

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

Системы комплексные оперативного непрерывного мониторинга и экспертной оценки силовых трансформаторов MS 3000

Назначение средства измерений

Системы комплексные оперативного непрерывного мониторинга и экспертной оценки силовых трансформаторов MS 3000 (далее – системы) предназначены для измерений и контроля в реальном масштабе времени параметров процесса работы силовых трансформаторов, представленных в табл. 1, выполнения функций сигнализации и противоаварийной защиты, сбора данных, обработки, отображения и хранения информации о состоянии технологических параметров.

Описание средства измерений

Система представляет собой совокупность измерительных каналов (далее – ИК), которые в свою очередь состоят из последовательно соединенных первичных преобразователей и программно-технического комплекса MS3000 (далее ПТК) на базе преобразователей измерительных КЛ (№ 46386-11).

Основными составными частями системы являются: первичные преобразователи (набор датчиков), вторичные преобразователи, связующий компонент измерительной системы – проводные линии связи от датчиков до преобразователей и программное обеспечение FlexControl.

Конструктивно измерительно-вычислительный комплекс системы представляет собой вторичные преобразователи, которые монтируются на монтажную панель и располагаются во взрывобезопасной зоне в металлическом шкафу, закрываемым дверью. В нижней части шкафа под монтажной панелью предусмотрено отверстие для ввода кабелей.

Принцип действия системы основан на передаче информации с датчиков через вторичные преобразователи на сервер, где данные о технологических процессах обрабатываются, архивируются, визуализируются.

Система выполняет следующие основные и сервисные функции:

- измерений и индикации: температуры масла в верхней части трансформатора,
- контроля выхода технологических параметров за установленные пользователем пределы со звуковой сигнализацией и сигнализацией этих событий на экране;
- регистрации и архивации в базе данных всех основных параметров и событий в процессе работы силовых трансформаторов.

Таблица 1 – Наименование и состав измерительных каналов системы

№ ИК	ИК	Первичный преобразователь* (номер Госреестра)	Вторичный преобразователь в составе ПТК (номер Госреестра)
1	Температуры масла в верхней части трансформатора	Датчик температуры масла трансформатора комбинированный серии Trasy модели Combi well (№55880-13)	Преобразователь измерительный КЛ3202 (№ 46386-11)
2	Температуры окружающей среды	Термопреобразователи сопротивления платиновые К10RS (№ 59056-14)	
3	Тока нагрузки	Преобразователи измерительные переменного	Модуль ввода аналоговых сигналов КЛ3042 /

№ ИК	ИК	Первичный преобразователь* (номер Госреестра)	Вторичный преобразователь в составе ПТК (номер Госреестра)
		тока MU-J1/s (№ 58734-14)	KL3044 (№ 46386-11)
4	Превышения напряжения на трансформаторе	Преобразователь напряжения Peaksampler (№ 58768-14)	Модуль ввода KL3362 (№ 46386-11)
5	Содержания газов (H ₂ , CO) в масле	Газоанализаторы модели HYDROCAL 1003 (№ 59420-14)	Модуль ввода аналоговых сигналов KL3042 / KL3044. (№ 46386-11)
6	Содержание H ₂ O в масле	Газоанализаторы модели HYDROCAL 1003 (№ 59420-14)	Модуль ввода аналоговых сигналов KL3042 / KL3044 (№ 46386-11)

*- Допускается комплектация системы датчиками другого типа, обеспечивающими заданные метрологические характеристики и внесенными в Госреестр.

Программное обеспечение

Система имеет встроенное программное обеспечение (ПО) FlexControl. Встроенное ПО реализовано аппаратно и является метрологически значимым.

Вклад ПО FlexControl в суммарную погрешность системы незначителен, так как определяется погрешностью дискретизации (погрешностью АЦП), являющейся ничтожно малой по сравнению с погрешностью системы.

Для защиты метрологических характеристик от несанкционированного доступа и изменений (корректировок), предусмотрен многоступенчатый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы (механические замки, электронные ключи, индивидуальные пароли и программные средства для защиты файлов и баз данных).

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения FlexControl, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения
Встроенное ПО	Flex Control	1.2.1 и выше

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики измерительных каналов системы приведены в таблице 3.

Таблица 3

№ ИК	Диапазон измерения ИК	Пределы допускаемой приведенной (абсолютной) погрешности ИК, % (°С)	Основные характеристики первичных преобразователей		Диапазон входного сигнала и допускаемая погрешность ПТК
			Тип	Диапазон выходного сигнала и допускаемая погрешность	
1	-50°С... 200°С	± 3 °С/ ± 5 °С*	Датчик температуры масла трансформатора комбинированный серии Trasy модели Combi well (№55880-13)	-20°С...140°С (от 92,16 до 153,58 Ом); ± 1 °С/ ± 3 °С*	-20°С...140°С (от 92,16 до 153,58 Ом); ± 1 °С
2	-50°С... 200°С	$\pm 2,5$ °С	Термопреобразователь и сопротивления платиновые К10RS (№ 59056-14)	-50°С...200°С (от 80,31 до 175,86 Ом); $\pm 1,3$ °С	-50°С...200°С (от 80,31 до 175,86 Ом); ± 1 °С
3	~ 0 ...5 А	$\pm 1,5$	Преобразователь тока MU-J1/s (№ 58734-14)	от 0 до 20 мА; $\gamma = \pm 0,5\%$	от 0 до 20 мА силы постоянного тока; $\gamma = \pm 0,3\%$
4	57,7 В	± 2	Преобразователь напряжения Peaksampler (№58768-14)	от 0 до 20 мА; $\gamma = \pm 1,5\%$	от 0 до 20 мА силы постоянного тока; $\gamma = \pm 0,3\%$
5	от 4 до 2000 млн ⁻¹	$\Delta = \pm(0,25 \cdot Y + 6$ е.м.р.) млн ⁻¹	Газоанализаторы модели HYDROCAL 1003 (№ 59420-14)	от 4 до 20 мА силы постоянного тока; $\Delta = \pm 0,25 \cdot Y$ млн ⁻¹	от 4 до 20 мА силы постоянного тока; $\gamma = \pm 0,3\%$
6	от 4 до 100 млн ⁻¹	$\Delta = \pm(0,5 \cdot Y + 6$ е.м.р.) млн ⁻¹	Газоанализаторы модели HYDROCAL 1003 (№ 59420-14)	от 4 до 20 мА силы постоянного тока; $\Delta = \pm 0,5 \cdot Y$ млн ⁻¹	от 4 до 20 мА силы постоянного тока; $\gamma = \pm 0,3\%$

*- в случае использования датчика со встроенным аналоговым преобразователем;
Y- измеренное значение объемной доли компонента, млн⁻¹

Основные технические характеристики ПТК:

Габариты (Ш x В x Г), мм	600 x 600 x 250 или 600 x 1200 x 300
Масса, кг, не более	80
Напряжение питания, В	100 -240 50/60 Гц или 85-375 постоянного напряжения
Потребления энергии, Вт, не более	450 (без первичных датчиков)
Температура окружающей среды, °С	От -40 до +55

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом и на маркировочную табличку шкафа системы методом трафаретной печати со слоем защитного покрытия.

Комплектность средства измерений

Система комплексная оперативного непрерывного мониторинга и экспертной оценки силовых трансформаторов MS 3000

Шкаф системы MS 3000	1 шт.
Набор датчиков*	1 шт.
Эксплуатационная документация	1 экз.
Паспорт	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

*- Комплектация поставки определяется спецификацией согласно заказа.

Поверка

осуществляется по документу МП 61825-15 «Системы комплексные оперативного непрерывного мониторинга и экспертной оценки силовых трансформаторов MS 3000. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 02.02.2015 г.

Основные средства поверки:

Средства измерений	Диапазон измерений	Погрешность
Калибратор универсальный 9100	от 0,000 мкА до 320,000 мкА;	$\pm (0,00014 \times I_{\text{ВЫХ}} + 11 \text{ нА}) \text{ мкА};$
	от 3,2001 мА до 32,0000 мА	$\pm (0,00014 \times I_{\text{ВЫХ}} + 900 \text{ нА}) \text{ мА};$
	от 40,001 Ом до 400,000 Ом;	$\pm (0,0002 \times R_{\text{ВЫХ}} + 20 \text{ мОм}) \text{ Ом}$

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика (методы) измерений приведены в руководстве по эксплуатации «Системы комплексные оперативного непрерывного мониторинга и экспертной оценки силовых трансформаторов MS 3000. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системам комплексным оперативного непрерывного мониторинга и экспертной оценки силовых трансформаторов MS 3000

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем.

Изготовитель

ALSTOM Grid GmbH, Германия
Адрес: Rheinstrasse 73, 41065 Moenchengladbach Germany
Тел.: +49 2161 944-0
Факс: +49 2161 944-594

Заявитель

Закрытое акционерное общество «АЛЬСТОМ Грид» (ЗАО «АЛЬСТОМ Грид»)
Адрес: 107023, г. Москва, ул. Электrozаводская, 32А
Тел.: + 7 (495) 737-49-79

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, 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.

« ____ » _____ 2015 г.