

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы измерений состояния шинопроводов

#### Назначение средства измерений

Комплексы измерений состояния шинопроводов основаны на волоконно-оптических датчиках температуры (СС, PF/CS, TF) и предназначены для измерений температуры поверхности контактных соединений (компенсаторов тепловых расширений и жестких вставок) в различных системах диагностики высоковольтных и силовых систем электропитания физических установок большой мощности.

#### Описание средства измерений

Волоконно-оптические датчики температуры (далее - ВОД) состоят из нескольких унифицированных сенсорных элементов (далее - СЭД), представляющих собой волоконные решетки Брэгга. Принцип действия СЭД основан на спектральном смещении резонансной длины волны отраженного оптического сигнала, зависящем от изменения температуры. Полученный оптический сигнал с СЭД преобразуется с помощью регистрирующего модуля (интеррогатора) в цифровой сигнал.

Комплекс состоит из одного или нескольких ВОД, подключенных параллельно друг другу, магистрального кабеля и 4-х канального интеррогатора типа NI PXIe-4844.

ВОД формируется путем последовательного или последовательно-параллельного соединения СЭД, имеющих уникальную резонансную длину волны и изготавливается на основе оптического волокна типа SMF. СЭД располагаются в корпусе для поверхностного монтажа из высококачественной листовой стали марки 316L, материал контактной площадки - медь марки М1 по ГОСТ 859-2001.

Интеррогатор NI PXIe-4844 представляет собой взаимозаменяемый блок для установки в кейс (шасси) типа NI PXIe, основными составляющими модулями которого являются широкополосный источник света, спектроанализатор и одноплатный компьютер.

Датчики имеют три вида исполнения в соответствии с типом шинопровода (PF/CS, TF, СС), различающиеся по количеству СЭД в волоконно-оптическом кабеле, по количеству и по длине самого кабеля, а также по типу их подключения («последовательно» для PF/CS, СС; «последовательно-параллельно» для TF).

Исполнения датчиков имеют обозначения вида XX(XX/XX)-Y-Z(ZZ), где:

- XX(XX/XX) - условное обозначение комплекса измерения (PF/CS, TF или СС);
- Y - порядковый номер ВОД в измерительном оптическом канале (1 для TF, от 1 до 3 для PF/CS и от 1 до 6 для СС);
- Z(ZZ) - порядковый номер СЭД в волоконно-оптическом датчике температуры (от 1 до 16 для TF, от 1 до 8 для PF/CS, от 1 до 4 для СС)

Общий вид СЭД, схема сборки ВОД и интеррогатор приведены на рисунках 1-3.



Рисунок 1 - Общий вид СЭД

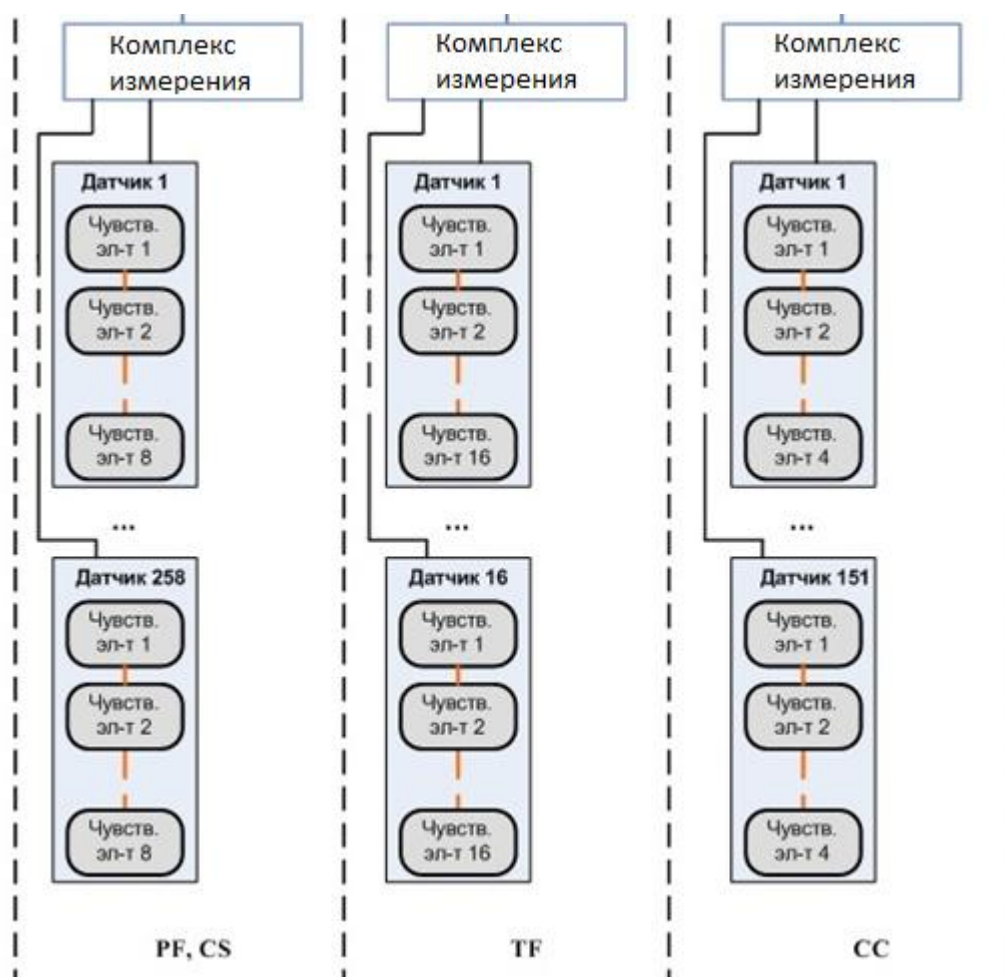


Рисунок 2 - Схема сборки ВОД и комплексов измерений



Рисунок 3 - Интеррогатор NI PXIe - 4844

Пломбирование компонентов комплекса не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Для функционирования интеррогатора NI PXIe-4844 комплекса используется специальное программное обеспечение (ПО), предназначенное 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 рекомендациями по метрологии Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	NI OSI Explorer
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от 0 до +150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С	$\pm(0,5+0,009 \cdot t)$ , где $t$ - измеряемая температура, °С
Разрешающая способность, °С	0,1
Диапазон центральных резонансных длин волн, нм	от 1510 до 1590
Частота дискретизации, Гц	от 9,9 до 10,1
Оптический динамический диапазон, дБ	40

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от 0 до +55 (для регистрирующего модуля), от -50 до +150 (для СЭД);
- относительная влажность, %	до 95
Номинальное напряжение питания, В	220 (50 Гц)
Масса регистрирующего модуля, кг, не более	15
Габаритные размеры интеррогатора NI PXIe - 4844, мм, не более	131×214×41
Длина оптоволоконного кабеля (в зависимости от исполнения датчика), м	
TF, PF/CS	3,6
СС	2
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	175000
Средний срок службы, лет	20

### Знак утверждения типа

наносится на корпус регистрирующего модуля датчика при помощи наклейки, а также типографским способом на титульный лист паспорта.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплектность комплекса измерения состояния шинпроводов

Наименование	Кол-во
СЭД	В соответствии с заказом
Паспорт СЭД	В соответствии с количеством СЭД
Интеррогатор	В соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации РЕКД 401.511.001 РЭ (для СС)	1 экз.
РЕКД 401.411.001 РЭ (для PF/CS)	1 экз.
РЕКД 401.311.001 РЭ (для TF)	1 экз.
Руководство оператора РЕКД 401.311.001 РО (для СС)	1 экз.
Инструкция по монтажу РЕКД 401.511.001 ИМ (для СС)	1 экз.
РЕКД 401.411.001 РЭ (для PF/CS)	1 экз.
РЕКД 401.311.001 РЭ (для TF)	1 экз.
Методика поверки МП 207.1-034-2016	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 207.1-034-2016 «Комплексы измерений состояния шинпроводов». Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИМС» 15.12.2016 г.

Основные средства поверки:

Калибраторы температуры поверхностные КТП (Регистрационный № 53247-13).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационной документации.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам измерения состояния шинопроводов**

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

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

ТУ 4211-591-77951881-2017 Комплекс измерений состояния шинопроводов. Технические условия.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Инновационное предприятие «НЦВО - Фотоника» (ООО ИП «НЦВО - Фотоника»)

ИНН 7736523556

Адрес: 119333, Россия, г. Москва, ул. Вавилова, 38, корп. 3

Телефон: +7 (495) 589-76-72

Email: [info@forc-photonics.ru](mailto:info@forc-photonics.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

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

Тел./факс: +7 (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://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.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.