

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ТЕПЛОВОЗЫ

Устройства преобразовательные тяговые

Требования к программам и методикам приемочных испытаний

Дата введения 1999-01-01

1 Область применения

Настоящий документ устанавливает требования к содержанию программ и методик приемочных испытаний тяговых и вспомогательных преобразовательных устройств электроэнергии (выпрямителей, инверторов, преобразователей частоты и напряжения, а также электронных систем управления и регулирования этими устройствами, далее – преобразователи) тепловозов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем документе использованы ссылки на следующие стандарты:
ГОСТ 8.326-89 ГСИ Метрологическая аттестация средств измерений
ГОСТ Р 8.563-96 ГСИ Методики выполнения измерений
ГОСТ Р 8.568-97 ГСИ Аттестация испытательного оборудования. Основные положения

ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования
ГОСТ 12.1.018-93 ССБТ. Пожаровзрывобезопасность статического электричества

ГОСТ 12.1.019-79 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление

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 12.3.019-80 ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности

ГОСТ 20.57.406-81 КСКК. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 8042-93 Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Особые требования к вспомогательным частям

ГОСТ 8476-93 Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Особые требования к ваттметрам и варметрам

ГОСТ 8711-93 Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Особые требования к амперметрам и вольтметрам

ГОСТ 9245-79 Потенциометры постоянного тока измерительные. Общие технические условия

ГОСТ 9829-81 Осциллографы светолучевые. Общие технические условия

ГОСТ 10374-93 Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Особые требования к многофункциональным приборам

ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 14254-80 Изделия электротехнические. Оболочки. Степени защиты. Обозначения. Методы испытаний

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 15963-79 Изделия электротехнические для районов с тропическим климатом. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 16504-81 СГИП. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 16962-71 Изделия электронной техники и электротехники. Механические и климатические воздействия. Требования и методы испытаний

ГОСТ 16962.1-89 Е Изделия электротехнические. Методы испытаний на устойчивость к климатическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 16962.2-90 Е Изделия электротехнические. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 17412-72 Изделия электротехнические для районов с холодным климатом. Технические требования, приемка и методы испытаний

ГОСТ 18142.1-85 Е Выпрямители полупроводниковые мощностью свыше 5 кВт. Общие технические условия

ГОСТ 18620-86 Е Изделия электротехнические. Маркировка

ГОСТ 23624-79 Трансформаторы тока измерительные лабораторные. Общие технические условия

ГОСТ 23706-93 Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Особые требования к омметрам (приборам для измерения полного сопротивления) и приборам для измерения активной проводимости

ГОСТ 24376-91 Е Инверторы полупроводниковые. Общие технические условия

ГОСТ 24607-88 Е Преобразователи частоты полупроводниковые. Общие технические требования

ГОСТ 26567-85 Преобразователи электроэнергии полупроводниковые. Методы испытаний

ГОСТ 28167-89 Е Преобразователи переменного напряжения полупроводниковые. Общие технические требования

ГОСТ 29329-92 Весы для статического взвешивания. Общие технические требования

ГОСТ Р 50353-92 Термопреобразователи сопротивления. Общие технические условия

ГОСТ Р 50431-92 Термомпары. Номинальные статические характеристики

ПР 50.2.006-94 ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений

РД 32.26-93 Положение об аттестации испытательного оборудования и испытательных подразделений на предприятиях железнодорожного транспорта

РД 32.73-97 Порядок проведения метрологической экспертизы технической документации

3 Определения

В настоящем документе применяются следующие термины с соответствующими определениями:

Методика испытаний – по ГОСТ 16504

Метод испытаний – по ГОСТ 16504

Опытный образец – по ГОСТ 16504

Приемочные испытания – по ГОСТ 16504

4 Общие положения

4.1 Наименование и обозначение преобразователей должно соответствовать основному конструкторскому документу.

4.2 Целью испытаний является проверка технических параметров опытных образцов преобразователей на соответствие требованиям технического задания и проекта технических условий (ТУ) на преобразователи конкретных типов и серий, а также на соответствие требованиям ГОСТ 18142.1, ГОСТ 24376, ГОСТ 28167, ГОСТ 24607.

4.3 Приемочной комиссии могут быть представлены результаты (протоколы) предшествующих испытаний (исследовательских, предварительных).

4.4 На приемочные испытания должны быть представлены:

- опытные образцы, изготовленные по рабочей документации и прошедшие предварительные испытания (если они предусмотрены);
- техническое задание (ТЗ);
- полный комплект конструкторской документации (КД), включая проект ТУ (далее – ТУ) и эксплуатационной документации (ЭД);
- протоколы предварительных испытаний (если они предусмотрены);
- проект программы и методики (ПМ) приемочных испытаний;
- запасные части, инструмент, приспособления и средства измерения (ЗИП), предусмотренные документацией;
- образец упаковки (если таковая предусмотрена).

4.5 Программа приемочных испытаний может предусматривать их проведение в два этапа, например, стендовые и эксплуатационные. При этом в документах о результатах испытаний предыдущего этапа должны быть рекомендации о возможности представления опытного образца на последующий этап.

4.6 Приемочная комиссия рассматривает и утверждает проект программы и методики приемочных испытаний.

5 Общие требования к условиям, обеспечению и проведению испытаний

5.1 Приемочные испытания проводят на специально подготовленном оборудовании аккредитованного испытательного центра или предприятия-разработчика (изготовителя) при его непосредственном участии и с участием членов приемочной комиссии.

5.2 Испытания должны проводиться в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150, если иные не оговорены в программе и методике приемочных испытаний или ТЗ на преобразователь.

Если перед началом испытаний преобразователи находятся в климатических условиях, отличающихся от нормальных, испытания начинают с выдержки преобразователя в нормальных условиях в течение интервала времени, установленного в ТУ на преобразователь.

5.3 Климатические испытания преобразователей, предназначенных для эксплуатации в районах с холодным климатом – по ГОСТ 17412.

5.4 Требования к испытательному оборудованию, качеству электроэнергии, средствам измерения, оформлению результатов измерений при проведении функциональных и электрических испытаний должны соответствовать требованиям ГОСТ 26567, а при проведении механических испытаний – ГОСТ 16962.

5.5 Техническая документация, представляемая на испытания, должна пройти метрологическую экспертизу в соответствии с требованиями РД 32.73.

5.6 Определение (измерение) показателей следует проводить в соответствии с методиками выполнения измерений, разработанными и аттестованными по ГОСТ Р 8.563.

5.7 Испытательное оборудование для проведения испытаний должно быть аттестовано в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.568 и РД 32.26.

Средства измерений, используемые при испытаниях, должны быть пригодными к применению и иметь действующие свидетельства о метрологической аттестации по ГОСТ 8.326, или о периодической поверке по ПР 50.2.006.

5.8 Объем и виды механических и климатических испытаний, методы их проведения устанавливаются по ГОСТ 16962 и ГОСТ 20.57.406. Механические факторы – по группе условий эксплуатации М25, климатические – по исполнению У2 (УХЛ2 – по согласованию с Заказчиком).

5.9 При проведении испытаний преобразователи должны устанавливаться в том же положении, что и при эксплуатации.

5.10 Преобразователи для электропривода, имеющие в системе регулирования выходных параметров обратные связи, использующие сигналы датчиков, встроенных в электродвигатели, должны испытываться на реальные или эквивалентные им по своим характеристикам приемники электроэнергии.

5.11 Если масса и габаритные размеры преобразователя не позволяют проводить механические и климатические испытания в полном комплекте на существующем испытательном оборудовании, то испытания проводят по блокам или отдельными конструктивными узлами. При этом при проведении климатических испытаний необходимо обеспечить подачу на каждый испытуемый блок имитированных входных сигналов с учетом возможных отклонений при воздействии климатических факторов. Порядок таких испытаний устанавливается в ТУ на преобразователь.

5.12 Если последовательные испытания отдельных блоков провести нельзя, то испытания блоков, электрически связанных между собой, проводят при одновременном их размещении в нескольких камерах или на нескольких стендах.

5.13 Если преобразователь состоит из отдельных составных частей, имеющих собственные ТУ и ПМ, по которым они испытаны, то климатические и механические испытания, а также испытания электрической прочности изоляции этих составных частей в составе преобразователя допускается не проводить.

5.14 Методы электрических испытаний преобразователей с выходным напряжением до 1000 В должны соответствовать ГОСТ 26567, свыше 1000 В – должны быть указаны в ТУ на преобразователь.

5.15 В программе и методике испытаний должны содержаться указания:

- по установке и монтажу преобразователя на испытательном стенде;
- по электрической схеме для испытания каждого вида преобразователей и ее сборке;
- по монтажу необходимых коммуникаций (воздуховодов, водяной системе охлаждения, связи и т.д.), если они имеются;
- по месту установки датчиков температуры и расхода охлаждающего воздуха или воды и измерительных шунтов;
- по установке и подключению электроизмерительных приборов;
- по настройке и регулировке электронного блока управления преобразователем.

5.16 Если проверки и измерения, предусмотренные в ТУ на преобразователи после окончания испытаний одного вида, совпадают с проверками и измерениями, предусмотренные перед началом испытаний следующего вида, то последние допускается не проводить.

5.17 Электрические схемы для проведения электрических и функциональных испытаний преобразователей приведены в ГОСТ 26567:

- | | |
|--|-----------------|
| - выпрямителей | - чертеж N 1 |
| - инверторов | - чертеж N 2 |
| - преобразователей частоты | - чертеж N 3 |
| - преобразователей напряжения | - чертеж N 4, 5 |
| - для испытания параллельной работы выпрямителей | - чертеж 6. |

Электрические схемы испытаний на чертежах N 1-5 предназначены для испытания однофазных и одноканальных преобразователей. При испытании многофазных и многоканальных преобразователей следует применять те же схемы в каждой из фаз (каналов) многофазных (многоканальных) преобразователей.

5.18 К проведению испытаний допускаются лица, изучившие инструкцию по эксплуатации, имеющие четкое представление об устройстве и работе преобразователя и допуск к работе на электроустановках с напряжением не ниже номинального напряжения преобразователя.

6.1 Преобразователь, представленный на испытания, должен соответствовать требованиям "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" (раздел 3И), "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", "Правил устройств электроустановок" (ПУЭ), ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.2.007.11.

При проведении испытаний должны быть соблюдены требования безопасности по ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.1.030, ГОСТ 12.3.019, ГОСТ 12.1.004.

6.2 В помещениях, где проводят испытания преобразователей, должны соблюдаться требования электростатической искробезопасности по ГОСТ 12.1.018.

6.3 Персонал, осуществляющий подготовку и проведение испытаний, должен руководствоваться инструкцией по эксплуатации преобразователя при проведении настройки, наладки и проверки его параметров, а также инструкцией по эксплуатации испытательного стенда или испытательной установки.

6.4 Перед началом испытаний персонал, осуществляющий их проведение должен быть проинструктирован о правилах техники безопасности (ТБ) при работе на данном испытательном оборудовании с росписью в журнале по технике безопасности.

6.5 Все наладочные, ремонтные и профилактические работы должны проводиться только при полном отключении преобразователя и испытательного стенда от питающей сети.

6.6 По окончании работ все испытательное оборудование и испытуемый преобразователь необходимо обесточить.

6.7 Требования безопасности к испытательным стендам (установкам) должны быть следующими:

- а) стенд должен быть огражден;
- б) все оборудование должно быть надежно заземлено;
- в) должна быть налажена надежная связь между местом испытания преобразователя, пультом управления и реостатной станцией;
- г) органы управления подачей силового напряжения должны находиться в непосредственной близости от места испытания преобразователя;
- д) на полу перед преобразователем и испытательным оборудованием должны быть положены резиновые изолирующие коврики;
- е) вращающиеся части нагрузочных электрических машин на стендах должны быть закрыты защитными кожухами.

Применяемые приспособления и инструмент должны быть испытаны в соответствии с "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок".

7 Определяемые показатели и точность измерений

7.1 Номенклатура определяемых показателей с указанием наименования, обозначения и единицы измерения должны соответствовать перечню, представленному в таблице 1.

7.2 В ПМ должны быть указаны допустимая погрешность измерения и номинальные значения показателей (графы 3 и 4 таблицы 1) и предельные отклонения от номинальной величины.

Класс точности применяемых средств измерений должен выбираться в зависимости от отклонений измеряемой величины и определяться в соответствии с требованиями 1.14 ГОСТ 26567.

7.3 Если в ТЗ на преобразователь приведены требования по определению показателей, отсутствующих в таблице 1, то эти показатели должны быть включены в перечень показателей, отраженных в программах испытаний конкретных серий и типов преобразователей.

Таблица 1

Наименование определяемого показателя	Обозначение	Допустимая погрешность измерения %	Номинальное значение
1	2	3	4
Напряжение постоянного тока, В	$U=$		
Напряжение переменного тока, В	$U \sim$		
Сила постоянного тока, А	$I=$		
Сила переменного тока, от 0 до 50 А от 50 А до 10 кА	$I \sim$		
Мощность постоянного тока, Вт	$P=$		

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
Мощность переменного тока, Вт	$P_{\sim}$		
Частота переменного напряжения, Гц	f		
Электрическое сопротивление изоляции, МОм	r		
Установившееся отклонение напряжения			
- переменного тока	$\Delta U_{\sim}$		
- постоянного тока	$\Delta U-$		
Токи короткого замыкания, А	$I_{к.з.}$		
КПД, %			
Температура нагрева элементов и окружающей среды, °С	t		
Интервал времени, с	T		
Габаритные размеры, мм	H, B, L		
Масса, кг	m		

7.4 Рекомендуемая программа проведения приемочных испытаний преобразователей приведена в таблице 2. Программа испытаний для конкретных преобразователей, при необходимости, может быть дополнена.

Таблица 2 - Программа испытаний

Наименование проверки или испытания	М е т о д ы и с п ы т а н и й			
	Выпрямители	Инверторы	Преобразователи частоты	Преобразо- ватели напряжения
1	2	3	4	5
1 Внешний осмотр, проверка комплектности, габаритных, установочных, присоединительных размеров, монтажа и маркировки	По ГОСТ 18142.1	По ГОСТ 24376	По ГОСТ 24607	По ГОСТ 28167
2 Измерение электрического сопротивления изоляции		По ГОСТ 26567	По метод 101 и ТУ	
3 Испытание электрической прочности изоляции		По ГОСТ 26567	По метод 102 и ТУ	
4 Проверка функционирования преобразователя	По ГОСТ 18142.1	По ГОСТ 24376	По ГОСТ 24607	По ГОСТ 28167
	и ТУ	на	преобразователь	
5 Испытание на нагрев		По ГОСТ 26567	По метод 107 и ТУ	на преобразователь

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
6 Измерение напряжения на выходе	По ГОСТ 26567 метод 110 и ТУ			
7 Определение диапазона изменения напряжения на выходе	По ГОСТ 26567 метод 201 и ТУ	По ГОСТ 26567 метод 301 и ТУ	По ГОСТ 26567 метод 301 и ТУ	По ГОСТ 26567 метод 201 или метод 301 и ТУ
8 Измерение частоты выходного напряжения и определение значений установившегося отклонения частоты напряжения	Не проводят По ГОСТ 26567 метод 205 и ТУ			
9 Определение диапазона изменения частоты выходного напряжения	Не проводят По ГОСТ 26567 метод 306 и ТУ			
10 Определение отношения напряжения на выходе к частоте	Не проводят По ГОСТ 26567 метод 307 и ТУ			
11 Определение КПД	По ГОСТ 26567 метод 108 и ТУ на преобразователь			
12 Испытание на воздействие перегрузки	По ГОСТ 26567 метод 111 и ТУ на преобразователь			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
13. Испытание на кратко- временное воздействие ГОСТ 26567 метод 109 и ТУ на преобразователь повышенного напряже- ния		По		
14 Испытание на устойчи- вость к внутренним ко- ротким замыканиям	ГОСТ 26567 метод 112 и ТУ на преобразователь	По		
15 Испытание на устойчи- вость к внешним корот- ким замыканиям	ГОСТ 26567 метод 113 и ТУ на преобразователь	По		
16 Проверка степени за- щиты		По ГОСТ 14254		
17 Проверка массы	По ГОСТ 18142.1	По - ГОСТ 24376	По ГОСТ 24607	По ГОСТ 28167
18 Проверка одиночного комплекта ЗИП	По ГОСТ 18142.1	По ГОСТ 24376	По ГОСТ 24607	По ГОСТ 28167
19 Испытание на проверку отсутствия резонансных частот		По ГОСТ 20.57.406 метод 101-1		
20 Испытание на вибропроч- ность		По ГОСТ 16962.2 метод 103-2.1		

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5
21 Испытание на воздействие одиночных ударов	По ГОСТ 20.57.406 метод 106-1			
22 Испытание на воздействие верхнего рабочего значения предельной температуры окружающей среды	По ГОСТ 16962.1 метод 201-2.1			
23 Испытание на воздействие нижнего рабочего значения предельной температуры окружающей среды	По ГОСТ 20.57.406 метод 203-1			
24 Испытание на воздействие верхнего рабочего значения относительной влажности	По ГОСТ 16962.1 метод 207-2			
25 Испытание на воздействие инея с последующим его оттаиванием	По ГОСТ 20.57.406 метод 206-1			
26 Испытание на прочность при транспортировании	По ГОСТ 18142.1 и ТУ	По ГОСТ 24376 и ТУ	По ГОСТ 24607 и ТУ	По ГОСТ 28167 и ТУ
27 Испытание на пожарную опасность	По ГОСТ 18142.1 12.1.004 и ТУ	По ГОСТ 24376 12.1.004 и ТУ	По По ГОСТ 24607 12.1.004 и ТУ	По ГОСТ 28167 12.1.004 и ТУ

7.5 Средства измерений, применяемые при испытаниях, выбирают в соответствии с перечнем проверяемых показателей (см. таблицу 2).

Средства измерений, входящие в состав испытательного оборудования (таблица 3), должны иметь точностные характеристики, обеспечивающие измерение с допустимой погрешностью, не превышающей заданную в таблице 1.

Таблица 3 – Перечень рекомендуемых средств измерений и испытательного оборудования для проведения испытаний преобразователей

Наименование оборудования и приборов	Обозначение нормативных документов	Примечание
1	2	3
1 Термопреобразователи	ГОСТ Р 50431 ГОСТ Р 50353	
2 Шунты измерительные	ГОСТ 8042	
3 Цифровые и аналоговые вольтметры постоянно-го и переменного тока	ГОСТ 8711 ГОСТ 14014	
4 Ампервольтметры	ГОСТ 10374	
5 Осциллографы – электронно-лучевые – светолучевые	ГОСТ 9829	
6 Мегаомметры и омметры	ГОСТ 23706	

Продолжение таблицы 3

1	2	3
7 Установка испытания изоляции	ГОСТ 26567	
8 Аналоговые амперметры постоянного и переменного тока	ГОСТ 8711	
9 Трансформаторы тока	ГОСТ 23624	
10 Потенциометры постоянного тока	ГОСТ 9245	
11 Аналоговые ваттметры постоянного и переменного тока	ГОСТ 8476	
12 Измерительные комплекты	ГОСТ 8711	
13 Цифровые электронно-счетные и аналоговые частотомеры		
14 Весы для статического взвешивания	ГОСТ 29329	
15 Линейка измерительная металлическая	ГОСТ 427	
16 Секундомер		
17 Термометр		

Окончание таблицы 3

1	2	3
18 Виброизмеритель		от 5 Гц до 100 Гц от 1 до 3 г
19 Вибростенд		Ускорение до 1g, частота до 100 Гц
20 Камера тепла и холода		от минус 60 °С до +60 °С + 3 °С
21 Камера влаги		Объем до 10 м Влажность 100% + 3% при T = 35 °С
22 Автомобиль грузовой		до 3 т

8 Режимы испытаний

8.1 Длительность и режимы по каждому виду испытаний (таблица 2) должны быть указаны в методике приемочных испытаний на конкретный преобразователь в соответствии с методами, установленными в нормативной документации.

8.2 Режимы испытаний преобразователя, а также полученные экспериментальные данные должны фиксироваться в журнале проведения испытаний.

8.3 Ответственность за обеспечение и проведение испытаний, ведение журнала испытаний возлагается на подразделение, проводящее испытания.

8.4 Условия аннулирования и возобновления испытаний:

- испытания могут быть прекращены при несоответствии параметров и конструкции преобразователя ТЗ на ОКР;
- преобразователи, испытательное оборудование, материально техническое обеспечение испытаний не подготовлены.

Если ответственный сдатчик в срок, установленный приемочной комиссией, обеспечивает устранение обнаруженных недостатков и письменно уведомляет председателя приемочной комиссии, то комиссия принимает решение о возобновлении испытаний.

9 Методы испытаний

9.1 Проверка требований конструкции

9.1.1 Визуальным осмотром проверяют:

- соответствие преобразователей требованиям нормативной и технической документации (НТД) и чертежам;
- качество сварки и пайки, внешней отделки защитных и декоративных покрытий;
- правильность сборки и монтажа;
- соответствие комплектности;
- взаимозаменяемость блоков (выборочно);
- правильность нанесения и качество маркировки (по ГОСТ 18620).

9.1.2 Габаритные, установочные и присоединительные размеры преобразователей проверяют измерительным инструментом.

9.1.3 Проверку массы преобразователей проводят взвешиванием на весах для статического взвешивания.

9.1.4 Проверку степени защиты оболочки проводят по ГОСТ 14254.

9.1.5 Испытания на пожарную опасность проводят для подтверждения расчетной вероятности возникновения пожара при эксплуатации преобразователей .

При испытаниях проводят не менее десяти опытов по созданию аварийных режимов, в результате которых может возникнуть пожарная опасность (по 9.2.11-9.2.14).

Методика определения вероятности возникновения пожара в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004 и ГОСТ 20.57.406 - метод 409-2.

9.2 Проверка электрических параметров

9.2.1 Измерение электрического сопротивления изоляции проводят по ГОСТ 26567 методом 101 при следующих условиях:

- в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150 (холодном состоянии);
- при верхнем рабочем значении предельной температуры окружающей среды (60 ± 2) °С (в нагретом состоянии);
- при воздействии повышенной влажности (95 ± 3)% при температуре (25 ± 2) °С.

Проверку в нагретом состоянии и при повышенной влажности совмещают с испытаниями на воздействие верхнего рабочего значения предельной температуры окружающей среды при эксплуатации (9.3.5) и на воздействие верхнего рабочего значения относительной влажности воздуха (9.3.7) и проводят в конце испытаний.

В ТУ и КД на преобразователи указывают выводы, между которыми должно быть измерено сопротивление и значение постоянного напряжения, при котором проводится измерение.

9.2.2 Испытание электрической прочности изоляции проводят по ГОСТ 26567 методом 102.

В ТУ или КД на преобразователи следует указывать выводы, к которым необходимо прикладывать испытательное напряжение и его значение.

Испытательное напряжение может уточняться по результатам испытаний.

9.2.3 Проверка функционирования преобразователя проводится с целью оценки работоспособности органов управления и регулирования, а также работоспособности системы защиты. Методы проверки на функционирование преобразователей конкретных типов и серий должны быть указаны в ТУ на эти преобразователи, а также в методиках испытаний.

9.2.4 Испытание на нагрев проводят для определения температур нагрева элементов и окружающей их среды внутри преобразователей при нормированном значении температуры окружающего воздуха после установления теплового равновесия по ГОСТ 26567 (метод 107).

9.2.5 Измерение выходного напряжения преобразователя проводят методом непосредственной оценки выходного напряжения по ГОСТ 26567 (метод 110).

9.2.6 Определение диапазона изменения выходного постоянного напряжения на выходе проводят методом 201-1, выходного переменного напряжения методом 304 (метод непосредственной оценки) по ГОСТ 26567.

Для преобразователей мощностью свыше 500 кВт допускается проводить измерение по отдельно разработанной методике.

9.2.7 Измерение частоты напряжения на выходе и установившегося отклонения частоты напряжения на выходе проводят методом непосредственной оценки частоты выходного напряжения с последующим вычислением отклонения частоты по ГОСТ 26567 (метод 305).

9.2.8 Определение диапазона изменения частоты выходного напряжения проводят методом непосредственной оценки частоты выходного напряжения по ГОСТ 26567 (метод 306).

9.2.9 Определение отношения напряжения на выходе к частоте проводят методом непосредственной оценки выходного напряжения и его частоты в контрольных точках характеристики, установленных в документации на конкретные преобразователи, по ГОСТ 26567 (метод 307).

9.2.10 Определение КПД проводят по ГОСТ 26567 (метод 108). Измерения проводят методом непосредственной оценки входной и выходной мощности.

9.2.11 Испытание преобразователя на кратковременное воздействие повышенного напряжения проводят по ГОСТ 26567 (метод 109) с целью определения работоспособности устройств защиты внутренних цепей преобразователя от воздействия повышенного напряжения.

Способы создания нормированного повышенного напряжения указывают в ТУ на конкретный преобразователь.

Измерение проводят методом непосредственной оценки мгновенных значений напряжения в контрольных точках внутренних цепей преобразователя, указанных в КД.

9.2.12 Испытание преобразователя на воздействие перегрузки в течение нормированного интервала времени проводят для определения работоспособности преобразователя при воздействии перегрузки в течение нормированного интервала времени и после воздействия перегрузки по ГОСТ 26567 (метод 110).

9.2.13 Испытание преобразователя на устойчивость к внутренним коротким замыканиям проводят по ГОСТ 26567 (метод 112) при коротких замыканиях во внутренних цепях преобразователя в режимах соответствующих наибольшему нормированному значению тока короткого замыкания для проверки срабатывания устройств защиты и сигнализации и работоспособности преобразователя после опыта короткого замыкания.

При подготовке к испытаниям в контрольные точки внутренних цепей преобразователя, указанные в КД, включают измерительные шунты и подключают осциллограф и короткозамыкатель.

Количество опытов короткого замыкания и интервал времени между опытами устанавливают в ТУ на преобразователь.

9.2.14 Испытание преобразователя на устойчивость к воздействию внешних коротких замыканий проводят по ГОСТ 26567 (метод 113) при коротких замыканиях в выходной электрической цепи преобразователя для проверки срабатывания устройств защиты, сигнализации и работоспособности преобразователя после опыта короткого замыкания.

Количество опытов короткого замыкания и интервал времени между ними устанавливают в ТУ на преобразователь.

9.2.15 ЗИП проверяют для подтверждения его исправности, при этом сменные (не требующие демонтажа), одинаковые ячейки блока поочередно устанавливают в преобразователе взамен ранее установленных. При замене не должна нарушаться работоспособность преобразователя. В необходимых случаях допускается подрегулировка выходных параметров преобразователей.

Допускается одиночный комплект ЗИП проверять на стендовом оборудовании.

9.3 Проверка на воздействие механических и климатических факторов

9.3.1 Испытание на проверку отсутствия резонансных частот конструкции преобразователей проверяют методом 101-1 по ГОСТ 20.57.406 при воздействии вертикальной вибрации.

Испытание проводят с целью проверки отсутствия резонансных частот у преобразователей в диапазоне частот 10-100 Гц (степень жесткости II). Амплитуда ускорения должна быть не более 1g, амплитуда перемещения 0,5 - 1,5 мм.

Испытание проводят без подключения к электрической сети.

9.3.2 Испытание на вибропрочность, длительное, проводят методом 103-2.1 по ГОСТ 16962.2 в одном рабочем положении при воздействии вертикальной вибрации.

Испытание проводят без подключения к электрической сети к нагрузке, путем воздействия вибрации при плавном изменении частоты в поддиапазонах.

Значения амплитуды перемещения, амплитуды ускорения, диапазон частот и общую продолжительность воздействия выбирают для степени жесткости 9 по таблице 3 ГОСТ 16962.2.

9.3.3 Испытание на воздействие одиночных ударов проводят с целью проверки способности изделий противостоять разрушающему действию механических ударов одиночного действия и выполнять свои функции после воздействия ударов методом 106-1 ГОСТ 20.57.406.

Значение пикового ударного ускорения выбирают из таблицы 11 (степень жесткости 1), а длительности действия ударного ускорения из таблицы 10 ГОСТ 20.57.406.

Ударное ускорение прикладывается в направлении движения теплового.

Испытание проводят без подключения энергии к преобразователю.

9.3.4 После проведения каждого механического испытания проводят внешний осмотр преобразователя на предмет обнаружения механических повреждений и проводится проверка на функционирование.

9.3.5 Испытание на воздействие верхнего рабочего значения предельной температуры окружающей среды при эксплуатации проводят методом 201-2.1 по ГОСТ 16962.1.

Испытания проводят с целью проверки параметров и сохранения внешнего вида изделий в условиях и после воздействия верхнего значения температуры.

Преобразователь испытывают под электрической нагрузкой. Устанавливают температуру в камере $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$ и включают преобразователь на номинальный режим работы или эквивалентный ему по теплопередаче. По достижении теплового равновесия камеру тепла открывают, отключают питающую сеть и нагрузку. Затем подготавливают преобразователь для измерения сопротивления изоляции по 9.2.1.

9.3.6 Испытание на воздействие нижнего рабочего значения предельной температуры окружающей среды при эксплуатации проводят методом 203-1 по ГОСТ 20.57.406.

Испытание проводят с целью проверки параметров изделий в условиях и после воздействия пониженной рабочей температуры окружающей среды.

Преобразователи помещают в камеру, после чего в ней устанавливают температуру, соответствующую нижнему рабочему значению предельной температуры окружающей среды минус $(50 \pm 3)^\circ\text{C}$ для климатического исполнения У2 или минус $(60 \pm 3)^\circ\text{C}$ для УХЛ. Преобразователи выдерживают до достижения теплового равновесия, затем проверяют функционирование по 9.2.3

9.3.7 Испытание на воздействие верхнего значения относительной влажности воздуха, длительное, проводят в камере влаги при обесточенном состоянии преобразователя методом 207-2 по ГОСТ 16962.1.

Контрольные точки измерения сопротивления изоляции соединяют с клеммником для подключения мегаомметра и в процессе испытания измеряют сопротивление изоляции по 9.2.1.

9.3.8 Испытание на воздействие инея с последующим его оттаиванием проводят методом 206-1 по ГОСТ 20.57.406.

Испытание проводят с целью проверки способности преобразователей выдерживать приложение номинального электрического напряжения при конденсации на них инея и росы.

10 Отчетность

После окончания каждого вида испытаний (измерений) и обработки полученных данных сравнивают результаты испытаний (измерений) с требованиями ТЗ и ТУ на преобразователь, а также с требованиями государственных и отраслевых стандартов. Результаты испытаний (измерений) заносят в протокол. Форма протокола приведена в приложении А. При необходимости допускается составлять протоколы на отдельные наименования испытаний (измерений).

При необходимости приводят перечень обнаруженных дефектов, подлежащих устранению.

Приложение А
(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ

результатов испытаний (измерений) контролируемых показателей
(указывают серий и тип преобразователя) при проведении приемочных испытаний

Дата испытаний -----

Объект испытаний (указывают № чертежа) -----

Изготовитель -----

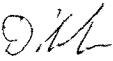
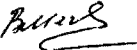
Наименование опре- деляемого показателя	Обозначение	Единицы измерения	Допустимая погрешность измерения	Полученное значение	Метод (способ) определения показателя
1	2	3	4	5	6

Руководитель
испытательного
подразделения -----

УДК

Ключевые слова: Преобразователь, приемочные испытания, программа испытаний, методика испытаний, тепловозы, измерения, требования, показатели режимы испытаний, методы измерений

Научно-исследовательский институт тепловозов и путевых машин
(ВНИТИ) МПС РФ

/Зам.директора		Э.И.Нестеров
Отдел стандартизации		
И.о.зав.отделом		В.Г.Игнашин
И.о.зав.сектором		С.Н.Мельников
Вед.инженер		В.М.Драгун
Отделение электрических передач и микропроцессорных систем управления		
Зав.отделением		А.А.Будницкий
Зав.отделом электрооборудования тепловозов		Д.Л.Кирижер
Ст.научный сотрудник		Г.Ф.Кашников
Инженер-электроник I к.		В.О.Мягких



МИНИСТЕРСТВО ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Москва, 107174, Н.Басманная, 2

24 ноября 1998

№ А-1364у

УКАЗАНИЕ

Об утверждении и введении
в действие РД 32.115-98,
РД 32.116-98, РД 32.117-98,
РД 32.118-98

Руководителям департаментов МПС
(по списку)

Руководителям предприятий и
организаций (по списку)

С целью проведения единой технической политики при создании и эксплуатации подвижного состава, Министерство путей сообщения Российской Федерации

П Р И К А З Ы В А Е Т:

Утвердить и ввести в действие с 1 января 1999 года руководящие документы отрасли:

РД 32.115-98 " Тепловозы. Устройства преобразовательные тяговые. Требования к программам и методикам приемочных испытаний";

РД 32.116-98 " Тепловозы. Машины электрические вращающиеся тяговые постоянного тока. Требования к программам и методикам приемочных испытаний";

РД 32.117-98 " Тепловозы. Машины электрические вращающиеся тяговые переменного тока. Требования к программам и методикам приемочных испытаний";

РД 32.118-98 " Тепловозы. Аппараты электрические тяговые. Требования к программам и методикам приемочных испытаний";

- Приложение: 1. РД 32.115-98 на 30 л.
2. РД 32.116-98 на 25 л.
3. РД 32.117-98 на 28 л.
4. РД 32.118-98 на 27 л.

Заместитель Министра

А.С.Мишарин

