

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители температуры трансформаторов волоконно-оптические Т301

#### Назначение средства измерений

Измерители температуры трансформаторов волоконно-оптические Т301 (далее – прибор) предназначены совместно с волоконно-оптическими преобразователями температуры для измерений температуры обмоток трансформаторов, в том числе в составе информационно- измерительных систем.

#### Описание средства измерений

Принцип работы основан на зависимости энергетической зоны длины волны кристалла GaAs от температуры, которая измеряется через отраженные оптические сигналы от внутренней структуры оптического волокна волоконно-оптических преобразователей температуры. Действие прибора заключается в освещении внутренним источником излучения ЧЭ волоконно-оптических преобразователей температуры, измерении отраженных сигналов, преобразовании этих сигналов в значения измеряемой температуры, отображении полученных значений по каждому измерительному каналу на встроенных дисплеях и передаче всех значений на компьютер через интерфейс USB или Ethernet. Значения температуры каждого канала могут отображаться на 6-ти дисплеях методом прокрутки.

К прибору через оптические разъемы типа ST подключаются до 24-х волоконно-оптических преобразователей.

Волоконно-оптический преобразователь температуры представляет собой отрезок оптического волокна в тефлоновой или упрочненной кевларовой оболочке с кристаллом GaAs , защищенным наконечником в виде цилиндра или диска.

Общий вид средства измерений представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид прибора и волоконно –оптического преобразователя

#### Программное обеспечение

Приборы функционируют под управлением встроенного программного обеспечения (далее - ПО), которое является неотъемлемой его частью и предназначено для управления элементами СИ, настройки СИ, выполнения измерений, отображения результатов, хранения на micro-SD до 2 ТБ и связи с ПК посредством интерфейса mini-USB. При поставке прибора Т301 с опцией Ethernet, имеется возможность доступа к встроенному веб-серверу; данная функция является дополнением к протоколам для цифровой подстанции с использованием Ethernet порта (МЭК 61850, Modbus over Ethernet, МЭК 60870-5-104 и DNP 3.0).

Также приборы могут работать с автономным ПО «Rugged Connect», которое предназначено для отображения информации о температуре от последовательно соединенных 32 приборов с Modbus (до 256 из файла DS0001 измерительных каналов), представления результатов в графической форме, регистрации значений в формате Word, инициализации и управлении оптическим каналом и связанными параметрами управления.

К метрологически значимой части ПО «Rugged Connect» относится файл: RuggedConnect.exe.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно Р 50.2.077-2014 для встроенного ПО и автономного ПО «Rugged Connect» соответствует уровню: средний.

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	встроенное	автономное
Тип ПО	встроенное	автономное
Идентификационное наименование ПО	-	Rugged Connect
Номер версии (идентификационный номер ПО)*	2.13 и выше	2.1.x.xxxx
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)**	-	954ccc96
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-	CRC32
<p>*x- может быть любой цифрой **контрольная сумма приведена для версии 2.1.8.1908</p>		

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2- Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -80 до +300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±1,0

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянным током, В	от 24 до 48
Потребляемая мощность, В·А, не более	20
Габаритные размеры (Д×Ш×Г), мм, не более	268×188×72
волоконно-оптический преобразователь (диаметр × длина) <sup>1)</sup> , мм, не менее	
наконечник:	3×500
диск (диаметр × толщина), мм, не более	9×2,5
цилиндр (диаметр × длина), мм, не более	1,62×6,5
Количество измерительных каналов	от 4 до 24
Выходной унифицированный сигнал <sup>1)</sup>	
силы тока, мА	4-20
напряжения, В	0-10
Релейные выходы <sup>1)</sup>	от 0 до 8
Интерфейсы	RS-485 (протокол Modbus), mini-USB, Ethernet <sup>1)</sup>

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: диапазон температуры окружающего воздуха, °С относительная влажность окружающего воздуха, % атмосферное давление, кПа	от -40 до +72  до +85 от 84 до 107
Срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч	50 000
1) Длина волоконно-оптического преобразователя в защитной оболочке, наличие и тип выходных сигналов определяется при заказе	

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом и на лицевую панель прибора.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность прибора Т301

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель температуры трансформаторов волоконно-оптический	Т301	1 шт.
Волоконно-оптический преобразователь температуры		от 1 до 24 шт.
Кабель связи	USB	1 шт.
Сетевой адаптер (100-240 В АС, частота 50/60Гц)		по заказу
Волоконно-оптические удлинители		
Волоконно-оптические муфты и проходные соединения		
Программное обеспечение	Rugged Connect	
Руководство по эксплуатации	РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП 2411- 0171-2020	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 2411-0171-2020 «ГСИ. Измерители температуры трансформаторов волоконно-оптические Т301. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 13 февраля 2020 г.

Основные средства поверки:

- термометры сопротивления эталонные ЭТС-100 3-го разряда, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 19916-10;
- преобразователь сигналов ТС и ТП прецизионный «Теркон», регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 23245-08;
- калибраторы температуры сухоблочные Fluke серии 9140 модели 9143, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 44371-10;
- калибраторы температуры сухоблочные Fluke модели 9190А, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 56153-14.

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 эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям температуры трансформаторов волоконно-оптическим Т301**

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

Техническая документация компании «Rugged Monitoring Québec Inc.», Канада.

**Изготовитель**

Компания «Rugged Monitoring Québec Inc.», Канада  
Адрес: 1415 Frank Carrel, Suite 230 Quebec, QC Canada, G1N4N7  
Телефон: +1-418-767-0111  
E-mail: [info@ruggedmonitoring.com](mailto:info@ruggedmonitoring.com)  
Web-сайт: [www.ruggedmonitoring.com](http://www.ruggedmonitoring.com)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «АС ТРАНСФО» (ООО «АС ТРАНСФО»)  
Адрес: 107564, г. Москва, ул. Краснобогатырская, д. 6, стр. 1, пом. 4  
Телефон/факс: +7 (499) 403-15-86  
Факс: +7 (812) 713-01-14  
E-mail: [info@astransfor.ru](mailto:info@astransfor.ru)

**Испытательный центр**

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

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19  
Телефон: +7 (812) 251-76-01  
Факс: +7 (812) 713-01-14  
Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)  
E-mail: [info@vniim.ru](mailto: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.