

## 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<br/>**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:<br>диапазон температуры окружающего воздуха, °С<br>относительная влажность окружающего воздуха, %<br>атмосферное давление, кПа | от -40 до +72<br><br>до +85<br>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.