это может в дальнейшем сказаться на производительности аккумуляторной батареи. Поэтому рекомендуется регулярно полностью заряжать аккумуляторные батареи и восстанавливать полную емкость ячеек. Этот процесс называется форсированной зарядкой.

3.5.6 Форсированный заряд необходимо выбирать с интервалами, указанным производителем аккумуляторной батареи (как правило, каждые шесть месяцев).

**ВНИМАНИЕ! Аккумуляторные батареи не следует оставлять на форсированной зарядке в течение продолжительного времени, это может отрицательно сказаться на технических характеристиках батарей.**

3.5.7 По завершении процесса зарядки необходимо проверить и при необходимости восстановит уровень электролита, добавив электролит с надлежащей удельной плотностью. Проверяйте уровень электролита в аккумуляторных батареях ежемесячно или каждые 100 часов использования в зависимости того, что наступит раньше. Не требующие технического обслуживания аккумуляторные батареи находятся в герметичном корпусе и не требуют добавления электролита.

3.5.8 Всегда заменяйте аккумуляторную батарею на батарею с тем же номером и типом. Надлежащим образом утилизируйте аккумуляторную батарею в соответствии с требованиями законодательства в части защиты окружающей среды.

3.5.9 В приведенной ниже таблице 16 указаны типичные неисправности аккумуляторных батарей и их возможные причины.

Таблица 16 - Типичные неисправности аккумуляторных батарей

Инд. №	Подп. и	Взам. инв.	Инд. №	Подп. и						Лист
										23
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата	

Признак	Вероятная неисправность
Аккумуляторная батарея полностью разряжена	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ненадлежащий контакт клеммы батареи</li> <li>2. Неисправность соединения генератора</li> <li>3. Неисправность сетевого зарядного устройства/неисправность соединений зарядного устройства/ неисправность питания от сети</li> <li>4. Неисправность аккумуляторной батареи</li> <li>5. Только что поставленная батарея поставлена без электролита</li> </ol>
Низкий заряд аккумуляторной батареи	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ненадлежащий контакт клеммы батареи</li> <li>2. Неисправность соединения генератора</li> <li>3. Неисправность сетевого зарядного устройства/неисправность соединений зарядного устройства</li> <li>4. Неравный заряд в ячейках</li> <li>5. Неисправность аккумуляторной батареи</li> </ol>
Чрезмерный заряд аккумуляторной батареи	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неисправность зарядного генератора</li> <li>2. Неисправность заряда аккумуляторной батареи от сети</li> <li>3. Низкий уровень электролита</li> </ol>
Клеммы аккумуляторной батареи нагреваются	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ненадлежащий контакт аккумуляторной батареи</li> </ol>

#### 4 Консервация

4.1 Требования по выполнению консервации и расконсервации ДГ указаны в Инструкции по консервации ТЭ.400.Т400-2РП ИК.

#### 5 Хранение

5.1 Условия хранения ДГУ – 9 (ОЖ1) по ГОСТ 15150-69. Срок сохранности ДГУ в упаковке изготовителя в соответствии не более 24 месяцев. По истечении срока хранения оборудование ДГУ подлежит переконсервации в соответствии с разделом 4 данной инструкции.

5.2 При выходе из строя сборочных единиц и оборудования ДГУ во время транспортирования или хранения, вскрытие и ремонт сборочных единиц и оборудования производится только при участии представителя изготовителя или поставщика, о чем составляется соответствующий акт и делается запись в формуляре или паспорте электростанции.

5.3 Временное хранение оборудования в портах/аэропортах/на ж.д.станциях в ожидании погрузки на транспортное средство осуществляется на открытых площадках, в части воздействия механических факторов – Ж по ГОСТ 23170-78.

#### 6 Транспортирование

6.1 Подготовка к транспортировке. Перед каждой операцией транспортировки, выполните следующие этапы:

- а) Закройте кран на выходе бака с запасом моторного масла;
- б) Заправьте этот бак маслом;

Инд. №	Подп. и
Взам. инв.	Подп. и
Инд. №	Подп. и
Инд. №	Подп. и

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата
------	------	----------	--------	------

ТЭ.400С-Т400-2РП РЭ

Лист

24

- с) Заправьте маслом картер двигателя;
- д) Заправьте топливом топливный бак на генераторной установке;
- е) Убедитесь, что аккумуляторные батареи установлены и заправлены электролитом.

**ВНИМАНИЕ! Пуск в работу генераторных установок во время их транспортировки запрещен**

6.2 Транспортирование ДГУ разрешается производить любым видом транспорта и на любые расстояния таким образом, чтобы исключить его повреждение и повреждение транспортной тары.

6.3 Условия транспортирования и хранения изделий в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 9 (ОЖ1), тип атмосферы – IV по ГОСТ 15150 – 69.

6.4 При транспортировании и хранении должна быть обеспечена защита упакованного изделия от попадания осадков и действия солнечной радиации.

6.5 При транспортировании ДГУ должны выдерживаться условия хранения.

6.6 Транспортная тара – по технической документации завода – изготовителя. ДГУ должна быть надежно закреплена от смещений и колебаний.

6.7 В случае транспортирования ДГУ без тары предприятие–изготовитель или поставщик должны обеспечить установку и крепление ДГУ на транспортном средстве, исключающие возможность механических повреждений и загрязнений.

6.7 При выполнении погрузочно–разгрузочных работ должны выполняться требования ГОСТ 12.3.009 – 76.

6.8 Условия хранения должны обеспечивать сохраняемость геометрических размеров, прочности, герметичности и работоспособности ДГУ, а также заводской упаковки в течение всего срока сохраняемости, установленного настоящим документом.

6.9 Транспортирование и хранение ДГУ, его узлов и деталей должно проводиться с учетом всех требований по безопасности, предусмотренных разработчиком и оговоренных в эксплуатационной документации.

6.10 Требования по организации/выполнению погрузочно-разгрузочных операций, схемы строповки поставочных узлов ДГУ содержаться в «ТЭ.400.Т400.2РП ИС. Инструкции по организации/выполнению погрузочно-разгрузочных операций», требования безопасности погрузочно-разгрузочных работ - по ГОСТ 12.3.009.

6.11 Для перевозки генераторных установок автомобильным транспортом выполните следующие этапы:

- а) При транспортировке наденьте пластмассовые чехлы на генераторные установки;
- б) Выберите предназначенное для такого применения транспортное оборудование (прицеп, полуприцеп, контейнеровоз и т. п.), обеспечивающее полную надежность как в части грузоподъемности, так и в отношении устройств крепления;
- с) Закрепляйте генераторные установки на полу транспортного оборудования;
- д) Закрепляйте генераторный установки к транспортному оборудованию с помощью обвязки;
- е) Выбирайте маршрут перевозки, проходящий по проезжим дорогам достаточного качества, чтобы не повредить перевозимые генераторные установки.

6.11 Для перевозки генераторных установок железнодорожным транспортом выполните следующие этапы:

Инд. №	Подп. и	Инд. №	Подп. и	Взам. инв.	Инд. №	Подп. и					<b>ТЭ.400С-Т400-2РП РЭ</b>	Лист	
												25	
							Изм.	Лист	№ докум.	Подпис		Дата	

- a) При транспортировке наденьте пластмассовые чехлы на генераторные установки;
- b) Выберите предназначенное для такого применения транспортное оборудование, как в части грузоподъемности, так и в отношении устройств крепления.

6.12 Для перевозки генераторных установок морским транспортом выполните следующие этапы:

- a) Выберите предназначенное для такого применения транспортное оборудование, как в части грузоподъемности, так и в отношении устройств крепления.
- b) В случае перевозки в групповом контейнере, предусматривайте упаковку в ящик типа SEI.

6.12 Для воздушной перевозки выполните следующие этапы:

- a) Выберите предназначенное для такого применения транспортное оборудование, как в части грузоподъемности, так и в отношении устройств крепления.
- b) Электрические шкафы обязательно упаковывайте в ящик SEI 4 C (глухой ящик с герметичным чехлом).

## 7 Утилизация

### 7.1 Меры безопасности

7.1.1 Под утилизацией понимается процесс уничтожения или ликвидации машин и оборудования и оборудования путем разбора их на части, переработки, захоронения и другими способами, включая подготовительные процессы, предваряющие процесс утилизации.

7.1.2 При проведении утилизации, необходимо соблюдать требования техники безопасности при слесарно-механических работах. Персонал должен иметь необходимую квалификацию и пройти соответствующее обучение.

7.1.3 При утилизации отработанного масла, дизельного топлива, охлаждающей жидкости и аккумуляторных батарей необходимо соблюдать соответствующие меры безопасности при обращении с ГСМ:

- не открывайте крышку заливного отверстия или другие элементы системы охлаждения пока двигатель не остыл, и охлаждающая жидкость находится под давлением, так как горячая охлаждающая жидкость под давлением представляет опасность;
- не допускайте появления искр или огня вблизи от аккумуляторных батарей (особенно при зарядке аккумулятора), так как пары электролита огнеопасны. Электролит батареи опасен для кожи и особенно для глаз;
- отсоедините контакты батареи прежде, чем производить ремонт электрической системы. В первую очередь, всегда отсоединяйте отрицательный контакт батареи;
- в случае контакта кожи и топлива под высоким давлением немедленно обратитесь к врачу;
- дизельное топливо и моторное масло (особенно отработанное моторное масло) могут нанести вред коже. Работайте в рукавицах или покройте кожу рук специальным защитным составом;
- не носите одежду, пропитанную маслом. Не храните промасленные тряпки в карманах;
- утилизируйте использованное масло только в специально отведенных местах, чтобы не наносить вред окружающей среде;

Инд. №	Подп. и	Взам. инв.	Инд. №	Подп. и
--------	---------	------------	--------	---------

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата
------	------	----------	--------	------

- при возгорании некоторых элементов двигателя (например, некоторых прокладок) образуются чрезвычайно опасные вещества. Не допускайте контакта сгоревших деталей с кожей и берегите глаза.

7.2 Сведения и проводимые мероприятия по подготовке и отправке изделия на утилизацию

7.2.1 При утилизации изделия после окончания срока службы (эксплуатации) необходимо:

- слить масло из системы смазки и отправить его в установленном порядке на повторную переработку;
- слить антифриз из системы охлаждения и поместить его в емкости, предназначенные для хранения;
- снять аккумуляторные батареи отправить их в установленном порядке на утилизацию;
- слить топливо из топливной системы и поместить его в емкости, предназначенные для хранения;
- произвести помывку ДГ снаружи;
- произвести полную разборку ДГ на детали, рассортировав их на стальные, чугунные, алюминиевые, из цветных и драгоценных металлов и отправить в установленном порядке на повторную переработку.

7.2.2 Изделия, загрязненное в процессе эксплуатации токсическими веществами, радиоактивными аэрозолями должны пройти обязательную обработку специальными растворами (составом) в зависимости от токсических физико-химических свойств, вредных веществ в соответствии с действующими санитарными нормами.

7.3 Перечень утилизируемых составных частей (расчетный)

7.3.1 Перечень утилизируемых составных частей (расчетный) устанавливается в соответствии со спецификацией оборудования и материалов.

7.4 Перечень утилизируемых составных частей, выявляемых по результатам текущего ремонта, технического обслуживания и хранения

7.4.1 При проведении технического обслуживания и текущего ремонта ДГ подлежащие замене (при необходимости) детали и сборочные единицы отправить в установленном порядке на повторную переработку, разобрав при этом сборочные единицы на детали и рассортировав их по материалам.

7.4.2 При проведении технического обслуживания и текущего ремонта подлежат утилизации:

- отработанное смазочное масло;
- фильтрующие элементы топливных, масляных и воздушных фильтров;
- отстой из топливных баков;
- снятые резинотехнические изделия, паронитовые и асбестовые прокладки;
- использованная ветошь.

7.5 Методы утилизации

7.5.1 Основным методом утилизации ДГУ является механическая разборка. Изделие полностью подвергается разборке, после чего производится рассортировка деталей в зависимости от материала на стальные, чугунные, алюминиевые, из цветных и драгоценных металлов.

Инв. №	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и						Лист
					Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата	

7.5.2 Отработанное масло, использованные бензин, дизельное топливо, растворители собираются в предназначенные для этих целей емкости, с последующей отправкой их для переработки в установленном порядке.

7.5.3 Фильтрующие элементы - снимаются крышки, бумага режется по образующей. Крышки, сердечник сдаются в металл, бумага прессуется и отправляется на свалку.

7.5.4 Использованная ветошь, снятые резинотехнические изделия, паронитовые и асбестовые прокладки прессуются и отправляются на свалку.

Инва. №	Подп. и	Взам. инв.	Инва. №	Подп. и

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

**ТЭ.400С-Т400-2РП РЭ**

Лист

28

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**Расположение оборудования в составе ДГУ**

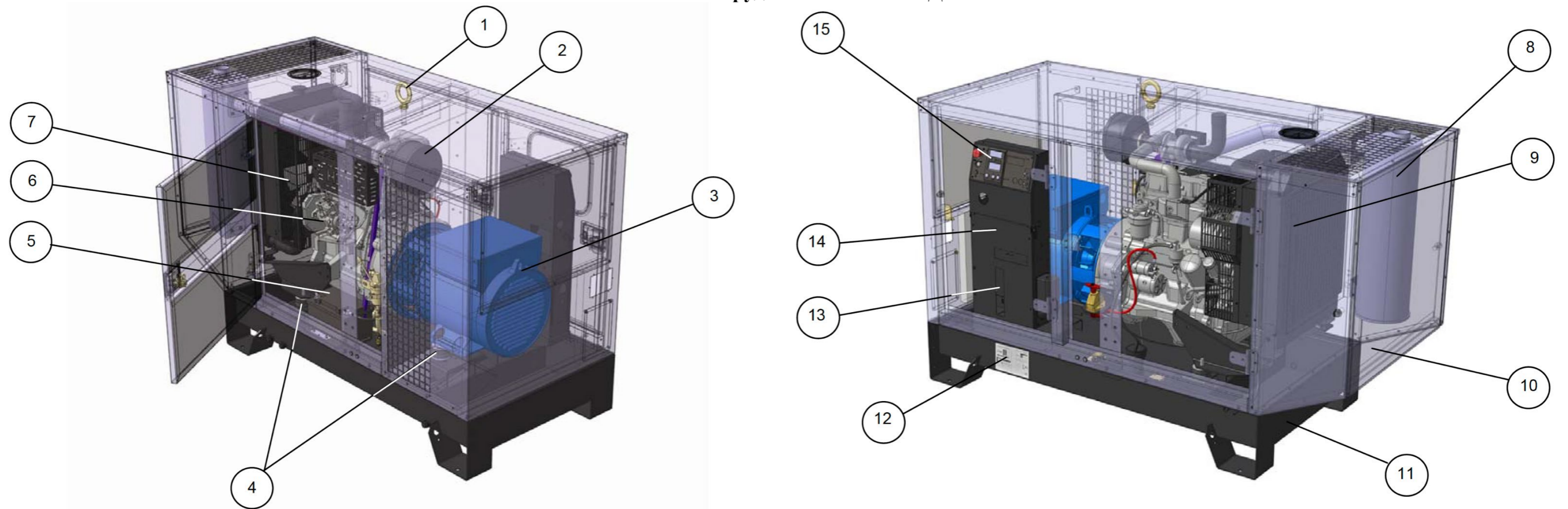


Рисунок А.1 – Дизельный генераторная установка ТЭ.400-Т400-2РП 400 кВт

Поз.	Название	Поз.	Название	Поз.	Название
1	подъемная проушина	6	двигатель	11	шасси
2	воздушный фильтр	7	защитная решетка вращающихся частей	12	размыкатель
3	генератор	8	выпускной тракт	13	пульт
4	амортизирующие вставки	9	радиатор	14	паспортная табличка
5	стартерная аккумуляторная батарея	10	защитный кожух	15	блок управления

Инд. №	Подп. и	Взам. инв.	Инд. №	Подп. и

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

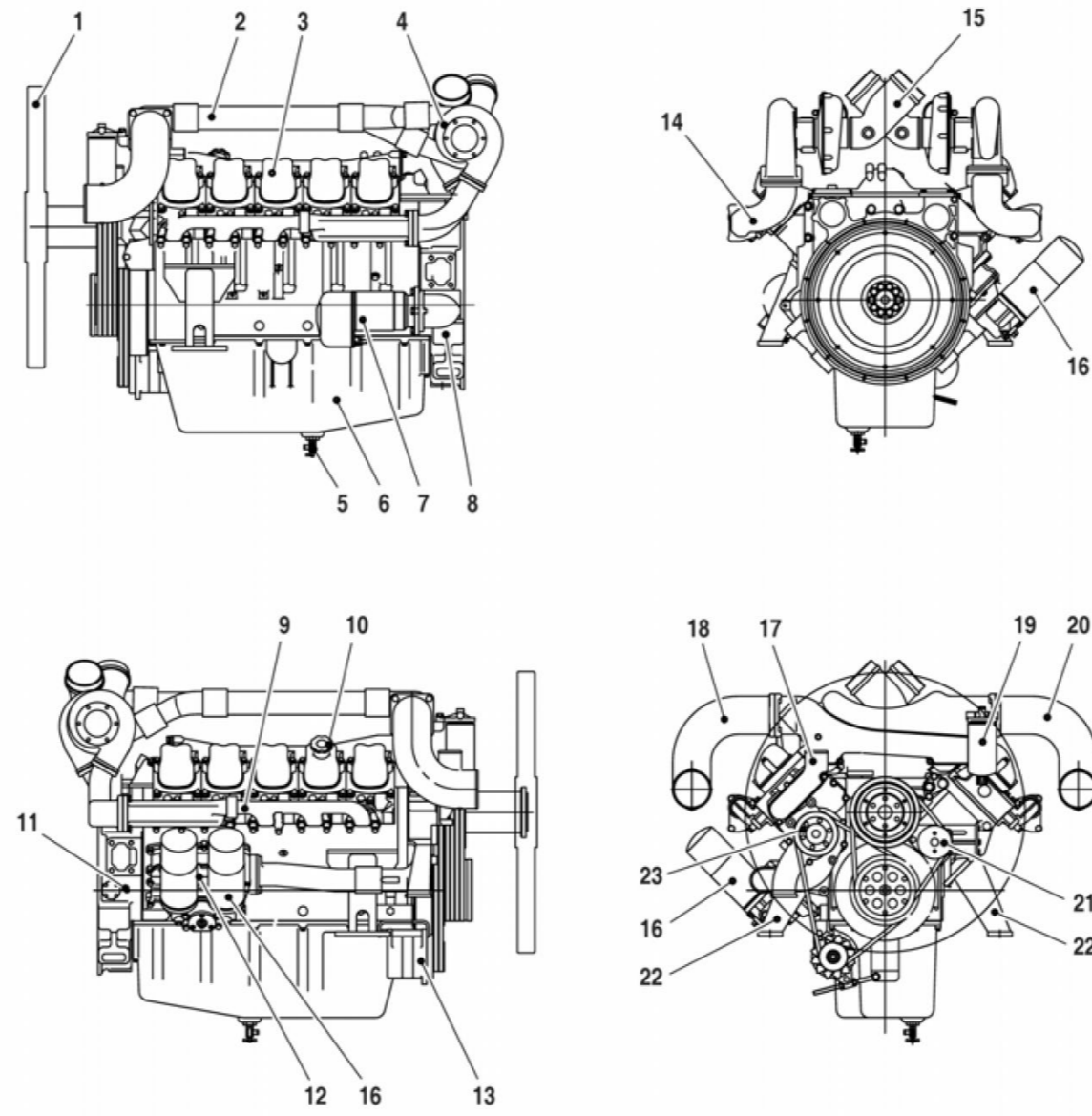


Рисунок А.2 – Общий вид дизельного двигателя Doosan DP158LDF

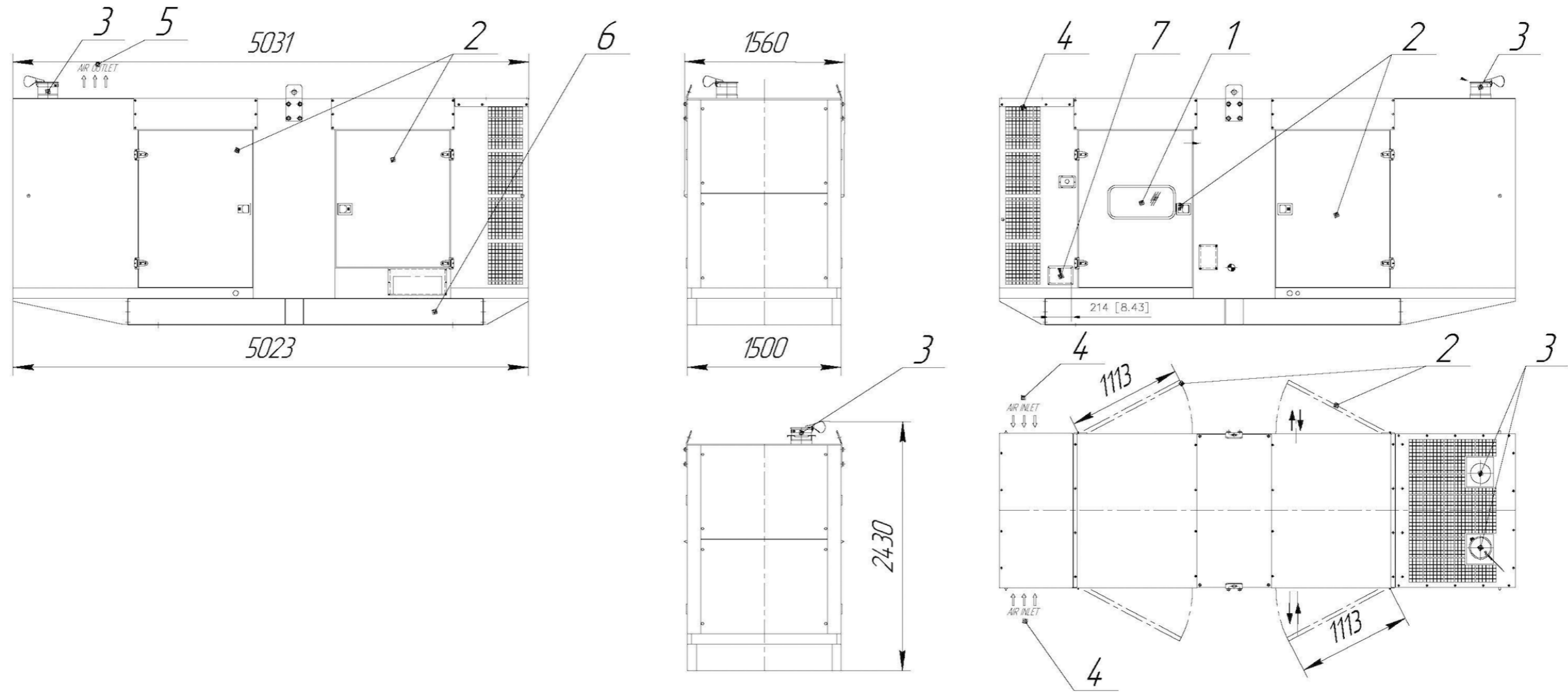
Поз.	Название	Поз.	Название	Поз.	Название	Поз.	Название	Поз.	Название
1	Вентилятор охлаждения	6	Поддон картера	11	Датчик оборотов	16	Масляный фильтр	21	Холостой шкив
2	Воздуховод	7	Стартер	12	Масляный охладитель	17	Выход охлаждающей воды	22	Установочный кронштейн двигателя
3	Крышка головки цилиндра	8	Кожух маховика	13	Генератор переменного тока	18	Воздуховод (от воздухоочистителя к турбокомпрессору)	23	Водяной насос
4	Турбокомпрессор	9	Выпускной коллектор	14	Колено выхлопного коллектора	19	Топливный фильтр	24	
5	Маслосливной вентиль	10	Крышка маслосливной горловины	15	Воздуховод (от воздухоочистителя к турбокомпрессору)	20	Воздуховод (от турбокомпрессора к промежуточному охладителю)	25	

Инв. №  
 Подп. и  
 Взам. инв.  
 Инв. №  
 Подп. и

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата
------	------	----------	--------	------

ТЭ.400-Т400-2РП РЭ

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**Габаритные чертежи**



Поз.	Наименование
1	Панель управления
2	Двери обслуживания
3	Газовыхлоп
4	Рама с топливным баком 500 л
5	Кабельный ввод

Рисунок Б.1 – Габаритный чертеж ДГУ ТЭ.400С-Т400-2РП в кожухе

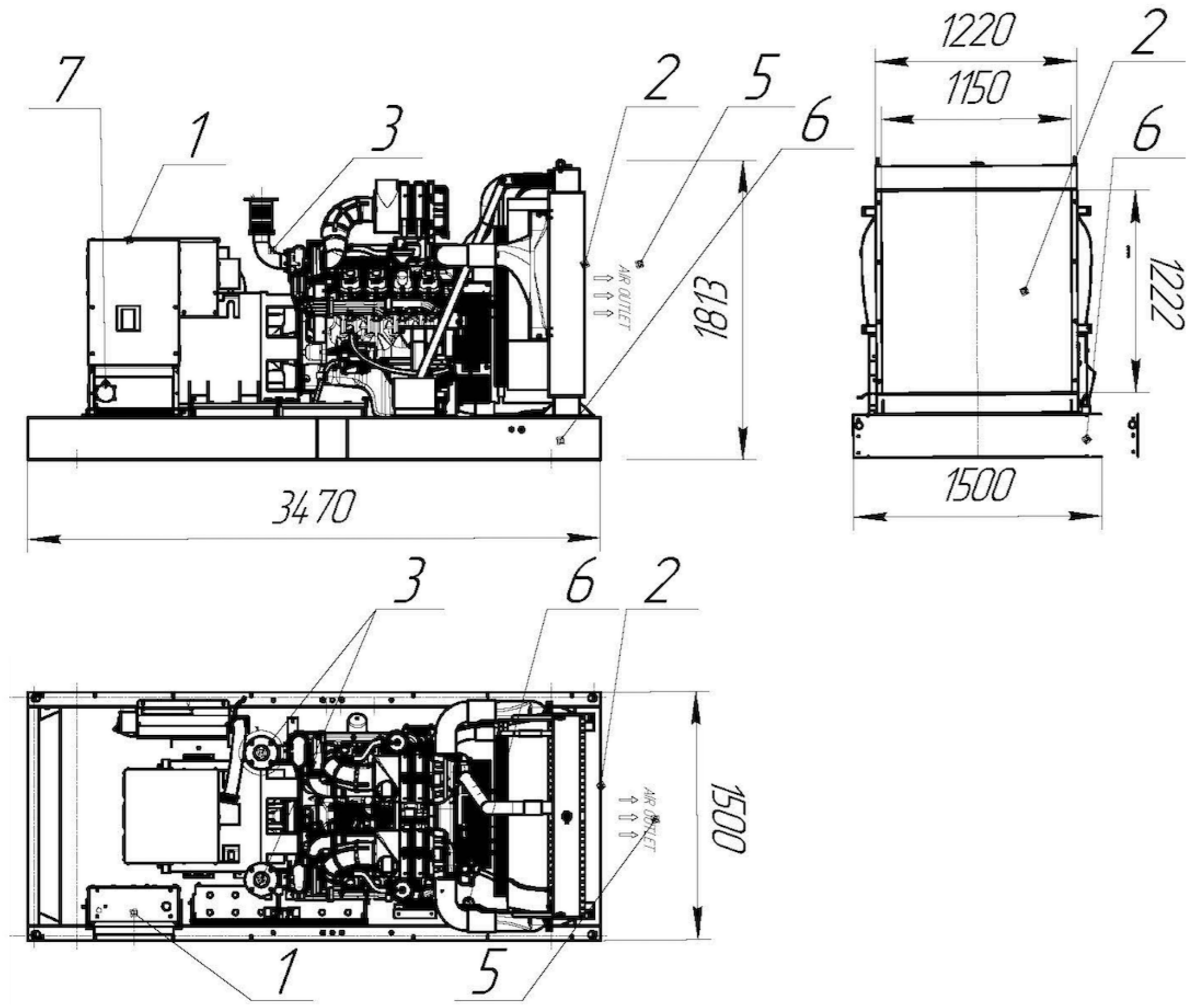
Инд. №	Подп. и
Взам. инв.	Инд. №
Подп. и	Подп. и

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата
------	------	----------	--------	------

**ТЭ.400-Т400-2РП РЭ**

Лист

31



Поз.	Обозначение
1	Панель управления
2	Радиатор
3	Газовыхлоп
4	Рама с топливным баком 500 л
5	Кабельный ввод

Рисунок Б.2 – Габаритный чертеж ДГУ ТЭ.400С-Т400-2РП без кожуха

Инд. №	Подп. и
Взам. инв.	Инд. №
Подп. и	Инд. №
Подп. и	Инд. №

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

ТЭ.400-Т400-2РП РЭ

Лист
32

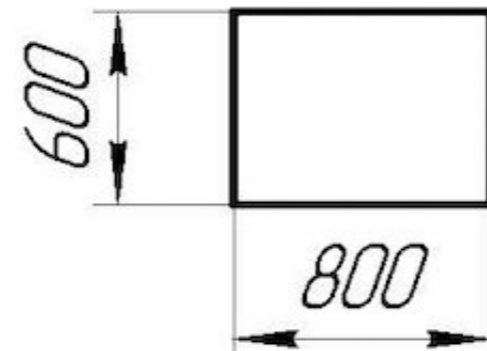
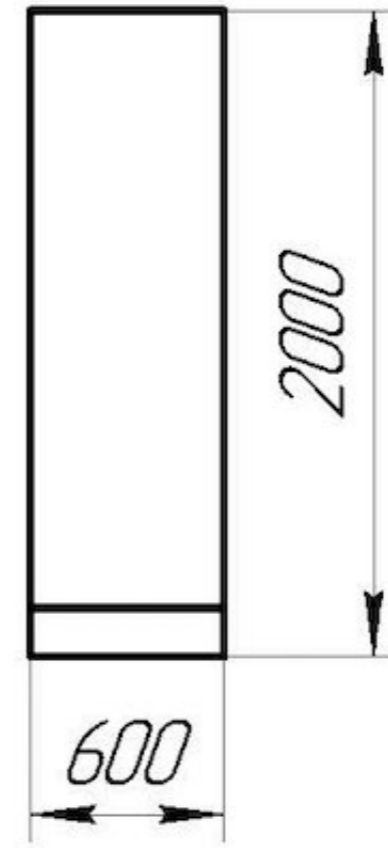
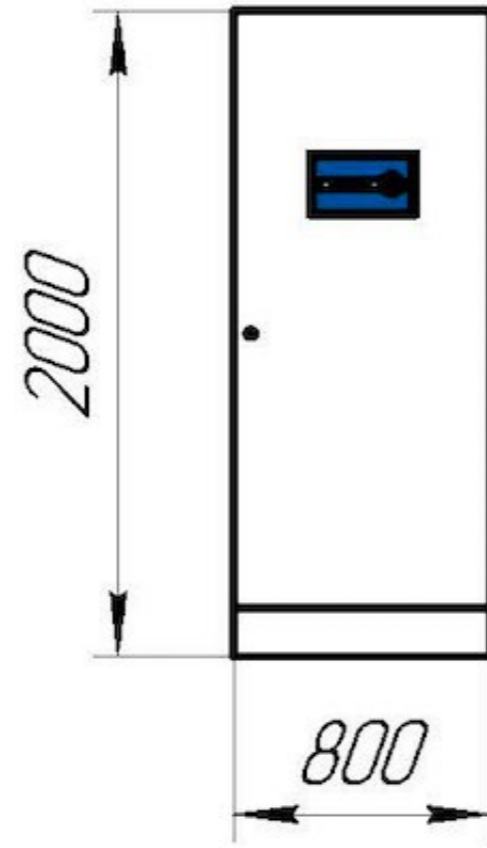


Рисунок Б.3 – Габаритный чертеж устройства автоматического ввода резерва  
ABP SD-ATS4P\800\U

Инд. №	Подп. и	Взам. инв.	Инд. №	Подп. и

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

ТЭ.400-Т400-2РП РЭ

Лист

33

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
**Принципиальные электрические схемы нейтрали**

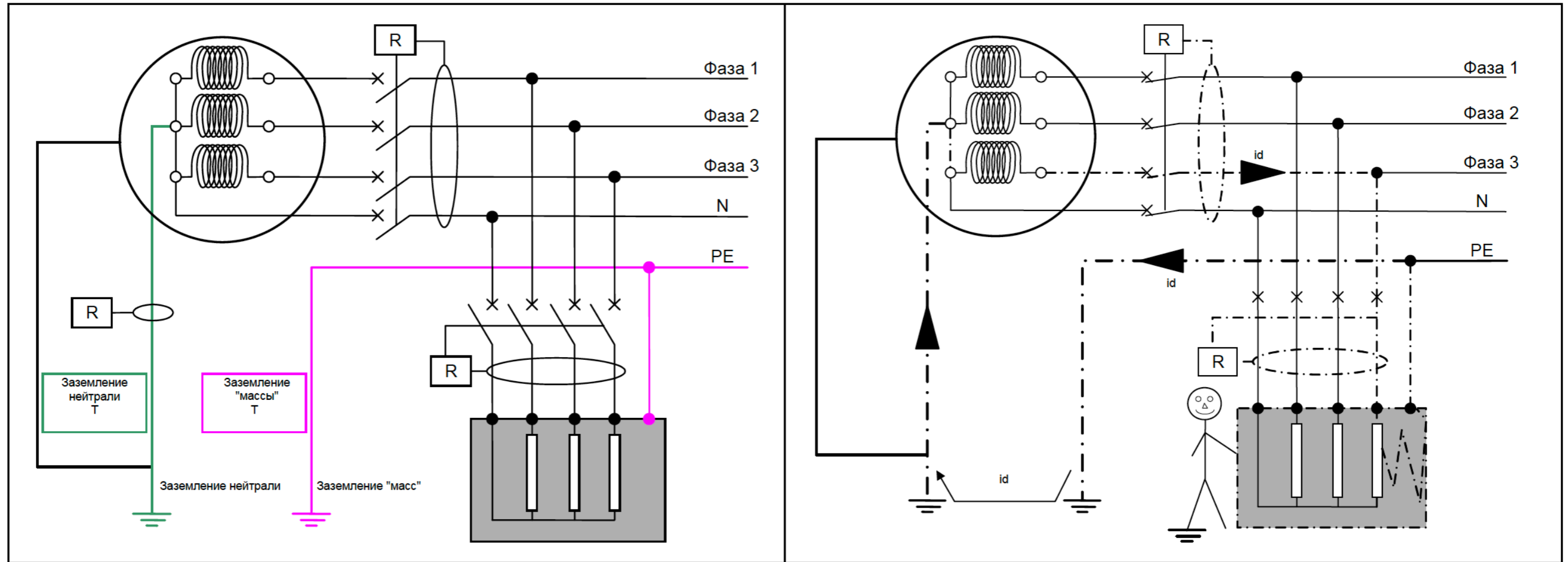


Рисунок В.1 – Режим нейтрали ТТ

**Примечание:** нейтраль генератора заземлена, а «массы» потребительского оборудования имеют свое собственное заземление.

В схеме ТТ обязательно автоматическое отключение электропитания посредством защитного устройства дифференциального тока (ДДТ), устанавливаемого на входе потребительской установки для обеспечения защиты людей (и такие же устройства с настройкой на максимальную силу тока утечки 30 мА на подключенных цепях).

Инд. №	Подп. и
Взам. инв.	Инд. №
Подп. и	Инд. №
Инд. №	Подп. и

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

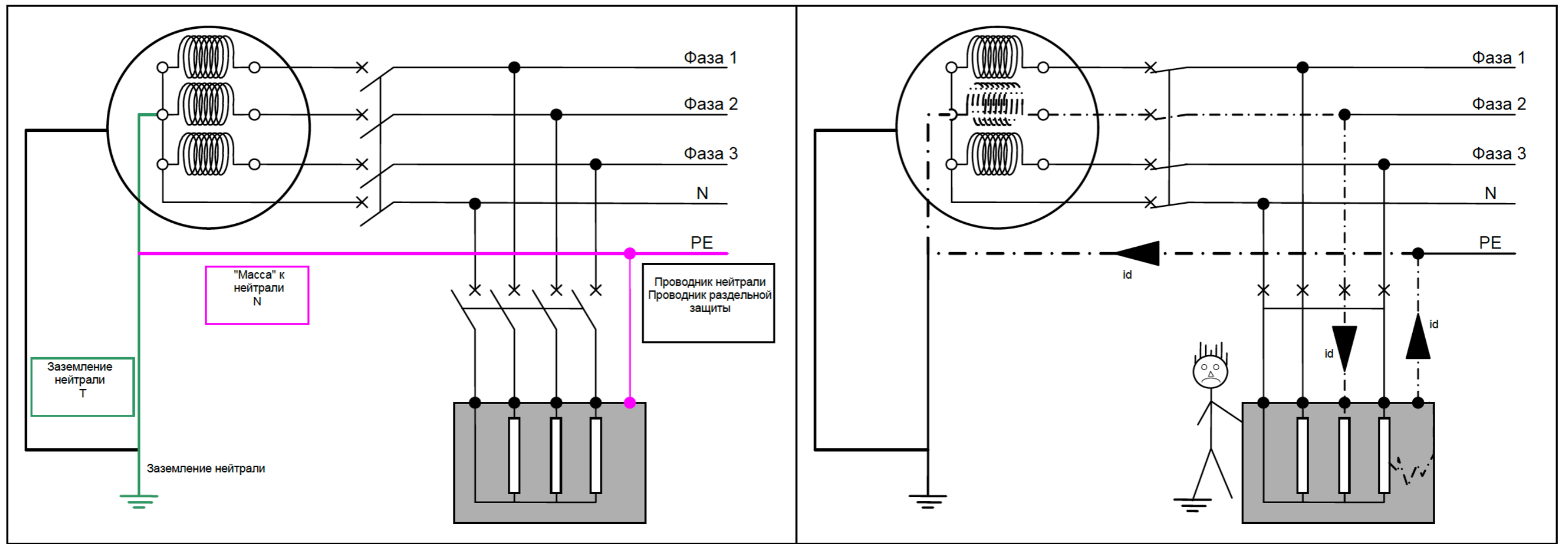


Рисунок В.2 – Режим нейтрали TN-S (заземление и нейтраль разделены)

**Примечание:** В схеме TN-S автоматическое отключение электропитания обеспечивается размыканием контактов устройства защиты по максимальному току, защищающего неисправную цепь. Схема TN-S **обязательна для сети**, имеющей алюминиевые проводники сечением  $\leq 16 \text{ мм}^2$ .

Инд. №	Подп. и	Взам. инв.	Инд. №	Подп. и

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

ТЭ.400-Т400-2РП РЭ

Лист

35

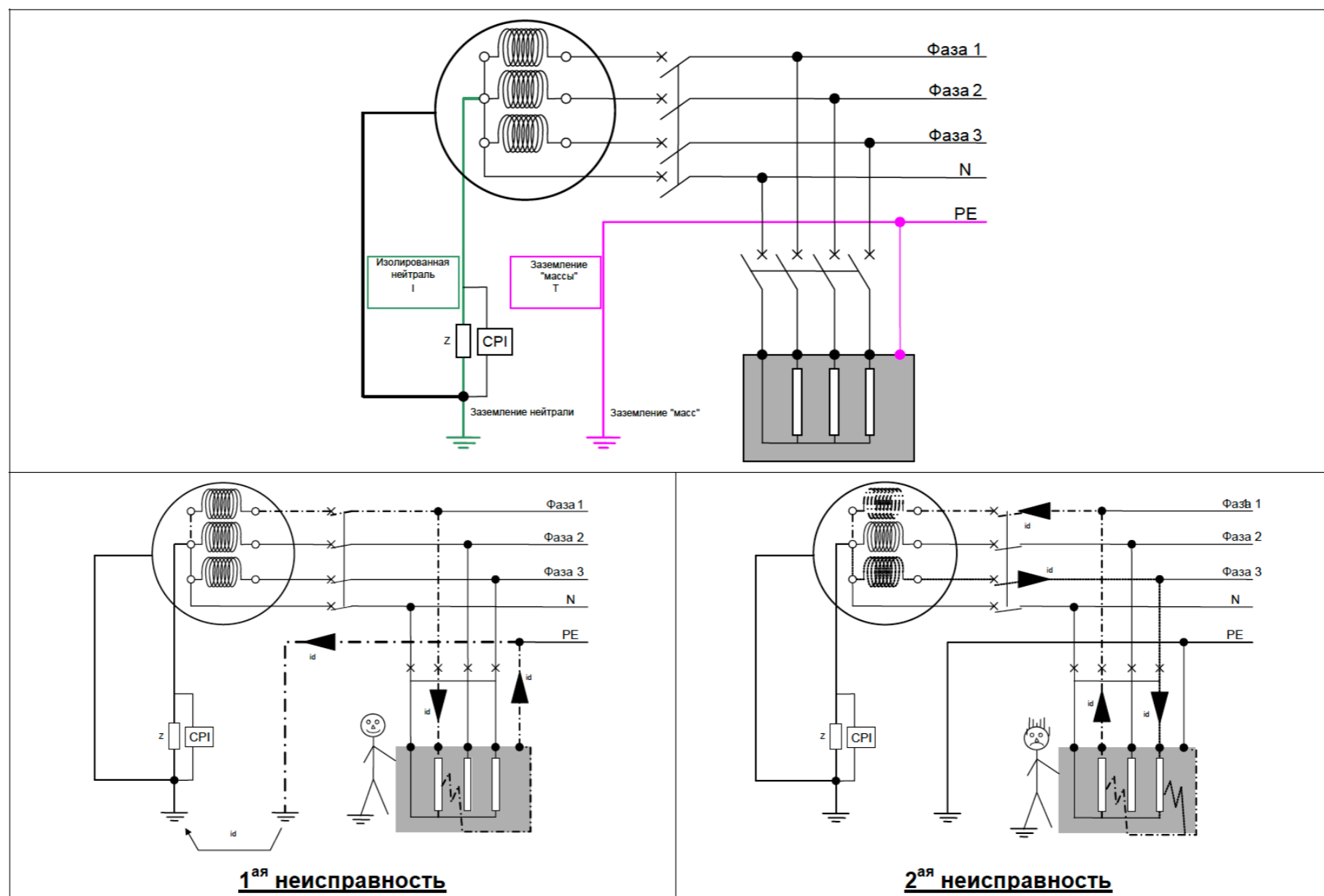


Рисунок В.3 – Режим нейтрали IT

**Примечание:** в схеме IT нейтраль генератора заземлена через полное сопротивления ( $Z$ ) более 1000 Ом или изолирована ( $Z=\infty$ ). "Массы" потребительской установки заземлены. Для постоянного контроля изоляции параллельно с полным сопротивлением  $Z$  подключено устройство постоянного контроля изоляции (CPI).

- Первая неисправность: ток, проходящий через металлический каркас, проходит через полное сопротивление нейтрали  $Z$ , что определяет очень малую силу этого тока (или практически нулевую, если нейтраль изолирована) и, следовательно, контактное напряжение не опасно. Поэтому такая схема применяется, чтобы избежать отключения электроэнергии при первой неисправности. Устройство постоянного контроля изоляции CPI обнаруживает утечку и оповещает о ней с помощью сигнальной лампы и/или звуковой сигнализации.
- Вторая неисправность: два проводника с нарушенной изоляцией оказываются соединены между собой и происходит короткое замыкание. Автоматическое отключение электропитания обеспечивается размыканием контактов устройства защиты по максимальному току, как в схеме TN. Применение режима нейтрали IT **не следует использовать**, если отсутствует специалист, способный устранять неисправности круглосуточно.

Для режима нейтрали IT, в случае применения понижающего трансформатора 20 кВ / 400 В, необходимо предусматривать устройство защиты по максимальному току для сети напряжением 400 В. Это устройство защиты должно быть установлено между заземлением и нейтральной точкой, если она доступна, а в противном случае – одной из фаз.

Для генераторной установки низкого напряжения, при режиме нейтрали IT, в таком защитном устройстве нет необходимости, напряжение не может быть выше 500 В.

Напряжение изоляции сети должно быть одного порядка с фазным напряжением.

Инд. №	Подп. и
Взам. инв.	Инд. №
Подп. и	
Инд. №	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
**Устройство автоматического ввода резерва. Схема электрическая принципиальная**

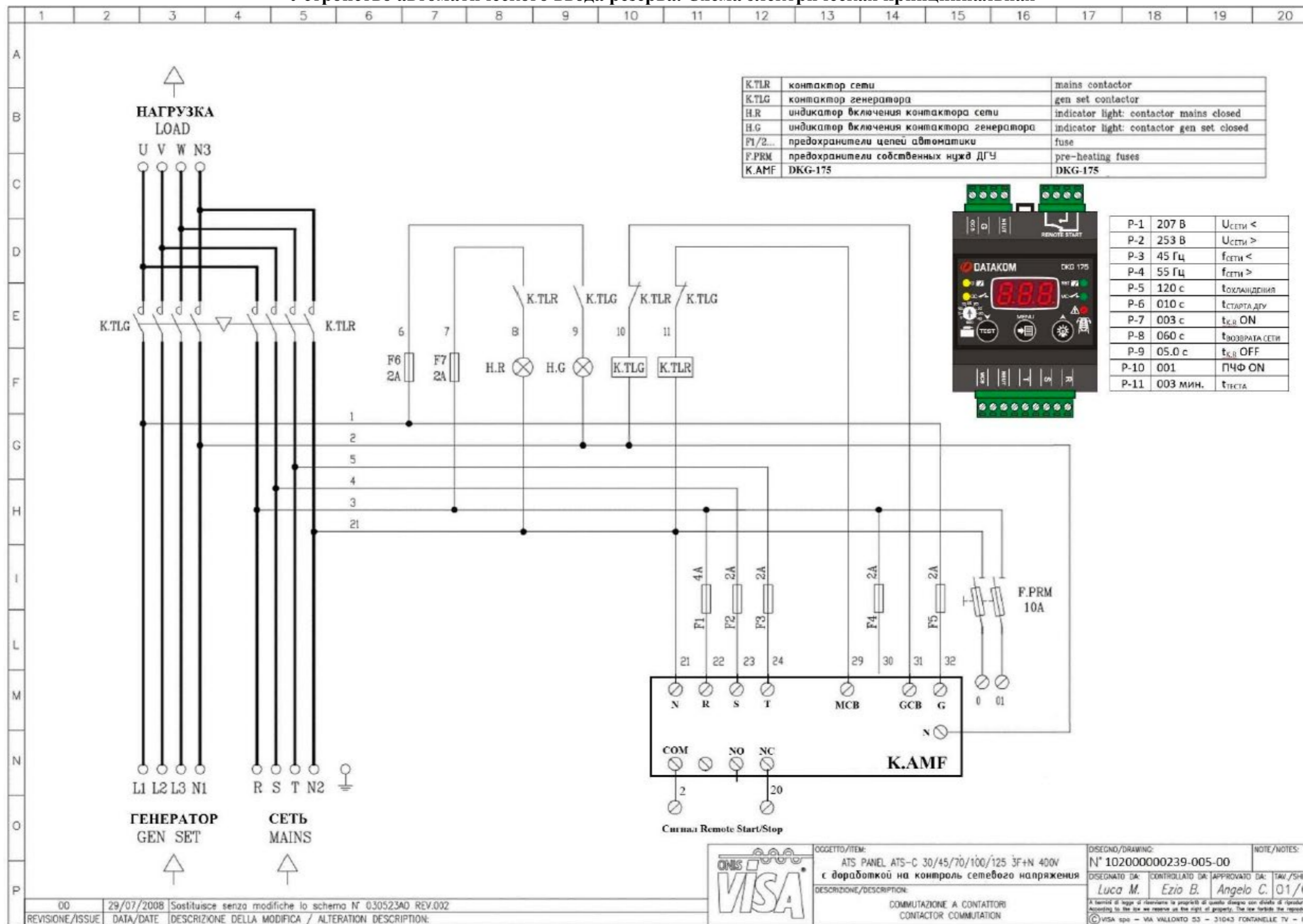


Рисунок Г.1 – Схема электрическая установки оборудования. Выключатель АВР SD-ATS4P\800\U

00	29/07/2008	Sostituisce senza modifiche lo schema N° 030523AD REV.002
REVISIONE/ISSUE	DATA/DATE	DESCRIZIONE DELLA MODIFICA / ALTERATION DESCRIPTION:

OGGETTO/ITEM: **ATS PANEL ATS-C 30/45/70/100/125 3F+N 400V с доработкой на контроль сетевого напряжения**

DESCRIZIONE/DESCRIPTION: **COMMUTAZIONE A CONTATTORI CONTACTOR COMMUTATION**

DISEGNO/DRAWING: **N° 102000000239-005-00**

DISEGNATO DA: **Luca M.**    CONTROLLATO DA: **Ezio B.**    APPROVATO DA: **Angelo C.**    TAV./SHEET: **01/01**

A termini di legge si riserva la proprietà di questo disegno con obbligo di riproduzione. According to the law we reserve all the rights of property. The law forbids the reproduction.

© VISA spa - VIA VALLONTO 53 - 31043 FONTANELLE TV - ITALY

Инд. №	Подп. и
Взам. инв.	Инд. №
Подп. и	Подп. и

ПРИЛОЖЕНИЕ Д  
Масляная система

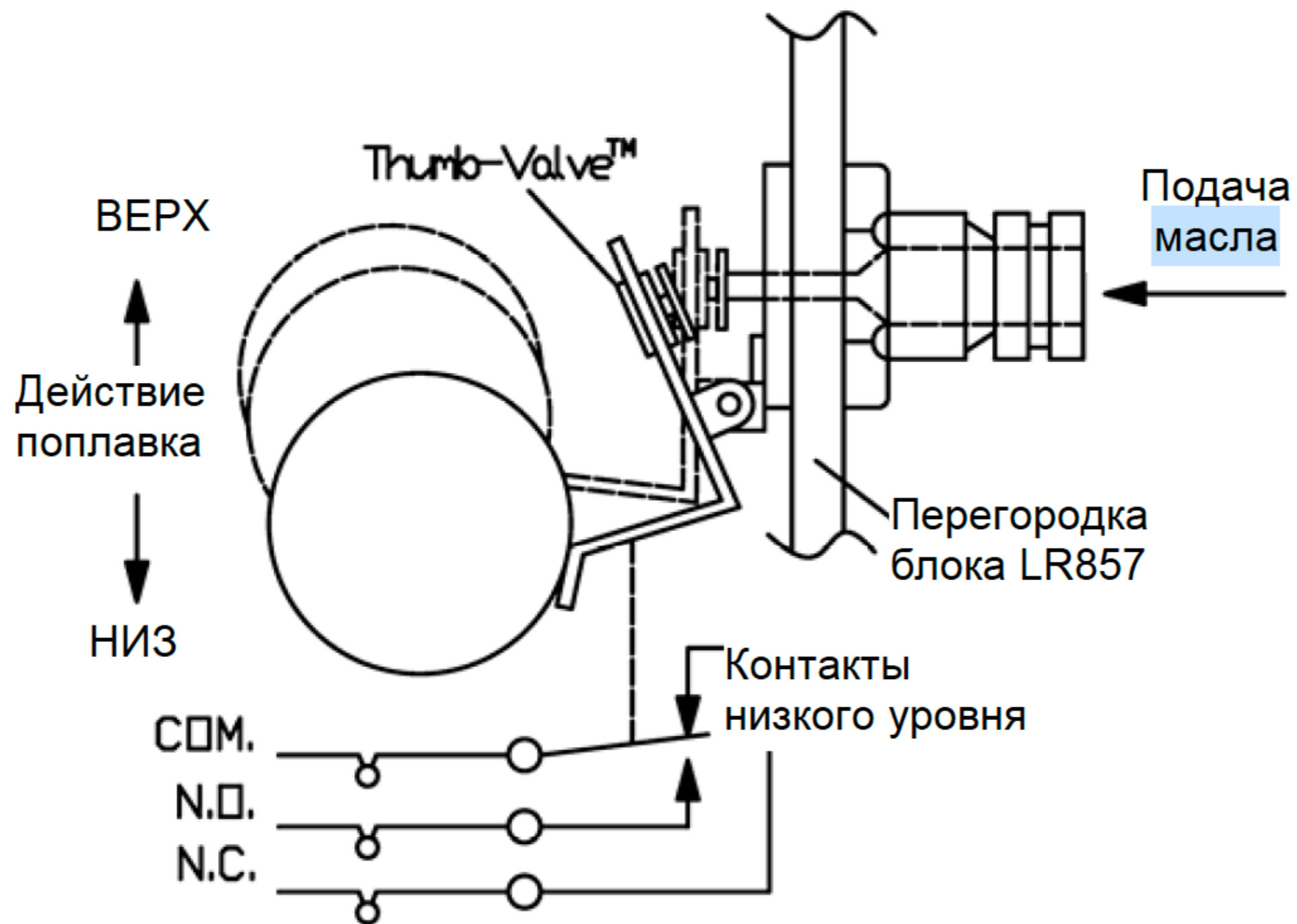


Рисунок Д.1 - Схема работы регулирующего клапана топливной системы REN типа RAB 101 -70

Инд. №	Подп. и	Взам. инв.	Инд. №	Подп. и

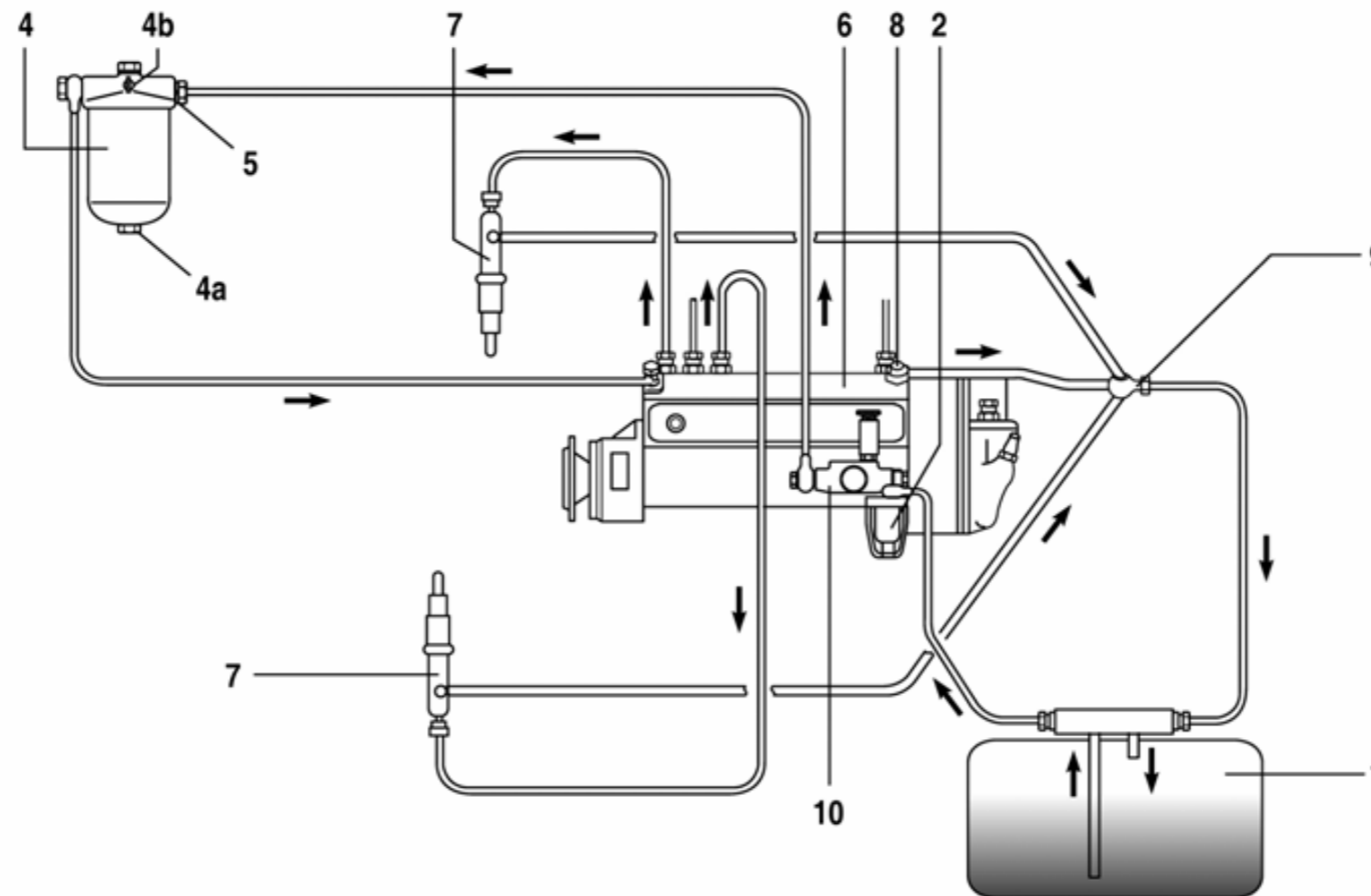
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

ТЭ.400-Т400-2РП РЭ

Лист

38

**ПРИЛОЖЕНИЕ Е**  
**Топливная система. Схема гидравлическая**



EA6O3003

Рисунок Е.1 – Схема топливной системы

Поз.	Название	Поз.	Название
1	Топливный бак	5	Соединительный патрубок топливопровода
2	Фильтр предварительной очистки	6	Инжекторный насос
3	Топливный фильтр	7	Инжектор
4	Топливный фильтр в сборе	8	Топливный предохранительный клапан
4a	Водосливная робка	9	Возвратный топливопровод
4b	Пробка отбора сжатого воздуха (топливного фильтра)	10	Топливный насос

Ивв. №	Подп. и	Взам. инв.	Ивв. №	Подп. и

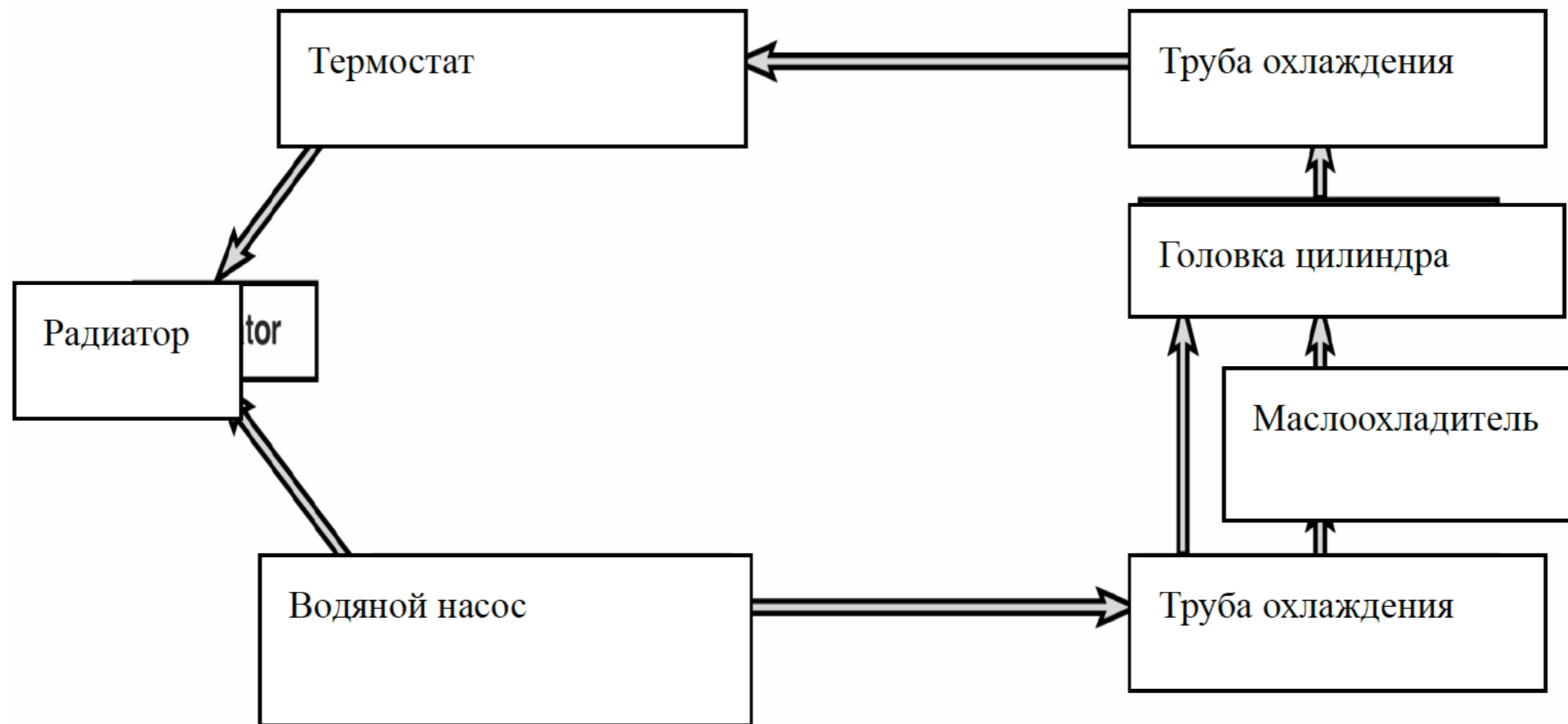
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

ТЭ.400-Т400-2РП РЭ

Лист

39

**ПРИЛОЖЕНИЕ Ж**  
**Условная схема системы охлаждения**



EA6M1001

Рисунок Ж.1 – Схема охлаждения двигателя

Инов. №	Подп. и	Взам. инв.	Инов. №	Подп. и

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

**ТЭ.400-Т400-2РП РЭ**

Лист

40

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**  
**Комплект заземления для передвижных электроустановок. Чертежи общего вида**

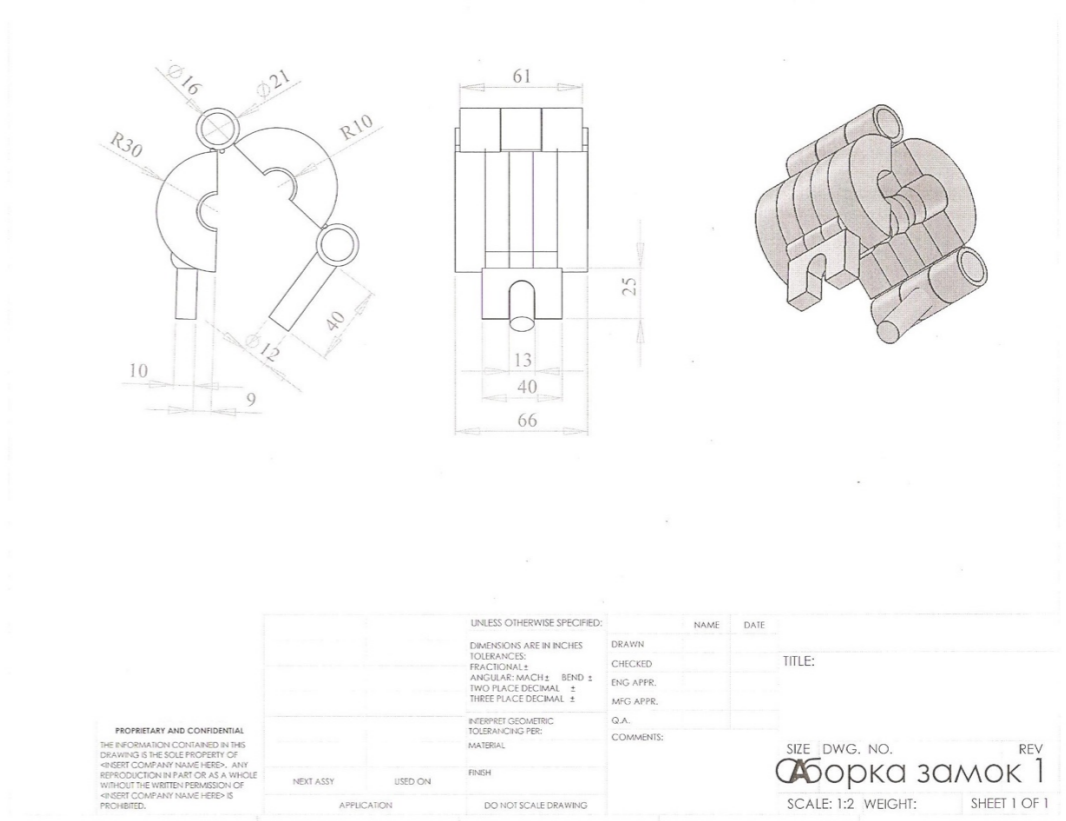
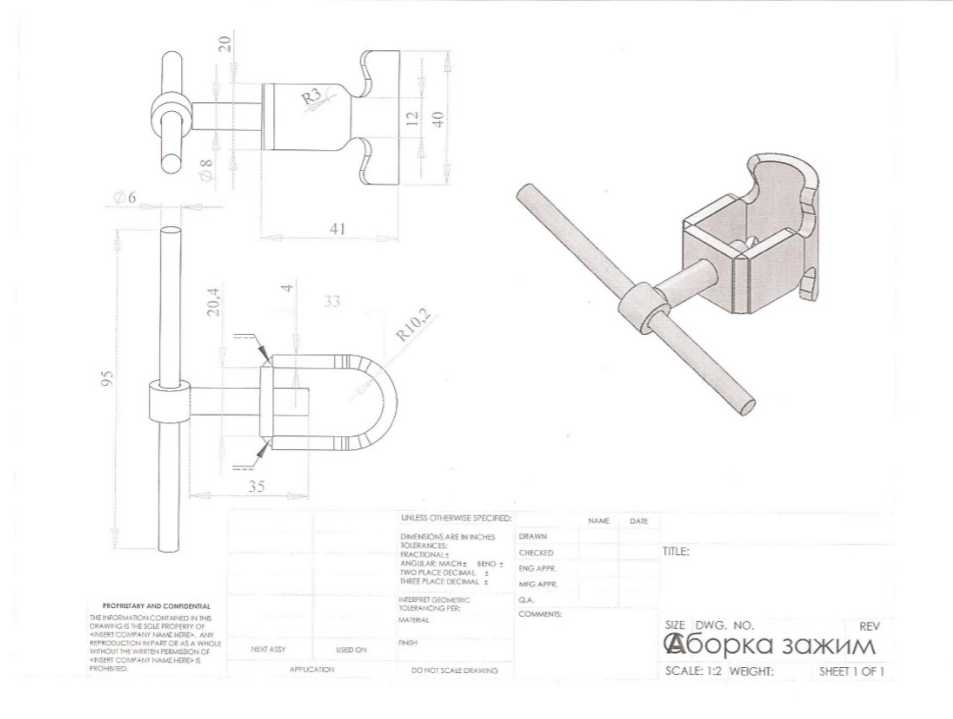


Рисунок 3.1 - Зажим ТУ 3393-001-74816007-15

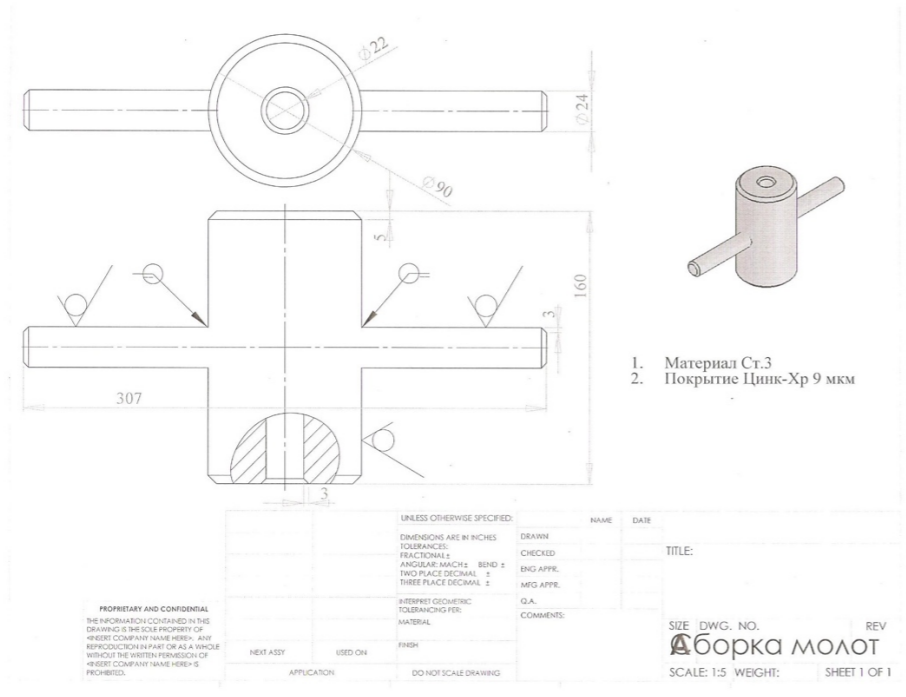


Рисунок 3.3 - Молот ТУ 3393-001-74816007-15

Рисунок 3.2 - Замок ТУ 3393-001-74816007-15

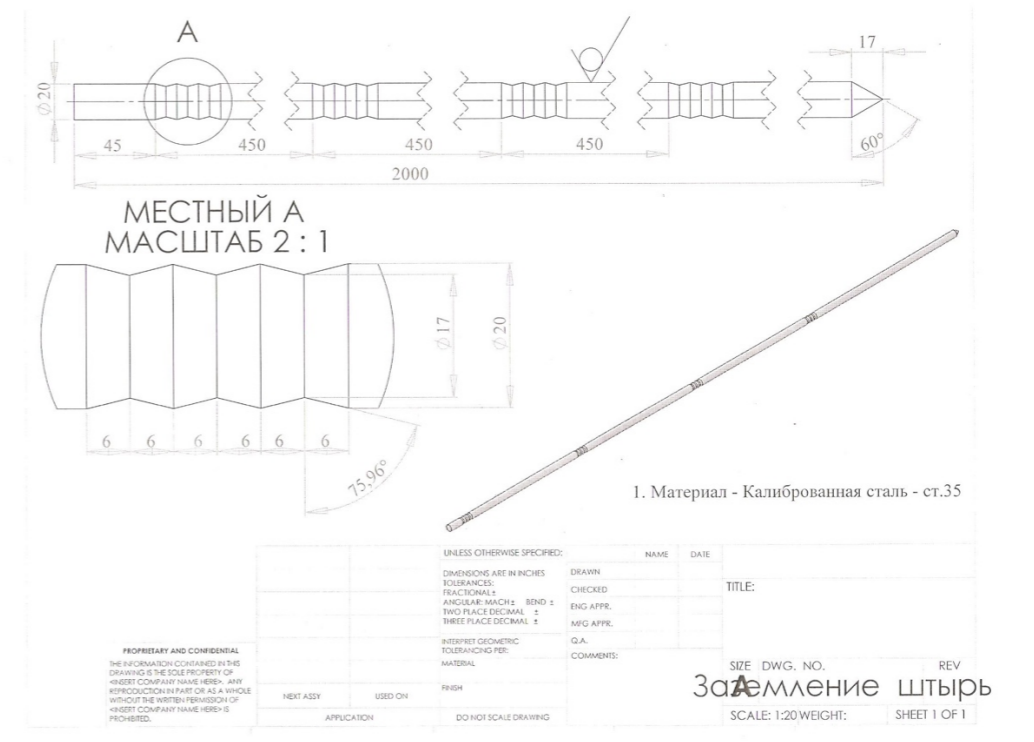


Рисунок 3.4 - Стержень L=2.0 м D=20 мм (ШИП-12м) ТУ 3393-001-74816007-15

Инд. № Подп. и  
 Инв. № Подп. и  
 Взам. инв. Подп. и  
 Инв. № Подп. и

Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата

**ТЭ.400-Т400-2РП РЭ**

Лист  
**41**

