

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы растворенных газов в трансформаторном масле Transport X

#### Назначение средства измерений

Анализаторы растворенных газов в трансформаторном масле Transport X (далее - анализаторы) предназначены для экспресс-диагностики типа развивающихся дефектов в высоковольтном маслонаполненном электрооборудовании путем измерений объемной доли газов – продуктов разложения трансформаторного масла ( $H_2$ ,  $CH_4$ ,  $C_2H_6$ ,  $C_2H_4$ ,  $C_2H_2$ ,  $CO$ ,  $CO_2$ ), извлеченных в газовую фазу методом динамического равновесия.

#### Описание средства измерений

Анализатор растворенных газов в трансформаторном масле Transport X является переносным прибором, в корпусе которого установлены узел отбора пробы с магнитной мешалкой, измерительные ячейки с фотоакустическим (ИК) и термохимическим датчиками, встроенный персональный компьютер с установленным программным обеспечением, монитор с сенсорным экраном, встроенный термопринтер, USB-порт для связи с внешним компьютером. В комплект входит также емкость для извлечения растворенных газов из проб масла, шприц для отбора проб масла и соединительные пластиковые трубки.

Принцип действия анализатора основан на том, что растворенные газы извлекаются из масла методом динамического равновесия в герметично замкнутом объеме, включающем в себя стеклянную емкость, газовые коммуникации и измерительную ячейку. После установления равновесия проводятся измерения содержания компонентов в равновесной газовой фазе.

Содержание  $CH_4$ ,  $C_2H_6$ ,  $C_2H_4$ ,  $C_2H_2$ ,  $CO$ ,  $CO_2$  определяют методом фотоакустической инфракрасной спектроскопии. Принцип измерений основан на регистрации звуковых колебаний при поглощении пробой импульсов ИК-излучения. Получаемый спектр зависимости интенсивности звуковых колебаний от длины волны излучения фиксируют с помощью встроенного микрофона и затем обрабатывают численными методами с помощью ПО. Содержание  $H_2$  определяют с помощью полупроводникового датчика на основе зависимости проводимости от содержания водорода.

Результаты измерений объемной доли газов в равновесной газовой фазе могут быть представлены в пересчете на объемную долю растворенных газов в пробе трансформаторного масла (без оценивания погрешности) с последующей интерпретацией типа развивающегося дефекта в высоковольтном маслонаполненном электрооборудовании (трансформаторах, выключателях и т.п.).

Фотография внешнего вида анализатора растворенных газов в трансформаторном масле представлена на рис.1.

По требованию заказчика с целью предотвращения несанкционированного вмешательства в работу анализатора, его корпус может быть опломбирован с помощью специальных наклеек. Схема пломбировки корпуса прибора приведена на рисунке 2 (отмечены места пломбировки в районе петель верхней крышки прибора).



Рис.1 Общий вид анализаторов растворенных газов в трансформаторном масле Transport X.

Места  
пломбировки



Рис. 2 Схема пломбировки корпуса анализатора растворенных газов в трансформаторном масле Transport X.

## Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения

Таблица 1

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
Встроенное ПО анализаторов растворенных газов в трансформаторном масле Transport X	Transport X	Недоступен	Недоступен	Недоступен

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 "А" по МИ 3286-2010 (не требуется специальных средств защиты метрологически значимой части ПО СИ и измеренных данных от преднамеренных и непреднамеренных изменений).

Влияние программного обеспечения анализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

## Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измерений, пределы допускаемой приведенной и относительной погрешности измерений объемной доли компонентов в равновесной газовой фазе, извлеченных из пробы масла методом динамического равновесия анализаторов Transport X представлены в таблице 2.

Таблица 2

Определяемый компонент в равновесной газовой фазе	Диапазон измерений объемной доли компонента, млн <sup>-1</sup>	Пределы допускаемой погрешности, приведенной к верхнему пределу диапазона, %	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
Водород (H <sub>2</sub> )	от 0 до 110	± 20	-
Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> )	от 0 до 400 вкл.	± 10	-
	св. 400 до 10000	-	± 10
Оксид углерода (CO)	от 0 до 200 вкл.	± 10	-
	св. 2100 до 5000	-	± 10
Метан (CH <sub>4</sub> )	от 0 до 200 вкл.	± 15	-
Этан (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )	от 0 до 100 вкл.		
Этилен (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ) Ацетилен (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> )			
Этан (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> ) Этилен (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	св. 100 до 2500	-	± 15
Ацетилен (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> )	св. 100 до 1000		
Метан (CH <sub>4</sub> )	св. 200 до 2500		

Время выхода на режим, мин, не более	15
Длительность цикла измерений, мин, не более	25
Потребляемая мощность, Вт, не более	40
Масса, кг, не более	11,0
Габаритные размеры, мм, не более	440×340×220

Условия эксплуатации	
- температура окружающего воздуха, °С	от 5 до 40;
- атмосферное давление, кПа	от 76 до 104;
- относительная влажность, %	до 95;
- напряжение переменного тока, В	115/230;
- частота переменного тока, Гц	50/60.

### **Знак утверждения типа**

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

### **Комплектность средства измерений**

- Анализатор растворенных газов в трансформаторном масле Transport X – 1 шт.
- 50-мл шприц из матового стекла - 1 шт.;
- Трехходовой пластмассовый запорный кран (для шприца) - 1 шт.;
- Узел крышки емкости - 1 шт.;
- Стержень для извлечения магнитной мешалки - 1 шт.;
- Быстросъемный клапан (для ввода пробы масла) - 1 шт.;
- Мешалки, покрытые тефлоном - 2 шт.;
- Сменные тефлоновые фильтры - 12 шт.;
- Шнур электропитания 115/230 В - 1 шт.;
- Емкость для проб - 3 шт.
- Руководство по эксплуатации.
- Методика поверки.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 54030-13 «Инструкция. Анализаторы растворенных газов в трансформаторном масле Transport X. Методика поверки» разработанному и утверждённому ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 8 апреля 2013 г. и входящему в комплект поставки.

Основные средства поверки:

- ГСО состава газовых смесей №№ 9691-2010, 4266-88, 3750-87, 9739-2011, 3792-87, 9124-2008;
- генератор газовых смесей ГГС-03-03 ЩДЕК.418313.001 ТУ по ГОСТ 8.578-2008;
- ПНГ воздух марки А по ТУ 6-21-5-82.

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

методика измерений приведена в документе «Анализаторы растворенных газов в трансформаторном масле Transport X. Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к анализаторам растворенных газов в трансформаторном масле Transport X**

ГОСТ 8.578-2008 "ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах".

Техническая документация фирмы-изготовителя, "Kelman Ltd.", Великобритания.

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

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

**Изготовитель**

Фирма "Kelman Ltd.", Великобритания.  
Адрес: Lissue Industrial Estate East, Lissue Road, Lisburn, BT28 2RE, UK.  
Тел.: +44 28 9262 2915; факс: +44 28 9262 2202.;  
е-mail: [transport@ge.com](mailto:transport@ge.com); веб-узел: [www.gedigitalenergy.com](http://www.gedigitalenergy.com).

**Заявитель**

ОАО "Пергам-Инжиниринг"  
Юридический адрес: 127247, г. Москва, Дмитровское шоссе, д. 100, стр.3, офис 312.  
Фактический адрес: 129085, г. Москва, проезд Ольминского, д. 3А, 8 этаж.  
Почтовый адрес: 129164, г. Москва, Проспект Мира, д. 124, а/я 38.  
Тел.: (495) 775-7525, 682-1389, 682-7054, 682-0249, 682-7084; факс : (495) 616-6614.  
е-mail: [forward@pergam.ru](mailto:forward@pergam.ru); веб-узел: [www.pergam.ru](http://www.pergam.ru).

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ)  
ФГУП "ВНИИМС", г.Москва  
Аттестат аккредитации № 30004-08 от 27.06.2008 г.  
Адрес: 119361, г.Москва, ул.Озерная, д.46  
Тел./факс: (495) 437-55-77/437-56-66  
Е-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), адрес в Интернет: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф. В. Булыгин

М.п. " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2013 г.