

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы термометрии волоконно-оптические распределенного типа ММК-IS

Назначение средства измерений

Системы термометрии волоконно-оптические распределенного типа ММК-IS (далее по тексту - системы или ММК-IS) предназначены для измерений и регистрации температурного распределения по длине волоконно-оптического кабеля, помещенного в газообразную, жидкую или твердую среду.

Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на эффекте Рамана или комбинационном рассеянии, которое возникает при неупругом рассеянии фотонов входного светового импульса на атомах колеблющихся молекул. В результате возникают фотоны как с меньшей энергией, чем у входного импульса, то есть с большей длиной волны, так называемые стоксовские компоненты, так и с большей энергией, то есть с меньшей длиной волны - антистоксовские. Наиболее чувствительны к изменению температуры антистоксовские компоненты, причем мерой температуры является отношение интенсивности антистоксовской компоненты к интенсивности стоксовской.

Структура системы состоит: из размещенного в одном корпусе: блока формирования сигнала с частотным генератором, лазера, 8-ми канального оптического модуля, приемного блока и блока микропроцессора (далее - оптоэлектронный блок); а также специализированного многомодового волоконно-оптического кабеля в качестве температурного датчика. Частотно-модулированный свет лазера направляется в световод кабеля, после чего в любой точке вдоль волокна возникает комбинационный рассеянный свет, излучаемый во всех направлениях. Часть комбинационного рассеянного света движется в обратном направлении к блоку формирования сигнала. Затем выполняется спектральная фильтрация света обратного рассеивания, его преобразование в измерительных каналах в электрические сигналы, усиление и электронная обработка. Микропроцессор проводит расчет преобразования Фурье. В качестве промежуточного результата получают кривые комбинационного обратного рассеивания, как функцию длины кабеля. Амплитуда кривых обратного рассеивания пропорциональна интенсивности соответствующего комбинационного рассеивания. Из отношения кривых обратного рассеивания получают температуру волокна вдоль всего световодного кабеля.

В состав системы опционально входит автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора, поддерживающее связь с оптоэлектронным блоком и прочими устройствами локальной сети предприятия. АРМ оператора представляет собой персональный компьютер, на котором настроено подключение к оптоэлектронному блоку с целью удаленного управления и сбора результатов измерений.

На рисунке 1 изображен общий вид оптоэлектронного блока системы, а на рисунке 2 - общий вид волоконно-оптического кабеля, свернутого в бухту.



Рисунок 1 - Общий вид оптоэлектронного блока системы



Рисунок 2 - Общий вид волоконно-оптического кабеля

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) систем состоит из встроенной и автономной частей и предназначено для конфигурации и проведения измерений, а также реализации следующих функций: обработки данных, управления данными, диагностики неисправностей, техобслуживания, аутентификации и регистрации пользователя.

Метрологически значимым является только встроенное ПО, которое устанавливается на предприятии-изготовителе во время производственного цикла. ПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия, что соответствует уровню защиты «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014. Метрологические характеристики системы оценены с учетом влияния на них ПО.

Идентификационные данные внутреннего ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ММК-IS LASCII
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.00 ^(*)
Цифровой идентификатор ПО	-
Примечание: ^(*) и более поздние версии.	

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений температуры, °С:от минус 55 до плюс 300
 Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С:.....±1
 Минимальное время единичного измерения ⁽¹⁾, с:.....60
 Разрешение, °С:.....0,1
 Пространственное разрешение ⁽²⁾, м:.....2
 Максимальная длина кабеля, км:.....10

Время установления рабочего режима, мин, не более:.....	10
Напряжение питания, В:.....	220±22 (50 Гц)
Номинальная потребляемая мощность, В·А:.....	200
Тип оптического волокна:.....	многомодовое (тип 50/125 G.651)
Длина волны источника излучения, нм:.....	от 1520 до 1650
Габаритные размеры оптоэлектронного блока системы (Ш×В×Г), мм, не более:.....	500×450×130
Масса оптоэлектронного блока системы, кг, не более:.....	12
Рабочие условия эксплуатации системы:	
- температура окружающей среды, °С:.....	от плюс 5 до плюс 45;
- относительная влажность окружающего воздуха, %:.....	до 80
Средний срок службы, лет, не менее:.....	10.

Примечания:

⁽¹⁾ Оптимальное время для единичного измерения составляет 600 с.

⁽²⁾ Пространственное разрешение представляет собой расстояние между точками 10 % и 90 % при реакции датчика на шаговое изменение температуры секции оптоволокна.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации (в правом верхнем углу) и паспорта типографским способом или методом штемпелевания и на корпус оптоэлектронного блока системы при помощи наклейки.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки системы входят:

- система в сборе - 1 шт.;
- Руководство по эксплуатации - 1 экз.;
- паспорт - 1 экз.;
- Методика поверки - 1 экз.

По дополнительному заказу поставляются: АРМ оператора.

Поверка

осуществляется по документу МП 64103-16 «Системы термометрии волоконно-оптические распределенного типа ММК-IS. Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИМС» 16.07.2015 г.

Основные средства поверки:

- термометр сопротивления эталонный ЭТС-100/1 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 (Регистрационный № 19916-10);
- измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8 (Регистрационный № 19736-11);
- термостат переливной прецизионный ТПП-1 моделей ТПП-1.0, ТПП-1.1, ТПП-1.2 (Регистрационный № 33744-07).

Знак поверки наносится в виде наклейки со штрих-кодом на переднюю панель оптоэлектронного блока системы, а также на свидетельство о поверке и (или) в паспорт в виде оттиска клейма поверителя.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в соответствующем разделе Руководства по эксплуатации на систему.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам термометрии волоконно-оптическим распределенного типа ММК-IS

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения температуры.

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

МАСЛ.421100.001 ТУ Системы термометрии волоконно-оптические распределенного типа ММК-IS. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Медиа Мир-Казань»
(ООО «Медиа Мир-Казань»)

Адрес: 420071, РФ, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Парковая, д. 10, а/я 116

Телефон / Факс: +7 (843) 203-95-82

E-mail: info@mmkazan.ru, <http://www.mmkazan.ru>

ИНН 1657087930

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2016 г.