

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1202 от 15.06.2018 г.)

Анализаторы растворенных газов в трансформаторном масле TOTUS

Назначение средства измерений

Анализаторы растворенных газов в трансформаторном масле TOTUS (далее - анализаторы) предназначены для непрерывных измерений объемной доли растворенных в трансформаторном масле газов.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на том, что растворенные газы извлекаются из масла в газовую фазу в герметично замкнутом объеме. После установления равновесия измеряют содержание компонентов в равновесной газовой фазе. Для измерений объемной доли CH_4 , C_2H_4 , C_2H_6 , C_2H_2 , CO , CO_2 , растворенных в трансформаторном масле, используется метод фото-акустической спектроскопии. Объемную долю H_2 измеряют металл-оксидным датчиком, содержание O_2 (опция) измеряют электрохимическим датчиком.

Метод фото-акустической спектроскопии основан на измерении влияния поглощенной электромагнитной энергии (в частности, света) на вещество с помощью акустического обнаружения. Каждый газ имеет индивидуальный спектр ИК-поглощения, степень абсорбции прямо пропорциональна содержанию газа. Когда газ в герметично замкнутом контейнере поглощает электромагнитное излучение (инфракрасный свет), температура газа возрастает, что приводит к пропорциональному увеличению давления. Если ИК сигналы пульсируют при слышимой частоте, результирующая волна давления может быть зарегистрирована чувствительными микрофонами.

Анализаторы являются полностью автоматическими и позволяют выполнять измерения с частотой до одного образца в час.

Во время каждого цикла измерений масло подается через масляный контур для получения свежей пробы масла из трансформатора. Анализируемое масло подвергается охлаждению или нагреву для извлечения растворенных в нем газов, после измерений объемной доли компонентов в газовой фазе проба масла возвращается в бак трансформатора.

Конструктивно анализаторы TOTUS представляют собой металлический шкаф, имеющий два отсека. В термостатируемом отсеке установлены устройство дегазации пробы, измерительная оптоакустическая (ИК) ячейка, встроенный металл-оксидный датчик водорода, электрохимические датчики влаги и кислорода и устройство для поддержания постоянной температуры.

Внутри шкафа установлен ручной клапан для отбора пробы масла. Это позволяет отобрать пробу масла в шприц для лабораторного анализа в тех случаях, когда оба трансформаторных клапана подключены к анализатору TOTUS.

Приборы оборудованы встроенным цветным сенсорным экраном с высоким разрешением для просмотра и анализа результатов, построения графиков, регистрации аварийных сигналов, не требуя использования переносного компьютера или специального программного обеспечения. Конструкцией предусмотрено наличие сухих контактов для передачи аварийных сигналов в диспетчерскую.

Анализаторы TOTUS имеют несколько различных вариантов для передачи данных. Интеграция с АСУ ТП осуществляется через протоколы ModBus, DNP3.0 или IEC61850 и такие средства передачи информации, как Ethernet, оптоволоконные линии и последовательные соединения. Встроенный 3G модем обеспечивает удаленную связь и передачу данных в тех случаях, когда физическое соединение недоступно.

Общий вид анализаторов растворенных газов в трансформаторном масле TOTUS представлен на рисунке 1.

Для ограничения несанкционированного доступа внутрь корпуса прибора возможно нанесение пломбы на любые крепежные винты блоков анализатора.

Анализаторы имеют степень защиты от доступа к опасным частям, попадания внешних твердых предметов и воды IP55 по ГОСТ 14254-96.

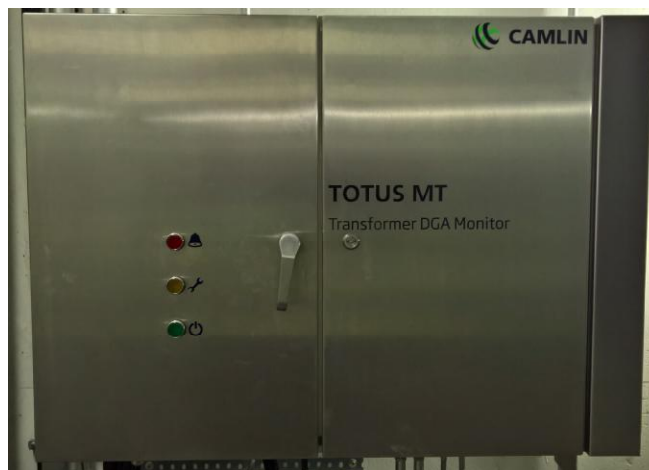


Рисунок 1 - Общий вид анализаторов растворенных газов в трансформаторном масле TOTUS

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение не имеет средств программирования или изменения метрологически значимых функций, доступных пользователю. Анализаторы имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства.

Уровень защиты программного обеспечения "высокий" в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Влияние программного обеспечения анализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	tcm-image-buzby2-tcm
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не менее 6.0.0
Цифровой идентификатор ПО	755ec9216abc09ee7f9ddf000de10448
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Диапазоны измерений объемной доли компонентов в газовой фазе и пределы допускаемой погрешности измерений

Анализируемый компонент	Диапазон измерений объемной доли, млн ⁻¹	Пределы допускаемой погрешности	
		абсолютной, млн ⁻¹	относительной, %
1	2	3	4
Водород (H ₂)	от 5 до 50 включ.	±5	-
	св. 50 до 1000	-	±10
Ацетилен (C ₂ H ₂)	от 0,5 до 5,0 включ.	±0,5	-
	св. 5 до 5800	-	±10
Этилен (C ₂ H ₄)	от 0,5 до 5,0 включ.	±0,5	-
	св. 5 до 5500	-	±10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Этан (C ₂ H ₆)	от 0,5 до 5,0 включ.	±0,5	-
	св. 5 до 5100	-	±10
Метан (CH ₄)	от 0,5 до 5,0 включ.	±0,5	-
	св. 5 до 6300	-	±10
Оксид углерода (CO)	от 0,5 до 5,0 включ.	±0,5	-
	св. 5 до 6600	-	±10
Диоксид углерода (CO ₂)	от 3 до 30 включ.	±3	-
	св. 30 до 5800	-	±10

Таблица 3 - Максимальное значение объемной доли газов, растворенных в трансформаторном масле

Анализируемый компонент	Максимальное значение объемной доли газов, растворенных в трансформаторном масле ¹⁾ , млн ⁻¹
Водород (H ₂)	5000
Ацетилен (C ₂ H ₂)	50000
Этилен (C ₂ H ₄)	50000
Этан (C ₂ H ₆)	50000
Метан (CH ₄)	50000
Оксид углерода (CO)	50000
Диоксид углерода (CO ₂)	50000

¹⁾ Масло минеральное по стандарту IEC 60296 -2003 (МЭК 60296), артикул 2512, CAS 64742-53-6.

Таблица 4 - Основные технические характеристики.

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	от 90 до 250
- частота переменного тока, Гц	50/60
Потребляемая мощность, Вт, не более	300
Масса, кг, не более	86
Габаритные размеры, мм, не более:	
- высота	1045
- ширина	760
- длина	372
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от -45 до +55
- относительная влажность воздуха, %	от 5 до 95 (без конденсации)
- атмосферное давление, кПа	от 76 до 105

Знак утверждения типа

наносится на анализатор в виде наклейки на переднюю панель анализатора и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор растворенных газов в трансформаторном масле TOTUS	-	1 шт.
Диск с ПО «CanLab»	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП 205-03-2016	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 205-03-2016 «Анализаторы растворенных газов в трансформаторном масле TOTUS. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 15 сентября 2016 г.

Основные средства поверки:

- государственные стандартные образцы - газовые смеси ГСО 10509-2014, ГСО 10325-2013.

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

Знак поверки наносится на бланк свидетельства о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам растворенных газов в трансформаторном масле TOTUS

Техническая документация фирмы-изготовителя Camlin Limited, Великобритания.

Изготовитель

Фирма Camlin Limited, Великобритания

Адрес: 31 Ferguson Drive, Lisburn, County Antrim, BT28 2EX, United Kingdom

Тел.: +44 (0)28 9262 6989

Факс: +44 (0)28 9267 3313

E-mail: mail@camlinpower.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Кэмлин Рус» (ООО «Кэмлин Рус»)

ИНН 9705042260

Адрес: 115054, г. Москва, ул. Бахрушина, д. 32, стр. 1

Тел.: +7(985)800-24-35/+7(985)757-00-46

E-mail: v.filippov@camlinpower.com

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

Web-сайт: 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.

« ___ » _____ 2018 г.