

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы температурного мониторинга трансформаторов люминесцентные модели LumaSMART

#### Назначение средства измерений

Системы температурного мониторинга трансформаторов люминесцентные модели LumaSMART (далее по тексту - системы LumaSMART) предназначены для измерений температуры наиболее нагретых точек обмотки различных трансформаторов (в т.ч. малой мощности, распределительных, высокого, сверхвысокого и ультравысокого напряжения), а также верхних слоев трансформаторного масла в реальном времени с целью контроля за состоянием изолирующего материала обмоток, и предотвращения аварий, которые могут возникнуть в результате медленных процессов разрушения изоляции трансформаторов.

#### Описание средства измерений

Принцип действия системы LumaSMART, состоящей из устройства измерения и обработки сигналов и подключаемых к нему датчиков температуры исполнений «Dip Tip» и «Quality», основан на свойстве фотолюминесцентного материала ЧЭ датчика температуры при освещении светодиодом излучать свет другой длины волны, который при помощи оптоэлектронного преобразователя преобразуется в электрический сигнал, а далее - в значения измеряемой температуры в соответствии с измеренным временем люминесценции. ЧЭ соединен с оптоволоконным кабелем в тефлоновой изоляции с кевларовой оболочкой и дополнительно защищен спиральной тефлоновой оплеткой.

Устройство измерения и обработки сигналов конструктивно выполнено в прямоугольном корпусе из нержавеющей стали, внутри которого размещены измерительные блоки типа «m600» (от одного до четырех в зависимости от количества каналов) и могут быть размещены платы релейных и аналоговых выходов, а также коммуникационных портов RS232, RS485, USB и Ethernet. На лицевой панели корпуса расположены жидкокристаллический дисплей с сенсорным управлением, разъемы для подключения датчиков, выходы коммуникационных портов и релейные выходы. Устройство измерения и обработки сигналов имеет встроенную систему самодиагностики и обеспечивает отображение результатов измерений температуры и мощности сигнала в реальном времени на ж/к дисплее и передачу их на персональный компьютер.

Датчик температуры подключается к устройству измерения и обработки сигналов при помощи оптоволоконного кабеля связи через специальный оптический переходник с уплотнительными кольцами, находящимися внутри фланца для монтажа на корпусе трансформатора.

Фотография общего вида системы LumaSMART представлена на рисунке 1:



Рис. 1 - Система LumaSMART (16 каналов) в сборе с одним датчиком

### Программное обеспечение

Метрологически значимое программное обеспечение (ПО) системы LumaSMART состоит из двух частей: встроенное ПО и автономное ПО.

Встроенное ПО находится в ПЗУ, размещенном в неразборном корпусе измерительного блока «m600» устройства измерения и обработки сигналов системы, и не доступно для внешней модификации.

Автономное ПО реализовано в виде файлов операционной системы Windows, обеспечивающих только функции копирования и передачи данных без изменения их параметров, и устанавливается на флэш-памяти процессора, находящегося внутри вторичного блока системы. В автономной части ПО системы предусмотрена возможность использования паролей для защиты от несанкционированного изменения параметров (режимов) работы (раздел «Setup») и доступа к проведению диагностики («Diagnostic Menu») самой системы. Установка паролей осуществляется пользователем.

Для функционирования системы необходимо наличие встроенной и автономной части ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню (в соответствии с МИ3286-2010):

- «А» - для встроенной части ПО. Не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО средства измерений (СИ) и измеренных данных.

- «С» - для автономной части ПО. Метрологически значимые автономные части ПО СИ и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО для системы Luma SMART (встроенная часть)	PIC software	3.0	0x6e26	Чтение содержания конфигурационного регистра памяти 226h
ПО для системы Luma SMART (автономная часть)	LumaSense Common Core на базе Microsoft Windows 2008 C# platform	3.2.0.3	по номеру версии	-

### Метрологические и технические характеристики

Диапазон измеряемых температур, °С: .....от минус 30 до плюс 230  
 Разрешающая способность ж/к дисплея системы, °С: .....0,01  
 Пределы допускаемой абсолютной погрешности системы, °С: .....±2,0  
 Время отклика датчиков системы, с: .....1,0  
 Количество каналов, шт.: .....от 4 до 16  
 Напряжение питания, В: .....от 90 до 264 (переменный ток) или  
 .....от 127 до 370 (постоянный ток) (от 47 до 63 Гц)  
 Максимально потребляемая мощность, В·А:.....108  
 Электрическое сопротивление изоляции в течение 1 минуты должно выдерживать напряжение, В, не менее: .....4000  
 Диапазон изменения выходного аналогового сигнала, мА: .....от 4 до 20 или от 0 до 1  
 Габаритные размеры, мм:  
 - устройство измерения и обработки сигналов: .....420×125×136 (16 каналов)  
 - датчики температуры:  
   - длина:  
     - оптоволоконный кабель с ЧЭ: от 1000 до 20000 (по специальному заказу);  
     - оптоволоконный кабель связи: до 1000 до 50000 (по специальному заказу)  
   - диаметр: .....1,4 (ЧЭ); от 2 до 4 (кабель))  
 Масса устройства измерения и обработки сигналов, кг, не более: .....11,0  
 Рабочие условия эксплуатации (для устройства измерения и обработки сигналов):  
   - температура окружающей среды, °С: .....от минус 30 до плюс 70  
   - относительная влажность воздуха (без конденсации), %:.....до 80  
 Средний срок службы систем - не менее срока службы трансформаторов.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации (в правом верхнем углу) типографским способом, а также на корпус устройства измерения и обработки сигналов системы с помощью наклейки.

### **Комплектность средства измерений**

Система в составе:

- устройство измерения и обработки сигналов – 1 шт. (конфигурация в соответствии с заказом);
- оптоволоконный кабель связи - кол-во и исполнение в соответствии с заказом;
- датчик температуры – кол-во и исполнение в соответствии с заказом.

Руководство по эксплуатации (на русском языке) – 1 экз.

Методика первичной поверки – 1 экз.

По дополнительному заказу: удлинительные разъемы для оптоволоконных кабелей, монтажная пластина (диск) для установки датчиков на корпусе трансформаторов (типа FWP-N38 и др.).

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 58754-14 «Системы температурного мониторинга трансформаторов люминесцентные модели LumaSMART. Методика первичной поверки», разработанному и утверждённому ФГУП «ВНИИМС», 12.08.2013г. Системы подлежат первичной поверке перед вводом в эксплуатацию. Периодической поверке системы не подлежат.

Основные средства поверки:

- термометр электронный лабораторный «ЛТ-300», пределы допускаемой абсолютной погрешности:  $\pm 0,05$  °С в диапазоне температур от минус 50 до плюс 199,99 °С,  $\pm 0,2$  °С в диапазоне температур от плюс 200 до плюс 300 °С;

- калибраторы температуры серии АТС-R/RTC-R моделей АТС/RTC-157В, АТС-320В, АТС-650В, RTC-700В, общий диапазон воспроизводимых температур от минус 45 до плюс 700 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения заданной температуры  $\pm(0,04...0,35)$  °С, нестабильность поддержания заданной температуры:  $\pm(0,005...0,02)$  °С.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в соответствующем разделе Руководства по эксплуатации и монтажу на системы.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам температурного мониторинга трансформаторов люминесцентным модели LumaSMART**

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

Техническая документация фирмы «LumaSense Technologies, Inc.», США.

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

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

**Изготовитель**

Фирма «LumaSense Technologies, Inc.», США, Таиланд

Адреса:

1. 3301 Leonard Court, Santa Clara, CA 95054, USA  
Тел./факс: +1 800 631 0176 / +1408 7271677  
адрес в Интернет: [www.lumasenseinc.com](http://www.lumasenseinc.com)
2. 5/6 Moo 6, Soi Khunpra, Phaholyothin Rd.  
Klongnueng, Klongluan, Patumthanee 12120, Thailand

**Заявитель**

ООО «ДИАГНОСТ»

Адрес: РФ, 105187, г.Москва, Окружной проезд, д. 15, корп. 2

Тел. (495) 783-39-64 / 366-62-83

E-mail: [diagnost@diagnost.ru](mailto:diagnost@diagnost.ru)

адрес в Интернет: [www.diagnost.ru](http://www.diagnost.ru)

**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](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

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.