

ОКП 34 1000

Группа Е65
(ОКС 29.200)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор предприятия
ООО «НПО «АНОД»

 А.В. Щукин

« 19 » мая 2017 г.



Выпрямители серии ВМ.
Технические условия.
ТУ3410-007-23938654-2017

Введены впервые
Срок действия не ограничен

Дата введения – 19.05.2017

РС	130 ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ BRANCH OFFICE	RS
ОДОБРЕНО		APPROVED
	Дата / Date <u>19.05.17</u>	
103		

г. Оренбург

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

Общие положения

Настоящие технические условия (далее ТУ) распространяются на выпрямители серии ВМ (далее - выпрямители), предназначенные для эксплуатации в качестве источников питания потребителей электроэнергии постоянного тока, зарядки аккумуляторных батарей, а так же для питания потребителей электроэнергии постоянного тока с одновременной зарядкой аккумуляторных батарей в буферном режиме в стационарных условиях и на морских судах.

Выпрямители с степенью защиты IP22 и IP44 по ГОСТ 14254 предназначены для установки на судах в следующих местах:

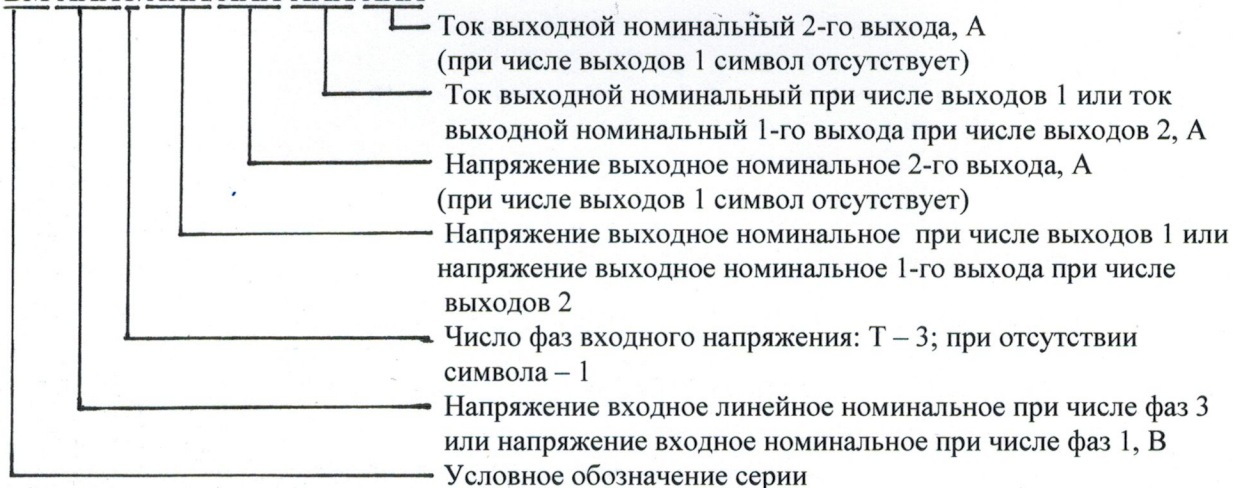
- сухих помещениях, сухих жилых помещениях;
- ходовом мостике, радиорубке;
- служебных помещениях, помещениях рулевой машины, отделении холодильных машин (за исключением аммиачного оборудования), помещении аварийного генератора, кладовых общего назначения, буфетных и провизионных помещениях;
- машинных и котельных помещениях, на постах управления (сухих).

Выпрямители с степенью защиты IP00 по ГОСТ 14254 предназначены для установки внутри отсеков более сложных изделий (например, низковольтных комплектных устройств и источников бесперебойного питания).

Перечень документов, на которые даны ссылки в технических условиях, приведен в приложении А.

Структура условного обозначения выпрямителя по ГОСТ 26284:

ВМ XXXT/XXX/XXX-XXX/XXX



Примеры записи условного обозначения:

- выпрямитель ВМ 380Т/115-315 ТУ 3410-007-23938654-2017 – выпрямитель серии ВМ, число фаз 3, напряжение входное линейное номинальное 380 В, напряжение выходное номинальное 115 В, ток выходной номинальный 315 А;

- выпрямитель ВМ 230/24/24-25/10 ТУ 3410-007-23938654-2017 – выпрямитель серии ВМ, число фаз 1, напряжение входное номинальное 230 В, напряжение выходное номинальное 1-го выхода 24 В, напряжение выходное номинальное 2-го выхода 24 В, ток выходной номинальный 1-го выхода 25 А, ток выходной номинальный 2-го выхода 10 А.

1		АНКИ.01-2019	МН	04.08.19	ТУ3410-007-23938654-2017			
Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дата				
Разраб.		Немкова	Неф	07.19	Выпрямители серии ВМ Технические условия		Лит.	Лист
Пров.		Жаркеев	М	07.19			А	2
Н. контр.		Верещагин	ВМ	07.19	ООО «НПО «АНОД»			
Утв.		Щукин	МН	07.19				
ИНВ. № ПОДЛ.		ПОДП. И ДАТА		ВЗАМ. ИНВ. №		ИНВ. № ДУБЛ.		ПОДП. И ДАТА

1 Технические требования

1.1 Основные требования.

1.1.1 Выпрямители должны соответствовать требованиям документов «Правила классификации и постройки морских судов», ГОСТ 18142.1, настоящих ТУ и комплекта технической документации.

1.1.2 Число фаз входного напряжения: 1 или 3 без нейтрали.

1.1.3 Ряд напряжений входных номинальных при числе фаз 1, В: 220; 230.

1.1.4 Ряд напряжений входных линейных номинальных при числе фаз 3 без нейтрали, В: 220; 230; 380; 400; 440.

1.1.5 Ряд частот входного напряжения номинальных, Гц: 50; 60.

1.1.6 Ряд напряжений выходных номинальных, В: 12; 24; 27; 48; 60; 62; 110; 115; 220; 230.

По согласованию с Заказчиком допускается изготовление и поставка выпрямителей с другими значениями напряжений выходных номинальных.

1.1.7 Ряд токов выходных номинальных, А: 10; 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400.

По согласованию с Заказчиком допускается изготовление и поставка выпрямителей с другими значениями токов выходных номинальных.

1.1.8 Выпрямители должны обеспечивать:

- питание потребителя электроэнергией постоянного тока;
- зарядку аккумуляторной батареи;
- питание потребителя электроэнергией постоянного тока с одновременной зарядкой аккумуляторной батареи в буферном режиме.

1.1.9 Число выходов (каналов) может быть 1 или 2.

1.2 Требования к конструкции.

1.2.1 Конструктивно выпрямители должны быть выполнены в виде металлического шкафа.

1.2.2 Конструкция шкафов выпрямителей должна обеспечивать подводу внешних кабелей снизу. Должно предусматриваться крепление вводных кабелей.

1.2.3 Рабочее положение выпрямителей – вертикальное. Выпрямители должны безотказно работать в следующих условиях:

- при длительном крене судна до 30° и дифференте до 10°, а так же при одновременном крене и дифференте в указанных пределах;
- при бортовой качке до 22,5° и при килевой качке до 10° от вертикали с периодом 7... 9 с.

1.2.4 Функциональные узлы, платы управления выпрямителей и места их установки должны иметь конструктивные элементы или соответствующие надписи (маркировку), предотвращающие неправильную установку и включение.

1.2.5 Выпрямители должны допускать подключение силовых цепей к питающей сети и нагрузке кабелями как с медными так и с алюминиевыми жилами.

1.2.6 Выпрямители должны изготавливаться с местным управлением.

1.2.7 Все металлические детали как наружные, так и установленные внутри выпрямителей, подверженные коррозии, должны иметь антикоррозионные покрытия. Покрытия должны быть устойчивыми к условиям эксплуатации и хранения.

					ТУ3410-007-23938654-2017	Лист
1		АНКИ.01-2019		04.08.19		3
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
ИНВ. № ПОДЛ.		ПОДП. И ДАТА		ВЗАМ. ИНВ. №	ИНВ. № ДУБЛ.	ПОДП. И ДАТА

Электрохимически разнородные материалы, применяемые для изготовления соприкасающихся между собой сборочных единиц и деталей, должны исключать возможность возникновения электрохимической коррозии.

Конструктивные части выпрямителей должны изготавливаться из материалов, не содержащих асбест, прочных, по крайней мере трудногораемых, устойчивых к воздействию морской атмосферы и паров масла и топлива или должны быть надежно защищены от воздействия этих факторов.

1.2.8 Все токоведущие части выпрямителей должны изготавливаться из меди и медных сплавов.

1.2.9 Изоляционные материалы частей, находящихся под напряжением, не должны содержать асбест и должны обладать соответствующей диэлектрической прочностью, быть устойчивыми против появления токов утечки по поверхности, влаго- и маслостойкими и достаточно прочными или должны быть соответствующим образом защищены.

1.2.10 Провода, используемые для внутренних соединений, должны иметь изоляцию, изготовленную, по крайней мере, из трудногораемых материалов.

1.2.11 Конструкция выпрямителей должна быть ремонтпригодной. При монтаже и эксплуатации конструкция должна обеспечивать:

- доступность осмотра и подтяжки контактных соединений и элементов;
- исключение самоотвинчивания при воздействии всех факторов внешней среды в процессе эксплуатации и транспортирования;
- доступность к элементам, подлежащим регулированию и настройке;
- возможность снятия элементов, подлежащих замене при эксплуатации, без демонтажа других элементов и составных частей;
- доступность к контрольно-измерительным приборам для их замены и поверки.

1.2.12 Контактные соединения силовых токоведущих цепей должны соответствовать требованиям ГОСТ 10434.

1.2.13 Изоляционные расстояния между частями, находящимися под напряжением, должны соответствовать требованиям Правил РС/К, ОСТ 5Р.6083 и ГОСТ Р 51321.1.

1.2.14 Монтаж внутренних соединений должен быть выполнен в соответствии с требованиями Правил РС/К, ОСТ 5Р.6083 и ГОСТ Р 51321.1.

1.2.15 Габаритные, установочные размеры и масса выпрямителей должны соответствовать указанным в приложении Б.

1.2.16 В номинальном режиме работы выпрямителей за время отключения короткого замыкания температура токоведущих частей и мест их соединения при верхнем значении температуры окружающей среды не должна превышать допустимых значений по ГОСТ 8865 для соответствующего класса изоляции.

1.2.17 Охлаждение выпрямителей принудительное воздушное.

1.2.18 Степень защиты выпрямителей должна соответствовать IP00, IP22 или IP44 по ГОСТ 14254. Эксплуатация выпрямителей с степенью защиты IP00 допускается только внутри оболочек более сложных изделий (например, низковольтных комплектных устройств и источников бесперебойного питания) с степенью защиты, соответствующей требованиям Правил РС/К.

1.2.19 При необходимости должны быть приняты меры к предотвращению образования конденсата.

1.2.20 Цвет окраски наружных поверхностей выпрямителей должен быть выбран из ниже перечисленных цветов RAL: 7032; 7035; 7036; 9003.

					ТУ3410-007-23938654-2017	Лист
1		АНКИ.01-2019	<i>мф</i>	04.09.09		4
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
ИНВ. № ПОДЛ.		ПОДП. И ДАТА		ВЗАМ. ИНВ. №	ИНВ. № ДУБЛ.	ПОДП. И ДАТА

1.2.21 Покрытия металлические и неметаллические неорганические должны соответствовать ГОСТ 9.301.

1.2.22 Лакокрасочные покрытия по ГОСТ 9.104 должны быть устойчивы к условиям эксплуатации выпрямителей климатического исполнения УХЛ 3.1.

1.2.23 Внешний вид лакокрасочных покрытий должен соответствовать ГОСТ 9.032 внутренние поверхности по V классу, внешние по IV классу.

1.2.24 Конструкция выпрямителей должна быть стойкой к электродинамическим усилиям во всех режимах.

1.3 Требования к электрическим параметрам и режимам.

1.3.1 Выпрямители должны работать в следующих режимах:

- режим стабилизации выходного напряжения;
- режим ограничения выходного тока.

1.3.2 В режиме стабилизации выходного напряжения должна быть обеспечена возможность регулирования уставки выходного напряжения от 0 до 120 % номинального значения.

1.3.3 В режиме ограничения выходного тока должна быть обеспечена возможность регулировки уставки ограничения выходного тока от 5 до 110 % номинального значения.

1.3.4 Электрические параметры выпрямителей должны соответствовать требованиям настоящих ТУ, в т.ч. п. 1.3.2 и 1.3.3 при длительных отклонениях входного напряжения до $-10...+6$ % номинального значения и кратковременных до ± 20 % номинального значения продолжительностью до 1,5 с, а так же при длительных отклонениях частоты входного напряжения до ± 10 % номинального значения.

1.3.5 Коэффициент полезного действия в номинальном режиме должен быть не менее:

- для габаритных размеров 550 x 400 x 220 мм - 85 %;
- для габаритных размеров 700 x 500 x 220 мм - 87 %;
- для габаритных размеров 850 x 600 x 250 мм - 88 %;
- для габаритных размеров 1050 x 650 x 250 мм - 89 %;
- для габаритных размеров 1250 x 750 x 300 мм - 90 %.

1.3.6 Коэффициент мощности по отношению к сети в номинальном режиме должен быть не менее 0,75.

1.3.7 Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения судовой сети, обусловленный работой выпрямителя, не должен превышать 10 % в месте подключения.

1.3.8 Установившиеся отклонения выходного напряжения от номинального (установленного) значения в режиме стабилизации напряжения должны быть не более ± 1 %.

1.3.9 Коэффициент пульсаций выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения при номинальной нагрузке должен быть не более 1 %.

1.3.10 Переходное отклонение выходного напряжения при работе в режиме стабилизации выходного напряжения на резистивную нагрузку при мгновенном изменении тока нагрузки от 0 до 100 % номинального значения и обратно не должно превышать ± 15 %. Время переходного процесса должно быть не более 1 с.

					ТУ3410-007-23938654-2017	Лист
						5
Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дата		
ИНВ. № ПОДЛ.		ПОДП. И ДАТА		ВЗАМ. ИНВ. №	ИНВ. № ДУБЛ.	ПОДП. И ДАТА

1.3.11 Выпрямители должны обеспечивать:

- пуск и установление номинального (установленного) значения выходного напряжения и тока в режиме холостого хода и при подключенной нагрузке;
- отключение снятием входного напряжения при работе в любом режиме;
- автоматическое повторное включение в установленном режиме при появлении входного напряжения после его снятия;
- регулирование уставки выходного напряжения и уставки ограничения выходного тока при отключенном состоянии и при работе в любом режиме.

1.3.12 В выпрямителях должны быть предусмотрены следующие защиты:

- от перегрузок и коротких замыканий в цепи нагрузки;
- от перегрева.

1.3.13 Защита от перегрузок и коротких замыканий в цепи нагрузки должна срабатывать в случаях, когда величина выходного тока увеличивается до значения уставки ограничения выходного тока. Уставка защиты (ограничения выходного тока) должна регулироваться в диапазоне 5...110 % номинального значения выходного тока.

1.3.14 Защита от перегрева должна срабатывать в случаях, когда температура силовых полупроводниковых приборов достигает 80...85°C. В случае срабатывания защиты выпрямитель должен отключиться и должен засветиться световой индикатор «Перегрев».

1.3.15 В выпрямителях должны быть предусмотрены средства измерения выходного напряжения и выходного тока для каждого выхода (канала).

1.3.16 В выпрямителях должны быть предусмотрены следующие органы управления:

- регулятор уставки выходного напряжения для каждого выхода (канала);
- регулятор уставки ограничения выходного тока для каждого выхода (канала).

1.3.17 В выпрямителях должны быть предусмотрены следующие световые индикаторы:

- «Работа», свечение которого свидетельствует о включенном состоянии выпрямителя;
- «Перегрев», свечение которого свидетельствует об отключенном состоянии выпрямителя вследствие срабатывания защиты от перегрева.

1.3.18 В выпрямителях должна быть предусмотрена световая и звуковая сигнализация, свидетельствующая о превышении максимально допустимой температуры охлаждающей среды.

1.3.19 Электрическая изоляция цепей выпрямителей, не бывших в эксплуатации, в холодном состоянии в течение 1 минуты должна выдерживать без пробоя и поверхностного перекрытия испытательное напряжение переменного тока частоты 50 Гц, указанное в таблице 1.

Таблица 1.

Номинальное напряжение изоляции, В	Испытательное напряжение, В (действующее значение)
------------------------------------	---

					ТУ3410-007-23938654-2017	Лист
1		АНКИ.01-2018	ИЗ	01.08.18		6
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
ИНВ. № ПОДЛ.		ПОДП. И ДАТА		ВЗАМ. ИНВ. №	ИНВ. № ДУБЛ.	ПОДП. И ДАТА

До 24	500
Свыше 24 до 60 включительно	1000
Свыше 60 до 200 включительно	1500
Свыше 200 до 500 включительно	2000

Для выпрямителей, эксплуатируемых на высоте свыше 1000 до 4300 м над уровнем моря, значение испытательного напряжения должно быть вычислено путем умножения испытательного напряжения, указанного в табл. 1, на коэффициент увеличения напряжения (K_u), вычисляемый по формуле

$$K_u = \frac{1}{1,1 - \frac{H}{10000}} \quad \text{где } H - \text{высота над уровнем моря, м.}$$

1.3.20 Сопротивление изоляции электрических цепей выпрямителей относительно корпуса и между цепями, потенциально не связанными между собой, в соответствии с требованиями Правил РС/ТН, ч. IV, раздел 10, Приложение 1, при температуре среды 20 ± 5 °С и нормальной влажности должно быть не менее:

- 10 МОм в холодном состоянии;
- 5 МОм в горячем состоянии.

1.3.21 Уровень напряжения и напряженности поля радиопомех (уровень создаваемых радиопомех) от выпрямителей должен соответствовать требованиям Правил РС/К, ч. XI, раздел 2, п.2.2.1.6.

1.3.22 Во всех режимах величины напряжений на силовых полупроводниковых приборах и протекающих через них токов не должны превышать предельно допустимых значений, оговоренных техническими условиями на эти приборы.

1.4 Требования к устойчивости при внешних воздействиях.

1.4.1 Выпрямители должны соответствовать требованиям климатического исполнения и категории размещения МЗ.1 или ОМЗ.1 по ГОСТ 15150.

По согласованию с Заказчиком допускается изготовление и поставка выпрямителей, рассчитанных на другие значения климатических факторов.

1.4.2 Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли и химически агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию.

1.4.3 Выпрямитель должен соответствовать в части устойчивости к коррозионной активности атмосферы группе Л условий эксплуатации металлических изделий по ГОСТ 15150.

1.4.4 Допускается эксплуатация выпрямителя на высоте над уровнем моря не более 2 000 м, но при этом нагрузка должна быть не более 0,85 номинальной.

					ТУ3410-007-23938654-2017	Лист 7
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
ИНВ. № ПОДЛ.		ПОДП. И ДАТА		ВЗАМ. ИНВ. №	ИНВ. № ДУБЛ.	ПОДП. И ДАТА

1.4.5 Номинальные рабочие значения механических внешних воздействующих факторов должны соответствовать требованиям Правил РС/К, ч. XI, раздел 2, п. 2.1.2.1.

Выпрямители должны надежно работать при вибрациях частотой 2...100 Гц, с амплитудой перемещения $\pm 1,6$ мм для частот 2...25 Гц и с ускорением $\pm 4,0g$ для частот 25...100 Гц.

Выпрямители должны надежно работать при ударах с ускорением $\pm 5,0g$ частотой 40...80 ударов в минуту.

1.4.6 Режим работы выпрямителей длительный, без ограничения времени, охлаждение принудительное воздушное.

1.4.7 Рабочее положение выпрямителей в пространстве – вертикальное, одностороннего обслуживания.

1.4.8 Выпрямители должны безотказно работать при электромагнитных помехах, параметры которых оговорены Правилами РС/К, ч. XI, раздел 2, п. 2.2.1.2, для оборудования класса 2.

1.4.9 Выпрямители должны быть стойкими к воздействию соляного тумана.

1.4.10 Выпрямители, предназначенные для установки на судах неограниченного района плавания, должны быть стойкими к воздействию плесневых грибов.

1.5 Требования к надежности.

1.5.1 Надежность выпрямителя в условиях и режимах эксплуатации, установленных 1.4.1...1.4.8 настоящих технических условий, должна характеризоваться следующими значениями показателей:

- средняя наработка на отказ, ч, не менее 28000;
- средний срок службы до списания 15 лет.

1.5.2 За критерий отказа выпрямителя принимается исчезновение или изменение сверх установленных значений выходного напряжения.

Критерием предельного состояния выпрямителя считается достижение среднего срока службы до списания.

Отказы элементов, устраняемые с помощью комплектов ЗИП в течение 1 часа и не приводящие к изменению выходных параметров за допустимые пределы не являются отказом, а являются неисправностью.

1.5.3 Заданные показатели надежности обеспечиваются при соблюдении условий и режимов эксплуатации согласно настоящих технических условий с использованием одиночного и группового комплектов ЗИП и проведения планового технического обслуживания не реже одного раза в каждый год.

1.6 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям.

1.6.1 Сырье, материалы и покупные изделия, необходимые для производства выпрямителей, должны соответствовать требованиям документа «Правила класси-

					ТУ3410-007-23938654-2017	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
ИНВ. № ПОДЛ.		ПОДП. И ДАТА		ВЗАМ. ИНВ. №	ИНВ. № ДУБЛ.	ПОДП. И ДАТА

фикации и постройки морских судов», стандартам, ТУ, КД и другим нормативным документам.

1.6.2 Сырье, материалы и покупные изделия должны допускаться в производство при наличии сопроводительной документации (паспорт, сертификат, формуляр и т. д.).

1.6.3 Полученные от Поставщиков материалы и покупные изделия должны быть подвергнуты входному контролю согласно действующих на предприятии стандартов.

1.7 Комплектность.

1.7.1 В комплект поставки выпрямителей входят:

- | | |
|--|-------------|
| а) выпрямитель | 1 шт.; |
| б) эксплуатационные документы по ГОСТ 2.601 согласно ведомости эксплуатационных документов | 1 комплект; |
| в) одиночный комплект ЗИП (по требованию заказчика) | 1 комплект. |

1.8 Маркировка.

1.8.1 Маркировка выпрямителей должна соответствовать требованиям ГОСТ 26118 и ГОСТ 18620 с указанием:

- товарного знака предприятия-изготовителя;
- наименования и адреса предприятия-изготовителя;
- условного обозначения изделия;
- обозначения настоящих ТУ;
- серийного (заводского) номера;
- даты изготовления;
- номинального выходного тока
- номинального выходного напряжения
- номинального входного напряжения;
- частоты входного напряжения;
- условного обозначения рода входного и выходного токов;
- степень защиты от попадания твердых частиц и влаги, обеспечиваемой защитной оболочкой по ГОСТ 14254;
- массы изделия.

1.8.2 Маркировка должна быть нанесена на табличке, укрепленной на видном месте несъемных частей выпрямителя и сохраняться в процессе транспортирования, хранения и эксплуатации.

1.8.3 Выпрямитель для поставок на экспорт должен иметь маркировку согласно условий контракта.

					ТУ3410-007-23938654-2017	Лист
						9
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
ИНВ. № ПОДЛ.		ПОДП. И ДАТА		ВЗАМ. ИНВ. №	ИНВ. № ДУБЛ.	ПОДП. И ДАТА

1.8.4 Маркировка тары по ГОСТ 14192, ГОСТ Р 51474.

На таре должны быть нанесены манипуляционные знаки по ГОСТ 14192, соответствующие надписям:

- Хрупкое. Осторожно;
- Беречь от влаги;
- Место строповки;
- Верх;
- Центр тяжести.

Способ нанесения маркировки тары должен обеспечивать сохранность надписей во время транспортировки, хранения и эксплуатации.

1.9 Упаковка и временная противокоррозионная защита.

1.9.1 Упаковка и временная противокоррозионная защита для условий хранения и транспортирования и среднего срока сохранности, указанных в разделе 6 «Транспортирование и хранение».

Упаковка выпрямителей должна быть выполнена по типу $\frac{T\Phi-2}{BY-0}$ или $\frac{T\Phi-4}{BY-0}$ согласно ГОСТ 23216.

1.9.2 Допускается отгрузку выпрямителей производить в облегченной упаковке, в контейнерах.

					ТУ3410-007-23938654-2017	Лист
						10
Изм	Лист	Н докум.	Подп.	Дата		
ИНВ. № ПОДЛ.		ПОДП. И ДАТА		ВЗАМ. ИНВ. №	ИНВ. № ДУБЛ.	ПОДП. И ДАТА

2 Требования безопасности

2.1 Выпрямитель должен соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.2.007.11, «Правилам устройства электроустановок», «Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

2.2 Пожарная безопасность выпрямителей должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.004 и быть обеспечена использованием трудносгораемых материалов и средствами защиты, предусматриваемыми настоящими техническими условиями.

2.3 Выпрямитель должен иметь внутренние и наружные заземляющие зажимы и знаки заземления по ГОСТ 21130, в количестве 2 шт.

Сопротивление заземления не должно превышать 0,1 Ом.

Защитное заземление должна соответствовать требованиям Правил РС/К.

2.4 Допустимые уровни звука должны быть не более 45 дБА согласно ГОСТ 12.1.003.

2.5 Температура нагрева поверхности внешней оболочки выпрямителей в самой нагретой точке не должна превышать 70 °С.

					ТУ3410-007-23938654-2017	Лист
						11
Изм	Лист	Н докум.	Подп.	Дата		
ИНВ. № ПОДЛ.		ПОДП. И ДАТА		ВЗАМ. ИНВ. №	ИНВ. № ДУБЛ.	ПОДП. И ДАТА

3 Требования охраны окружающей среды

3.1 Охрана окружающей среды обеспечивается соблюдением норм технологического регламента, контролем правил эксплуатации выпрямителей, соблюдением требований безопасности при эксплуатации выпрямителей и требований утилизации при окончании срока службы выпрямителей.

3.2 При эксплуатации выпрямителей не должны выделяться вредные вещества в воздух рабочей зоны в концентрациях, превышающих предельно допустимые нормы (ПДК) по ГОСТ 12.1.005.

3.3 Контроль окружающей среды обеспечивается санитарной службой эксплуатирующей организации и региона.

3.4 Требования по допустимым радиационным воздействиям.

При эксплуатации выпрямителей исключается возможность радиационного воздействия на окружающую среду.

3.5 Требования по допустимым электромагнитным воздействиям на окружающую среду.

Интенсивность электромагнитного поля (ЭМП) при работе выпрямителей не должна превышать предельно допустимые уровни (ПДУ) согласно ГОСТ 12.1.006

3.6 Требования по допустимым биологическим воздействиям.

выпрямитель должен соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.008 и ГОСТ 12.2.003.

Материалы конструкции выпрямителей не должны оказывать опасное и вредное воздействие на организм человека во всех заданных режимах работы и предусмотренных условиях эксплуатации, а также создавать пожаровзрывоопасные ситуации.

3.7 Требования при утилизации и к местам захоронения отслуживших свой срок выпрямителей.

Отработавшие свой срок выпрямители подлежат утилизации. Утилизация производится по нормативным документам эксплуатирующей организации на полигоне твердых отходов.

					ТУ3410-007-23938654-2017	Лист
						12
Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дата		
ИНВ. № ПОДЛ.		ПОДП. И ДАТА		ВЗАМ. ИНВ. №	ИНВ. № ДУБЛ.	ПОДП. И ДАТА

4 Правила приемки

4.1 Общие требования.

4.1.1 Правила приемки выпрямителей должны соответствовать
ОСТ 5Р. 6083 с дополнениями и изменениями, изложенными в настоящем разделе.

4.1.2 Для проверки соответствия выпрямителей требованиям настоящих технических условий устанавливаются следующие виды испытаний:

- приемо-сдаточные (функциональные);
- периодические (квалификационные);
- типовые;
- приемочные;
- сертификационные.

Испытания проводятся на одном типоразмере серии выпрямителей.

4.2 Периодические (квалификационные) испытания.

4.2.1 Периодические (квалификационные) испытания проводят в объеме и последовательности, указанных в таблице 2.

Таблица 2. Периодические (квалификационные) испытания.

Наименование проверки или испытания	Номера пунктов	
	технических требований	методов контроля
1. Испытания в объеме приемо-сдаточных (функциональных) испытаний		Таблица 3
2. Испытание на обнаружение резонансных частот	1.4.5	5.18
3. Испытание на вибропрочность	1.4.5	Правила РС/ТН, ч. IV, раздел 10, п. 10.5.3.1.3, 10.5.3.3
4. Испытание на виброустойчивость	1.4.5	Правила РС/ТН, ч. IV, раздел 10, п. 10.5.3.1.3, 10.5.3.4
5. Испытание на ударную прочность	1.4.5	Правила РС/ТН, ч. IV, раздел 10, п. 10.5.3.1.3, 10.5.3.5
6. Испытание на ударную устойчивость	1.4.5	Правила РС/ТН, ч. IV, раздел 10, п. 10.5.3.1.3, 10.5.3.6
7. Испытание на теплоустойчивость и нагрев	1.2.16, 1.4.1, 2.5	5.11
8. Испытание на влагоустойчивость	1.4.1	Правила РС/ТН, ч. IV, раздел 10,

					ТУ3410-007-23938654-2017	Лист 13
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
ИНВ. № ПОДЛ.		ПОДП. И ДАТА		ВЗАМ. ИНВ. №	ИНВ. № ДУБЛ.	ПОДП. И ДАТА

		п. 10.5.4.4
9. Испытание электрической прочности изоляции	1.3.19	5.4
10. Испытание на холодоустойчивость	1.4.1	Правила РС/ТН, ч. IV, раздел 10, п. 10.5.4.2
11. Испытание на устойчивость к качке	1.2.3	5.12
12. Испытания на устойчивость к длительным наклонам	1.2.3	5.12
13. Испытание на прочность при транспортировании	1.9	5.14
14. Проверка массы	1.2.15	5.2.4
15. Проверка КПД и коэффициента мощности	1.3.5, 1.3.6	ГОСТ 26567, методы 108 и 312
16. Измерение коэффициента пульсаций выходного напряжения	1.3.9	ГОСТ 26567, метод 204
17. Измерение сопротивления заземления	2.3	ГОСТ 26567, метод 103
18. Проверка уровня звука и звукового давления	2.4	5.13
19. Проверка степени защиты	1.2.18	ГОСТ 14254
20. Испытание на надежность	1.5	5.16
21. Испытание на пожарную безопасность	1.2.7, 1.2.10, 2.2	5.15
22. Проверка уровня напряжения и напряженности поля радиопомех (уровня создаваемых радиопомех)	1.3.21	Правила РС/ТН, ч. IV, раздел 10, п. 10.6.3
23. Испытания на устойчивость к электромагнитным помехам	1.4.8	Правила РС/ТН, ч. IV, раздел 10, п. 10.6.4
24. Испытание на воздействие соляного тумана	1.4.9	Правила РС/ТН, ч. IV, раздел 10, п. 10.5.4.6
25. Испытание на грибоустойчивость*	1.4.10	Правила РС/ТН, ч. IV, раздел 10, п. 10.5.4.7
26. Проверка работы при набросах и сбросах нагрузки	1.3.10	Правила РС/ТН, ч. IV, раздел 10, п. 10.7.3.5
27. Испытания на стойкость к коммутационным перенапряжениям	1.3.22	5.19

*Испытание проводится только для выпрямителей, предназначенных для установки на судах неограниченного района плавания.

					ТУ3410-007-23938654-2017	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		14
ИНВ. № ПОДЛ.		ПОДП. И ДАТА		ВЗАМ. ИНВ. №	ИНВ. № ДУБЛ.	ПОДП. И ДАТА

Допускается в технически обоснованных случаях изменять последовательность проведения испытаний.

4.3 Приемо-сдаточные испытания.

4.3.1 Приемо-сдаточным испытаниям подвергаются все выпрямители в объеме и последовательности, указанном в таблице 3.

Таблица 3. Приемо-сдаточные испытания.

Наименование проверки или испытаний	Номера пунктов	
	технических требований	методов контроля
1. Внешний осмотр и проверка комплектности, правильности электрического монтажа, габаритных, установочных размеров, маркировки.	1.1, 1.2.1, 1.6, 1.7, 1.8	5.2.1 – 5.2.3; 5.2.5
2. Измерение сопротивления изоляции.	1.3.20	5.3
3. Испытание электрической прочности изоляции.	1.3.19	5.4
4. Проверка функционирования выпрямителя	1.3.11, 1.3.16, 1.3.17	5.5
5. Проверка индикации и сигнализации	1.3.17, 1.3.18	5.6
6. Проверка защиты от перегрузок и коротких замыканий в цепи нагрузки и испытание на электродинамическую и термическую прочность при токе короткого замыкания	1.3.13, 1.2.16, 1.2.24	5.8
7. Проверка режима ограничения выходного тока.	1.3.3	5.7
8. Измерение установившихся отклонений выходного напряжения от номинального (установленного) значения в режиме стабилизации напряжения.	1.3.8	ГОСТ 26567, метод 201
9. Проверка диапазона регулирования уставки выходного напряжения	1.3.2	5.9
10. Проверка автоматического повторного включения.	1.3.11	5.10
11. Проверка защиты от перегрева	1.3.12, 1.3.14	5.17

4.3.2 Годность выпрямителей должна быть удостоверена в паспорте в разделе «Свидетельство о приемке» подписью ответственного лица ОТК и печатью.

					ТУ3410-007-23938654-2017	Лист 15
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
ИНВ. № ПОДЛ.		ПОДП. И ДАТА		ВЗАМ. ИНВ. №	ИНВ. № ДУБЛ.	ПОДП. И ДАТА

4.3.3 Результаты приемо-сдаточных испытаний считаются удовлетворительными, если выпрямители, подвергнутые проверке, соответствуют всем требованиям таблицы 3 настоящих технических условий.

4.3.4 Если при приемо-сдаточных испытаниях выпрямителей выявлено несоответствие требованиям пунктов таблицы 3, то испытания должны быть повторены в объеме этих пунктов после устранения дефектов.

При выявлении любых несоответствий при повторных испытаниях дефекты устраняются, а испытания проводят в полном объеме и считаются окончательными. Выпрямители, не удовлетворяющие требованиям настоящих технических условий, бракуются.

4.4 Приемочные испытания.

Приемочные испытания опытного образца организует предприятие-разработчик при участии предприятия-изготовителя и Заказчика в соответствии с ГОСТ 15.001.

Приемочные испытания проводят в объеме периодических (квалификационных) испытаний.

4.5 Сертификационные испытания.

Сертификационные испытания проводят в аккредитованных центрах (лабораториях) на соответствие требованиям безопасности.

4.6 Типовые испытания.

4.6.1 Типовые испытания выпрямителей проводятся предприятием-изготовителем с целью проверки соответствия их требованиям технических условий при изменении конструкции, технологии, применяемых материалов, если эти изменения могут оказать влияние на качество выпрямителей, по программе, составленной предприятием.

Объем испытаний должен определяться в зависимости от степени возможного влияния предлагаемых изменений на качество выпускаемых выпрямителей.

4.6.2 По результатам испытаний принимается решение о возможности и целесообразности внесения изменений в техническую документацию и изготовления изделий по измененной документации.

					Лист
					16
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ3410-007-23938654-2017
ИНВ. № ПОДЛ.		ПОДП. И ДАТА		ВЗАМ. ИНВ. №	ИНВ. № ДУБЛ.
				ПОДП. И ДАТА	

5 Методы контроля

5.1 Общие требования.

5.1.1 Испытания и проверки должны проводиться в нормальных климатических условиях, кроме оговоренных особо, по ГОСТ 15150.

5.1.2 Испытательное оборудование должно быть аттестовано в соответствии ГОСТ Р 8.568. Средства измерения должны быть поверены в порядке и сроки, установленные ПР 50.2.006.

5.1.3 Перечень оборудования, необходимого для контроля и испытаний выпрямителей, приведен в приложении В.

Допускается применение других типов приборов и оборудования (как импортных, так и отечественных), погрешность измерения которых не превышает значений, указанных в приложении В и обеспечивающих проведение испытаний в соответствии с требованиями настоящих технических условий.

5.2 Проверка на соответствие требованиям к конструкции.

5.2.1 При внешнем осмотре проверить качество внешних покрытий, контровку винтов, гаек, качество пайки и сборки, наличие маркировки, правильность монтажа приборов и аппаратов, прокладки и присоединения проводников, отсутствие повреждений аппаратов.

Комплектность проверить сличением фактически предъявленного комплекта с требованиями настоящих технических условий.

5.2.2 Проверка правильности электрического монтажа выпрямителей на соответствие схеме электрической принципиальной и электромонтажным чертежам производится омметром. Качество электромонтажа проверяется визуально.

5.2.3 Габаритные и установочные размеры выпрямителей проверить сличением с рабочими чертежами и измерением размеров при помощи мерительного инструмента, обеспечивающего точность измерений в пределах допусков, указанных на чертежах.

5.2.4 Массу выпрямителей проверить взвешиванием на технических весах, обеспечивающих относительную погрешность измерения $\pm 5\%$.

5.2.5 Проверку комплектности поставки выпрямителя проводят перед упаковыванием. Проверку качества упаковки, маркировки и транспортной тары проводят перед отгрузкой на соответствие технической документации, утвержденной в установленном порядке.

5.3 Измерение сопротивления изоляции выпрямителей должно производиться в соответствии с методикой ГОСТ 26567 и программой и методикой приемосдаточных испытаний.

Выпрямитель считается выдержавшим испытание, если сопротивление изоляции удовлетворяет требованиям 1.3.20 настоящих технических условий.

					ТУ3410-007-23938654-2017	Лист
						17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
ИНВ. № ПОДЛ.		ПОДП. И ДАТА		ВЗАМ. ИНВ. №	ИНВ. № ДУБЛ.	ПОДП. И ДАТА

5.4 Испытание электрической прочности изоляции должно производиться в соответствии с методикой ГОСТ 26567 и программой и методикой приемо-сдаточных испытаний. Выпрямитель считается выдержавшим испытание, если не произошло пробоя изоляции или перекрытия по ее поверхности.

Выпрямитель считается выдержавшим испытание, если электрическая прочность изоляции удовлетворяет требованиям 1.3.19 настоящих технических условий.

5.5. Проверка функционирования выпрямителя.

5.5.1 Установить номинальные значения напряжения и частоты источника входного напряжения. Подать на вход выпрямителя входное напряжение.

5.5.2 Должен засветиться световой индикатор «Работа», вольтметр должен показать выходное напряжение. Установившееся отклонение выходного напряжения от номинального (установленного) значения не должно превышать $\pm 1\%$.

5.5.3 При наличии нагрузки амперметр должен показать выходной ток.

5.6. Проверка индикации и сигнализации.

5.6.1 Проверку световой индикации «Работа» производят при проверке функционирования выпрямителя согласно п. 5.5.2.

5.6.2 Проверку световой индикации «Перегрев» производят при испытании защиты от перегрева согласно п. 5.28.

5.6.3 Проверку световой и звуковой сигнализации, свидетельствующей о превышении максимально допустимой температуры охлаждающей среды производят при испытании защиты от перегрева согласно п. 5.28.

5.7 Проверку режима ограничения выходного тока производить по следующей методике.

Подготовить выпрямитель в соответствии с п. 5.5 настоящих технических условий.

Подключить нагрузку, при максимальной уставке выходного тока установить выходное напряжение приблизительно равным номинальному и ток равным 110 % номинального.

Изменять уставку выходного тока.

Выходной ток должен изменяться в диапазоне 5...110 % номинального значения.

5.8 Проверку защиты от перегрузок и коротких замыканий в цепи нагрузки и испытание на электродинамическую и термическую прочность при токе короткого замыкания производить по следующей методике.

5.8.1 Подготовить выпрямитель в соответствии с 5.5. настоящих технических условий.

					ТУ3410-007-23938654-2017	Лист 18
Изм	Лист	Н докум.	Подп.	Дата		
ИНВ. № ПОДЛ.		ПОДП. И ДАТА		ВЗАМ. ИНВ. №	ИНВ. № ДУБЛ.	ПОДП. И ДАТА

5.8.2 Замкнуть накоротко выходные зажимы «+» и «-» автоматическим выключателем. При этом напряжение должно снизиться, а ток должен ограничиться на уровне 5...115 % от номинального тока (на уровне ограничения выходного тока).

5.8.3 Испытание на электродинамическую и термическую прочность при токе короткого замыкания производить в соответствии с требованиями Правил РС/ТН, ч. IV, раздел 10, п. 10.7.3.4, п. 10.4.3.2 и п. 10.4.4.2 по следующей методике.

5.8.3.1 Подготовить выпрямитель в соответствии с п. 5.5 настоящих технических условий в холодном состоянии в нормальных климатических условиях. Входное напряжение должно быть равно 110 % номинального значения. Уставки выходного напряжения и выходного тока должны быть выставлены на максимальные значения.

5.8.3.2 Замкнуть накоротко выходные зажимы «+» и «-» автоматическим выключателем. Автоматический выключатель должен быть подключен к зажимам проводниками по возможности наименьшего сопротивления. Ток короткого замыкания должен ограничиться величиной 105...115 % номинального значения.

5.8.3.3 По окончании опыта короткого замыкания произвести проверку на предмет наличия разрушений от электродинамических усилий, термических повреждений и перегревов токоведущих частей и мест их соединений.

5.8.3.4 По окончании опыта короткого замыкания измерить сопротивление изоляции в соответствии с п. 5.3 настоящих технических условий и провести испытание электрической прочности изоляции в соответствии с п. 5.4 настоящих технических условий при испытательном напряжении 0,8 нормированного.

5.8.4 Выпрямитель считается выдержавшим испытание, если во всех опытах короткого замыкания выходной ток не превышает установленных (максимальных) значений, разрушения от электродинамических усилий и термические повреждения отсутствуют, температура токоведущих частей и мест их соединений соответствует требованиям п. 1.2.16 настоящих технических условий, сопротивление изоляции соответствует требованиям п. 1.3.20 настоящих технических условий и электрическая прочность изоляции соответствует требованиям п. 1.3.19 настоящих технических условий.

5.9 Проверку диапазона регулирования уставки выходного напряжения производить по следующей методике:

а) Подготовить выпрямитель в соответствии с 5.5 настоящих технических условий.

б) Изменяя уставку выходного напряжения в пределах, указанных в таблице 2, убедиться в том, что выходное напряжение изменяется в диапазоне, указанном в п. 1.3.2.

Повторить проверку при изменении входного напряжения в пределах - 10... + 6 % от номинального значения при номинальном токе нагрузки.

Восстановить исходные уставки.

5.10 Проверку автоматического повторного включения производить по следующей методике:

					ТУ3410-007-23938654-2017	Лист 19
Изм	Лист	Н докум.	Подп.	Дата		
ИНВ. № ПОДЛ.		ПОДП. И ДАТА		ВЗАМ. ИНВ. №	ИНВ. № ДУБЛ.	ПОДП. И ДАТА

а) Подготовить выпрямитель в соответствии с 5.5 настоящих технических условий. Подключить нагрузку, установить ток нагрузки приблизительно равным номинальному.

б) Снять входное напряжение. Все световые индикаторы должны погаснуть, выпрямитель должен отключиться.

в) Через одну минуту подать входное напряжение. Световой индикатор «Работа» должен засветиться. Выпрямитель должен запуститься. Выходное напряжение и выходной ток должны установиться такими же, какими они были до отключения.

5.11 Испытание на теплоустойчивость и на нагрев.

5.11.1 Испытание проводить в соответствии с требованиями Правил РС/ТН, ч. IV, раздел 10, п. 10.5.4.1.

5.11.2 Измерять температуру при помощи термопреобразователей на поверхности обмотки силового трансформатора и в верхней части выпрямителя.

5.11.3 Выпрямитель считают выдержавшим испытание, если не произошло срабатывания защит и отключений, параметры выпрямителя не выходили за пределы допустимых, внешний вид соответствует требованиям п. 1.2.20 и п. 1.2.13 настоящих технических условий, сопротивление и прочность изоляции соответствуют указанным в п. 1.3.20 и 1.3.19, температура нагрева элементов и блоков не превысила норм, указанных в стандартах и ТУ на эти элементы, температура верхней части выпрямителя соответствует требованиям п. 2.5, температура токоведущих частей и мест их соединений соответствует требованиям п. 1.2.16.

5.12 Испытания на устойчивость к качке и к длительным наклонам не проводят, поскольку выпрямители не имеют подвижных частей.

5.13 Проверку уровня звука и звукового давления проводить в соответствии с ГОСТ Р ИСО 3744.

5.14 Испытание на прочность при транспортировании производить в соответствии с ГОСТ 23216.

Испытание производить путем перевозки упакованных и закрепленных выпрямителей в кузове автомашины, сохраняя центр тяжести кузова. Выпрямители перевозить на расстояние 200 км по дорогам с асфальтовым покрытием. При испытаниях загрузка автомашины должна составлять не менее 50 % ее грузоподъемности.

Выпрямители считаются выдержавшими испытания, если при визуальном осмотре не обнаружены механические повреждения упаковки и выпрямители, а электрические параметры (в объеме приемо-сдаточных испытаний) соответствуют требованиям настоящих технических условий.

5.15 Методы испытаний на пожарную безопасность должны включать:

- проверку материалов, применяемых для изготовления выпрямителей, по сертификатам с целью исключения применения легковоспламеняющихся материалов в соответствии с ГОСТ 12.1.044;

					ТУ3410-007-23938654-2017	Лист
1		Ддкн.01-2019	ИИ	04.08.09		20
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
ИНВ. № ПОДЛ.		ПОДП. И ДАТА		ВЗАМ. ИНВ. №	ИНВ. № ДУБЛ.	ПОДП. И ДАТА

- проверку зазоров между токоведущими частями и заземлением в соответствии с ГОСТ Р 51321.1;

- проверку соответствия установленных защитных аппаратов требованиям, заложенным в технической документации.

5.16 Испытание на надежность не проводят. Соответствие выпрямителей требованиям по надежности, установленным в п. 1.5. оценивают расчетным методом по статистическим данным эксплуатации.

5.17 Испытание защиты от перегрева проводят при нормальных климатических условиях или при верхнем значении температуры окружающей среды.

Подготавливают выпрямитель согласно п. 5.5.

Подключают нагрузку, устанавливают выходное напряжение и выходной ток приблизительно равными номинальным.

Измеряют температуру охлаждающей среды.

Измеряют температуру охладителя в месте установки силового полупроводникового прибора.

Определяют величину температуры, при которой срабатывает световая и звуковая сигнализация, свидетельствующая о превышении максимально допустимой температуры охлаждающей среды. Величина температуры должна соответствовать требованиям программы и методики приемо-сдаточных испытаний.

Определяют величину температуры, при которой срабатывает защита от перегрева, засвечивается световой индикатор «Перегрев» и выпрямитель отключается. Величина температуры должна соответствовать требованиям п. 1.3.14.

Допускается перекрывать потоки охлаждающего воздуха и отключать вентиляторы.

5.18 Испытание на обнаружение резонансных частот проводят в соответствии с требованиями Правил РС/ТН, ч. IV, раздел 10, п. 10.5.3.2 и п. 10.5.3.4.3, табл. 10.5.3.4.3-2 для оборудования, подверженного повышенной вибрации.

5.19 Испытания на стойкость к коммутационным перенапряжениям проводить в соответствии с Правилами РС/ТН, ч. IV, раздел 10, п. 10.7.3.6. Осциллографировать напряжение на одном из силовых диодов вторичной стороны.

					ТУ3410-007-23938654-2017	Лист
						21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
ИНВ. № ПОДЛ.		ПОДП. И ДАТА		ВЗАМ. ИНВ. №	ИНВ. № ДУБЛ.	ПОДП. И ДАТА

6. Транспортирование и хранение

6.1 Условия транспортирования и хранения выпрямителей и допустимые сроки сохраняемости до ввода в эксплуатацию должны соответствовать указанным в таблице 4.

Таблица 4. Условия транспортирования и хранения выпрямителей.

Виды поставок	Обозначение условий транспортирования в части воздействия		Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150	Допустимые сроки сохраняемости в упаковке и (или) временной противокоррозионной защите, выполненной изготовителем, годы
	механических факторов по ГОСТ 23216	климатических факторов- таких, как условия хранения по ГОСТ 15150		
1. Внутри страны (кроме районов Крайнего Севера и труднодоступных районов по ГОСТ 15846)	Л	8	1	1
2. Экспортные в районы с умеренным климатом	Л	8	1	2

6.2 Если требуемые условия транспортирования и (или) хранения и сроки сохраняемости отличаются от указанных выше, то выпрямители поставляют для условий и сроков, устанавливаемых в договорах поставки.

					ТУ3410-007-23938654-2017	Лист
						22
Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дата		
ИНВ. № ПОДЛ.		ПОДП. И ДАТА		ВЗАМ. ИНВ. №	ИНВ. № ДУБЛ.	ПОДП. И ДАТА

7 Указания по эксплуатации

7.1 Эксплуатация выпрямителей должна производиться в соответствии с требованиями документа «Правила классификации и постройки морских судов», «ПУЭ», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и эксплуатационной документацией на выпрямители.

7.2 Концентрация пыли в помещениях, где устанавливается выпрямитель, не должна превышать 10 мг/м^3 .

7.3 Концентрация коррозионно-активных газов в атмосфере должна быть не более 10 мг/м^3 (H_2S или SO_2).

7.4 Необходимо обеспечить свободное пространство около 1 м перед выпрямителем для проведения технического обслуживания и обеспечить расстояние не менее 1 м между верхней частью выпрямителя и потолком для нормальной вентиляции.

7 Указания по эксплуатации

7.1 Эксплуатация выпрямителей должна производиться в соответствии с требованиями документа «Правила классификации и постройки морских судов», «ПУЭ», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и эксплуатационной документацией на выпрямители.

7.2 Концентрация пыли в помещениях, где устанавливается выпрямитель, не должна превышать 10 мг/м^3 .

7.3 Концентрация коррозионно-активных газов в атмосфере должна быть не более 10 мг/м^3 (H_2S или SO_2).

7.4 Необходимо обеспечить свободное пространство около 1 м перед выпрямителем для проведения технического обслуживания и обеспечить расстояние не менее 1 м между верхней частью выпрямителя и потолком для нормальной вентиляции.

					ТУ3410-007-23938654-2017	Лист 23
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
ИНВ. № ПОДЛ.		ПОДП. И ДАТА		ВЗАМ. ИНВ. №	ИНВ. № ДУБЛ.	ПОДП. И ДАТА

8 Гарантии изготовителя

8.1 Выпрямители должны быть приняты техническим контролем предприятия-изготовителя.

8.2 Изготовитель гарантирует соответствие выпрямителей требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации, установленных техническими условиями.

8.3 Гарантийный срок эксплуатации – 2 года. Гарантийный срок начисляется со дня ввода в эксплуатацию, но не позднее 6 месяцев со дня отгрузки предприятием-изготовителем. Истечение гарантийного срока эксплуатации означает прекращение гарантий изготовителя.

8.4 Для выпрямителей, поставляемых на экспорт, гарантийный срок исчисляется согласно условиям контракта (договора).

					ТУ3410-007-23938654-2017	Лист 24
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
ИНВ. № ПОДЛ.		ПОДП. И ДАТА		ВЗАМ. ИНВ. №	ИНВ. № ДУБЛ.	ПОДП. И ДАТА

Приложение А

(справочное)

Перечень

документов, на которые даны ссылки в технических условиях

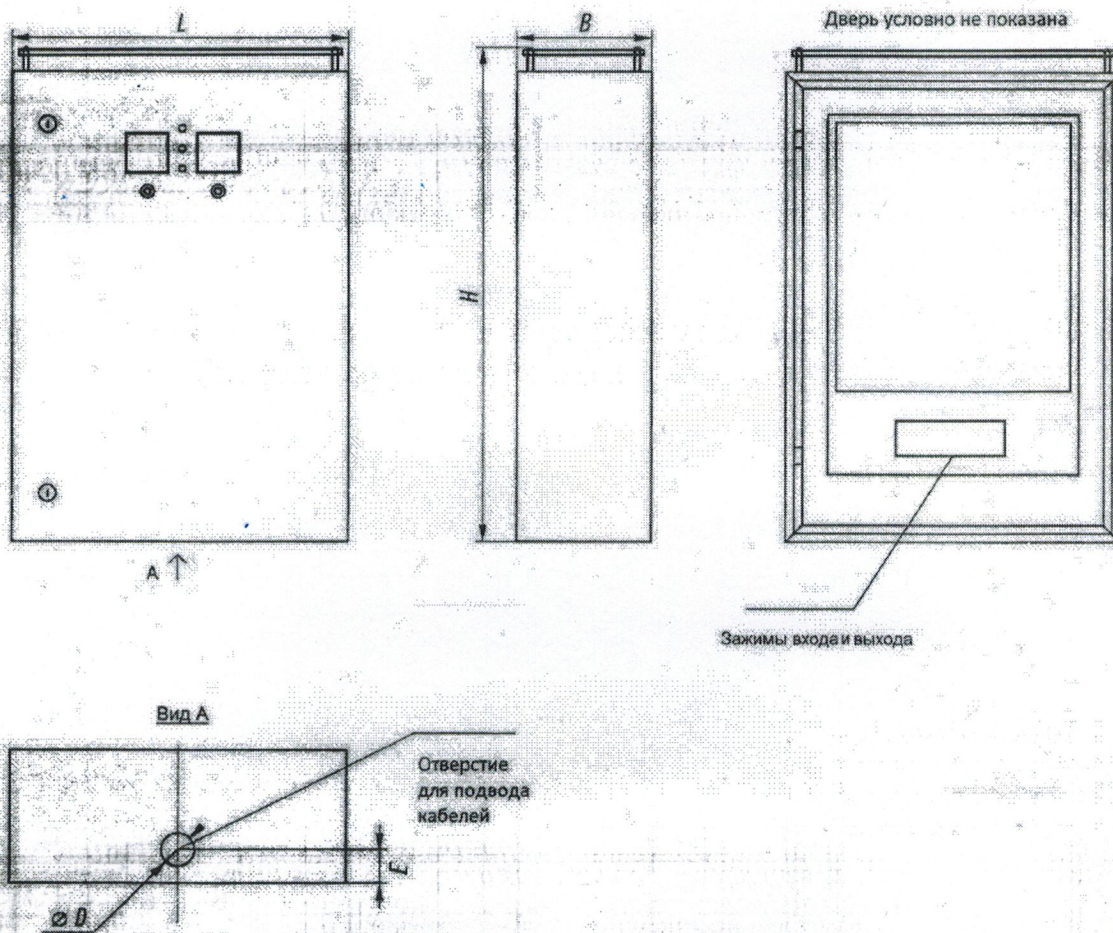
Обозначение доку- мента	Наименование документа
ГОСТ 2.601-2013	ЕСКД. Эксплуатационные документы.
ГОСТ 9.032-74	ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения.
ГОСТ 9.104-2018	ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации.
ГОСТ 9.301-86	ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Технические требования.
ГОСТ 12.1.003-2014	ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.1.004-91	ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
ГОСТ 12.1.005-88	ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
ГОСТ 12.1.006-84	ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.
ГОСТ 12.1.008-76	ССБТ. Биологическая безопасность. Общие требования.
ГОСТ 12.1.044-2018	ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.
ГОСТ 12.2.003-91	ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
ГОСТ 12.2.007.11-75	ССБТ. Преобразователи электроэнергии полупроводниковые. Требования безопасности.
ГОСТ 15.001-88	Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения.
ГОСТ 8865-93	Системы электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификация.
ГОСТ 10434-82	Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования.
ГОСТ 14254-2015	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP).
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
ГОСТ 18142.1-85	Выпрямители полупроводниковые мощностью свыше 5 кВт. Общие технические условия.
ГОСТ 18620-86	Изделия электротехнические. Маркировка.
ГОСТ 21130-75	Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры.
ГОСТ 23216-78	Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний.

					ТУ3410-007-23938654-2017	Лист
1		АНКН.01-2019	ИЗМ	04.09.19		25
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
ИНВ. № ПОДЛ.		ПОДП. И ДАТА		ВЗАМ. ИНВ. №	ИНВ. № ДУБЛ.	ПОДП. И ДАТА

ГОСТ 26118-84	Преобразователи электроэнергии полупроводниковые мощностью 5 кВ А и выше. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.
ГОСТ 26284-84	Преобразователи электроэнергии полупроводниковые. Условные обозначения.
ГОСТ 26567-85	Преобразователи электроэнергии полупроводниковые. Методы испытаний.
ГОСТ Р 8.568-97	ГСОЕИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения.
ГОСТ Р 51321.1-2007	Устройства комплектные низковольтные. Часть 1. Устройства, испытанные полностью или частично. Общие технические требования и методы испытаний.
ГОСТ Р 51474-99	Упаковка. Маркировка, указывающая на способ обращения с грузами.
ГОСТ Р ИСО 3744-2013	Шум машин. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Технический метод в существенно свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью.
ОСТ 5Р.6083-98	Судовые электрораспределительные устройства. Общие технические условия.
Правила РС/К	Правила классификации и постройки морских судов.
Правила РС/ТН	Правила технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов.
ПУЭ	Правила устройства электроустановок.
ПТЭ	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.
ПТБ	Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.
ПР 50.2.006-94	ГСОЕИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения.

					ТУ3410-007-23938654-2017	Лист
1		АНКИ.01-2019	ИИ	01.08.19		26
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
ИНВ. № ПОДЛ.		ПОДП. И ДАТА		ВЗАМ. ИНВ. №	ИНВ. № ДУБЛ.	ПОДП. И ДАТА

Приложение Б Габаритные, установочные и присоединительные размеры



					Лист	
					27	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ3410-007-23938654-2017	
ИНВ. № ПОДЛ.		ПОДП. И ДАТА		ВЗАМ. ИНВ. №	ИНВ. № ДУБЛ.	ПОДП. И ДАТА

Продолжение приложения Б
Габаритные, установочные и присоединительные размеры

Мощность вы- ходная, кВт	L, мм	H, мм	B, мм	E, мм	D, мм	Масса кг, не бо- лее
до 1,5	400	550	220	33	21	22
более 1,5 до 4	500	700	220	33	21	36
более 4 до 16	600	850	250	33	21	50
более 16 до 50	650	1050	250	33	21	75
более 50	750	1250	300	40	32	100

					ТУ3410-007-23938654-2017	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		28
ИНВ. № ПОДЛ.		ПОДП. И ДАТА		ВЗАМ. ИНВ. №	ИНВ. № ДУБЛ.	ПОДП. И ДАТА

Приложение В

(справочное)

Перечень средств измерений и оборудования, необходимого для контроля и испытания выпрямителей

Наименование оборудования	Класс точности, погрешность	Обозначение стандарта, технических условий и других документов	Примечание
Амперметр М42300	1,5	ТУ25-7504.132-97	0-50А
Вольтамперметр М2044	0,2	ТУ25-7514.106-86	
Вольтметр Э545	0,5	ТУ25-7516.009-86	
Токовые клещи ЕСТ-670	±1,5 %		0-100 А
Весы для статического взвешивания РП-1Ш13м	2,0	ГОСТ 11219-71	до 1000 кг
Источник регулируемого напряжения ИР74/29	-	ГОСТ 183-74	0-500 В
Измерительный комплект К540	0,5	ТУ25-7516.0032-88	
Измеритель уровня радиопомех SMV-11	1	ГОСТ Р 51319-99	
Камера тепла холода и влаги Т19.1/6767	±2°C	Нестандартное оборудование	
Мультиметр МУ-68	2,5/4		
Микроомметр Ф4104	4	ТУ25-0413.0125-84	
Мегаомметр Ф4102\1-1М	1,5	ТУ25-7534.0005-87	
Автомобиль грузовой	-		Грузоподъемность 3 т
Вибрационный стенд эгв-10\100	±2 Гц	ТУ25.06(ХБ2.775.033)-76	
Осциллограф С1-117	4	2.044.016ФО	
Рулетка металлическая	±1 мм	ГОСТ 7502-98	0-2000 мм
Реостат МР-120	±5 %	ТУ16-527.182-84	
Прибор для испытания электрической прочности УПУ-10	-		10 кВ
Измеритель шума и вибрации ВШВ-003	±0,1 дБА	ТУ25-06.2527-83	
Пирометр "Center 350 Series"	±2°C		от 10 до 200 °C
Шунт 75ШС М3-20-0.5	0,5	ТУ25-04-3104-76	
Шунт 75ШС М3-50-0.5	0,5	ТУ25-04-3104-76	
Секундомер «Агат»	0,4 с	ТУ25-1894.003-90	

Примечание: допускается применение аналогичных приборов с классом точности не хуже указанного.

					ТУ3410-007-23938654-2017	Лист
						29
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
ИНВ. № ПОДЛ.		ПОДП. И ДАТА		ВЗАМ. ИНВ. №	ИНВ. № ДУБЛ.	ПОДП. И ДАТА

20

[illegible]

					ТУ3410-007-23938654-2017	Лист
						30
Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дата		
ИНВ. № ПОДЛ.		ПОДП. И ДАТА			ВЗАМ. ИНВ. №	ИНВ. № ДУБЛ.
						ПОДП. И ДАТА