



**Организация дистанционной калибровки средств измерений в системе калибровки ОАО (СКРЖД).
Порядок метрологического обслуживания рабочих средств измерений с передачей информации по цифровым интерфейсам**

Начальник
Октябрьского центра метрологии
Коротаев Константин Валерьевич

17 мая 2023 года



Концепция развития системы метрологического обеспечения ОАО «РЖД» до 2030 года

Направления развития:



Цифровая трансформация (цифровизация), как направление технологического развития элементной базы системы



Интеграция технических средств и организационных структур, как направление структурного развития системы



Инновации, как направление обеспечения динамичности развития системы



Переход от аналоговых измерений к цифровым для гибкого автоматизированного и визуализированного обмена данными между техническими устройствами и оператором



Переход от использования единичных средств измерений к комплексным измерительным системам



Автоматизация рабочих мест в метрологической лаборатории с использованием информационных технологий



Создание интеллектуальных измерительных систем, выполняющих встроенный интеллектуальный автоматический анализ больших массивов данных



Создание распределенных измерительных систем с объединением различных источников данных в сеть для передачи в удаленные центры мониторинга, контроля и управления

Дистанционная калибровка - современный метод повышения эффективности работы метрологической службы ОАО «РЖД»

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИСТАНЦИОННЫХ МЕТОДОВ КАЛИБРОВКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

существенное расширение географии метрологического обслуживания средств измерений в рамках области аккредитации ДЦМ без увеличения численности аттестованных специалистов

увеличение объема калибруемых средств измерений за счет автоматизации процессов калибровки и уменьшения времени проведения метрологических работ

обеспечение безопасных условий труда специалистов метрологов, с выводом из опасных производственных зон

увеличение доходной части бюджета центров метрологии за счет увеличения объемов выполняемых работ (в том числе в связи с увеличением количества клиентов метрологических услуг) и снижения их себестоимости

снижение времени и затрат по предоставлению средств измерений к местам проведения калибровки;

минимизация рисков выхода средств измерений из строя, при транспортировке

привлекательность метрологического обслуживания для потенциальных клиентов по факту проведения работ непосредственно в местах эксплуатации средств измерений

перспектива подключения к мобильной платформе удаленной калибровки ОАО «РЖД» новых участников, заинтересованных в современных методах метрологического обеспечения

снижение влияния «человеческого фактора» на результаты измерений в связи с привлечением высококвалифицированных специалистов калибровщиков

Дистанционная калибровка - современный метод повышения эффективности работы метрологической службы ОАО «РЖД»

Технические условия проведения дистанционной калибровки:

- 
- особенности вида измерений;
 - наличие помещения и эталонного оборудования в месте проведения калибровки;
 - наличие сети передачи данных и устойчивость её работы;
 - предоставление подразделением, эксплуатирующим средство измерений, специалиста (оператора) для проведения вспомогательных операций с измерительным оборудованием;
 - наличие специального программного обеспечения для управления оборудованием;
 - разработка специализированной методики дистанционной калибровки.

Варианты реализации дистанционной калибровки

I вариант

II вариант

III вариант

	I вариант		II вариант		III вариант	
	Оператор	Калибровщик	Оператор	Калибровщик	Оператор	Калибровщик
Управление измерительным оборудованием	✓		✓			✓
Получение результатов измерений	✓			✓		✓
Анализ и обработка результатов измерений		✓		✓		✓
Дополнительные средства	Средства видеоконференции и видеофиксации		2D и 3D видеокамеры, система машинного зрения		Телеуправление. Телеметрия. Эталонное оборудование со специальным программным обеспечением	

Апробация дистанционной калибровки на ОЖД

Пилотный проект КТСМ-02

Температурные датчики



Эталон КТП-1



Подсистема контроля заторможенных колес

Подсистема контроля нагрева буксовых узлов

Подсистема контроля нижнего габарита подвижного состава

ОЦМ



ДИ

Разработка методики калибровки КТП-1

Расширение области аккредитации ОЦМ

Использование программного обеспечения КТСМ-02 производства ООО «Инфотэкс АТ»

Разработка методики дистанционной калибровки КТСМ-02

Первая дистанционная калибровка на участке Петрозаводск-Кондопога

Расширение области применения дистанционной калибровки на другие виды средств измерений

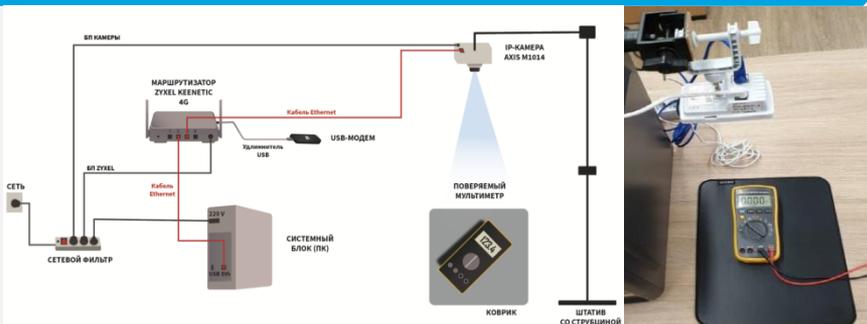
Теплофизические величины



Геометрические величины



Электротехнические и магнитные величины



Механические величины



Ограничения применения дистанционной калибровки

Необходимы:

- 1 Индивидуальный подход с учетом особенности средства измерения
- 2 Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи
- 3 Прямые измерения
- 4 Дополнительные операции
- 5 Разработка ПО
- 6 Устойчивые каналы связи
- 7 Дополнительное оборудование
- 8 Использование преобразователей интерфейсов для работы с протоколами обмена информации, например: RS, HART, CAN



Протоколы обмена информацией: RS, HART, CAN

Интерфейс RS

RS-232. Сигнал передается потенциалом в одном проводе и электромагнитная наводка на этот провод может исказить сигнал

RS-422. Прием и передача сигнала идут по двум отдельным парам проводов

RS-485. Прием и передача сигнала идут по одной паре проводов с разделением по времени

Интерфейс HART

Трансляция аналогового и цифрового сигнала одновременно по одной и той же паре проводов. При этом остается абсолютная совместимость и безопасность имеющихся аналоговых линий 4-20 мА

Преимущества:
Открытый стандарт
Высокая помехоустойчивость
Элементарная настройка
Совместимость с аналоговыми устройствами

Недостатки:
Медленная технология по отношению к прочим протоколам и системам связи

Интерфейс CAN

Промышленный стандарт, позволяющий осуществить объединение в единую сеть различных узлов, механизмов, датчиков и т. п.

Преимущества:
Передача в реальном времени
Помехоустойчивость
Контроль всех ошибок
Широкое его применение

Недостатки:
Широкое разнообразие стандартов на протокол

Выводы по результатам проведенных калибровок в удаленном режиме

- 1 Самый безопасный формат передачи информации - корпоративная сеть передачи данных ОАО «РЖД»
- 2 Высокая эффективность использование цифровых эталонов со специальным программным обеспечением, с системами машинного зрения
- 3 Разрабатываемое компаниями-производителями программное обеспечение подлежит сертификации
- 4 Требуется разработка методик измерений с использованием средств поверки (калибровки) систем машинного зрения, роботизированных манипуляторов
- 5 Проведение испытаний в целях утверждения типа или сертификации в системе добровольной сертификации разрабатываемых комплектов автоматизированных рабочих мест метрологических лабораторий, формируемых в качестве новых, законченных изделий
- 6 Внесение средств измерений в Реестр средств измерений, испытательного оборудования и методик выполняемых измерений

Предложения

1

Подготовка законодательных документов определяющих: порядок применения удаленных методов метрологического обслуживания, новую терминологию (используемую при дистанционных методах обслуживания), статус участников калибровочных работ

2

Разработка методик дистанционной калибровки средств измерений и аккредитация подразделений на право проведения работ в системе калибровки РЖД

3

Оснащение центров метрологии новыми комплектами унифицированного эталонного оборудования

4

Привлечение к развитию дистанционного метрологического обслуживания средств измерений представителей: государственных метрологических институтов, испытательных центров, производителей измерительной техники



Начальник Октябрьского центра метрологии

Коротаев Константин Валерьевич

Телефон: (812) 436-35-56

E-mail: OCM_KorotaevKV@orw.ru

