

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители частичных разрядов PDM

#### Назначение средства измерений

Измерители частичных разрядов PDM (далее по тексту – PDM) предназначены для измерения кажущегося заряда при его частичном разряде в высоковольтном оборудовании и в комплектных распределительных устройствах с элегазовой изоляцией (КРУЭ) в соответствии с ГОСТ 20074-83 «Электрооборудование и электроустановки. Метод измерения частичных разрядов».

#### Описание средства измерений

Принцип действия PDM основан на детектировании импульсов напряжения частичных разрядов (далее по тексту – ЧР), возникающих внутри изоляции, посредством датчиков ЧР установленных на объекте испытаний, с последующей передачей на PDM и отображением кажущегося заряда пропорционального значению импульса напряжения ЧР в относительных единицах. Интенсивность частичных разрядов количественно характеризуется кажущимся зарядом  $q$  единичного частичного разряда, частотой следования  $n$  частичных разрядов.

PDM используются при проведении контроля и диагностирования состояния изоляции высоковольтного оборудования, находящегося под высоким напряжением.

Различают 3 видисполнения измерителей PDM:

1. Измерители частичных разрядов PDM (PDMG-R, PDMG-RH) предназначены для измерения кажущегося заряда в КРУЭ. Представляют собой шкаф напольного исполнения с установленными в него промышленным компьютером, блоком синхронизации, источником бесперебойного питания, сетевыми коммутаторами и вспомогательным оборудованием. Модификация PDMG-R предназначена для работы с малыми КРУЭ и способна работать с 300 измерительными каналами ЧР, модификация PDMG-RH предназначена для работы с крупными КРУЭ и способна работать с 2000 измерительными каналами. Внешний вид модификаций одинаков. Внешний вид модификаций с указанием места пломбирования приведен на рисунке 2а.

2. Измерители частичных разрядов PDM mini (609 PDM) предназначены для измерения кажущегося заряда в высоковольтных трансформаторах, небольших КРУЭ. Представляют собой шкаф навесного исполнения со смонтированными внутри блоком синхронизации, источником бесперебойного питания, сетевыми коммутаторами и вспомогательным оборудованием. Взаимодействие с пользователем происходит при помощи встроенного экрана на передней панели измерителя. Данная модификация позволяет работать с 24 измерительными каналами. Внешний вид с указанием места пломбирования приведен на рисунке 2б.

3. Измерители частичных разрядов PDM-Portable – переносные портативные измерители, предназначенные для измерения кажущегося заряда в высоковольтных трансформаторах и комплектных распределительных устройствах с элегазовой изоляцией. Представляют собой портативный переносной прибор со встроенным экраном для взаимодействия с пользователем. Данная модификация позволяет работать с 6 измерительными каналами. Внешний вид с указанием места пломбирования приведен на рисунке 2в.

PDM используются совместно с датчиками ЧР, количество и тип которых варьируется в зависимости от специфики места применения и от варианта установки на испытательный объект. Датчики ЧР, подключаемые к PDM, могут иметь несколько модификаций в зависимости от назначения и предназначены для подключения к высоковольтному оборудованию. Датчики ЧР с помощью штатного соединительного широкополосного коаксиального кабеля с двойным экраном соединены с блоком оптического преобразования.

Для мониторинга ЧР могут использоваться следующие модификации датчиков:

1. Барьерные – устанавливаются на открытых изоляционных барьерах между секциями КРУЭ.
  2. Внутренние – устанавливаются внутри крышек камер КРУЭ.
  3. Оконные – устанавливаются на смотровых окнах КРУЭ.
  4. Трансформаторные встраиваемые и трансформаторные оконные – устанавливаются на крышках люков трансформаторов и на фланцах корпуса трансформатора.
  5. Для сливных кранов масла – устанавливаются в сливной кран.
- Общий вид датчиков ЧР представлен на рисунке 1.

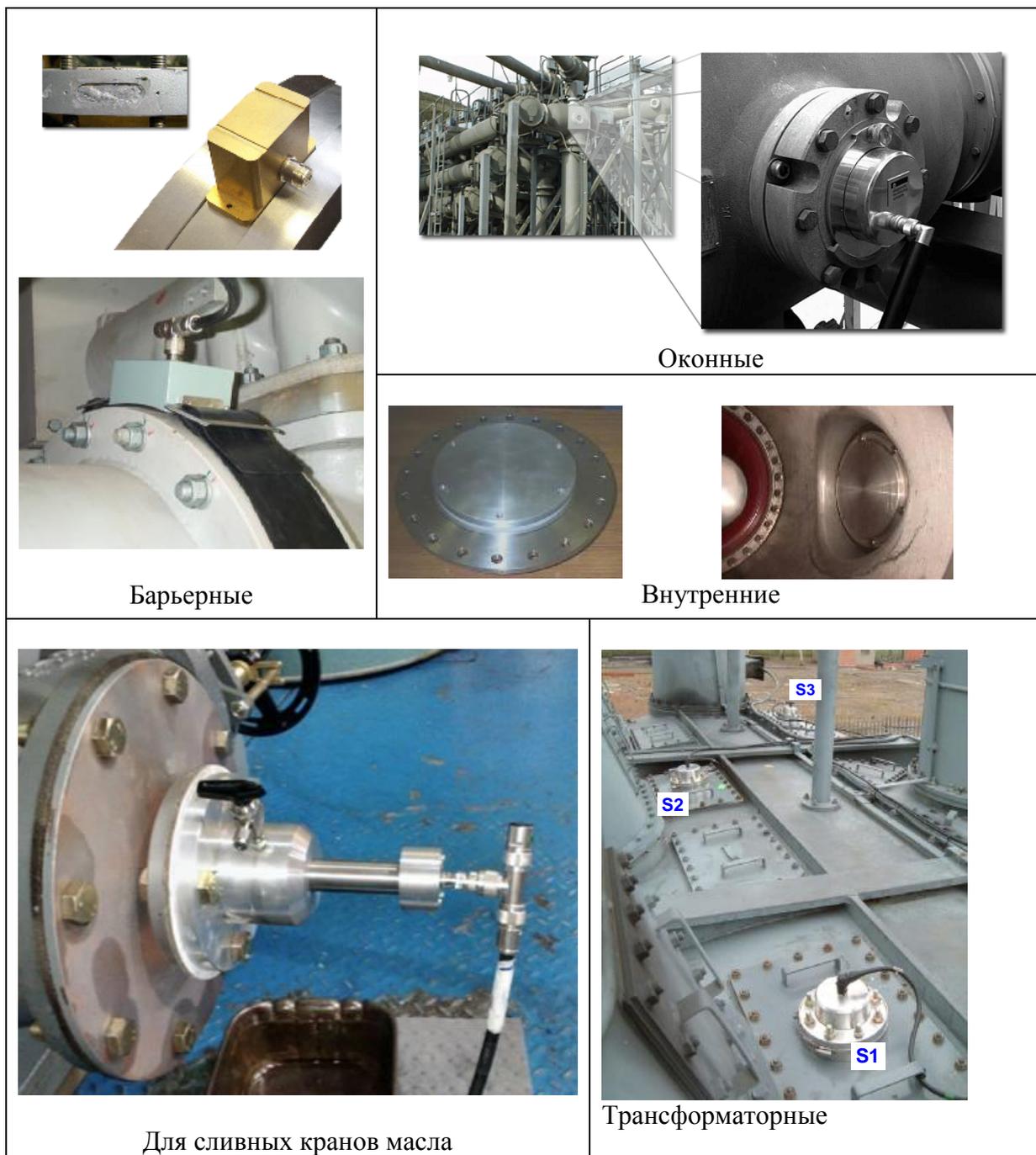


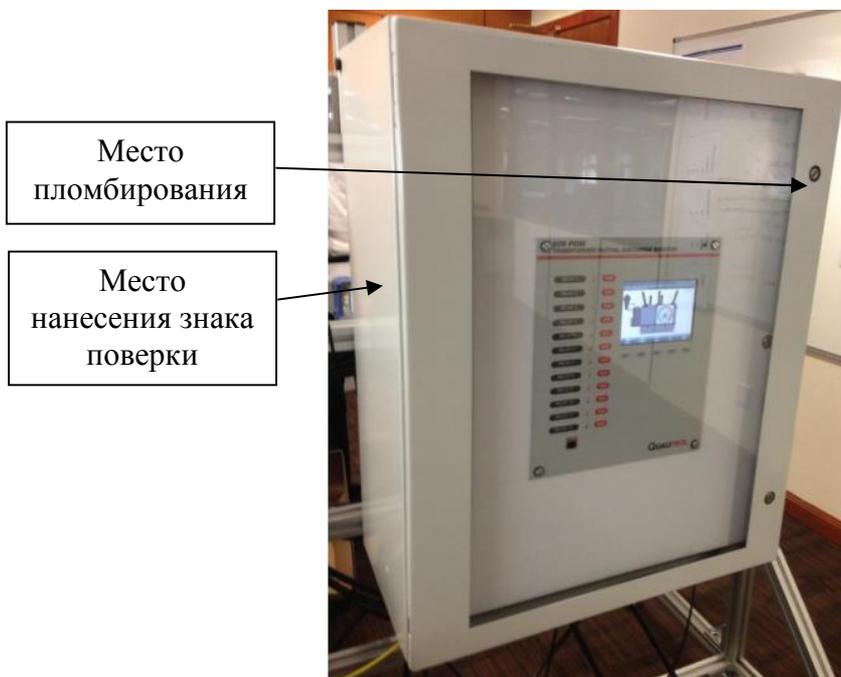
Рис.1 - Общий вид датчиков ЧР

С блока оптического преобразования (далее по тексту – БОП), который может быть встроенным или выносным, измерительные сигналы передаются на дальнейшую обработку в PDM. Каждый БОП содержит до шести измерительных каналов.

PDM предназначены для обработки и визуализации измерительной информации. В PDM устанавливается опорный уровень ЧР для последующей визуализации измеренных относительных измеренных значений ЧР. Внешний вид различных модификаций PDM с указанием места пломбирования представлен на рисунке 2.



а. Модификация PDMG-R (PDMG-RH) с четырьмя БОП



б. Модификация PDM Mini (609 PDM)



в. Модификация PDM Portable

Рисунок 2 - Различные модификации измерителей PDM

### Программное обеспечение

Характеристики программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 1.

PDM имеют встроенное (ПО). Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и является метрологически значимым.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «низкий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Таблица 1- Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение       |             |
|---|----------------|-------------|
|   | Встроенное     | Внешнее     |
| Идентификационное наименование ПО         | Микропрограмма | SmartPDM    |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | Не ниже 1.0    | Не ниже 1.0 |
| Цифровой идентификатор ПО                 | -              | -           |

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2- Основные метрологические и технические характеристики

| Наименование характеристики   | Значение      |
|---|---------------|
| Диапазон измерений кажущегося заряда, пКл                                       | От 1 до 1000  |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений кажущегося заряда ЧР, % | ±10           |
| Число измерительных каналов (датчиков) для PDMG-RH, не более                    | 2000          |
| Число измерительных каналов (датчиков) для PDMG-R, не более                     | 300           |
| Число измерительных каналов (датчиков) для PDM-Portable, не более               | 6+1*          |
| Число измерительных каналов (датчиков) для PDM mini (609 PDM), не более         | 24            |
| Условия эксплуатации:   |               |
| - температура окружающей среды, °С  | от -45 до +55 |
| - относительная влажность, %  | от 5 до 95    |

| Наименование характеристики   | Значение                                    |
|---|---|
| - атмосферное давление, кПа   | от 84 до 106,7                              |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц<br>- напряжение постоянного тока, В | от 90 до 264<br>от 47 до 63<br>от 40 до 290 |
| Потребляемая мощность, Вт, не более   | 70  |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее   | 10000                                       |
| Средний срок службы измерителей, лет, не менее  | 15  |
| Габаритные размеры, мм, не более<br>- высота<br>- ширина<br>- длина   | 508<br>355<br>254                           |
| Масса, кг, не более   | 17  |
| * - канал для шумящей антенны   |   |

### Знак утверждения типа

наносят на лицевую панель корпуса PDM в виде наклейки, на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3- Комплектность

| Наименование                    | Количество, шт.                  |
|---------------------------------|----------------------------------|
| Блок оптического преобразования | В соответствии с заказом         |
| Блок маршрутизатор              | В соответствии с заказом         |
| Шкаф управления                 | В соответствии с заказом         |
| Кабели соединительные           | В соответствии с заказом         |
| Кабель питания                  | 1                                |
| Руководство по эксплуатации     | 1                                |
| Программное обеспечение         | 1                                |
| Упаковочная тара                | В соответствии с листом отгрузки |

### Поверка

осуществляется в соответствии с нормативным документом ГОСТ 20074-83 «Электрооборудование и электроустановки. Метод измерения характеристик частичных разрядов», раздел 3 «Поверка и градуировка».

Основные средства поверки приведены в таблице 4.

Таблица 4- Основные средства поверки

| Наименование оборудования  | Пределы (диапазоны) измерений | Метрологические характеристики |
|--|-------------------------------|--------------------------------|
| Магазин емкости P5025  | для емкости < 1 мкФ           | кл.т 0,1                       |
|  | для емкости ≥ 1 мкФ           | кл.т 0,5                       |
| Генератор импульсов Г5-60  | от 0,05 мкс до 1 с            | (10 <sup>-6</sup> ·t ±10 нс)*  |
| *Примечание: где t – установленное значение длительности импульса. |                               |                                |

Знак поверки наносится:

- PDMG-R и PDMG-RH: на правую боковую поверхность шкафа;
- PDM mini (609-PDM): на левую боковую поверхность шкафа;
- PDM Portable: на верхнюю поверхность прибора под открывающейся крышкой, рядом с экраном.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в ГОСТ 20074-83 «Электрооборудование и электроустановки. Метод измерения частичных разрядов».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям частичных разрядов PDM**

- 1 ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
- 2 ГОСТ 20074-83 «Электрооборудование и электроустановки. Метод измерения частичных разрядов».
- 3 Техническая документация фирмы-изготовителя.

**Изготовитель**

Фирма QUALITROL® LLC, Великобритания  
Юридический адрес: 74 Black Street, Glasgow, G4 0EF, UK  
Телефон: +44 141 559 5965

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «МТК Бизнес. Оптима»  
(ООО «МТК Бизнес. Оптима»), г. Москва  
ИНН 7729470920  
Юридический адрес: 119602, г. Москва, ул. Академика Анохина, д. 38, корп. 1  
Телефон/факс: +7(495) 780-77-04  
E-mail: [energy@optima-group.ru](mailto:energy@optima-group.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
Телефон/факс 8 (495) 437 55 77/8 (495) 437 56 66  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@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.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.