ПР 32. 185 - 2001

ПРАВИЛА ПО МЕТРОЛОГИИ

Типовая программа обучения калибровщиков средств измерений теплотехнических величин на федеральном железнодорожном транспорте

МПС России

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАНЫ Государственным унитарным предприятием Всероссийский научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта Министерства путей сообщения Российской Федерации (ГУП ВНИИЖТ МПС России)

ВНЕСЕНЫ Департаментом технической политики МПС России

2 ПРИНЯТЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ Указанием МПС России от 25 12 2001 № Ч-1962у

3 ВВЕДЕНЫ ПЕРВЫЕ

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения МПС России

Содержание

1 Область применения 1

2 Сокращения 1

3 Общие положения 1

4 Типовая программа обучения калибровщиков средств измерений теплотехнических величин на федеральном железнодорожном транспорте 4

Приложение А Список рекомендуемой литературы 8

ПРАВИЛА ПО МЕТРОЛОГИИ

Типовая программа обучения калибровщиков средств измерений теплотехнических величин на федеральном железнодорожном транспорте

Дата введения 2002 - 02 - 01

1 Область применения

Настоящая программа обучения калибровщиков средств измерений теплотехнических величин (далее - Программа) предназначена для подготовки специалистов метрологических служб федерального железнодорожного транспорта, аккредитованных на право проведения калибровки в системе калибровки средств измерений на федеральном железнодорожном транспорте

2 Сокращения

ГСИ – Государственная система обеспечения единства измерений,

СКЖТ – система калибровки средств измерений на железнодорожном транспорте,

СИ - средство измерений,

НД – нормативный документ,

ГОМС – головная организация метрологической службы федерального железнодорожного транспорта

3 Общие положения

3 1 Программа предназначена для периодической переподготовки калибровщиков

3 2 При составлении конкретных учебных планов объем теоретического и практического обучения может быть изменен в зависимости от уровня подготовки специалистов и требуемой специализации проводимых работ

3 3 Программой предусматривается изучение вопросов законодательной метрологии, метрологического обеспечения эксплуатации и ремонта технических средств, отработка практических приемов, освоение методов и средств калибровки основных типов СИ теплотехнических величин, применяемых на федеральном железнодорожном транспорте, в том числе с использованием автоматизированных рабочих мест Практическая часть программы предусматривает изучение типовых конструкций и принципов действия СИ теплотехнических величин, проведение практических занятий и

3.4 Учебный план подготовки калибровщиков СИ теплотехнических величин на федеральном железнодорожном транспорте приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование разделов и тем	Количество часов					
	всего часов	лекции	практические занятия	лабораторные работы	предэкзаменационная консультация	вид контроля
1	2	3	4	5	6	7
Введение в специализацию и вводной контроль знаний слушателей	**3**	**-**	**3** круглый стол	**-**	**-**	**-**
4.1 Основные положения обеспечения единства измерений теплотехнических величин	**37**	**28**	**8**		**1**	**экзамен**
Тема 1 Правовое регулирование обеспечения единства измерений	1	1				зачет
Тема 2 Нормативная и организационная основы обеспечения единства измерений	8	8				
Тема 3 Виды, методы, погрешности измерений	18	12	6			
Тема 4 СИ Метрологические характеристики СИ	6	4	2			
4.2 Калибровка первичных преобразователей температуры	**21**	**10**	**3**	**7**	**1**	**экзамен**
Тема 1 Температурные шкалы	3	3	-	-		
Тема 2 Термометры (стеклянные жидкостные и манометрические)	2	1	-	1		
Тема 3 Термопреобразователи сопротивления	6	3		3		
Тема 4 Термоэлектрические преобразователи (термопары)	9	3	3 самостоятельная работа	3		

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
4.3 Калибровка измерительных приборов к термопреобразователям	**19**	**12**		**6**	**1**	**экзамен**
Тема 1 Измерительные мосты	3	3				
Тема 2 Эталонные приборы	3	3				
Тема 3 Аналоговые приборы прямого преобразования	6	3		3		
Тема 4 Аналоговые приборы следящего уравновешивания	6	3		3		
4.4 Калибровка СИ давления	**25**	**12**	**6**	**6**	**1**	**экзамен**
Тема1 Мановакуумметры с винтовым уровнем	2	2				
Тема 2 Грузопоршневые манометры	3	3				
Тема 3 Манометры с упругими чувствительными элементами	9	3	3 самостоятельная работа	3		
Тема 4 Дифференциальные манометры	1	1				
Тема 5 Тензорезисторные преобразователи давления	9	3	3 самостоятельная работа	3		
4.5 Калибровка СИ расхода для внутрипроизводственного учета	**9**	**4**	**2**	**2**	**1**	**зачет**
Тема 1 Типы расходомеров	9	4	2	2	1	
4.6 Техника безопасности при работе с СИ теплотехнических величин	**4**	**4**				**зачет**
ИТОГО:	**118**	**70**	**22**	**21**	**5**	

4 Типовая программа обучения калибровщиков средств измерений теплотехнических величин на федеральном железнодорожном транспорте

Введение в специализацию и проверка знаний слушателей

(Круглый стол – 3 часа)

Раздел 4.1 Основные положения обеспечения единства измерений теплотехнических величин

Тема 1 Правовое регулирование обеспечения единства измерений Правовые основы государственного обеспечения единства измерений Законодательство в области обеспечения единства измерений

(Лекция – 4 часа)

Тема 2 Нормативная и организационная основы обеспечения единства измерений в Российской Федерации - ГСИ Организационная основа обеспечения единства измерений метрологическая служба федерального железнодорожного транспорта

Метрологическая служба на федеральном железнодорожном транспорте, ее задачи и структура Положение о метрологической службе федерального железнодорожного транспорта

Формы метрологического надзора Службы и органы метрологического надзора Структура и задачи метрологической службы предприятий и организации

Метрология - наука об измерениях методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности Основные понятия метрологии

Физические величины Тепловые величины Условное отнесение измерения давления к теплотехническим измерениям

Единицы и системы физических величин Международная система единиц ГОСТ 8.417-81

(Лекция – 8 часов)

Тема 3 Виды, методы, погрешности измерений

Классификация видов измерений прямые, косвенные, совокупные совместные

Методы метод непосредственной оценки («шкальный») и метод сравнения с мерой

Разновидности методов сравнения с мерой (нулевой, дифференциальный замещения совпадения дополнения)

Основные понятия теории вероятности

Погрешности измерений Способы выявления, оценивания и выражения

Погрешности измерения по способу выражения абсолютная и относительная

Погрешности измерения по источникам их возникновения инструментальные, методические и субъективные

Погрешности измерения по характеру проявления систематические, случайные

Грубые погрешности, промахи и их исключение

Способы исключения систематической погрешности (исключение экспериментальное и вычислением) Методы оценивания случайных и неисключенных систематических погрешностей Критерии при которых неисключенной систематической или случайной погрешностью можно пренебречь (ГОСТ 8.207-76)

Обработка результатов измерений

Равноточные измерения Проверка равноточности результатов наблюдений Неравноточные измерения Специфика обработки косвенных измерений с однократными и многократными наблюдениями

(Лекция – 12 часов практические занятия – 6 часов)

Тема 4 СИ Метрологические характеристики СИ

СИ основные вспомогательные комплексы Погрешности СИ Нормирование метрологических характеристик измерительной аппаратуры Калибровка средств измерений Система калибровки СИ Российская система калибровки и СКЖ

(Лекция – 4 часа практические занятия – 2 часа)

Раздел 4.2 Калибровка первичных преобразователей температуры

Тема 1 Температурные шкалы (термодинамическая и практическая) Газовый термометр Метрологическое обеспечение измерений температуры (современное состояние и перспективы) Контактные и бесконтактные методы измерения температуры Калибровочные схемы

(Лекция – 3 часа)

Тема 2 Термометры (стеклянные жидкостные и манометрические)

Принцип действия устройство, типы

(Лекция 1 час, лабораторная работа – 1 час)

Тема 3 Термопреобразователи сопротивления Приобретение навыков калибровки термопреобразователей сопротивления

(Лекция – 3 часа лабораторная работа – 3 часа)

Тема 4 Термоэлектрические преобразователи (термопары) Принцип действия и типы термопар

(Лекция – 3 часа, самостоятельная работа – 3 часа лабораторная работа – 3 часа)

Раздел 4.3 Калибровка измерительных приборов к термопреобразователям

Тема 1 тема 2 Измерительные мосты потенциометры

Принцип действия и устройство логометров, автоматических электронных мостов, эталонных приборов (мостов постоянного тока и магазинов сопротивления)

(Лекция – 6 часов)

Тема 3 Аналоговые приборы прямого преобразования

Приобретение навыков калибровки логометров.

(Лекция - 3 часа, лабораторная работа – 3 часа)

Тема 4. Аналоговые приборы с ведущего уравновешивания.

Приобретение навыков калибровки автоматического электронного моста

(Лекция – 3 часа, лабораторная работа – 3 часа).

Раздел 4.4 Калибровка средств измерений давления

Тема 1 Мановакуумметры с видимым уровнем.

Ознакомление с конструкцией и принципом действия мановакуумметров. Приобретение навыков калибровки мановакуумметра с видимым уровнем.

(Лекция – 2 часа)

Тема 2 Грузопоршневые манометры.

Ознакомление с конструкцией и принципом действия грузопоршневых манометров Приобретение навыков калибровки грузопоршневых манометров.

(Лекция – 3 часа)

Тема 3 Манометры с упругими чувствительными элементами

Ознакомление с конструкцией и принципом действия манометров с упругими чувствительными элементами Приобретение навыков калибровки манометров с упругими чувствительными элементами.

(Лекция – 3 часа, самостоятельная работа – 3 часа, лабораторная работа – 3 часа)

Тема 4 Дифференциальные манометры

Ознакомление с конструкцией и принципом действия дифференциальных манометров Приобретение навыков калибровки дифференциальных манометров

(Лабораторная работа – 1 час)

Тема 5 Тензорезисторные преобразователи давления

Ознакомление с конструкцией и принципом действия тензорезисторных преобразователей давления Приобретение навыков калибровки тензорезисторных преобразователей давления

(Лекция – 3 часа, самостоятельная работа – 3 часа, лабораторная работа – 3 часа)

Раздел 4. 5 Калибровка средств измерений расхода для внутрипроизводственного учета

Тема 1 Типы расходомеров Приобретение навыков калибровки расходомеров

(Лекция – 4 часа, самостоятельная работа – 2 часа, лабораторная работа – 2 часа)

Раздел 4.6 Техника безопасности при работе с средствами измерений теплотехнических величин

(Лекция – 4 часа)

Приложение А
(рекомендуемое)

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1 Закон РФ «Об обеспечении единства измерений» от 27.04.93 г. № 4871-1

2 Постановление Правительства Российской Федерации «Об организации работ по стандартизации, обеспечению единства измерений и сертификации продукции и услуг» от 12 февраля 1994 г. № 100

3 Федеральный закон «О федеральном железнодорожном транспорте» от 25.08.1995 г. №153

4 Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации от 26.05.2000г. №ЦРЬ-756

5 Исаев Л.К. Российская система измерений. Измерительная техника. 1993. № 11

6 Положение о метрологической службе федерального железнодорожного транспорта. ПР 32.06-2001

7 Бурдун Г.Д., Марков Б.Н. Основы метрологии. - М.: Изд-во стандартов, 1985

8 Артемьев Б.Г., Голубев С.М. Справочное пособие для работников метрологических служб. – М.: Изд-во стандартов, 1990

9 Довбета Л.Н., Лячнев В.В., Сирая Г.Н. Основы теоретической метрологии. Учеб. Пособие. Под ред. В.В. Лячнева. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 1999

10 Указатель. Нормативные документы в области метрологии (действующие в России по состоянию на 1 июня 2000г.). - М.: ТОО «ИПК», 2000 г.

11 Образцовые средства измерений и поверочные установки. Каталог. М.: Изд-во стандартов, 1984

12 В.Ю. Кончаловский. Цифровые измерительные устройства. М.: Энергоатомиздат, 1985

13 Кузнецов В.А., Ялунина Г.В. Метрология (Теоретические, прикладные и законодательные основы). М.: Издательство стандартов, 1998

14 Государственные стандарты
ГОСТ 8.009-84, 8.017-79, 8.057-80, 8.061-80, 8.094-73, 8.096-82, 8.107-81, 8.122-99, 8.142-75, 8.143-75, 8.187-76, 8.207-76, 8.223-76, 8.252-77, 8.315-97, 8.324-78, 8.369-79, 8.373-80, 8.374-80, 8.381-80, 8.395-80, 8.401-80, 8.417-81, 8.433-81, 8.501-84, 8.510-84, ГОСТ Р 8.563-96, 8.568-97, 12.0.001-82, 12.0.004-90, 12.0.005-84, ГОСТ 15528-86

15 НТД Госстандарта: ПР 50.732-93, 50.2.005-94, 50.2.006-94, 50.2.007-94, 50.2.008-94, 50.2.009-94, 50.2.012-94, 50.2.013-97, 50.2.014-96, 50.2.016-94

ПР РСК 002-95, РД-50-160-79, РД-50-453-84, МИ 187-86, МИ 188-86, МИ 677-84, МИ 1317-86, МИ 1552-86, МИ 2083-90 МИ 2102-90, МИ 2102-90, МИ 2124-90, МИ 2273-93, МИ 2277-93, МИ 2284-94, МИ 2304-94, Р РСК 001-95, РМГ-29-99

16 НД разработанные ГОМС (ГУП ВНИИЖТ МПС России)

ПР 32-42-95, РД 32 75-97, Р 32 110-98, ПР 32 125-98, ПР32 129 98, РД 32 31-2000

Первый заместитель директора ВНИИЖТ — В.Н. Панферов

Зав. отделением сертификации, метрологии и стандартизации — А.А. Хацкелевич

Зав. отделом стандартизации, метрологии, средств испытаний и измерений — Н.Н. Ананьев

Зав. редакцией — Ю.Я. Яныгин

Ведущий инженер — М.П. Иванова

Инженер — В.М. Голубина

СОГЛАСОВАНО

Руководитель Департамента технической политики МПС России — В.С. Наговицын

Первый зам.начальника проектно конструкторского бюро Департамента локомотивного хозяйства МПС России — **Ю.М.Меерзон**

Начальник проектно конструкторского бюро Департамента вагонного хозяйства МПС России — Письмо от 19.11.2001г. №213-ОСМ — А.П. Голицков

Главный инженер проектно-технологического конструкторского бюро по пути и путевым машинам МПС России — М.А. Володин

Главный инженер центральной станции связи МПС России — Г.В. Жуков

Зам. начальника проектно-конструкторского бюро электроснабжения МПС России — Я.Д. Кравцник

Директор проектно-конструкторско технологического бюро по локомотивам — Н.В. Серебряков

Главный технолог проектно-конструкторского бюро Департамента пассажирских сообщений МПС России — Н.В. Попов

МИНИСТЕРСТВО ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МПС РОССИИ)

УКАЗАНИЕ

" 25 " декабря 2001 г. Москва № М-1967у

В целях обеспечения единой технической политики по совершенствованию деятельности метрологического контроля и надзора на федеральном железнодорожном транспорте утвердить и ввести в действие нормативные документы с 1 февраля 2002 г.:

1. ПР 32.184-2001 «Типовая программа обучения калибровщиков средств измерений электрических величин на федеральном железнодорожном транспорте».

2. ПР 32.185-2001 «Типовая программа обучения калибровщиков средств измерений теплотехнических величин на федеральном железнодорожном транспорте».

Приложение: ПР 32.184-2001 на 12 л.
ПР 32.185-2001 на 14 л.

Первый заместитель Министра А.С.Мишарин

Швейковская ПТех 262-57-13
gost.e-ecolog.ru