

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

**Тепловозы
Машины электрические
вращающиеся тяговые
постоянного тока.
Требования к программам
и методикам приемочных
испытаний**

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

Тепловозы

Машины электрические вращающиеся тяговые
постоянного тока. Требования к программам
и методикам приемочных испытаний

Дата введения 1999-01-01

1 Область применения

Настоящий документ устанавливает общие требования к содержанию программ и методик приемочных испытаний (ПМ) тяговых электрических машин постоянного тока (тяговый генератор, тяговый электродвигатель, вспомогательные электрические машины) тепловозов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем документе использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.102-68 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов

ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам

ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. Текстовые документы

ГОСТ Р 8.563-96 ГСИ. Методика выполнения измерений

ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования

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

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.012-83 ССБТ. Вибрация. Средства измерения и контроля вибрации на рабочих местах. Технические требования

ГОСТ 15.001-88 СРПП. Продукция производственно-технического назначения

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

ГОСТ 166-89 Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 183-74 Машины электрические вращающиеся. Общие технические условия

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 577-68 Индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 мм. Технические условия

ГОСТ 2479-79 Машины электрические вращающиеся. Условные обозначения конструктивных исполнений по способу монтажа

ГОСТ 2582-81 Е Машины электрические вращающиеся тяговые. Общие технические условия

ГОСТ 8042-93 Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 8. Особые требования к вспомогательным частям

ГОСТ 8592-79 Машины электрические вращающиеся. Допуски на установочные и присоединительные размеры и методы контроля

ГОСТ 8711-93 Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 2. Особые требования к амперметрам и вольтметрам

ГОСТ 10159-79 Машины электрические вращающиеся коллекторные. Методы испытаний

ГОСТ 11828-86 Машины электрические вращающиеся. Общие методы испытаний

ГОСТ 11929-87 Машины электрические вращающиеся. Общие методы испытаний. Определение уровня шума

ГОСТ 13837-79 Динамометры общего назначения. Технические условия

ГОСТ 14254-96 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 15543.1-89 Е Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 16352-70 Машины электрические вращающиеся. Виды. Термины и определения

ГОСТ 16372-93 Машины электрические вращающиеся. Допустимые уровни шума

ГОСТ 16304-91 СГИП. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 16932.1-89 Е Изделия электротехнические. Методы испытаний на устойчивость к климатическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 16932.2-90 Е Изделия электротехнические. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 17187-81 Шумомеры. Общие технические требования и методы испытаний

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

ГОСТ 17494-87 Машины электрические вращающиеся. Классификация степеней защиты, обеспечиваемых оболочками вращающихся электрических машин

ГОСТ 20815-93 Машины электрические вращающиеся. Механическая вибрация некоторых видов машин с высотой оси вращения 56 мм и более. Измерение, оценка и допустимые значения

ГОСТ 21339-82 Е Тахеометры. Общие технические условия

ГОСТ 22291-84 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 23706-93 Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 6. Особые требования к омметрам (приборам для измерения полного сопротивления) и приборам для измерения активной проводимости

ГОСТ 24332-81 Калибры для конических соединений. Допуски

ГОСТ 25941-83 Машины электрические вращающиеся. Методы определения потерь и коэффициента полезного действия

ГОСТ 28498-90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний

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

ГОСТ Р 8.568-97 ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения

ГОСТ Р 50353-92 Термопреобразователи сопротивления. Общие технические условия

ГОСТ Р 50431-92 Термометры. Часть 1. Номинальные статические характеристики преобразования

ПР 50.2.002-94 ГСИ. Порядок осуществления государственного метрологического надзора за выпуском, состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами и соблюдением метрологических правил и норм

ПР 50.2.006-94 ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений

ПР 50.2.009-94 ГСИ. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений

Р 50-601-42-94 Рекомендации. Разработка и аттестация методик испытаний для целей сертификации

ОСТ 32.55-96 Система испытаний подвижного состава. Требования к составу, содержанию, оформлению и порядку разработки программ и методик испытаний и аттестации методик испытаний

МИ 2273-93 ГСИ. Области использования средств измерений, подлежащих поверке

МИ 2279-93 ГСИ. Порядок ведения реестра системы

МИ 2304-94 ГСИ. Метрологический контроль и надзор, осуществляемые метрологическими службами юридических лиц

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

ТУ 25.1994.003-90 Секундомер механический

3 Определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

Погрешность измерения (абсолютная погрешность, выраженная в процентах) – искажение результатов измерения под действием различных факторов и включает в себя все составляющие:

- погрешность средства измерения в нормальных условиях эксплуатации;

- динамическую (временную) погрешность;

- температурную погрешность;

- погрешность установки прибора;

- погрешность наблюдения (субъективная) и т.д.

Программа испытаний – по ГОСТ 16504.

Методика испытаний – по Р 50-601-42

Средство испытаний – по ГОСТ 16504.

Опытный образец – по ГОСТ 16504.

Приемочные испытания – по ГОСТ 16504.

Протокол испытаний - по ГОСТ 16504.

Тяговый двигатель - по ГОСТ 16352.

Тяговый генератор - по ГОСТ 16352.

4 Общие положения

4.1 Настоящие требования к программе и методике приемочных испытаний устанавливают структуру ПМ и номенклатуру (уточняемую в конкретной ПМ) показателей и характеристик в соответствии с требованиями технического задания и проекта технических условий (ТУ).

4.2 Классификация по назначению тяговых электрических машин постоянного тока для тепловозов (далее - электрические машины) по ГОСТ 2582.

4.3 Порядок отбора и количество опытных образцов, подвергаемых приемочным испытаниям, установленные в технических заданиях (условиях) на конкретные электрические машины, учитываются при изложении в ПМ.

4.4 Опытные образцы электрических машин, предъявляемые к приемочным испытаниям, должны иметь:

- техническое задание на проведение опытно-конструкторских работ;

- полный комплект конструкторской документации (КД), включающий проект технических условий (ТУ);

- протоколы предварительных испытаний;

- сопроводительную документацию, удостоверяющую прохождение контрольных операций с подписью ответственных исполнителей в технологических паспортах;

- проект программы и методики приемочных испытаний;

- запасные части, инструмент, приспособления и средства измерения;

- образец упаковки, если он предусмотрен в техдокументации.

4.5 Условия и место проведения приемочных испытаний должны быть изложены в ПМ. Допускается проведение приемочных испытаний в 2 этапа: на стенде и в эксплуатации.

4.6 Проект программы и методики приемочных испытаний для конкретных опытных образцов электрических машин рассматривает и утверждает приемочная комиссия.

4.7 В проекте ПМ может быть приведена номенклатура показателей и характеристик, результаты приемочных испытаний которых могут быть зачтены при последующей сертификации изделий.

4.8 Наименование и обозначение, содержание, построение, изложение и оформление программ и методик - по ГОСТ 2.102, ГОСТ 2.105, ГОСТ 2.106, ОСТ 32.55.

5 Общие требования к условиям, обеспечению и проведению испытаний

5.1 Приемочные испытания проводят на специально подготовленных стендах.

5.2 Состав участников и ответственность за проведение приемочных испытаний по пункту 3.5 ГОСТ 15.001.

5.3 Метрологическая экспертиза технической документации на испытания выполняется в порядке, установленном в РД 32.73, если это оговорено в техническом задании.

5.4 Средства измерений должны иметь действующие свидетельства о метрологической аттестации или периодической поверке и подвергаться государственному метрологическому контролю по ПР 50.2.002, ПР 50.2.006, ПР 50.2.009, МИ 2273, МИ 2279, МИ 2304.

5.5 Методики выполнения измерений для конкретных изделий должны быть разработаны и аттестованы в соответствии с ГОСТ Р 8.563.

5.6 Испытательное оборудование для проведения испытаний должно быть аттестовано в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.568, РД 32.26 и методики аттестации, утвержденных в установленном порядке.

5.7 Параметры внешней окружающей среды, допускаемые при проведении испытаний оговаривают в ПМ. Атмосферные условия, принятые как нормальные, учитывают в методиках оценки и пересчета показателей, если нет иных оговорок.

Если перед началом испытаний опытный образец находится в температурных условиях, отличных от нормальных, испытания начинают с выдержки испытуемой машины в нормальных условиях в течение времени, необходимого для достижения установившейся температуры.

5.8 Климатические испытания электрических машин, предназначенных для эксплуатации в районах с холодным климатом – по ГОСТ 17412.

5.9 Требования к испытательному оборудованию, средствам измерения, оформлению результатов измерений при проведении испытаний должны соответствовать требованиям ГОСТ 11828, а при проведении механических испытаний – ГОСТ 16962.2.

5.10 Перечень испытательного оборудования и средств измерений, необходимых для проведения приемочных испытаний опытных образцов электрических машин приведены в таблице 1.

5.11 При проведении испытаний опытные образцы должны быть установлены в том же положении, что и при эксплуатации.

5.12 Для тяговых генераторов испытания на влагостойкость и вибропрочность допускается проводить на отдельных сборочных единицах.

Таблица 1 - Перечень рекомендуемого испытательного оборудования и средств измерений, необходимых для проведения приемочных испытаний

Наименование оборудования и средств измерений	Обозначение НД	Предел измерения
1	2	3
1 Линейка измерительная металлическая	ГОСТ 427	от 0 до 1000 мм включит.
2 Штангенциркуль	ГОСТ 166	от 0 до 250 мм включит. от 0 до 400 мм включит.
3 Мегаомметр на 1000 В, 500 В	ГОСТ 23706	от 0 до 200 МОм включит. от 0,5 до 100 МОм включит.
4 Ампер-вольтметр постоянного тока	ГОСТ 8711	от 0 до 15 А включит.
5 Ампер-вольтметр постоянного тока	ГОСТ 8711	от 0 до 7,5 А включит. от 75 мВ до 1000 В включит.
6 Шунты измерительные	ГОСТ 8042	от 30 до 7500 А вкл. - 75 мВ
7 Тахометр	ГОСТ 21339	от 50 до 10000 об/мин включит.
8 Термометры стеклянные ртутные лабораторные	ГОСТ 28498	от - 50 до + 50°С включит. от 0 до 100°С включит.
9 Секундомер	ТУ 25.1894. 003	от 0 до 30 мин включит.
10 Индикатор часового типа	ГОСТ 577	от 0 до 2 мм включит.
11 Весы товарные	ГОСТ 29329	от 50 до 1000 кг включит.
12 Термопреобразователи	ГОСТ Р 50431 ГОСТ Р 50353	

РД 32.116-98

Окончание таблицы 1

1	2	3
13 Конусные калибры	ГОСТ 24932	до 200 мм включит.
14 Комплект приборов для измерения вибрации	ГОСТ 12.4.012	
14.1 Вибропреобразователь		
14.2 Предусилитель согласующий		
14.3 Калибратор		
14.4 Фильтр терцоктавный		
14.5 Анализатор частотный		
14.6 Виброметр		
15 Комплект приборов для измерения шума	ГОСТ 17187	
15.1 Шумомер		-
15.2 Капсюль микрофонный		
15.3 Предусилитель микрофонный		
15.4 Пистонфон (эталон)		
16 Испытательная установка для измерения электрической прочности изоляции	до 4 кВ черт. ТД.16861	
17 Динамометр пружинный	ГОСТ 13837	10 кгс

5.13 В программе и методике испытаний должны быть указания по:

- установке и монтажу электрической машины на испытательном стенде;

- электрической схеме соединения испытательного оборудования каждого вида испытаний;
- монтажу необходимых коммуникаций (воздухопровода, системы охлаждения, связи и т.д.), если они имеются;
- месту установки датчиков температуры, расхода охлаждающего воздуха и измерительных шунтов;
- установке и подключению электроизмерительных приборов.

5.14 К проведению испытаний допускаются лица, изучившие инструкцию по эксплуатации, имеющие четкое представление об устройстве и работе электрической машины и допуск к работе на электроустановках с напряжением, соответствующим максимально возможному, которое необходимо для эксплуатации конкретной электрической машины.

6 Требования безопасности

6.1 Опытный образец электрической машины, представленный на испытания, и стендовое оборудование должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.019, "Правил устройств электроустановок (ПУЭ-76)" [1], "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ)" [2], "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" [3], утвержденных Госэнергонадзором.

6.2 Персонал, осуществляющий подготовку и проведение испытаний, должен руководствоваться инструкцией по эксплуатации испытываемой машины, а также инструкцией по эксплуатации стенда или испытательной установки, утвержденными в установленном порядке. Персонал должен также руководствоваться требованиями раздела 3 ГОСТ 12.1.019.

6.3 Все подготовительные работы для проведения измерений должны быть проведены на невращающихся электрических машинах.

6.4 Для обеспечения электробезопасности необходимо применять технические способы и средства защиты по разделу 2 ГОСТ 12.1.013.

6.5 По окончании работ все испытательное оборудование стенда должно быть обесточено.

7 Определяемые показатели (характеристики) и точность их измерения

7.1 Рекомендуемый перечень показателей (характеристик) электрических машин, контролируемых по ПМ приемочных испытаний, приведен

в таблице 2 и включает в себя полный объем приемо-сдаточных испытаний (ПСИ) согласно пунктам 4.2.1.3, 4.2.1.6-4.2.1.13, 4.2.1.23 ГОСТ 2582, а также дополнительные показатели, необходимые для подтверждения соответствия утвержденному техническому заданию и ГОСТ 183. Необходимость проведения полного объема климатических и механических испытаний на опытных образцах устанавливают в ТЗ (в зависимости от сложности электрических машин, наличия специальных стенов и т.д.).

Проверка показателей надежности опытных образцов электрических машин с целью подтверждения их соответствия требованиям ТЗ проводится на основании специального решения приемочной комиссии.

7.2 Показатели рекомендуется располагать в той последовательности, в которой их определяют в условиях стенда за исключением:

- испытаниям по пункту 3 таблицы 2 для машин с независимой вентиляцией должны предшествовать измерения статического давления и давления охлаждающего воздуха в зависимости от его расхода (пункты 4.2.1.1, 4.2.1.2 ГОСТ 2582).

Таблица 2 - Перечень показателей (характеристик) тяговых электрических машин и методы их определения (измерения) при проведении приемочных испытаний

Номенклатура определяемых показателей (характеристик)	Требования			Методы испытаний
	Тяговый генератор	Тяговый двигатель	Вспомогательные электрические машины	
1	2	3	4	5
1 Внешний осмотр. Проверка качества сборки, покрытия, маркировки, габаритных, установочных и присоединительных размеров	ТУ	ТУ	ТУ	Визуальный осмотр, измерения на соответствие чертежам, ТУ
2 Измерение сопротивления обмоток постоянному току в практически холодном состоянии	По 4.2.1.3 ГОСТ 2582, ТУ	По 4.2.1.3 ГОСТ 2582, ТУ	По 4.2.1.3 ГОСТ 2582, ТУ	По разделу 3 ГОСТ 11828, по разделу 3 ГОСТ 10159
3 Испытание на нагревание при продолжительной, повторно-кратковременной или кратковременной мощности в зависимости от номинального режима	По 4.2.1.4 ГОСТ 2582	По 4.2.1.4 ГОСТ 2582	По 4.2.1.4 ГОСТ 2582	По 5.2.1 ГОСТ 2582 по разделу 3 ГОСТ 10159, по разделам 3,9,10 ГОСТ 11828
4 Определение тока часового или другого эквивалентного режима, соответствующего превышению температуры при работе электрической машины в номинальном режиме	По 4.2.1.5 ГОСТ 2582	По 4.2.1.5 ГОСТ 2582	По 4.2.1.5 ГОСТ 2582	По 5.2.1 ГОСТ 2582 по разделу 3 ГОСТ 10159; по разделам 3,9,10 ГОСТ 11828

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
5 Испытание на нагревание в течение 1 часа или меньшего интервала времени	По 4.2.1.6, 2.7 ГОСТ 2582	По 4.2.1.6, 2.7 ГОСТ 2582	По 4.2.1.6, 2.7 ГОСТ 2582	По 5.2.1 ГОСТ 2582 по разделу 3 ГОСТ 10159, по разделам 9,10 ГОСТ 11828
6 Проверка частоты вращения и реверсирования при номинальных значениях напряжения, токах нагрузки и возбуждения для двигателей или проверка при номинальной частоте вращения напряжения – для генераторов	По 4.2.1.7, 2.4.2 ГОСТ 2582	По 4.2.1.7, 2.10.1 ГОСТ 2582	По 4.2.1.7, 2.4.2, 2.10.1 ГОСТ 2582	По 5.3,5.4 ГОСТ 2582
7 Испытание на повышенную частоту вращения	По 4.2.1.8, 5.5 ГОСТ 2582	По 4.2.1.8, 5.5 ГОСТ 2582	По 4.2.1.8, 5.5 ГОСТ 2582	По 5.5 ГОСТ 2582, по разделу 4 ГОСТ 11828
8 Испытание электрической прочности междувитковой изоляции обмоток	По 4.2.1.9, 2.6.2 ГОСТ 2582	По 4.2.1.9, 2.6.2 ГОСТ 2582	По 4.2.1.9, 2.6.2 ГОСТ 2582	По разделу 8 ГОСТ 11828, ТУ
9 Проверка биения коллектора и концов вала в холодном и нагретом состоянии	По 4.2.1.10, 2.13.2 ГОСТ 2582, ГОСТ 8592, ТУ	По 4.2.1.10, 2.13.2 ГОСТ 2582, ГОСТ 8592, ТУ	По 4.2.1.10, 2.13.2 ГОСТ 2582, ГОСТ 8592, ТУ	По разделу 17 ГОСТ 10159, ГОСТ 8592
10 Проверка коммутации	По 4.2.1.11, 2.12.2 ГОСТ 2582	По 4.2.1.11, 2.12.1 ГОСТ 2582	По 4.2.1.11, 2.12.3 ГОСТ 2582	По 5.7.1 ГОСТ 2582, ГОСТ 183
11 Измерение сопротивления изоляции обмоток относительно корпуса машины и между обмотками в холодном и нагретом состоянии	По 4.2.1.12, 2.8 ГОСТ 2582	По 4.2.1.12, 2.8 ГОСТ 2582	По 4.2.1.12, 2.8 ГОСТ 2582	По разделу 6 ГОСТ 11828

1	2	3	4	5
12 Испытание электрической прочности изоляции обмоток относительно корпуса машины и между обмотками	По 2.6.1.2, 2.6.1.3, 2.6.2 ГОСТ 2582	По 2.6.1.2, 2.6.1.3, 2.6.2 ГОСТ 2582	По 2.6.1.2, 2.6.1.3, 2.6.2 ГОСТ 2582	По разделу 7 ГОСТ 11828
13 Проверка уровня вибрации	По 4.2.1.23, 4.3.1, 2.13.4 ГОСТ 2582, ГОСТ 20815, ТУ	По 4.2.1.23, 4.3.1, 2.13.4 ГОСТ 2582, ГОСТ 20815, ТУ	По 4.2.1.23, 4.3.1, 2.13.4 ГОСТ 2582, ГОСТ 20815, ТУ	По 5.14.3 ГОСТ 2582, ГОСТ 20815
14 Снятие характеристик холостого хода и нагрузочных $U/n(I_g)$, при $I_g = Var$	По 4.2.1.15 ГОСТ 2582	По 4.2.1.15 ГОСТ 2582	По 4.2.1.15 ГОСТ 2582	По разделам 8, 11 ГОСТ 10159
15 Снятие зависимости частоты вращения от тока якоря $n(I_a)$, при $U=const$ или $n(I_a, U_a)$ при $P=const$	-	По 4.2.1.15 ГОСТ 2582, разделу 3 ГОСТ 183	По 4.2.1.15 ГОСТ 2582, разделу 3 ГОСТ 183	По разделу 11 ГОСТ 10159
16 Снятие внешней характеристики $U_g(I_a, I_g)$, при $n=const$	По разделу 3 ГОСТ 183	-	По разделу 3 ГОСТ 183, 4.2.1.15 ГОСТ 2582	По разделу 10 ГОСТ 10159
17 Определение области безыскровой работы и проверка качества коммутации (для машин с добавочными полюсами)	По разделу 3 ГОСТ 183	По разделу 3 ГОСТ 183	По разделу 3 ГОСТ 183	По разделу 14 ГОСТ 10159
18 Измерение уровня шума (для машин с самовентиляцией)	По разделу 3 ГОСТ 183, ГОСТ 16372, ТУ	По разделу 3 ГОСТ 183, ГОСТ 16372, ТУ	По разделу 3 ГОСТ 183, ГОСТ 16372, ТУ	По ГОСТ 11929 определяют средний уровень звука
19 Испытание на влагостойкость	По 4.2.1.21, 5.16, ГОСТ 2582	По 4.2.1.21, 5.16, ГОСТ 2582	По 4.2.1.21, 5.16, ГОСТ 2582	По ГОСТ 16962.1 ускоренным режимом, методом

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5
				207-1 по 5.16 ГОСТ 2582
20 Измерение массы	По 4.2.1.25 ГОСТ 2582	По 4.2.1.25 ГОСТ 2582	По 4.2.1.25 ГОСТ 2582	По 5.19 ГОСТ 2582, ГОСТ 17159
21 Определение коэффициента полезного действия	По 4.2.1.19 ГОСТ 2582, разделу 3 ГОСТ 183	По 4.2.1.19 ГОСТ 2582, разделу 3 ГОСТ 183	По 4.2.1.19 ГОСТ 2582, разделу 3 ГОСТ 183	По 5.6 ГОСТ 2582, ГОСТ 25941, ГОСТ 10159
22 Проверка степени защиты	По 4.2.4.26, 1.1.5 ГОСТ 2582, по 2 ГОСТ 17494 ТУ	По 4.2.2.18, 1.1.5 ГОСТ 2582 По 2 ГОСТ 17494 ТУ	По 4.2.2.18, 1.1.5 ГОСТ 2582 По 2 ГОСТ 17494 ТУ	По 5.18 ГОСТ 2582, 6.16 ГОСТ 14965, 3.2, 3.3 ГОСТ 14254
23 Испытание на проверку стойкости к механическим воздействиям*	Согласно ТЗ	Согласно ТЗ	Согласно ТЗ	
23.1 Испытание на вибропроч- ность	По 4.2.1.24 ГОСТ 2582	По 2.2.1, 4.2.1.24 ГОСТ 2582	По 4.2.1.24 ГОСТ 2582	ГОСТ 16962.2 метод 103-2.1
23.2 Испытание на воздействие одиночных и многократных ударов	По 4.2.1.24 ГОСТ 2582	По 2.2.1, 4.2.1.24 ГОСТ 2582	По 4.2.1.24 ГОСТ 2582	ГОСТ 16962.2 методы 105, 106
24 Климатические испытания *	Согласно ТЗ**	Согласно ТЗ***	Согласно ТЗ**	
* Необходимость проведения других механических и климатических испытаний опытных образцов электрических машин устанавливает в ТЗ по требованию Заказчика, в зависимости от исполнения ** Для тягового генератора и вспомогательных электрических машин проводятся испытания по ГОСТ 16962.1:201, 203, 205, 207 (длительное, в условиях выпадения росы) *** Для тягового двигателя проводятся испытания по ГОСТ 16962.1:201, 203, 205, 206, 207 (длительное, в условиях выпадения росы), 212 и 217				

Измерение сопротивления изоляции относительно корпуса машины и между обмотками в холодном состоянии по пункту 11 таблицы 2 и измерение биения коллектора в холодном состоянии по пункту 9 таблицы 2 должны быть проведены после проведения испытаний по пункту 2 таблицы 2.

7.3 Измерение биения конца вала по пункту 9 таблицы 2 проводить только в нагретом состоянии для электрических машин групп 1М1-1М6 ГОСТ 2479.

7.4 Испытания опытных образцов электрических машин по пунктам 3-7, 9, 10, 14-17 таблиц 2 проводить методом взаимной нагрузки с применением вольтдобавочной машины и линейного генератора.

7.5 Испытания опытных образцов на влагостойкость включают в объем приемочных испытаний по требованию Заказчика.

7.6 Проверку уровня вибрации проводить по нормам и методам ГОСТ 20815.

Допускается проводить измерения уровня вибрации на холостом ходу при номинальной частоте вращения, только по направлению оси Y (вертикальной).

7.7 Требования к средствам измерения, необходимым для проведения приемочных испытаний, отражены в таблице 1.

7.8 Класс точности средств измерения должен быть выбран с учетом необходимости непревышения погрешности измерения по таблице 3.

Таблица 3 - Допустимые отклонения контролируемых величин и погрешность измерения

Наименование параметра	Допустимое отклонение	Погрешность измерения
1	2	3
1 Напряжение	$\pm 2\%$	$\pm 1\%$
2 Токи обмоток якоря, добавочных полюсов, обмоток возбуждения	$\pm 3\%$	$\pm 1\%$

Продолжение таблицы 3

1	2	3
3 Частота вращения	$\pm 3\%$	Основная погрешность $\pm 1\%$
4 Температура окружающего воздуха	$\pm 3^\circ \text{C}$	$\pm 1^\circ \text{C}$
5 Уровень шума	по ГОСТ 16372	± 1 дБА
6 Уровень вибрации	по ГОСТ 20815	$+ 10\%$
7 Время до 2 мин свыше 2 до 5 мин свыше 5 мин	± 3 с ± 15 с ± 30 с	± 1 с ± 5 с ± 20 с
8 Сопротивление изоляции	по ГОСТ 2562	Основная погрешность $\pm 1\%$
9 Напряжение при испытании электрической прочности изоляции	-5%	$\pm 3\%$
10 Частота вращения повышенная	-3%	$\pm 1\%$
11 Масса электрической машины	$+3\%$	$\pm 1\%$
12 Сопротивление обмоток постоянному току	$\pm 6\%*$	$\pm 1\%$
* Допускается увеличение отклонения сопротивления обмоток до $+9\%$ при сохранении общей величины поля допуска		

7.9 Номинальные значения измеряемых параметров (характеристик) должны быть приведены в проекте ТУ на опытный образец электрической машины.

Допустимые отклонения от номинальных параметров приведены в таблице 3.

7.10 Сопротивление изоляции обмоток нагретой электрической машины (тяговые генераторы, двигатели) относительно корпуса, а также сопротивление между обмотками (пункт 11 таблицы 2) в холодном состоянии должно быть не менее 2,5 МОм, после испытания на влагостойкость – в соответствии с пунктом 5.16 ГОСТ 2582.

Меньшие значения должны быть оговорены в ТУ и согласованы с Заказчиком. Предельные допускаемые превышения температуры обмоток электрических машин в зависимости от класса изоляции по пункту 2.7 ГОСТ 2582.

7.11 Отклонения частоты вращения при реверсировании по пункту 6 таблицы 2 в одну и другую сторону, выраженное в процентах от среднего арифметического обеих частот вращения, не должно превышать 4% для двигателей без траверсы, 3% – для двигателей с траверсой.

7.12 Предельное допускаемое биение коллектора в горячем состоянии по пункту 9 таблицы 2:

- для тяговых генераторов – 0,06 мм;
- для тяговых двигателей – 0,04 мм;
- для стартер-генератора – 0,04 мм;
- для вспомогательных машин – 0,03 мм;

Разность в биении коллектора в холодном и нагретом состояниях не должна превышать 0,02 мм.

7.13 Степень искрения при проверке коммутации по пункту 10 таблицы 2 не должна превышать 1,5 балла ГОСТ 183.

7.14 Вибрация электрической машины по пункту 13 таблицы 2 не должна превышать 4,5 мм/с при максимальной частоте вращения.

7.15 Допустимое отклонение к.п.д.(η), определенного косвенным методом, по пункту 21 таблицы 2:

- для электрических машин мощностью более 50 кВт – минус 0,1(1- η);
- для электрических машин мощностью до 50 кВт – минус 0,15(1- η) (согласно пункту 1.20 ГОСТ 183).

7.16 Выбор испытательного оборудования и средств измерений при разработке методик измерений электрических и магнитных величин должен учитывать требования ГОСТ 22261.

8 Режимы испытаний изделия

8.1 Режимы испытаний для определения каждого из показателей (характеристик) таблицы 2 должны соответствовать применяемым методам испытаний, если иное не оговорено в техническом задании и проекте технических условий на электрическую машину.

8.2 Режимы испытаний и экспериментальные данные должны фиксироваться в журнале или протоколе проведения испытаний.

8.3 Ответственность за проведение испытаний возлагается на руководителя испытаний и руководителя подразделения, в котором проводятся испытания.

8.4 Испытания могут быть прекращены:

- при существенном несоответствии параметров и конструкции опытного образца электрической машины требованиям ТЗ;
- при аварии опытного образца.

Комиссия может принять решение о возобновлении испытаний, если ответственный сдатчик дает гарантию (письменно) обеспечить устранение причин прекращения испытаний в срок, согласованный с приемочной комиссией.

9 Методы испытаний и измерений показателей

9.1 Методы испытаний и измерений для опытных образцов тяговых электрических машин постоянного тока должны быть изложены в соответствии с ГОСТ 2582, ГОСТ 11828, ГОСТ 10159, ГОСТ 183, ГОСТ 8592, ГОСТ 16962.1, для каждого показателя (характеристики), приведенных в таблице 2, и изложены в ПМ.

9.2 Внешний осмотр, проверка качества сборки, покрытия и т.д. по пункту 1 таблицы 2 проводят визуально и путем измерений на соответствие проекту ТУ и чертежам.

9.3 Определение нагрузочных (регулирующих) характеристик и характеристик холостого хода электрических машин (пункт 14 таблицы 2) необходимо проводить на нагретой машине в режиме генератора, путем постепенного регулирования возбуждения и поддержания постоянной (заданной) нагрузки.

9.4 Измерение массы электрической машины по пункту 20 таблицы 2 допускается определять по массе отдельных сборочных единиц.

9.5 Определение потерь¹ коэффициента полезного действия должно быть проведено косвенным методом по ГОСТ 25941. Зависимость к.п.д. от тока якоря рассчитывают для номинального напряжения или режима постоянства мощности для степеней возбуждения согласно утвержденному техническому заданию на электрическую машину.

10 Отчетность

После окончания приемочных испытаний и обработки материалов сравнивают результаты испытаний с требованиями ТЗ на ОКР и проекта ТУ на электрическую машину, а также с требованиями государственных и отраслевых стандартов. После этого составляется протокол и дается заключение о соответствии электрической машины предъявляемым требованиям.

При необходимости составляется протокол испытаний по отдельным показателям (характеристикам) электрической машины. В протоколе, при необходимости, также приводят перечень обнаруженных дефектов, подлежащих устранению.

Приложение А
(справочное)

Библиография

- [1] Правила устройств электроустановок (ПУЭ-76)
6-е изд. перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1986.- 648с.
- [2] Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ)
4-е изд. перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1986.- 180с.
- [3] Правила техники безопасности при эксплуатации
электроустановок потребителей
4-е изд. перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1986.- 212с.

Ключевые слова: Опытный образец тяговой электрической машины постоянного тока, приемочные испытания, программа испытаний, методика испытаний, методы испытаний, измерения, требования, показатели, режимы испытаний, оборудование

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

/ Зам.директора



Э.И.Нестеров

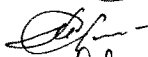
Отдел стандартизации

/ И.о.зав.отделом



В.Г.Игнашин

И.о.зав.сектором



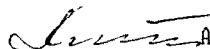
С.Н.Мельников

Вед.конструктор



Л.В.Ширкаев

Отделение электрических
передач и микропроцессорных
систем управления
Зав.отделением



А.А.Будницкий

/ Зав.отделом
электрооборудования
тепловозов



Д.Л.Киржнер

Ст.научный сотрудник



Г.Ф.Кашников

Научный сотрудник



И.К.Лобанов

РД 32.116-98

СОГЛАСОВАНО

Зам.руководителя Департамента
локомотивного хозяйства



А.М.Кривной

" 15 " 10 1998г.



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