УТВЕРЖДАЮ
Начальник Управления по
защите газовых сетей от
коррозии
_____Куваев А.В.
«26» ____07_____ 2024 г.

ТИПОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Автоматические преобразователи катодной защиты и оборудование

2024 г.

ТИПОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

1. Наименование поставляемых товаров

Автоматические преобразователи катодной защиты и оборудование к ним (далее – преобразователь).

2. Условия поставки Товара

Требования к условиям поставки – в соответствии с договором.

3. Общие требования к поставляемому товару

Товар, передаваемый Поставщиком Покупателю, должен быть надлежащего качества, соответствовать функциональным, техническим, качественным, эксплуатационным характеристикам, указанным в Спецификации. По согласованию с Покупателем допускается поставка Товара, качество, технические и функциональные характеристики (потребительские свойства) которого являются улучшенными по сравнению с качеством и соответствующими техническими и функциональными характеристиками Товара, указанными в Спецификации.

Товар (измерительный блок) должен соответствовать Описанию типа средства измерений (ОТСИ) в Государственном реестре средств измерений (ГРСИ) Российской федерации.

Товар (измерительный блок) должен иметь действующее свидетельство об утверждении типа средства измерения.

Средства измерений должны быть поверены в соответствии с требованиями приказа Минпромторга России от 31.07.2020 г. №2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». На момент поставки средств измерений до окончания их межповерочного срока должно оставаться не менее половины межповерочного интервала.

Межповерочный интервал должен составлять не менее 3 лет.

Результаты поверки должны быть подтверждены как сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, так и свидетельством о поверке или знаком поверки в паспорте (формуляре) средства измерений.

Каждое средство измерений должно поставляться с эксплуатационной документацией:

- свидетельство о поверке СИ (на каждый экземпляр СИ), допускается первичную поверку СИ удостоверять знаком поверки в паспорте (формуляре) СИ;
- сведения о поверке (выписка) в Федеральном информационном фонде (на каждый экземпляр СИ);
- паспорт (формуляр) СИ (на каждый экземпляр СИ);
- свидетельство об утверждении типа средств измерения, описание типа (на комплект);
- руководство по эксплуатации (на каждый экземпляр СИ);
- методика поверки (на комплект).

Методику поверки, свидетельство об утверждении типа средства измерения, описание типа Поставщик направляет Покупателю по адресу для корреспонденции, указанному в Договоре, либо передает своими силами на юридический адрес Покупателя, указанный в Договоре.

Упаковка и маркировка Товара должны соответствовать требованиям действующих нормативных документов Российской Федерации, а упаковка и маркировка импортного Товара – международным стандартам упаковки.

Упаковка должна обеспечивать сохранность Товара при его транспортировке к месту поставки и при выполнении погрузо-разгрузочных работ.

Маркировка Товара должна содержать: наименование изделия, указание на завод-производитель и его место нахождения, дату выпуска и гарантийный срок службы. Маркировка, указанная на упаковке, должна строго соответствовать маркировке Товара.

4. Требования к безопасности товаров

Поставщик гарантирует качество и безопасность поставляемого Товара в соответствии с действующими стандартами, утвержденными в отношении данного вида товара, и наличие сертификатов, обязательных для данного вида товара, оформленных в соответствии с законодательством Российской Федерации.

5. Порядок расчетов за поставляемый Товар

Требования к порядку расчетов – в соответствии с договором.

6. Гарантийный срок и срок эксплуатации

Качество Товара, поставляемого по Договору, должно соответствовать установленным в Российской Федерации государственным стандартам, техническим регламентам или техническим условиям завода-производителя (производителя) поставляемого Товара.

На поставляемый Товар Поставщик предоставляет гарантию качества Поставщика и (или) гарантию качества производителя в соответствии с требованиями нормативных документов, установленных для данного вида Товара.

Гарантийный срок на поставляемый Товар должен составлять не менее 48 (сорока восьми) месяцев и исчисляться с даты подписания ЭЦП Сторон ТОРГ-12 или УПД.

Наличие гарантии качества удостоверяется передачей Поставщиком Покупателю соответствующих гарантийных талонов (сертификатов) или проставлением соответствующих записей на маркировочном ярлыке поставленного Товара.

В течение всего гарантийного срока Поставщик обязуется за свой счет производить гарантийный ремонт, устранение недостатков Товара или его замену в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации и условиями Договора.

7. Технические требования к постаментам

Постамент должен представлять собой рамную конструкцию прямоугольной формы, обшитую по периметру металлическими листами, иметь 4 ножки из металлического профиля квадратного сечения со стороной не менее 20 мм. Постамент с лицевой стороны должен оборудоваться дверью, оснащенной запорными устройствами. Общая высота постамента должна быть в пределах от 750 до 850 мм, другие размеры должны соответствовать размерам преобразователя и обеспечивать его надежную фиксацию на весь срок службы. Высота ножек от 120 до 180 мм.

Постамент должен иметь коррозионную стойкость в условиях транспортирования, хранения и эксплуатации в соответствии с требованиями ГОСТ 9.303-84. Наружные поверхности постамента должны иметь лакокрасочное покрытие, стойкое к атмосферным воздействиям, по цвету соответствующее лакокрасочному покрытию преобразователя. Срок службы покрытий должен составлять не менее 10 лет.

8. Спецификация

№ п/п	Номенклатура	Мощность, кВт	Ед. изм.	Количество
1	Автоматический преобразователь для катодной защиты	0,6	шт.	
2	Автоматический преобразователь для катодной защиты	1,0	шт.	
3	Автоматический преобразователь для катодной защиты	1,2	шт.	
4	Автоматический преобразователь для катодной защиты	2,0	шт.	
5	Автоматический преобразователь для катодной защиты	2,4	шт.	
6	Автоматический преобразователь для катодной защиты	3,0	шт.	
7	Автоматический преобразователь для катодной защиты	3,6	шт.	
8	Постамент под автоматический преобразователь катодной защиты	-	шт.	
ИТОГО			**шт.**	

Технические требования к автоматическим преобразователям для катодной защиты указаны в Приложении № 1 к Техническому заданию.

Приложение №1
к Техническому заданию

Технические требования
к автоматическим преобразователям для катодной защиты,
применяемым на объектах АО "Мособлгаз"

1. Область применения

1.1. Настоящие технические требования распространяются на серийно выпускаемые и вновь разрабатываемые автоматические преобразователи (станции) катодной защиты инверторного типа (далее – преобразователь), применяемые в полевых условиях на объектах катодной защиты подземных стальных сооружений от коррозии АО «Мособлгаз» при большой интенсивности блуждающих постоянных токов в качестве источников постоянного тока.

1.2. Настоящие технические требования разработаны с целью установления единых требований к предприятиям-изготовителям и техническим характеристикам выпускаемых преобразователей.

1.3. Требования настоящего документа не распространяются на преобразователи, построенные по проектам до момента его утверждения.

2. Общие требования

2.1. Преобразователь должен предусматривать использование его как самостоятельного изделия, так и в составе Программно-аппаратного комплекса «Система Телеметрического Контроля» АО «Мособлгаз».

2.2. Преобразователь должен иметь блочно-модульную конструкцию.

2.3. Номинальная выходная мощностью преобразователя определяется количеством и типом входящих в него силовых модулей (блоков) в соответствии со спецификацией. Для преобразователей номинальной выходной мощности не более 1,2 кВт допускается наличие одного силового модуля (блока).

2.4. Преобразователь должен обеспечивать следующие режимы работы:

- автоматического поддержания суммарного потенциала на защищаемом сооружении;
- автоматического поддержания поляризационного потенциала на защищаемом сооружении;
- стабилизации заданного значения выходного тока.

2.5. Должно быть предусмотрено два режима (диапазона) работы преобразователя по номинальному выходному напряжению с возможностью ручного (допускается автоматического) переключения: 48 В / 96 В.

2.6. Условия эксплуатации и основные электрические параметры преобразователя должны соответствовать значениям, указанным в Таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики автоматического преобразователя катодной защиты

N п/п	Параметр		Значение
1	Диапазон температуры окружающей среды, °С	Минимальное значение, не более	минус 45
		Максимальное значение, не менее	+45
2	Относительная влажность воздуха при температуре окружающей среды плюс 25°С, не менее, %		98
3	Диапазон атмосферного давления, кПа (мм.рт.ст.)	Минимальное значение, не более	86,6 (650)
		Максимальное значение, не менее	106,7 (800)
4	Диапазон напряжения питающей сети при сохранении основных технических характеристик, В	Минимальное значение, не более	165
		Максимальное значение, не менее	253
5	Диапазон напряжения питающей сети без гарантированного сохранения основных технических характеристик, В	Минимальное значение, не более	150
		Максимальное значение, не менее	260
6	Частота питающей сети, Гц		50±5
7	Режимы работы преобразователя (диапазоны) по номинальному выходному напряжению		48 В, 96 В
8	Число фаз питающей сети		1
9	Пределы регулирования выходного тока, %, не менее		от 2 до 100
10	Диапазон задания суммарного потенциала, В, не менее		от минус 0,9 до минус 3,5
11	Диапазон задания поляризационного потенциала, В, не менее		от минус 0,85 до минус 1,2
12	Дискретность задания значения потенциала, не более		0,01 В
13	Дискретность задания значения выходного тока, не более		0,1 А
14	Основная погрешность поддержания потенциала, %, не более		1,7
15	Основная погрешность поддержания выходного тока, %, не более		1,7
16	Коэффициент полезного действия при номинальной выходной мощности, %, не менее		88
17	Коэффициент мощности, не менее		0,90
18	Коэффициент пульсации выходного тока при номинальных выходных параметрах и номинальном сопротивлении нагрузки, %, не более		3
19	Входное сопротивление модуля измерения потенциала, не менее, МОм		10
20	Амплитудное значение сигнала помехи переменного синусоидального напряжения 50 Гц в цепи измерения потенциала, не менее, В		5
21	Подавление помех частотой 50 Гц, не менее		40 дБ
22	Длительность переходного процесса в режиме стабилизации суммарного потенциала при его скачкообразном изменении в сторону положительных значений при достижении 95% установившегося значения от разницы между установившимся и начальным значениями (величины ступенчатого возмущения), сек., не более		1,0

N п/п	Параметр		Значение
23	Значение разницы потенциалов между выводом от сооружения блока измерения потенциала и силовым выходом преобразователя, соединяемым с сооружением, не менее, В		10
24	Диапазон сопротивления нагрузки при сохранении основных технических характеристик, Ом	Минимальное значение, не более	0,2
		Максимальное значение, не менее	30
25	Значения комплексной нагрузки: - емкостная составляющая, не менее, мкФ; - индуктивная составляющая, не менее, мГн		100 3
26	Выходные зажимы преобразователя должны обеспечивать присоединение дренажных кабелей («Анод», «Труба») сечением, мм^2		до 50
27	Температура нагрева наружной поверхности корпуса (шкафа) преобразователя в диапазоне рабочих температур окружающей среды в самой нагретой труднодоступной точке, не более, °С		+70
28	Возможность работы в режиме стабилизации выходного тока в случае выхода из строя или демонтажа блока управления		Наличие
29	Счетчик времени работы		Наличие
30	Счетчик времени защиты с возможностью программирования пороговых значений		Наличие
31	Возможность работы в режиме телеуправления и локального управления		Наличие
32	Одновременная индикация потенциала сооружения, выходного тока, выходного напряжения		Наличие
33	Блочно-модульная конструкция преобразователя		Наличие
34	Однотипность силовых модулей (блоков) по конструктиву и управляющим параметрам независимо от их номинальной мощности		Наличие
35	Измерительный блок должен быть сертифицирован как «средство измерения» и иметь действующее свидетельство об утверждении типа, поставляться с первичной поверкой		Наличие
36	Межповерочный интервал, лет, не менее		3
37	Счетчик электроэнергии класса точности 1,0		Наличие
38	Встроенные технические средства системы телемеханики с поддержкой обмена данными с Программно-аппаратным комплексом «Система Телеметрического Контроля» АО «Мособлгаз» посредством интеграции с Модулем Сбора и Обработки Информации по протоколу MQTT		Наличие
39	Канал связи GSM/GPRS		Наличие
40	Возможность работы преобразователя в составе «Системы Телеметрического Контроля» АО «Мособлгаз»		Наличие
41	Габаритные размеры шкафа преобразователя, мм, не более		620x470x1100
42	Высота постамента без учета ножек, мм		от 750 до 850
43	Высота ножек постамента, мм		от 120 до 180
44	Ширина и глубина постамента		должны соответствовать размерам преобразователя
45	Срок службы лакокрасочного покрытия корпуса (шкафа) преобразователя и постамента должен составлять не менее, лет		10

2.7. Преобразователь должен обеспечивать нормальное длительное безаварийное функционирование без гарантированного сохранения основных технических характеристик при изменении предельно допустимого напряжения питающей сети в пределах, указанных в п. 5 таблицы 1, и последующее восстановление работоспособности при установлении напряжения питающей сети в пределах рабочих значений.

2.8. Преобразователь должен автоматически включаться в работу и выходить на ранее установленный режим работы после отключения и последующего восстановления напряжения питающей сети или его провала ниже допустимого уровня.

2.9. Значение пускового тока при включении преобразователя должно быть ограничено для гарантированного отсутствия срабатывания комплектного и внешних (предусмотренных проектом) автоматических выключателей.

2.10. Должна быть обеспечена защита преобразователя от грозовых перенапряжений со стороны питающей сети и нагрузки.

2.11. Преобразователь должен обеспечивать отвод блуждающих токов с защищаемого сооружения на анодное заземление (дренирование токов) при отсутствии напряжения питающей сети.

2.12. Преобразователь должен быть устойчив к работе в режиме холостого хода при обрыве цепей от анодного заземления или защищаемого сооружения.

2.13. Преобразователь должен быть устойчив к внешним и внутренним коротким замыканиям и перегрузкам. При возникновении короткого замыкания или перегрузки должно обеспечиваться ограничение по выходному току на безопасном уровне или автоматическое отключение преобразователя от питающей сети.

2.14. В режиме стабилизации потенциала:

- в случае отклонения значения потенциала от заданного в сторону более положительных значений, преобразователь должен непрерывно поддерживать (ограничивать) значение выходного тока, равное заданному пороговому (рекомендуется ориентироваться на значение уставки для режима стабилизации выходного тока) до тех пор, пока значение потенциала не станет равным заданному (уставке);
- в случае отклонения значения потенциала от заданного в сторону более отрицательных значений, преобразователь должен обеспечивать нулевое значение выходного тока до тех пор, пока значение потенциала не станет равным заданному (уставке).

2.15. Преобразователь должен обеспечивать номинальные выходные параметры и устойчивую и надёжную работу при работе на комплексную нагрузку со значениями, указанными в п. 25 таблицы 1 при активной нагрузке, соответствующей номинальному выходному напряжению и току: $R_{ном} = U_{ном} / I_{ном}$.

2.16. Преобразователь должен обеспечивать устойчивую и надёжную работу при работе на активную нагрузку со значениями, указанными в п. 24 таблицы 1.

2.17. Преобразователь должен сохранять работоспособность при выходе из строя (обрыве) внешней цепи измерения потенциала. При этом преобразователь должен автоматически переходить в режим автоматического поддержания заданного или текущего значения выходного тока.

2.18. Преобразователь должен иметь возможность работы в режиме стабилизации выходного тока в случае выхода из строя или демонтажа блока управления, с ручным заданием уставки выходного тока.

2.19. Преобразователь должен сохранять работоспособность при выходе из строя части силовых модулей (блоков) при равномерном распределении нагрузки между работоспособными силовыми модулями (блоками), или автоматически работать на необходимом количестве исправных силовых модулей (блоков).

2.20. Системы контроля технологических параметров преобразователя, режимов его работы, учета электрической энергии и информационно-измерительные системы должны быть оснащены средствами измерений и техническими средствами, отвечающими установленным НТД требованиям, включая метрологическое обеспечение, организованное на основе правил и норм, предусматривающих единство и требуемую точность измерений.

2.21. Измерительный блок должен быть сертифицирован как «средство измерения» и иметь свидетельство об утверждении типа средств измерения. Поставляется с первичной поверкой.

2.22. В преобразователе должен выполняться подсчет времени работы (нахождение преобразователя во включенном состоянии) и времени защиты (в течение которого стабилизируемый параметр в режиме поддержания потенциала или тока находился выше по модулю заданного порога) с возможностью программирования пороговых значений.

Емкость счетчика времени работы и счетчика времени защиты – не менее 99 999 ч.

Диапазон задания порога отключения счетчика должен быть, как правило:

– в режиме поддержания потенциала, не менее: 0,7 В÷3,5 В;
– в режиме стабилизации выходного тока, не менее: 2÷100% от диапазона уставки.

2.23. Силовой модуль должен иметь легкодоступный собственный выключатель питания и легкодоступный заменяемый предохранитель.

2.24. Силовой модуль должен иметь возможность ручного ограничения выходного тока в случае неисправности или временного отсутствия блока управления.

2.25. В преобразователь должны быть встроены технические средства системы телеметрии (телемеханики). Оборудование должно поддерживать двустороннюю передачу данных с системой верхнего уровня Заказчика – Программно-аппаратным комплексом «Система Телеметрического Контроля» АО «Мособлгаз» посредством интеграции с Модулем Сбора и Обработки Информации (далее МСОИ) по протоколу MQTT в соответствии с описанием алгоритмов взаимодействия Заказчика (предоставляется по запросу), включая телеметрические, конфигурационные и служебные данные.

2.26. Должно быть предусмотрено переключение между режимом телеуправления и локального управления параметрами преобразователя.

2.27. Должна быть обеспечена поддержка SIM-карт или SIM-чипов: не менее двух, для обеспечения надежности передачи данных.

2.28. Должна быть обеспечена передача данных посредством радиосвязи в стандартах сотовой связи 4G\3G\2G, в приоритете стандарт 4G. В качестве резервного канала по умолчанию должна использоваться служба передачи коротких сообщений (SMS).

2.29. Передача данных должна обеспечивать следующие требования:

2.29.1. подключение к МСОИ СТК с гарантированной доставкой данных;

2.29.2. обмен данными с МСОИ СТК по протоколу MQTT в соответствии со спецификацией Заказчика;

2.29.3. привязку метки времени к собираемой и передаваемой телеметрической информации (время возникновения события или среза аналоговой величины);

2.29.4. определять IMSI SIM-карты, установленной в модуле связи, и передавать эту информацию в МСОИ по запросу пользователя;

2.29.5. автоматически определять настройки интернета мобильного оператора для установки связи;

2.29.6. поддерживать аутентификацию;

2.29.7. обеспечивать контроль целостности данных.

2.30. Должна быть обеспечена передача по каналам телеизмерения/телеиндикации следующих параметров:

- значение выходного тока;
- значение выходного напряжения;
- значение суммарного потенциала сооружения;
- значение поляризационного потенциала сооружения;
- наличие напряжения питающей сети;
- значение напряжения питающей сети;
- текущее значение счетчика времени работы;
- текущее значение счетчика времени защиты;
- текущее значение счетчика расхода электроэнергии;
- значение температуры внутри преобразователя;
- состояние двери;

- время включения преобразователя;
- уровень сигнала сотовой сети;
- номер версии прошивки;
- номер пакета (посылки);
- параметры SIM карты GSM ICCID, GSM IMSI;
- параметры модема GSM IMEI;
- время наработки преобразователя от последней перезагрузки.

2.31. Должны быть обеспечены следующие режимы передачи данных от объекта контроля в МСОИ СТК:

2.31.1. спорадически по инициативе объекта контроля (при выходе за предаварийные или аварийные уставки, изменение состояния дискретных сигналов);

2.31.2. циклически, с периодичностью, задаваемой пользователем;

2.31.3. по запросу от модуля сбора и обработки информации;

2.31.4. режим передачи диагностической информации с объекта контроля на МСОИ — циклически или по запросу пользователя;

2.32. Спорадическая передача должна иметь приоритет над остальными режимами передачи.

2.33. Прохождение сообщений (аварийных сообщений, текущих параметров и т.д.) между объектом контроля и МСОИ должно осуществляться в максимально короткий период, данный период должен быть настраиваемым и контролируемым.

2.34. Организация передачи данных должна соответствовать следующим требованиям и рекомендациям:

2.34.1. обеспечение подтверждения успешной доставки данных;

2.34.2. перед выполнением перехода на резервный канал необходимо реализовать механизм повтора (не более 3) попыток передачи технологической информации по основному каналу связи;

2.34.3. после диагностирования отказа основного канала передачи данных переход на резервный канал передачи данных должен быть выполнен автоматически;

2.34.4. обеспечение защиты информации от раскрытия, модификации и навязывания (ввода ложной информации) при её передаче (подготовке к передаче) по публичным каналам связи.

2.35. При каждом сеансе связи должна обеспечиваться передача в МСОИ следующей информации:

2.35.1. мгновенных значений, измеряемых входных аналоговых величин;

2.35.2. мгновенных значений, контролируемых входных дискретных величин;

2.35.3. информацию о собственном состоянии (наличие напряжений питания и т.д.);

2.35.4. даты и времени возникновения событий (метка времени) и оборудования.

2.36. Должны быть обеспечены следующие режимы передачи данных на основании уставок:

2.36.1. Аварийное значение уставки — значение, переход через которое вызывает аварийную посылку;

2.36.2. Предупредительное значение уставки – значение, переход через которое вызывает внимание.

2.37. Должно быть обеспечено удаленное изменение уставок из МСОИ СТК АО "Мособлгаз".

2.38. Должна быть предусмотрена поддержка и смена ключей шифрования, шифрование TLS не ниже версии 1.2 при передаче данных в МСОИ СТК АО "Мособлгаз".

2.39. Должно быть обеспечено удаленное обновление встроенного ПО из МСОИ СТК АО "Мособлгаз", в том числе в условиях нестабильной связи (при разрыве соединения осуществлять дозагрузку обновления).

2.40. Должно быть обеспечено телеуправление следующими параметрами:

- выбор режима стабилизации по выходному току, по суммарному и поляризационному потенциалу;

- стабилизация суммарного потенциала сооружения;
- стабилизация поляризационного потенциала сооружения;
- стабилизация выходного тока;
- возможность удаленной перезагрузки преобразователя из МСОИ.

2.41. Каждый преобразователь рекомендуется комплектовать автоматическим выключателем минимального номинала из стандартного ряда с учетом стабильной работы на номинальной (максимальной) выходной мощности при значении напряжения питающей сети 198 В.

3. Требования к конструкции

3.1. Конструкция преобразователя должна соответствовать требованиям ГОСТ 28601.2-90, обеспечивать возможность и удобство его осмотра, обслуживания, ремонта, а также замены составных частей.

3.2. Конструктивное исполнение преобразователя должно обеспечивать замену силовых модулей (блоков), изменение максимальной выходной мощности преобразователя с помощью удаления или установки дополнительных силовых модулей (блоков).

3.3. Силовые модули (блоки) должны быть взаимозаменяемыми без дополнительных подстроек и регулировок, быть однотипными по конструктиву и управляющим параметрам независимо от их номинальной мощности.

3.4. Силовые модули (блоки) должны иметь корпуса для защиты от механических повреждений.

3.5. Должна быть предусмотрена возможность отключения необходимого количества силовых модулей (блоков) из числа установленных без удаления их из преобразователя.

3.6. Конструкция преобразователя должна обеспечивать круглосуточную непрерывную работу во всем интервале рабочих температур и иметь естественное воздушное охлаждение. Применение вентиляторов не допускается.

3.7. Должно быть наличие главной заземляющей шины (ГЗШ) с количеством ячеек не менее 5 и сечением присоединяемых проводников не менее 10 мм^2.

3.8. Должно быть наличие электрической розетки, подключенной по схеме после счетчика электроэнергии.

3.9. Температура нагрева наружной поверхности корпуса (шкафа) преобразователя в диапазоне рабочих температур окружающей среды в самой нагретой труднодоступной точке не должна превышать +70 °С.

3.10. Конструкция шкафа преобразователя должна содержать дверь, открывающуюся наружу, и обеспечивать, как правило, одностороннее обслуживание. Дверь в полностью открытом положении (не менее 120°) должна фиксироваться, для исключения самопроизвольного закрытия.

3.11. Двери преобразователя и постамента должны открываться в одну сторону.

3.12. Для обеспечения защиты от несанкционированного доступа внутрь преобразователя, дверь должна плотно прилегать к шкафу и надёжно запираться на встроенные антивандальные замки, с применением специального ключа. Замки должны быть защищены от попадания пыли и воды. Ключи замков должны быть одинаковыми для поставляемых преобразователей, но отличаться от стандартных ключей, применяемых в электрощитах.

3.13. Преобразователь массой более 50 кг должен иметь конструктивные строповочные приспособления для обеспечения его перемещения грузоподъёмными механизмами.

3.14. Входные зажимы преобразователя, предназначенные для присоединения кабеля от источника питающего напряжения, должны обеспечивать механическое присоединение однопроволочных неоконцованных и многопроволочных оконцованных проводников сечением до 16 мм^2.

3.15. Выходные зажимы преобразователя, предназначенные для присоединения дренажных кабелей («Анод», «Труба»), должны обеспечивать механическое присоединение

одножильных и многожильных, однопроволочных и многопроволочных, оконцованных и неоконцованных проводников сечением до 50 мм^2. Рекомендуется болтовое соединение М10 под наконечник ТМЛ (ТА) 70-10-12 или аналогичный, с возможностью присоединения неоконцованных проводников под шайбу.

3.16. Зажимы преобразователя, предназначенные для присоединения контрольного кабеля внешней измерительной цепи, должны обеспечивать механическое присоединение однопроволочных и многопроволочных неоконцованных медных проводников сечением до 6 мм^2. Рекомендуется болтовое соединение М5 или М6 с креплением проводников под шайбу.

3.17. Для присоединения каждого дренажного кабеля к зажимам «Анод» и «Труба», кабеля внешней измерительной цепи, кабеля электропитания должны быть предусмотрены отдельные кабельные вводы снизу корпуса преобразователя (не менее 4 шт.).

3.18. На передней панели преобразователя должны быть расположены:

– контакты для подключения защищаемого сооружения;
– контакты для подключения анодного заземления;
– контакты для подключения измерительной цепи (от защищаемого сооружения, электрода сравнения и датчика потенциала);
– контакты – выводы от встроенного шунта для контроля выходного тока внешним регистрирующим прибором;
– элементы переключения режимов работы;
– элементы установки параметров;
– элементы индикации и сигнализации.

Контакты должны иметь конструктивное исполнение, обеспечивающее подключение измерительных приборов зажимами типа «крокодил», для контактов шунта допускаются стандартные гнезда диаметром 4 мм. Контакты при открытой двери шкафа преобразователя должны быть доступны и не закрываться какими-либо кожухами, фальшпанелями.

3.19. В шкафу преобразователя должна быть предусмотрена клеммная колодка для подключения внешнего счетчика электроэнергии по интерфейсу RS-485 для интеграции в систему телеизмерения/телеиндикации.

3.20. Преобразователь должен содержать счетчик электроэнергии класса точности 1,0.

3.21. В преобразователе должна быть обеспечена индикация следующих параметров:

- выходной ток;
- выходное напряжение;
- суммарный потенциал сооружения (независимо от режима работы);
- поляризационный потенциал сооружения (независимо от режима работы);
- текущее значение счетчика времени работы.
- текущее значение счетчика времени защиты.

Индикация выходного тока, выходного напряжения, суммарного и поляризационного потенциала должна производиться одновременно, без необходимости выполнения переключений.

3.22. Преобразователь должен содержать следующие виды световой сигнализации:

- о наличии сетевого напряжения;
- о включенном состоянии преобразователя;
- о дистанционном режиме управления преобразователем;
- о срабатывании аварийной системы защиты (неисправности);
- о неисправности внешней измерительной цепи;
- индикацию работы системы телеметрии (наличию связи с МСОИ).

3.23. В преобразователе должен быть предусмотрен лоток (ячейка) для хранения документации формата А4.

4. Требования устойчивости к воздействиям окружающей среды

4.1. Конструкция преобразователя должна обеспечивать возможность его размещения для эксплуатации:

- на открытом воздухе (категория размещения - 1, по ГОСТ 15150-69);
- в укрытиях различных видов (категория размещения - 2, по ГОСТ 15150-69).

4.2. Степень защиты шкафа преобразователя от воздействия окружающей среды, попадания твёрдых внешних предметов и воды, и соприкосновения с токоведущими частями должна быть не хуже, по ГОСТ 14254-2015:

- IP34 - для категории размещения 1;
- IP20 - для категории размещения 2.

4.3. Конструкция шкафа преобразователя при его транспортировании, хранении и эксплуатации должна исключать проникновение внутрь грызунов, насекомых и пресмыкающихся.

4.4. Корпус (шкаф) преобразователя по воздействию механических факторов должен соответствовать группе условий эксплуатации М1, степень жесткости 1 по ГОСТ 17516.1-90.

4.5. Металлические и неметаллические покрытия в преобразователе должны обеспечивать коррозионную стойкость в условиях транспортирования, хранения и эксплуатации в соответствии с требованиями ГОСТ 9.303-84.

4.6. Наружные поверхности шкафа преобразователя должны иметь лакокрасочное покрытие стойкое к атмосферным воздействиям. Срок службы покрытий должен составлять не менее 10 лет.

5. Требования к электромагнитной совместимости

5.1. Устойчивость к импульсным помехам должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95).

5.2. Уровень радиопомех, создаваемых преобразователем при работе, не должен превышать квазипиковых значений, установленных ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 для оборудования класса А.

6. Требования к надежности

6.1. Назначенный (установленный) ресурс преобразователя должен быть не менее 135 000 ч.

6.2. Установленный срок сохраняемости преобразователя в упаковке изготовителя, до ввода его в эксплуатацию, должен быть не менее 36 месяцев.

6.3. Назначенный (установленный) срок службы преобразователя должен быть не менее 15 лет.

6.4. Время непрерывной работы преобразователя без технического обслуживания должно обеспечиваться не менее чем в течение 3 месяцев.

7. Требования к безопасности и влиянию на окружающую среду

7.1. Преобразователи должны соответствовать требованиям безопасности ГОСТ 12.2.007.0-75 (класс 01) и «Правилам устройства электроустановок».

7.2. Конструкция преобразователя должна исключать попадание сетевого напряжения на его выходные клеммы.

7.3. Сопротивление изоляции электрических цепей преобразователя относительно корпуса и цепей электрически не связанных между собой, должно быть не менее 20 МОм в нормальных климатических условиях и не менее 0,5 МОм в условиях воздействия верхнего значения относительной влажности 98 % (при температуре окружающего воздуха плюс 25 °С).

7.4. Пожаробезопасность преобразователя должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.004-91.

7.5. Электрическое сопротивление между заземляющим зажимом корпуса (шкафа) преобразователя и его составными частями, подлежащих заземлению, не должно превышать 0,1 Ом.

7.6. Уровень шума, создаваемый преобразователем, не должен превышать 60 дБ.

7.7. На внешней стороне двери шкафа преобразователя должен быть нанесен знак опасного электрического напряжения по ГОСТ Р 12.4.026-2015.

8. Эстетические и эргономические требования

8.1. В преобразователе должно быть обеспечено стилевое единство всех графических элементов и органов управления.

8.2. Измерительные приборы должны располагаться таким образом, чтобы было обеспечено удобство считывания их показаний. В случае применения светодиодных дисплеев, последние должны быть защищены от засветки дневным светом.

8.3. Ручки управления органов с плавной регулировкой должны быть круглыми с рифлёной боковой поверхностью. Ручки органов с дискретной установкой должны иметь надёжную фиксацию и не требовать значительных усилий для переключения.

9. Требования к комплектности

9.1. В комплект поставки преобразователя должны входить:

- преобразователь, в количестве 1 шт.;
- ключи от замка двери, в количестве не менее 2 шт.;
- комплект запасных частей и принадлежностей, согласно документации изготовителя, 1 компл.;
- паспорт преобразователя, в количестве 1 экз.;
- руководство по эксплуатации преобразователя, в количестве 1 экз.;
- свидетельство об утверждении типа средств измерения на измерительный блок;
- свидетельство о поверке (допускается первичную поверку СИ удостоверять знаком поверки в паспорте (формуляре) СИ);
- сведения о поверке (выписка) в Федеральном информационном фонде (на каждый экземпляр СИ)
- методика поверки;
- паспорт или формуляр на счетчик электроэнергии, в количестве 1 экз.;
- паспорт или формуляр на счетчик времени работы, счетчик времени защиты в количестве, определяемом количеством счетчиков в составе преобразователя;
- паспорта на встроенные измерительные приборы (при их наличии).

9.2. Изделия, входящие в комплект запасных частей и принадлежностей, должны в дальнейшем поставляться потребителю изготовителем в течение срока службы преобразователей, по истечении гарантийного срока, по отдельным договорам, согласно заявкам и спецификациям потребителей.

10. Требования к маркировке и упаковке

10.1. Маркировка преобразователя должна соответствовать ГОСТ 18620-86 и сохраняться в процессе транспортирования, хранения и эксплуатации.

10.2. На внешней и внутренней стороне двери шкафа должны быть размещены таблички, на которые наносят следующие маркировочные данные:

- товарный знак предприятия-изготовителя и его наименование;
- наименование вида изделия;
- обозначение типа изделия;
- порядковый номер и дата изготовления;
- напряжение питающей сети, в вольтах;

- частота питающей сети, в герцах;
- номинальное выходное напряжение, в вольтах;
- номинальный выходной ток, в амперах;
- масса, в килограммах;
- степень защиты оболочки;
- климатическое исполнение и категория размещения.

10.3. На внешней стороне двери шкафа должны быть размещены предупреждающие знаки:

- знак W08 по ГОСТ 12.4.026-2015 в виде символ электрического напряжения в треугольнике на желтом фоне «Осторожно! Электрическое напряжение» («Опасность поражения электрическим током»);
- знак номинального напряжения «220 В».

10.4. Вблизи мест размещения органов управления и индикации, измерительных приборов, других устройств должна наноситься маркировка о функциональном назначении.

10.5. На все зажимы и монтажные провода должна быть нанесена маркировка в соответствии с электрической принципиальной схемой преобразователя.

10.6. Маркировка тары должна быть выполнена по ГОСТ 14192-96 с указанием манипуляционных знаков «ВЕРХ», «НЕ КАНТОВАТЬ», «МЕСТО СТРОПОВКИ».

10.7. Упаковка преобразователя должна соответствовать требованиям ГОСТ 23216-78 и обеспечивать его сохраняемость в условиях транспортирования и хранения.

10.8. Эксплуатационные документы на преобразователь, поставляемые заказчику, брошюруют в прочные папки, обклеенные водонепроницаемым материалом, с легкоразъемными креплениями (замками). Ширина корешка папки должна обеспечивать возможность наклейки прозрачного кармана для помещения в нем ярлыка с обозначением документа и номером раздела (разделов).

11. Требования к транспортированию и хранению

11.1 Условия транспортирования преобразователя, в части воздействия механических факторов, должны соответствовать литере «Л», по ГОСТ 23216-78.

11.2 Конструкция преобразователя должна допускать его транспортирование автомобильным, железнодорожным, водным или воздушным транспортом в условиях 8 (ОЖ3) по ГОСТ 15150-69, при температурах окружающей среды от минус 50°С до +50°С и относительной влажности воздуха до 98% (при температуре окружающей среды +25°С) в упаковке изготовителя.

11.3 Конструкция преобразователя должна допускать его хранение в упаковке изготовителя в условиях 5 (ОЖ4), для южных регионов - 6 (ОЖ2), по ГОСТ 15150-69, при температуре окружающей среды от минус 50°С до +50°С и относительной влажности воздуха до 98% (при температуре окружающей среды +25°С). Допустимый срок хранения преобразователей – 3 года.

12. Требования к эксплуатационным документам на преобразователь

12.1 На преобразователь разработчиком должны быть разработаны и утверждены в установленном порядке эксплуатационные документы в форме руководства по эксплуатации и паспорта, или объединённого документа, по ГОСТ 2.601-2019 и ГОСТ 2.610-2019, которые должны поставляться с каждым поставляемым преобразователем.

12.2 При разработке объединённого документа однотипные разделы руководства по эксплуатации и паспорта допускается объединять в один раздел, а документ должен иметь наименование «Руководство по эксплуатации».

12.3 Отдельными томами должна поставляться проектная и эксплуатационная документация по системам телеметрии (телемеханики). Документация должна содержать:

- подробные инструкции по наладке и обслуживанию системы (включая описание первичных настроек);
- модель обрабатываемых данных;

- способы подключения к системам верхнего уровня (включая настройки ПО верхнего уровня, необходимые для подключения);
- описание протоколов передачи.

12.4 Каждый поставляемый преобразователь должен быть принят службой технического контроля изготовителя с внесением соответствующей отметки в разделе «Свидетельство о приёмке» паспорта.

12.5 При поставке преобразователя в соответствующий раздел паспорта должны быть внесены показания счетчика электрической энергии и счетчиков времени наработки.

12.6 При поставке преобразователя в соответствующий раздел паспорта должны быть внесены: точное его наименование и порядковый номер преобразователя (согласно системе нумерации изготовителя), а также дата выпуска *(месяц, год)*.