

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы программно-технические ПТК КМ-Дельта

Назначение средства измерений

Комплексы программно-технические ПТК КМ-Дельта (далее – ПТК КМ-Дельта) предназначены для измерений деформации шпилек (линейного перемещения торцов шпилек) крепления крышек турбин и выработки сигналов об опасной и аварийной деформации шпилек.

Описание средства измерений

Принцип действия ПТК КМ-Дельта основан на измерении линейных перемещений торцов шпилек, вызванных деформациями, относительно калибровочных стержней, установленных внутри шпилек, при помощи абсолютных преобразователей линейных перемещений ЛИР-ДА13А-10-15-05-RS485-RTU-0,5-5-1,5-О (далее – ПЛП).

ПТК КМ-Дельта представляет собой интеллектуальную многоканальную измерительную систему.

Конструктивно ПТК КМ-Дельта состоит из шкафа пультового ПИЖМ.468212.032 (далее – ШП) и восьми независимых модулей контроля линейных перемещений ПИЖМ.401264.024 (далее – МКЛП или датчик).

В ШП размещены следующие основные устройства:

- панель оператора, на которой отображаются номера МКЛП и абсолютные значения перемещений, в числовом и графическом виде, световая индикация режимов «Нормальная работа» в виде зеленого квадрата, «Предупреждение» в виде мигающего желтого треугольника, «Авария» в виде мигающего красного шестиугольника, а также маркеры «Предупреждение» и «Авария», располагаемые над каждым столбцом диаграммы;

- блок управления ПИЖМ.468222.004 (далее – БУ) - предназначен для опроса восьми МКЛП, обработки полученной от МКЛП цифровой информации, передачи результатов измерений на панель оператора, расположенную на двери ШП, а также на персональный компьютер (или сервер) по интерфейсу Ethernet. На блоке управления расположена кнопка сброса маркеров сигнализации «Предупреждение» и «Авария», отображаемых на панели оператора.

На нижней панели ШП расположены кабельные вводы, через которые в шкаф заводятся кабели от восьми МКЛП, кабели подачи питающего напряжения 220 В постоянного тока и 220 В переменного тока частотой 50 Гц, кабель сигнализации и кабель интерфейса Ethernet.

Каждый МКЛП имеет в своем составе ПЛП, шток которого поджимается к калибровочному стержню, основание которого жестко связано с нижним торцом шпильки.

МКЛП соединяются с ШП кабелями, имеющими по три витых пары с волновым сопротивлением 120 Ом. Заделка кабелей выполняется в герметичных распаячных коробках ПИЖМ.301112.110 (далее – КР).

ПТК КМ-Дельта подключается к системе автоматизированного управления гидроагрегатом. Значения релейных выходов измеряемых величин (пороговые значения сигнализации или уставки) задаются в измеряемом диапазоне при монтаже КМ-Дельта на объекте по требованию Заказчика.

Обработка информации с МКЛП происходит при помощи БУ, расположенного в ШП. Передача информации от МКЛП ведется при помощи интерфейса RS-485 с использованием протокола Modbus RTU.

Информация от МКЛП в ШП преобразуется в значения перемещения штока ПЛП, а затем передается по интерфейсу Ethernet и отображается на панели оператора ШП, установленной в его двери.

Общий вид ПТК КМ-Дельта приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид ПТК КМ-Дельта

Защита ПТК КМ-Дельта от несанкционированного доступа обеспечивается:

- пломбировкой разъемных частей корпуса МКЛП пломбировочной проволокой и свинцовой пломбой на предприятии-изготовителе (рисунок 2);
- пломбировкой пломбировочным скотчем свободных разъемов программирования и считывания информации панели оператора ШП (рисунок 3);
- пломбировкой пломбировочным скотчем болтов крепления БУ к монтажной панели ШП, пломбированием крышки корпуса БУ к его основанию (рисунок 4).



Рисунок 2 – Пломбировка МКЛП



Рисунок 3 – Пломбировка панели оператора ШП



Рисунок 4 – Пломбировка БУ

Программное обеспечение

В ПТК КМ-Дельта используется встроенное программное обеспечение (ПО), которое жестко привязано к электрической схеме.

ПО предназначено для управления электронными модулями и устройствами, входящими в состав ШП, обеспечения информационного обмена между этими модулями и устройствами, а также взаимодействия с аппаратурой автоматизированных систем управления по интерфейсу Ethernet. ПО обеспечивает получение информации о положении штоков восьми МКЛП с отображением полученной информации на панели оператора, ее передачу потребителю по интерфейсу Ethernet, сравнение полученных значений с пороговыми значениями «Авария» и «Предупреждение» и подачи управляющего сигнала.

В ПО применен метод метрологического самоконтроля в соответствии с ГОСТ Р 8.734-2011.

Встроенное ПО в части метрологического самоконтроля обеспечивает в автоматическом режиме:

- мониторинг работы МКЛП с регистрацией отказов по каждому датчику в энергонезависимую память (регистратор данных);
- ежедневную калибровку МКЛП с записью результатов в регистраторе данных;
- мониторинг изменения метрологических характеристик МКЛП в течение интервала между поверками с записью результатов в регистраторе данных.

Накопленные данные метрологического самоконтроля хранятся в регистраторе данных в течение интервала между поверками.

Данные метрологического самоконтроля передаются в систему верхнего уровня (систему автоматизированного управления гидроагрегатом) по запросу.

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик ПТК КМ-Дельта.

Для защиты встроенного ПО ПТК КМ-Дельта от несанкционированного вмешательства, которое может привести к искажению результатов измерений, предусмотрено включение функции защиты кода.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблицах 1 – 4.

Таблица 1– ПО модуля контроля линейных перемещений ПИЖМ.401264.024 (ПО МКЛП)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	-
Цифровой идентификатор ПО	-
Наименование изделия	модуль контроля линейных перемещений ПИЖМ.401264.024

Таблица 2 – ПО панели оператора шкафа пультового ПИЖМ.468212.032Д42 (ПО ШП)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование файла	d42ПИЖМ.468212.txp
Идентификационное наименование ПО	ПИЖМ.468212.032Д42
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1
Цифровой идентификатор ПО	8AA953299D2F6F876223CFE74A32D72A
Алгоритм расчёта контрольных сумм	MD5

Таблица 3 – ПО блока управления ПИЖМ.468361.037Д42 (ПО БУ)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование файла	Delta_STM8_2.hex
Идентификационное наименование ПО	ПИЖМ.468361.037Д42
Номер версии (идентификационный номер) ПО	18
Цифровой идентификатор ПО	A0E420A3215C38EFEE62904D4B059401
Алгоритм расчёта контрольных сумм	MD5

Таблица 4 – ПО «Программное обеспечение ПТК КМ-Дельта» 460.ПИЖМ.00254-01 (ПО ПТК)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование файла	КМ_Дельта_M.exe
Идентификационное наименование ПО	460.ПИЖМ.00254-01
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	9E84D255B236DA58C787D2AF3E1BC351
Алгоритм расчёта контрольных сумм	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 5 - Метрологические характеристики ПТК КМ-Дельта

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	8
Диапазон измерений перемещения МКЛП при монтаже (ДПМ), мкм	от 5100 до 8300
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений перемещения, мкм	± 10
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности от изменения температуры окружающего воздуха в диапазоне рабочих температур, мкм	± 9
Диапазон измерений перемещения МКЛП, обусловленного деформацией шпилек при эксплуатации (ДИЭ), мкм*	от 250 до 760
Цена деления шкалы, мкм	1
Цена единицы наименьшего разряда кода, мкм	0,5
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +18 до +22 от 45 до 80 от 84,0 до 106,7
* После монтажа значение перемещения МКЛП условно устанавливаются равным 490 мкм	

Таблица 6 – Основные технические характеристики ПТК КМ-Дельта

Наименование характеристики	Значение
Диапазон перемещения МКЛП относительно калибровочного стержня в каждом измерительном канале, мкм	от 0 до 10000
Параметры электропитания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - напряжение постоянного тока, В	220 \pm 20 50 220 \pm 20
Потребляемая мощность, В·А, не более	60
Габаритные размеры, длина×ширина×высота, мм, не более: - ШП - МКЛП - КР - БУ	780×520×235 245×68×64 185×140×51 255×148×57
Масса, кг, не более: - ШП - МКЛП - КР - БУ	51,0 2,5 1,1 2,2

Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С: для МКЛП для ШП и БУ - относительная влажность воздуха, % для МКЛП при температуре 30 °С, для ШП и БУ при температуре 25 °С - атмосферное давление, кПа	от +5 до +35 от +1 до +35 до 95 до 80 от 84,0 до 106,7
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	80000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность ПТК КМ-Дельта

Наименование	Обозначение	Количество, шт.	Примечание
Модуль контроля линейных перемещений	ПИЖМ.401264.024	8	
Коробка распаячная	ПИЖМ.301112.110	8	
Шкаф пультовой	ПИЖМ.468212.032	1	
Стержень монтажный	ПИЖМ.715213.061	1	
Программное обеспечение ПТК КМ-Дельта	460.ПИЖМ.00254-01	1	На трех компакт-дисках
ПО панели оператора шкафа пультового	ПИЖМ.468212.032Д42	1	
ПО блока управления	ПИЖМ.468361.037Д42	1	
Комплект монтажных частей	ПИЖМ.463931.023	1	
Упаковка	ПИЖМ.442632.056	1	
Руководство по эксплуатации	ПИЖМ.421447.001РЭ	1	
Формуляр	ПИЖМ.421447.001ФО	1	
Руководство программиста	460.ПИЖМ.00254-01 33	1	
Руководство оператора	460.ПИЖМ.00254-01 34	1	
Блок управления. Паспорт	ПИЖМ.468222.004ПС	2	
Методика поверки	МП 2063-002-2019	1	
Комплект ЗИП	ПИЖМ.305658.001	1	

Поверка

осуществляется по документу МП 2063-002-2019 «ГСИ. Комплекс программно-технический ПТК КМ-Дельта. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 16 декабря 2019 г.

Основные средства поверки:

Прибор для поверки измерительных головок и датчиков Optimar 100, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 36893-08.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам программно-техническим ПТК КМ-Дельта

Приказ Росстандарта № 2840 от 29 декабря 2018 г. Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от 1·10 до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм

ТР ТС 004/2001 О безопасности низковольтного оборудования

ТР ТС 020/2011 Электромагнитная совместимость технических средств

Технические условия ПИЖМ.421447.001ТУ. Комплекс программно-технический ПТК КМ-Дельта

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Авангард» (ОАО «Авангард»)

ИНН 7804001110

Адрес: 195271, г. Санкт-Петербург, Кондратьевский пр., д. 72

Телефон: (812) 545-05-70, факс: (812) 545-37-85

Web-сайт: www.avangard.org

E-mail: avangard@avangard.org

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Регистрационный номер RA.RU.311541 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ___ » _____ 2020 г.