

ЭЛЕКТРО- ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ.



Задать вопрос

pergam.ru/Electro

О КОМПАНИИ

С момента своего основания в 1996 году, компания ПЕРГАМ предлагает своим клиентам только передовое оборудование, сотрудничая с инновационными производителями со всего мира.

Профессиональный подход и накопленный опыт позволяют решать важные задачи клиентов нашей компании. Нам доверяют ведущие отраслевые компании страны (ГАЗПРОМ, РОСНЕФТЬ, РОССЕТИ, «Росэнергоатом», ОМК и др.), силовые структуры (ФСО, ФСБ, МВД и др.) и предприятия ВПК России.

Особое внимание компания уделяет поддержке своих клиентов на всех этапах жизненного цикла проектов: от зарождения идеи до момента реализации и сервисного обслуживания. Также компания ПЕРГАМ проводит обучение и аттестацию специалистов в центральном офисе, на территории заказчика и за рубежом, в учебных центрах фирм-производителей.

Высокое качество бизнес-процессов компании и сервисного центра отмечены сертификатом ISO 9001:2008.

Компания ПЕРГАМ реализует проекты как на отечественном, так и на международном рынке.

Приглашаем Вас стать нашим Партнёром!

СРЕДСТВА ДИАГНОСТИКИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Своевременная диагностика — залог надёжности электроэнергетических систем и сложного электротехнического оборудования. Достоверная и ранняя диагностика предупреждает возникновение аварийных ситуаций и обеспечивает бесперебойную работу предприятия. Предлагаемые нами средства диагностики легко решают сложные задачи: испытание кабелей, поиск мест повреждений с применением беспрожиговых методов, комплексная проверка трансформаторов и анализ трансформаторного масла, тестирование РЗиА, проверка высоковольтных выключателей и аккумуляторных батарей, измерение и диагностика заземления, УЗ-диагностика и анализ качества электроэнергии.

Преимущества оборудования

- # Интуитивно понятное программное обеспечение (ПО) сокращает время подготовки к выполнению испытаний, а также подсказывает правильную схему подключения оборудования
- # Модульная конструкция приборов для удобства транспортировки
- # Компактность и малый вес по сравнению с аналогами
- # Испытания трансформаторов, РЗиА, переходных сопротивлений и временных характеристик выключателей одним универсальным прибором

Не верите выкладкам на бумаге?

Вы можете заказать бесплатную выездную демонстрацию или опытную эксплуатацию любого прибора, представленного на сайте. Сотрудник компании придет на ваш объект с необходимым оборудованием.

Проверка средств измерений

Все измерительные приборы и системы внесены в Государственный реестр средств измерений. Проверка проводится в независимых аккредитованных компаниях.

Собственное производство мобильных лабораторий

Компания ПЕРГАМ обладает многолетним опытом производства и поставок мобильных лабораторий для различных отраслей промышленности. Проектирование и реализация индивидуальных проектов любой сложности — наше ключевое преимущество.



Channel Partner
GE Oil & Gas



ОГЛАВЛЕНИЕ

Мобильные лаборатории

titron	6
МЭК-1	7
МЭК-ПЕРГАМ	8
МЭК-2	9
МЭК-3	10
МЭК-4	11
МЭК технология DAC	12
ЭТЛ-35	13
ЭТЛ-35K	13
Встраиваемое в ЭТЛ оборудование	
PHG TD/PD	14
серия ATG	15
серия IRG	15
SSG 500/1100/1500/2100/3000	16
Shirla	17
серия Syscompact	18

Высоковольтные испытания

DAC MV 30/60*	20
MM40	21
DAC HV 200/300/400	22
Hipot DC 70/120/160 кВ	24
MIT30	24
Hipot AC/DC 4/5 кВ	25
серия PGK	25
FRIDA, VIOLA (СНЧ)	26
PD-TaD60	27
LIONA	28

Поиск повреждений кабельных линий

Locator Set	30
TDR500	31
TDR1000/2P	31
TDR900	31
TDR2000/3	31
MTDR300	32
KSG 200 T	32

Диагностика подстанционного оборудования

Мегаомметры

серия MIT 525/1025/1525	34
MIT2500	34
серия S1 568/1068/1568	34

Микроомметры

DLRO 10 и 10X	36
DLRO 200/600	36
MJÖLNER 200/600	36
MOM690	37
MOM2	37

Тестирование РЗИА

SVERKER 780	38
SVERKER 900	39

SMRT410	40
SMRT 36D	41
SMRT 1	41
FREJA 403/406/409	42

Измерение параметров трансформаторов тока

MRCT	43
----------------	----

Испытание высоковольтных выключателей

PCA2	44
EGIL	45
TM 1700/1800	46
SDRM201/202	48
VIDAR	48
B10E	49

Испытание первичных цепей

INGVAR	49
BALTO	50
PCITS 2000	51
SPI 225	51
ODEN AT	52

Диагностика и испытание аккумуляторных батарей

TORKEL 910\930\950	54
BVM	55
BITE 3	55

Измерение и диагностика заземления

DET2/2	56
серия DET3/4	56
DET14C/24C	56
DET kit	57
DCM 300E	57

Ультразвуковая диагностика

Ultraprobe 15000	58
Ultraprobe10000	58

Комплексная диагностика трансформаторного оборудования

Частотный анализ трансформаторов

FRAX	60
----------------	----

Диагностика изоляции, измерение tan δ

IDAX	61
TRAX	62
Delta 4000	63

Измерение сопротивления обмоток

TDS146	64
MTO210/250	65
MTO3XX	65

Измерение коэффициента трансформации

серия TTR300	66
TTR25/100	66

Системы мониторинга

Intellix GLA 100	67
Hydran M2	67
MINITRANS	68
Transfix DGA 500	68
TRANSFIX	69

MULTITRANS	70
TAPTRANS	70
BMT330	71
ИКОМ-Т	72

Анализ и испытания

трансформаторного масла

Испытания на пробой

OTS 60/80/100AF	74
OTS 80/60PB	74
DTA 100 C	75
DPA 75 C	75

Анализ растворенных газов

Transport X	76
-----------------------	----

Измерение влагосодержания

KF875 и KF-LAB	78
--------------------------	----

Измерение tg δ

DTL C	78
-----------------	----

Анализ качества ЭЭ

Стационарные анализаторы качества энергии

серия G4400	80
-----------------------	----

Переносные анализаторы качества электроэнергии

G4500	80
-----------------	----

Системы компенсации реактивной мощности

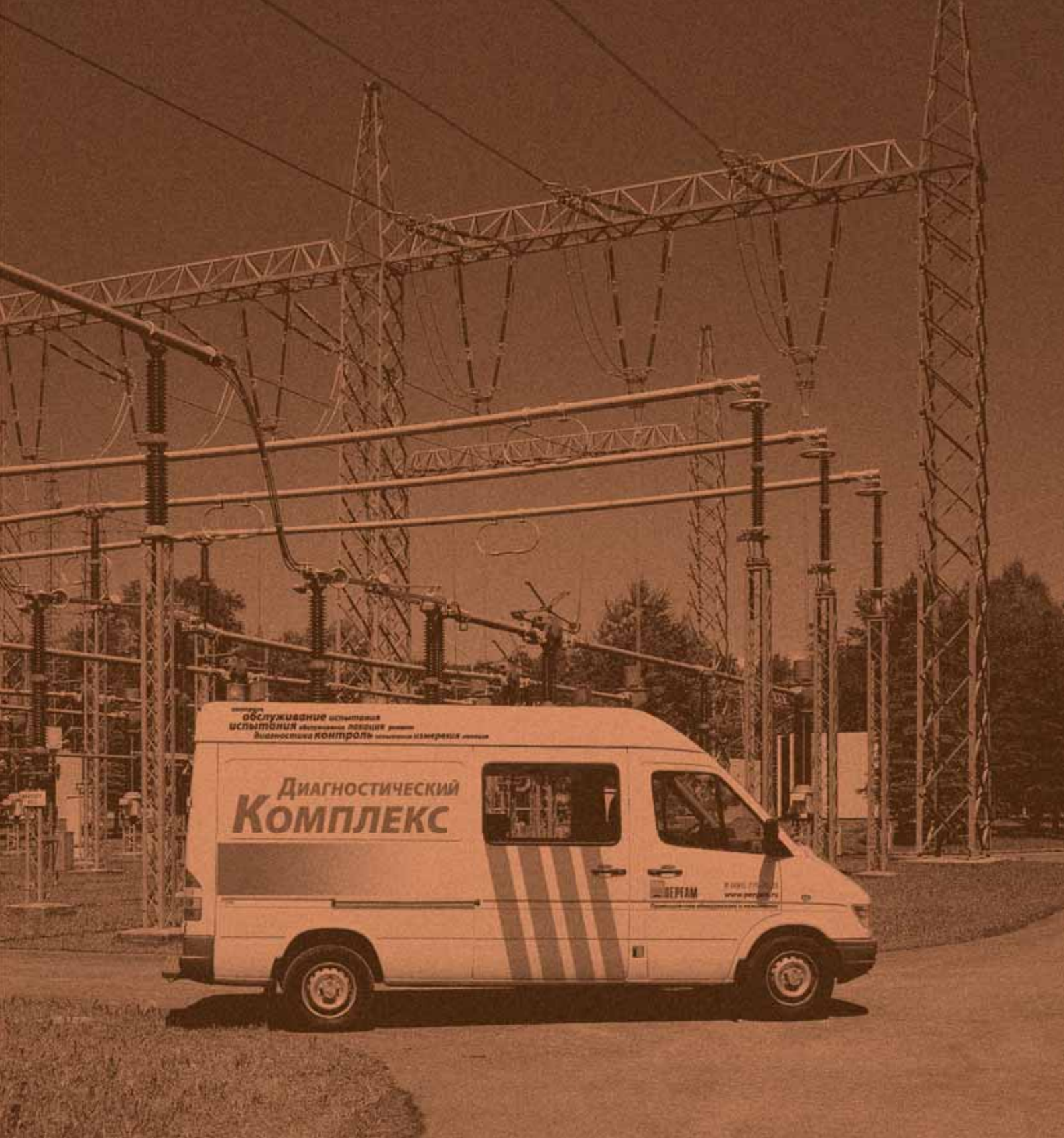
EQUALIZER/ACTIVAR	82
-----------------------------	----

Диагностика электродвигателей

OPTALIGN smart RS5	84
ROTALIGN Ultra iS	84
ROTALIGN touch	84
PULLALIGN	84
VIBXPRT II	85
VIBXPRT II Balancer	85
VIBSCANNER	85
VIBXPRT EX	85
VIBROWEB XP	85
VIBGUARD compact	85
MCE max	86
Emax	86
MCE	86

Поиск и анализ частичных разрядов

PDBase II	88
Семейство приборов PDCheck:	88
PDCheck	88
Portable PDCheck	89
SmartCheck	89
PDScope	89
SmartSensorGrid	90
PD-SGS	90
ICMsystem	91
AIAcompact	92



МОБИЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ЛАБОРАТОРИИ

TITRON

TITRON — СИСТЕМА, В КОТОРОЙ РЕАЛИЗОВАНЫ ВСЕ САМЫЕ СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЛОКАЛИЗАЦИИ ПОВРЕЖДЕНИЙ КАБЕЛЯ

Мобильная лаборатория titron объединяет в себе новейшие технологии и методы BAUR с интуитивно-понятной концепцией управления. Благодаря централизованному и автоматизированному управлению системой, для нахождения повреждения требуется лишь несколько щелчков мыши.

Преимущества электротехнических лабораторий titron

- # Новая интуитивно-понятная концепция управления
 - **BAUR GeoBase Map:** уникальная комбинация дорожных карт с маршрутом прохождения кабеля и банком данных кабелей BAUR
 - **Cable Mapping Technology CMT:** отображение кабельной арматуры и повреждений пропорционально длине кабеля
 - Все данные о кабельном участке, такие как географическое положение, диапазон напряжения, муфты, результаты измерений и т. д., сохраняются автоматически с возможностью их просмотра в любое время
- # Модульная комплектация техническим оборудованием и аппаратурой по техническому заданию заказчика
- # Автоматизированное централизованное управление системой



Скорость определения мест повреждения кабеля 6–10 кВ составляет всего 3 минуты.

ЭФФЕКТИВНЫЕ

МЕТОДЫ ЛОКАЛИЗАЦИИ

ПОВРЕЖДЕНИЙ

Анализ

- # Измерение сопротивления
- # Испытание повышенным напряжением
- # Испытание кабельной оболочки

Предварительная локализация

- # TDR
- # SIM/MIM
- # DC-SIM/MIM
- # Conditioning-SIM/MIM
- # Decay
- # ICM
- # DC-ICM
- # **НОВИНКА!** Метод измерения с отображением огибающих кривых

Точная локализация

- # Точная локализация акустическим методом
- # Метод шагового напряжения
- # Метод скрещивающихся магнитных полей (метод «скрутки»)
- # Трассировка кабеля

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛАБОРАТОРИИ TITRON

Измерение сопротивления	Диапазон 1 Ом – 3 ГОм	Высоковольтные испытания AC/DC	190 кВ/260 кВ
Поиск повреждений кабеля — методы предварительной локализации			
Метод импульсной рефлектометрии TDR (трехфазное измерение), метод вторичного импульса/мультиимпульсный метод SIM/MIM, DC-SIM/MIM, Conditioning-SIM/MIM, импульсный токовый метод ICM, DC-ICM, метод затухающего сигнала Decay, определение напряжения пробоя			
Импульсная рефлектометрия	Дифф. измерение, расчет среднего значения, остановка после регистрации изменения, отображение огибающих кривых	Автоматический расчет длины кабеля и расстояния до повреждения	Коэффициент укорочения $v/2$
			20–150 м/мкс
Диапазон просмотра	10 м – 1000 км, разрешение 0,1 м (при $v/2 = 80$ м/мкс)	Частота дискретизации	200 МГц
Погрешность	0,1 % для результата измерения	Выходной импеданс	12–2000 Ом
Частота дискретизации	200 МГц	Выходной импеданс	12–2000 Ом
Ширина импульса	20 нс – 1,3 мс	Измерительный импульс	20–160 В
Высоковольтные методы предварительной локализации			
Импульсное напряжение		Последовательность импульсов	Единичный импульс или мультиимпульс (1–20 импульс/мин.)
Диапазоны напряжения	1–8 кВ / 1–16 кВ / 1–32 кВ	Энергия импульса	1500 Дж, или 2100 Дж, или 3000 Дж при 8, 16 и 32 кВ
SIM/MIM и Conditioning-SIM/MIM		DC-SIM/MIM и DC-ICM	
Импульсное напряжение	1–32 кВ	Напряжение	1–32 кВ
Метод затухающего сигнала Decay		Импульсный токовый метод ICM	
Напряжение	1–40 кВ	Импульсное напряжение	1–32 кВ
Выявление повреждения прожигом		Выходное напряжение 0–15 кВ, до 90 А; 6 кВА	
Точная локализация акустическим методом		Последовательность импульсов	
			1–20 имп./мин, единичный импульс, макс.
Диапазоны напряжения	1–8 кВ / 1–16 кВ / 1–32 кВ	Энергия импульса	1500 Дж или 2100 Дж или 3000 Дж при 8, 16 и 32 кВ
Операционная система Windows 7 Ultimate 32-разрядная (или выше)			
Программное обеспечение BAUR GeoBase Map: отображение дорожных карт с помощью GPS в сочетании с информацией из банка данных кабелей BAUR			
Синхронизация данных Синхронизация данных по локальной сети или сети Интернет (с другими мобильными лабораториями)			

МЭК-1

ИСПЫТАНИЕ, ПОИСК ПОВРЕЖДЕНИЙ И ДИАГНОСТИКА КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ

Комплектуются электрооборудованием производства компании BAUR (Австрия). Лаборатории подразделяются на несколько типов (А, В и С), в зависимости от класса испытательного напряжения и задач, которые должен выполнять технический персонал.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛАБОРАТОРИИ МЭК-1

Функции	Оборудование	Тип лаборатории		
		А	В	С
Высоковольтные испытания				
- Выпрямленным напряжением от 70 до 150 кВ (+ и -) - Переменным напряжением промышленной частоты (50 Гц) от 55 до 110 кВ	PGK25, PGK 50, PGK 80, PGK70 HB, PGK 70/2,5 HB, PGK 110 HB, PGK 110/5 HB, PGK 150 HB, PGK 150/5 HB	○	○	○
Переменным напряжением сверхнизкой частоты (0,1 Гц): - прямоугольной формы от 30 до 80 кВ - синусоидальной формы от 28 до 57 кВ	Frida/Frida TD, Viola/Viola TD, PHG 70/80 TD/PD	○	○	○
Поиск мест повреждений кабельных линий				
- Прожигание поврежденной изоляции (высокоомные повреждения)	ATG2, ATG 6000		○	○
- Измерение расстояния до места повреждения импульсным методом (триггерная рефлектометрия)	Рефлектометр IRG3000 + генератор высоковольтных импульсов: SSG 1500, SSG 2100, SSG 3000		○	○
- Измерение расстояния до места повреждения методом вторичного импульса (дуговая рефлектометрия со стабилизацией дуги), многоимпульсным методом, дифференциальным методом вторичного импульса (высокоомные повреждения и заплывающие пробои)	SA32		○	○
- Измерение расстояния до места повреждения импульсным токовым методом (высокоомные повреждения и заплывающие пробои)	SK1D		○	○
- Измерение расстояния до места повреждения методом колебательного разряда со связью по току ICM (высокоомные повреждения и заплывающие пробои, увлажнение изоляции)	Syscompact		○	○
- Определение точного места повреждения изоляции акустическим и электромагнитным методами	TG20/50 TG600 + комплект поисковый Locator Set		○	○
- Определение места повреждений оболочки кабелей			○	○
Диагностика кабелей				
- Определение общего состояния всей кабельной линии методом измерения тангенса угла диэлектрических потерь (TD)	PHG 70 TD, PHG 80 TD			○
- Измерение уровня частичных разрядов с определением места источника в конкретных участках кабелей, кабельных муфтах и концевых заделках кабелей	Frida + PD Portable, Viola + PD Portable, PHG 70 TD/PD, PHG 80 TD/PD			○

МЭК-1А — лаборатория предназначена для проведения испытаний кабельных линий оборудования подстанций и распределительных устройств.

МЭК-1В — лаборатория предназначена для проведения испытаний кабельных линий оборудования подстанций, распределительных устройств, а также поиска мест повреждений кабельных линий.

МЭК-1С — лаборатория предназначена для проведения испытаний кабельных линий оборудования подстанций, распределительных устройств, а также для поиска мест повреждений и диагностики кабельных линий.

МЭК-ПЕРГАМ

Новинка!

УНИВЕРСАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Мобильные электротехнические комплексы, производства АО «Пергам-Инжиниринг», полностью соответствуют концепции **импортозамещения** и являются универсальным решением для проведения испытаний и диагностики любого электрооборудования.

В зависимости от пожеланий заказчика лаборатория комплектуется оборудованием собственной разработки, оборудованием произведенным в РФ, либо хорошо зарекомендовавшими себя импортными системами приборов, за счет чего достигается оптимальное соотношение цена/качество/функциональность.

Всё используемое оборудование полностью русифицировано и отличается простотой и удобством эксплуатации. Сборка лаборатории осуществляется на территории России.

Специальная лаборатория реализует весь комплекс измерений, включающий в себя, как традиционные испытания, так и комплексные методы диагностики в соответствии с международными стандартами.

Виды лабораторий МЭК-Пергам:

- # кабельная
- # трансформаторная
- # совмещенная



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛАБОРАТОРИИ МЭК-ПЕРГАМ

Функции	Оборудование	Тип лаборатории		
		А	В	С
Высоковольтные испытания				
- Выпрямым напряжением от 70 до 260 кВ (+ и -) - Переменным напряжением промышленной частоты (50 Гц) от 55 до 190 кВ	УИВ 15/50/100, PGK 70/80/110/150/260 НВ	○	○	○
- Переменным напряжением сверхнизкой частоты (0,1 Гц): - прямоугольной формы от 34 до 80 кВ - синусоидальной формы от 24 до 57 кВ	Frida, Viola, PHG 70/80	○	○	○
Поиск мест повреждений кабельных линий				
- Прожигание поврежденной изоляции (высокоомные повреждения)	До 90А АТГ 6000		○	○
- Измерение расстояния до места повреждения импульсным методом (триггерная рефлектометрия)	Рефлектометр Пергам + генератор высоковольтных импульсов: ГИ 2000/4000 Дж		○	○
- Измерение расстояния до места повреждения методом вторичного импульса (дуговая рефлектометрия со стабилизацией дуги)	Метод вторичного импульса		○	○
- Измерение расстояния до места повреждения импульсным токовым методом (высокоомные повреждения и заплывающие пробои)	Импульсно токовый метод		○	○
- Измерение расстояния до места повреждения методом колебательного разряда	Метод колебательного разряда		○	○
- Определение точного места повреждения изоляции акустическим и электромагнитным методами	КП 500К, RD8000, Locator Set		○	○
- Определение места повреждений оболочки кабелей	Shirla; ПК010		○	○
Диагностика кабелей				
- Определение общего состояния всей кабельной линии методом измерения тангенса угла диэлектрических потерь (ТД)	Frida TD, Viola TD, PHG TD/PD, MM40			○
- Измерение уровня частичных разрядов с определением места источника в конкретных участках кабелей, кабельных муфтах и концевых заделках кабелей	PD TaD 60; MM40; DAC MV30/60			○



Тип А — минимальная комплектация;
Тип В — средняя;
Тип С — максимальная комплектация.

МЭК-2

ИСПЫТАНИЯ И ДИАГНОСТИКА СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Лаборатория МЭК-2 предназначена для проведения комплекса работ по испытаниям и диагностике силовых трансформаторов и электротехнического оборудования распределительных устройств. Комплектуется стационарным и переносным электрооборудованием производства компании Megger (Англия) и VAUR (Австрия).

Лаборатории подразделяются на несколько типов (А, В и С), в зависимости от комплекса задач, которые должен выполнять технический персонал.

Лаборатория МЭК-2 обеспечивает:

- # Управление испытаниями повышенным напряжением
- # Автоматизированную систему управления процессами сборки цепей измерений
- # Проведение испытаний и обработки результатов
- # Отображение на дисплее пульта управления информации о текущем состоянии системы с текстовыми пояснениями
- # Составление отчетов и протоколов испытаний
- # Хранение данных об испытаниях и измерениях
- # Обмен информацией через USB порт с периферийными устройствами



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛАБОРАТОРИИ МЭК-2

Функции	Оборудование	Тип лаборатории		
		А	В	С
Высоковольтные испытания				
- Испытание силовых трансформаторов, высоковольтного оборудования и аппаратов повышенным напряжением промышленной частоты до 110 кВ	PGK25, PGK 50, PGK 80, PGK70 HB, PGK 70/2,5 HB, PGK 110 HB, PGK 110/5 HB, PGK 150 HB, PGK 150/5 HB, PGK 260 HB	○	○	○
- Измерение сопротивления изоляции, напряжением до 10 кВ	MIT525, MIT1025, MIT1525, S1-568, S1-1068, S1-1568	○	○	○
Измерение параметров трансформаторов				
- Потери холостого хода - Потери короткого замыкания - Сопротивление короткого замыкания - Коэффициент трансформации - Измерение тангенса угла диэлектрических потерь - Измерение сопротивления обмоток постоянному току	Delta 4000, TTR25, TTR100, TTR300, TTR330, MTO210, MTO300, MTO330	○	○	○
- Измерение сопротивления заземляющих устройств	DET4/3	○	○	○
- Тепловизионный контроль токоведущих частей		○	○	○
Анализ и испытания масла				
- Определение пробивного напряжения масла - Измерение диэлектрических характеристик масла - Определение влагосодержания в масле - Экспресс анализ растворенных газов в масле	OTS 60/80/100AF, DTL C, KF-LAB, Transport X		○	○
Диагностика трансформаторов				
- Диагностика методом «Анализ частотного отклика трансформатора» (метод SFRA)	FRAX 99, FRAX 101, FRAX 150			○
- Диагностика методом «Определение влажности изоляции трансформаторов» (метод диэлектрической спектроскопии)	IDAX 300			○
- Вибрационная диагностика				○

МЭК-2А — лаборатория предназначена для проведения электротехнических испытаний и проверки состояния силовых трансформаторов и оборудования РУ.

МЭК-2В — лаборатория предназначена для проведения электротехнических испытаний, комплексной проверки состояния силовых трансформаторов и оборудования РУ.

МЭК-2С — лаборатория предназначена для проведения высоковольтных испытаний, комплексной проверки и диагностики состояния силовых трансформаторов и оборудования РУ.



МЭК-3

УНИВЕРСАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Лаборатория МЭК3 предназначена для проведения комплекса работ по испытаниям и диагностике оборудования подстанций и кабельных линий. Лаборатория комплектуется стационарным и переносным оборудованием производства компаний Megger и BAUR.

Лаборатория МЭК-3 обеспечивает:

- # Управление испытаниями повышенным напряжением
- # Автоматизированную систему управления процессами сборки цепей измерений
- # Проведения испытаний и обработки результатов
- # Отображение на дисплее пульта управления информации о текущем состоянии системы с текстовыми пояснениями
- # Составление отчётов и протоколов испытаний
- # Хранение данных об испытаниях и измерениях
- # Обмен информацией через USB порт с периферийными устройствами



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛАБОРАТОРИИ МЭК-3

Функции	Оборудование	Тип лаборатории		
		А	В	С
Высоковольтные испытания				
- Выпрямым напряжением от 70 до 150 кВ (+ и -) - Переменным напряжением промышленной частоты (50 Гц) от 55 до 110 кВ	PGK25, PGK 50, PGK 80, PGK70 HB, PGK 70/2,5 HB, PGK 110 HB, PGK 110/5 HB, PGK 150 HB, PGK 150/5 HB	○	○	○
- Измерение сопротивления изоляции, напряжением до 10 кВ	MIT525, MIT1025, MIT1525, S1-568, S1-1068, S1-1568	○	○	○
Измерение параметров трансформаторов				
- Потери холостого хода - Потери короткого замыкания - Сопротивление короткого замыкания - Коэффициент трансформации - Измерение тангенса угла диэлектрических потерь - Измерение сопротивления обмоток постоянному току	Delta 4000, TTR25, TTR100, TTR300, TTR330, MTO210, TO300, MTO330	○	○	○
- Измерение сопротивления заземляющих устройств	DET4/3	○	○	○
- Тепловизионный контроль токоведущих частей		○	○	○
Поиск мест повреждений кабельных линий				
- Прожигание поврежденной изоляции - Определение места повреждения импульсным методом (рефлектометрия) - Метод дуговой рефлектометрии со стабилизацией дуги - Определение места повреждения импульсно-токовым методом	ATG2, ATG 6000, рефлектометр IRG3000 + генератор высоковольтных импульсов: SSG 1500, SSG 2100, SSG 3000, SA32, SK1D	○	○	○
Анализ и испытания масла				
- Определение пробивного напряжения масла - Измерение диэлектрических характеристик масла - Определение влагосодержания в масле - Экспресс анализ растворенных газов в масле	OTS 60/80/100AF, DTL C, KF-LAB, Transport X		○	○
Диагностика трансформаторов				
- Диагностика методом «Анализ частотных характеристик трансформатора» (метод SFRA)	FRAX 99, FRAX 101, FRAX 150			○
- Диагностика методом «Определение влажности изоляции трансформаторов» (метод диэлектрической спектроскопии)	IDAX 300			○
- Вибрационная диагностика				○

МЭК-4

ТЕСТИРОВАНИЕ РЗиА и высоковольтных ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

Лаборатория МЭК-4 предназначена для проверки всех типов релейных защит и автоматики, а также контроля высоковольтных выключателей. Мобильные электро-технические комплексы серии МЭК-4, комплектуются стационарным и переносным электрооборудованием производства компаний Megger (Англия), НПП Динамика (Россия), GE Energy (США) и др. Лаборатории подразделяются на несколько типов, в зависимости от комплекса задач, которые должен выполнять технический персонал.

Лаборатория МЭК-4 обеспечивает:

- # Проведения испытаний и обработку результатов
- # Отображение на ПК информации о текущем состоянии системы с текстовыми пояснениями
- # Составление отчетов и протоколов испытаний
- # Печать результатов (протоколов) испытаний
- # Хранение данных об испытаниях и измерениях
- # Обмен информацией через USB-порт с периферийными устройствами



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛАБОРАТОРИИ МЭК-4

Функции	Оборудование	Тип лаборатории		
		А	В	С
Тестирование РЗиА				
<ul style="list-style-type: none"> - Измерение параметров срабатывания и настройка электромеханических и цифровых реле - Снятие векторных и круговых диаграмм защит направленного действия - Определение порядка чередования фаз сети - Прогрузка защит прямого действия первичным током до 22 кА - Измерение сопротивления изоляции и испытание цепей РЗиА - Построение кривой намагничивания трансформаторов тока - Измерение нагрузок вторичных цепей трансформаторов тока и напряжения - Проверка ВЧ аппаратуры каналов РЗ, аппаратуры для приёма и передачи телекоманд РЗ и ПА, фильтров присоединения, разделительных фильтров, ВЧ заградителей с элементами настройки и других составляющих ВЧ тракта 	SVERKER, MRCT, ODEN AT, FREJA, SMRT, MIT, S1	○		○
Тестирование высоковольтных выключателей				
<ul style="list-style-type: none"> - Измерение временных характеристик выключателей при различных уровнях напряжения на электромагнитах включения и отключения - Оценка наличия вакуума в камерах вакуумных выключателей - Измерение переходного сопротивления контактов выключателя - Измерение сопротивления и испытание изоляции вторичных цепей выключателей - Вибромониторинг процессов включения и отключения 	EGIL, TM 1600/1800		○	○
Дополнительно				
<ul style="list-style-type: none"> - Измерение параметров срабатывания устройств защитного отключения (УЗО) - Измерение сопротивления петли «фаза-ноль» и «фаза-фаза» и расчет тока КЗ - Измерение уровня напряжения и тока нагрузки в сетях до 1000 В 	LTW и LT	○	○	○

МЭК-4А — комплексная оценка состояния средств релейной защиты и противоаварийной автоматики, а также прогрузка автоматических выключателей током до 22 кА.

МЭК-4В — контроль и оценка состояния высоковольтных выключателей.

МЭК-4С — комплексная оценка состояния средств релейной защиты и противоаварийной автоматики, прогрузка автоматических выключателей током до 22 кА, а также контроль и оценка состояния высоковольтных выключателей.



МЭК ТЕХНОЛОГИЯ DAC Новинка!

ДИАГНОСТИКА ЧАСТИЧНЫХ РАЗРЯДОВ В КАБЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ ДО 220 кВ

Мобильные электротехнические лаборатории DAC/PD на основе оборудования ONSITE High Voltage (Швейцария) и BAUR (Австрия) предназначены для проведения испытания и неразрушающей диагностики кабельных линий, в том числе с изоляцией из сшитого полиэтилена, а также для определения правильности монтажа кабельных муфт и прогнозирования развития дефектов методом анализа частичных разрядов (ЧР).

Особенности лаборатории МЭК технология DAC:

Испытания проводятся затухающим переменным напряжением (DAC) равным рабочему напряжению кабельной линии с частотой, приближенной к рабочей промышленной (50/60 Гц), в соответствии с рекомендациями IEEE, IEC, CENELEC и Cigre. Также, используя оборудование BAUR, есть возможность проведения испытаний СНЧ напряжением с частотой 0,1 Гц. Оба типа напряжения предоставляют возможность провести комплексную неразрушающую диагностику, позволяющую:

- # измерить уровень ЧР
- # определить напряжение возникновения/затухания ЧР
- # произвести анализ ЧР с разрешением по каждой фазе
- # локализовать множественные ЧР в изоляции кабеля и вспомогательном оборудовании методом TDR



ЭТЛ-35

ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Назначение лаборатории ЭТЛ-35:

- # Испытаний изоляции кабелей, устройств и элементов подстанций постоянным до 100 кВ или переменным (50 Гц) напряжением до 100 кВ
- # Измерения емкости и тангенса угла диэлектрических потерь элементов подстанций электронным компьютерным автоматическим мостом СА7100-2 со встроенным конденсатором
- # Проведения низковольтных измерений
 - Потери холостого хода трансформаторов
 - Коэффициент трансформации
 - Сопротивление обмоток постоянному току
 - Сопротивление заземляющих устройств



Стандартная комплектация лаборатории ЭТЛ-35:

- # Блок испытаний БВИ-100 на базе трансформатора ИОМ-10016 (26)
- # Конденсатор фильтрующий ИК-1000,4
- # Измеритель диэлектрических потерь ИДП-10
- # Измеритель тока утечки на высоком напряжении
- # Блок управления
- # Блок низковольтных измерений
- # Блок питания ТЭС
- # Комплект барабанов и кабелей
- # Регулятор РНО
- # Короткозамыкатели
- # Комплект технических средств для эксплуатации лабораторного оборудования, охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты

ЭТЛ-35 и ЭТЛ-35К могут дополнительно комплектоваться следующим оборудованием:

- # Электростанция «HONDA» (или аналогичная) любой мощности
- # Комплект радиостанций для связи оператора на линии с электролабораторией
- # Кондиционер

- # Мультифункциональный тестер
- # Измеритель сопротивления заземления
- # Миллиомметр
- # Мост постоянного тока
- # ВАФ-85

ЭТЛ-35К

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ КОМПЛЕКСНАЯ

Назначение лаборатории ЭТЛ-35К:

- # Испытания изоляции высоковольтных изоляторов, кабелей и др. устройств и приспособлений постоянным (до 60 кВ) и переменным (до 100 кВ) высоким напряжением
- # Прожига и дожига дефектной изоляции кабелей
- # Измерения емкости и тангенса угла потерь объектов на переменном напряжении до 10 кВ
- # Определения расстояния до места повреждения высоковольтных кабелей на низком напряжении и импульсным беспрожиговым методом на высоком напряжении
- # Определения трассы кабельных линий напряжением 6–10 кВ
- # Топографического определения мест повреждения кабельных линий индукционным и акустическим методами
- # Низковольтные измерения

Стандартная комплектация лаборатории ЭТЛ-35К:

- # Пульт сетевой
- # Блок управления электролабораторией
- # Блок высоковольтных испытаний БВИ
- # Трансформатор испытательный ИОМ-100/16, 20, 26 кВА переменное напряжение до 100 кВ, выпрямленное напряжение до 140 кВ
- # Короткозамыкатель КЗМК-100
- # Конденсатор ИК-100-0,25 с короткозамыкателем КЗМК-60
- # Измеритель диэлектрических потерь ИДП-10-СА
- # Блок прожига БПР-25/8
- # Генератор акустики ГАУВ-6
- # Генератор звуковой частоты ГЗЧ-2500
- # Приемник П-900
- # Рефлектометр высоковольтный РИФ-7
- # Короткозамыкатель трехфазный с электромеханическим приводом
- # Блок низковольтных измерений БНИ (коммутационный)
- # Измеритель тока высокопотенциальный ИТВ-3
- # Блок кабельных барабанов
- # Сирена СС-1
- # Фонарь красный
- # Электрогенератор
- # Комплект документации

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛАБОРАТОРИИ ЭТЛ-35К

ЭТЛ-35К	
Питание (допускается питание от автономного генератора)	Однофазная сеть переменного тока 50 Гц, 220 В
Мощность	Не менее 5 кВА
Потребляемый ток	Не более 100 А
Занимаемая площадь в плане	1,8 x 3,0 м
Масса оборудования	Не более 500 кг
Обслуживающий персонал	2 оператора (не менее)
Срок службы лаборатории	10 лет

PHG TD/PD

СИСТЕМА ИСПЫТАНИЙ И ДИАГНОСТИКИ КАБЕЛЕЙ НА СВЕРХНИЗКИХ ЧАСТОТАХ

Многофункциональная система диагностики и испытаний кабелей PHG TD/PD специально разработана для применения в кабельных сетях среднего напряжения до 35 кВ. PHG TD/PD — единственная в мире система, позволяющая проводить комплексную диагностику качества кабелей и их старения. Методы измерения тангенса угла потерь и частичных разрядов идеально дополняют друг друга и позволяют, с одной стороны, определять общее состояние кабельной линии, а с другой — выявить участки, склонные к повреждению.

Расширение возможностей подсистемы PHG до PHG TD/PD

Подсистема испытаний состоит из блоков управления и питания, устройства разряда, контроллера защиты и соединительного кабеля длиной 25 м. Возможности системы могут быть расширены в любое время путем введения функций измерения тангенса дельта и уровня частичных разрядов с их локализацией. При этом блок управления заменяется на РС.

Измерение тангенса угла диэлектрических потерь (тангенса дельта)

Измерение тангенса дельта (TD) на сверхнизких частотах — наиболее надежный диагностический метод определения общего состояния кабельной линии.

Измерение уровня частичных разрядов

Измерение частичных разрядов и определение источника частичных разрядов (ЧР) позволяет выявить участок с развивающимися «водяными деревьями» и принять меры к ремонту потенциально опасного участка.



Области применения

- # Испытание кабелей на сверхнизких частотах (PHG 70 или PHG 80)
- # Измерение тангенса угла диэлектрических потерь (PHG TD)
- # Измерение уровня частичных разрядов (PD) и определения источника PD (PHG TD/PD)

Испытания кабелей

- # Испытания оболочек кабелей
- # Испытания генераторов
- # Испытания трансформаторов
- # Испытание оборудования РУ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ PHG

	PHG 70	PHG 80
Питание	230 В (50/60 Гц), (200–264 В)	
Максимальное испытательное напряжение	Синусоидальное (0,1 Гц) — 38 кВ Прямоугольное (0,1 Гц) — 54 кВ Постоянное (+ и –) — 70 кВ	Синусоидальное (0,1 Гц) — 57 кВ Прямоугольное (0,1 Гц) — 80 кВ Постоянное (+ и –) — 80 кВ
Выбираемая частота испытаний	0,01–1 Гц	
Максимальная емкостная нагрузка		
-при 0,1 Гц 57 кВ ффективное	–	1,1 мкф
-при 0,1 Гц 36 кВ эффективное	3 мкф	3 мкф
-при 0,1 Гц 18 кВ эффективное	8 мкф	8 мкф
-при пониженных частотах	20 мкф	20 мкф
Программируемая форма волны	Синусоидальная, прямоугольная с заданной скоростью нарастания напряжения; постоянный ток + и –	
Измерение тангенса угла потерь (TD)		
Пределы напряжения	1–38 кВ (действующее)	1–57 кВ (действующее)
Нагрузка	10 нф – 3 мкф	10 нф – 3 мкф
Пределы измерений	От $0,1 \times 10^{-3}$ до 100×10^{-3}	
Погрешность	$\pm 1\%$ от измеряемой величины; $\pm 1 \times 10^{-4}$	
Измерение частичных разрядов с локализацией источника (PD)		
Пределы напряжения	1–36 кВ	1–57 кВ
Пределы длины кабеля	10–7000 м	10–7000 м
Усиление	1–80000 (0–100 дБ), фикс. установка величин	
Точность локализации	1 % от длины кабеля	
Разрешение	0,1 пКл; 0,1 м	
Программное обеспечение	Графический интерфейс пользователя	

СЕРИЯ ATG

ПРОЖИГАЮЩИЕ УСТАНОВКИ

Прожигающие установки серии ATG используются для преобразования высокоомных повреждений в низкоомные путем прожига дефектного места изоляции большим током. Прожигающая установка способна генерировать напряжение до 15 кВ и мощность до 5,75 кВА, и выполнена в габаритах стандартной 19-ти дюймовой стойки. Выходное напряжение установки выбирается оператором с помощью шестипозиционного переключателя. Переключение возможно при полной токовой нагрузке без разрыва дуги.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ATG

	ATG-2	ATG-6000
Максимальная мощность (в режиме КЗ)	2 300 ВА	5 750 ВА
Максимальное выходное напряжение	10 кВ	15 кВ
Выходной ток по ступеням	AC 60 В/32 А AC 230 В/8,5 А DC 800 В/2,0 А DC 2 600 В/0,6 А DC 6,4 кВ/0,24 А DC 10 кВ/0,16 А	AC 60 В/90 А AC 230 В/23 А AC 500 В/11 А AC 1 500 В/3,5 А AC 2 600 В/2,0 А DC 5 кВ/1,0 А DC 8,5 кВ/0,65 А DC 15 кВ/0,35 А
Размеры (Длина x Ширина x Глубина)	502 x 255 x 390 мм	514 x 654 x 700 мм
Вес	41 кг	95 кг



Характеристики

- # Выходное напряжение до 15 кВ
- # Максимальная мощность прожига 5,75 кВА
- # Оптимизация уровней выходного напряжения, выходное напряжение и ток контролируются электроникой — звуковое предупреждение

СЕРИЯ IRG

РЕФЛЕКТОМЕТРЫ

Рефлектометры серии IRG предназначены для проведения предварительной локации мест повреждения в кабельных линиях любых типов. Принцип работы рефлектометров IRG заключается в анализе сигналов, отраженных от неоднородностей в кабельной линии. Для обеспечения высокой точности измерений рефлектометры IRG имеют встроенный регистратор переходных процессов с частотой сканирования 200 МГц. Рефлектометры IRG могут также использоваться в сетях с напряжением до 400 В для определения состояния кабеля без снятия напряжения с кабеля.



IRG 2000



IRG 3000

Характеристики

- # Удобный интерфейс с простым меню
- # Возможность полностью автоматизированного измерения
- # Масштабирование измеряемых параметров и автоматический выбор положения курсоров

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕФЛЕКТОМЕТРОВ

	IRG 2000	IRG 3000
Диапазон напряжений импульсов на выходе без нагрузки, пик-пик	10–60 В	20–160 В
Частота повторения импульсов	50/60 Гц	50/60 Гц
Предел допускаемой погрешности измерений временных интервалов в рабочих условиях, мс	0,2 %	0,1 %
Диапазон установки скоростей распространения импульса по кабелю	50–150 м/мкс	20–150 м/мкс
Размеры (не более)	220x130x75 мм	483x365x174 мм
Масса	1,1 кг	12 кг

SSG 500/1100/1500/2100/3000

ГЕНЕРАТОРЫ ИМПУЛЬСНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ

Генераторы импульсов напряжения в комплекте с соответствующими детекторами обеспечивают точную локацию высокоомных и низкоомных, а также прерывистых замыканий в кабелях высокого, среднего и низкого напряжения. Напряжение на выходе плавно регулируется в диапазоне 0–8 кВ, 0–16 кВ и 0–32 кВ. Заряд высокоомных конденсаторов разряжается в поврежденный кабель циклически или посредством переключателя с электромагнитным управлением. При отключении подсоединенные кабели высокого напряжения и внутренние импульсные конденсаторы разряжаются автоматически и отдельно друг от друга.

- # Регулируемое выходное напряжение, от 0 до 100 %
- # Один импульс или повторяющиеся импульсы — два диапазона:
20 имп./мин и 10 имп./мин
- # 2 автоматических разрядника
- # Надежный электромагнитный переключатель

Характеристики

- # Высокое импульсное напряжение до 32 кВ
- # Напряжение плавно регулируется
- # Контроль напряжения посредством киловольтметра с 3 диапазонами измерения
- # Высокая импульсная энергия
- # Автоматическое разрядное устройство
- # Импульсный переключатель с электромагнитным управлением и жаростойкими полусферами из вольфрама
- # Безопасное управление согласно VDE 0104
- # Соединительная муфта для внешнего блока аварийного отключения с сигнальными лампами
- # 4 рабочих программы на выбор:
 - одиночный импульс
 - низкая импульсная частота
 - высокая импульсная частота
 - выход DC
- # Защита от термических перегрузок
- # Управляющий выход для системы соединения SA 32 (SIM-MIM)



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЕНЕРАТОРОВ SSG

	SSG500	SSG1100	SSG1500	SSG2100	SSG3000
Электропитание	220–240 В, 45–60 Гц				
Макс. потребляемая мощность (в режиме короткого замыкания)	1,5 кВА	3 кВА	5 кВА	5 кВА	5 кВА
Максимальное выходное напряжение	16 кВ	32 кВ			
Диапазон выходного напряжения	0–4 кВ / 0–8 кВ / 0–16 кВ	0–8 кВ / 0–16 кВ / 0–32 кВ			
Максимальная энергия импульса	512 Дж	1100 Дж	1536 Дж	2048 Дж	3000 Дж
Частота следования импульсов	10, 20 имп./мин				10, 15 имп./мин
Максимальный выходной ток	Постоянный ток 4 кВ – 480 мА	Постоянный ток 8 кВ – 560 мА	Постоянный ток 8 кВ – 850 мА		
	Постоянный ток 8 кВ – 240 мА	Постоянный ток 16 кВ – 280 мА	Постоянный ток 16 кВ – 425 мА		
	Постоянный ток 4 кВ – 120 мА	Постоянный ток 32 кВ – 140 мА	Постоянный ток 32 кВ – 210 мА		
Погрешность киловольтметра	±1,5 %				
Размеры	502 x 286 x 390 мм	514 x 645 x 730 мм			514 x 645 x 880 мм
Масса	48 кг	79 кг	120 кг	126 кг	147 кг

SHIRLA

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ИСПЫТАНИЯ

ОБОЛОЧЕК КАБЕЛЯ

Новая система локализации мест повреждения Shirla служит для проверки кабеля и кабельной оболочки, а также для предварительной и точной локализации повреждений кабеля. Предварительная локализация основана на принципе измерительного моста по методу Мюррея и Глейзера, разработанному специально для силовых кабелей и используемому также для предварительной локализации управляющих и осветительных кабелей. Коррекция нуля и оценка выполняются автоматически. Расстояние до места повреждения отображается в метрах. Могут учитываться различные кабельные участки. Посредством импульсного напряжения можно при помощи поискового приемника KMF 1 или UL 30 выполнить точную локализацию места повреждения кабеля путем метода шагового напряжения



Характеристики

- # Проверка кабеля и кабельной оболочки до 10 кВ
- # Измерение сопротивления
- # Локализация кабеля и места повреждения кабельной оболочки посредством прецизионного измерительного моста
- # Устанавливаемые кабельные участки, которые могут определяться в зависимости от длины, сечения и материала линии и учитываться при расчете расстояния
- # Точная локализация мест повреждения кабельной оболочки
- # Встроенный разрядный блок
- # Плавно регулируемое напряжение
- # Автоматическое составление отчета об измерении
- # Работа от сети и батареи
- # Управление меню посредством центральной кнопки выбора
- # Устанавливаемая задержка переключения и продолжительность переключения

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ SHIRLA

Shirla	
Испытания	
Выходное напряжение	0–10 кВ
Выходной ток	10 мА при 5 кВ, 5 мА при 10 кВ
Разрешение	1 мА
Предварительная локация мест повреждений оболочек кабелей	
Метод измерения	Мостовое (четырёхпроводная схема) измерение по Мюррею и Глейзеру
Измеряемое напряжение	До 10 кВ
Измеряемый ток	Макс. 50 мА
Погрешность	±0,1%
Точное определение мест повреждений оболочек кабелей	
Импульсное напряжение	100 В – 10 кВ
Выходной ток	Макс. 700 мА
Импульсный код	Выбор из 3-х последовательностей импульсов
Общие характеристики	
Работа от батареи	Встроенная аккумуляторная батарея
Потребляемая мощность	Макс. 200 ВА
Дисплей	Цифровой ЖК-дисплей, 320 x 240 пикселей
Размеры (Д x В x Ш)	440 x 490 x 220 мм
Масса	<20 кг, включая принадлежности

СЕРИЯ Syscompact

Компактные системы для локализации дефектов высоковольтных кабелей

Компактные системы серии Syscompact являются самостоятельными и законченными устройствами, полностью обеспечивающими определение неисправностей в кабельных линиях. Эти системы позволяют определить расстояние до места повреждения и обнаружить повреждение кабеля непосредственно на трассе в случае повреждений типа «обрыв» и «короткое замыкание», так и в случае высокоомных повреждений и запыляющих пробоев.

Оператору доступны различные методы поиска мест повреждения и возможность объединения Syscompact с другим вспомогательным оборудованием для поиска мест повреждения. Легкость управления и использование полного спектра методов обнаружения повреждений в кабелях позволяет определять место повреждения кабеля менее чем за 1 час.

По желанию заказчика системы серии Syscompact могут быть, также, смонтированы практически в любом автомобиле грузоподъемностью от 300 до 500 кг.

Характеристики

- # Поиск низкоомных и высокоомных повреждений, запыляющих пробоев
- # Эффективные методы предварительной локации повреждений
- # Точное определение места повреждения акустическим методом и методом задержки акустического сигнала (совместно с локатором UL 30 и BM 30)
- # Определение повреждений оболочки кабеля (совместно с локатором UL 30)
- # Простота использования
- # Модульность конструкции с возможностью расширения функций

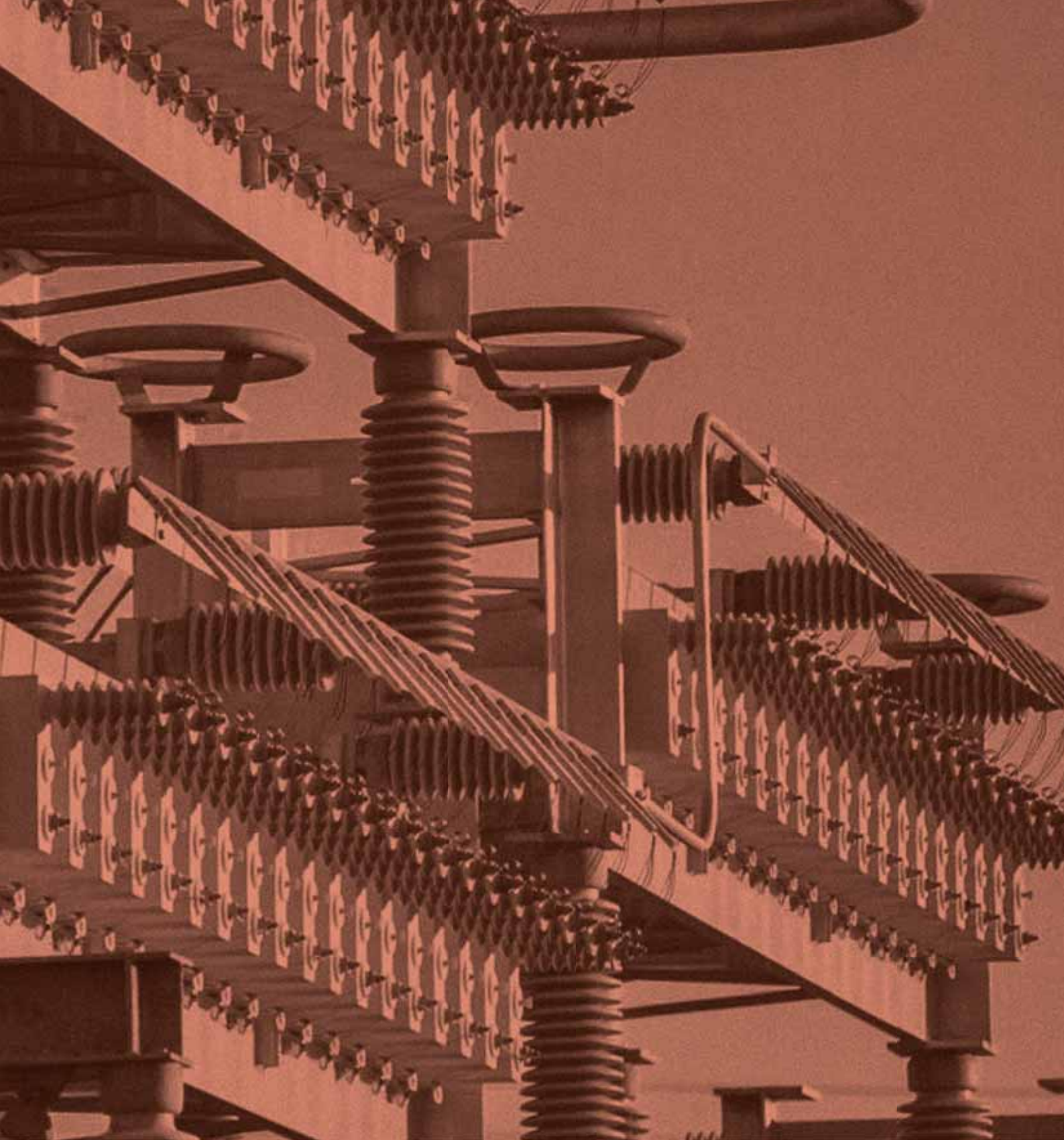


Методы предварительной локации

- # Рефлектометрический метод (3 фазы)
- # Метод вторичного импульса (SIM)
- # Метод вторичного импульса с дополнительной стабилизацией дуги (SIM DC)
- # Мультиплицированный импульсный метод (MIM — усовершенствованный SIM)
- # Дифференциальный метод вторичного импульса
- # Импульсный токовый метод (ICM)

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ Syscompact

	Syscompact 2000M	Syscompact 2000	Syscompact 3000
Электропитание от сети	220–230 В	220–230 В	220–230 В
Частота сетевого напряжения	50–60 Гц	50–60 Гц	50–60 Гц
Выходное напряжение	0–8 кВ/0–16 кВ	0–8 кВ/0–16 кВ/0–32 кВ	0–8 кВ/0–16 кВ/0–32 кВ
Энергия импульса	1000 Дж	500–2100 Дж	500–2100 Дж
Частота следования импульсов	Одиночный, 10 или 20 импульс/мин	Одиночный, 10, 20 или 30 импульс/мин	Одиночный, 10, 20 или 30 импульс/мин
Выходное испытательное напряжение DC	0–16 кВ	0–32 кВ	0–32 кВ
Максимальный ток утечки DC	300 мА	850 мА	850 мА
Электрическая прочность к входному напряжению	400 В AC (50–60 Гц)	400 В AC (50–60 Гц)	400 В AC (50–60 Гц)
Диапазон измерений (при v/2=80 м/мкс)	0–65 км	0–65 км	0–1000 км
Погрешность	±0,2 %	±0,2 %	±0,2 %
Объем памяти рефлектограмм	100	100	>100'000
Дисплей	TFT 320 x 240 (121 x 92 мм)	TFT 320 x 240 (121 x 92 мм)	Цветной TFT 12,1 дюйма
Размеры (В x Ш x Г)	1070 x 500 x 490 мм	800 x 514 x 700 мм	970 x 514 x 700 мм
Вес	80 кг	195–295 кг	195–295 кг



Высоковольтные испытания

DAC MV 30/60*

СИСТЕМА ИСПЫТАНИЯ И ДИАГНОСТИКИ DAC (OWTS) ДЛЯ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ СРЕДНЕГО КЛАССА НАПЯЖЕНИЯ

* Ранее эти модели были известны как OWTS 28 и OWTS 60.

Основные преимущества

- # Испытание с интегрированным высокочувствительным измерением ЧР (IEC 60270), включая определение местоположения ЧР и коэффициента диэлектрических потерь
- # Испытание на электрическую прочность затухающим переменным напряжением (DAC) с частотой, приближенной к частоте переменного тока (50/60 Гц) в соответствии с международными стандартами
- # Возможность интеграции в многофункциональные мобильные электротехнические лаборатории на базе микроавтобусов

Система DAC MV30 — это надежное средство для выполнения контролируемого испытания на электрическую прочность для испытания кабеля после прокладки или технического обслуживания. Поскольку испытание на электрическую прочность затухающим переменным напряжением (DAC) контролируется стандартизированным измерением ЧР, возможна надежная и чувствительная локализация нескольких мест ЧР, даже в случае отсутствия пробоя.

Мощное измерение ЧР включает в себя определение уровня ЧР, напряжения возникновения и затухания ЧР в соответствии со стандартами IEC 60270, IEC 60885-3 и IEC 62478. Система DAC MV30 также обеспечивает отображение ЧР с разрешением по каждой фазе (PRPD) и локализацию зарегистрированных множественных ЧР. Коэффициент диэлектрических потерь определяется автоматически в ходе испытания на основании зарегистрированного затухания испытательного напряжения.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ DAC MV

	DAC MV30	DAC MV60
Максимальное выходное напряжение	0,9–30 кВ _{пик} Погрешность ±1 % Разрешение 0,1 кВ	3–60 кВ _{пик} Погрешность ±1 % Разрешение 0,1 кВ
Диапазон затухающего пер. напряжения	20–800 Гц	
Диапазон емкости испытываемого объекта	До 10 мкФ (30 кВ _{пик}), макс. 10 мкФ	До 4 мкФ (60 кВ _{пик}), макс. 10 мкФ
Высоковольтный зарядный ток	13,3 мА	6,6 мА
Вспомогательный конденсатор SCM10 (для MV10/20)	30 кВ _{пик} , устойчивый к ЧР	60 кВ _{пик} , устойчивый к ЧР
Диапазон измерения ЧР	1 пКл – 100 нКл	
Ширина полосы измерения ЧР	В соответствии с IEC 60270	
Ширина полосы локализации ЧР	150 кГц – 50 МГц, автоматическая корректировка широкого диапазона полосы локализации для коротких и длинных кабелей	
Точность измерения ЧР	1 пКл	
Точность локализации ЧР	От 1,0 до 0,1 м	
Диапазон определения коэффициента диэлектрических потерь	От 1×10 ⁻³ до 10×10 ⁻²	
Сетевое питание (с одним главным источником питания)	Однофазное 110–240 В, 48–63 Гц, 500 ВА	
Общая масса с багажными кейсами	~129 кг (+34,4 вспомогательный конденсатор SCM10)	~168 кг (+34,4 вспомогательный конденсатор SCM10)



Применение

- # Единая, компактная, многофункциональная система, способная выполнять все необходимые измерения
- # Приемочные испытания кабельных систем после прокладки или ремонта
- # Испытания по стандартам IEC 60502, IEEE 400 и CENELEC HD 620
- # Плановые испытания и диагностика для оценки состояния стареющих кабелей
- # Простое испытание на электрическую прочность с контролем ЧР и неразрушающая диагностика
- # Функции комплексной диагностики ЧР в соответствии со стандартами IEC 60270, IEC 60885-3 и IEC 62478
- # Испытание длинных кабельных линий в зависимости от специфических характеристик кабеля

Характеристики

- # Измерение уровня ЧР
- # Испытание на электрическую прочность с контролем ЧР (запись уровня ЧР выполняется для каждого цикла)
- # Комплексный режим диагностики ЧР, включающий:
 - напряжение возникновения ЧР
 - напряжение затухания ЧР
 - анализ ЧР с разрешением по каждой фазе
 - локализацию множественных ЧР в изоляции кабеля и во вспомогательном оборудовании методом TDR
- # Метод испытания на электрическую прочность с испытательным напряжением равным рабочему напряжению
- # Определение коэффициента диэлектрических потерь

MM40

СИСТЕМА ДЛЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ИСПЫТАНИЙ, ДИАГНОСТИКИ ЧР И ТАНГЕНСА ДЕЛЬТА ЗАТУХАЮЩИМ ПЕРЕМЕННЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ (DAC) И НА СВЕРХНИЗКОЙ ЧАСТОТЕ (СНЧ) MM40.

Эффективная комплексная диагностика, всеобъемлющие результаты.

Преимущества

- # Новаторское решение для проверки и диагностики, как затухающим переменным напряжением, так и синусоидой СНЧ (заявка на патент)
- # Высокочувствительные измерения ЧР и диагностика с автоматической локализацией ЧР в реальном масштабе времени
- # Измерение тангенса угла потерь в режимах СНЧ и затухающего переменного напряжения
- # Простая автоматическая калибровка диапазона ЧР с помощью WiFi: от 1 до 150000 пКл
- # Компактная и легкая конструкция
- # Расширенный температурный диапазон, контроллер промышленного типа

Характеристики

- # Отдельная компактная многорежимная (затухающее переменное напряжение и синусоида СНЧ) система
- # Испытание на электрическую прочность затухающим переменным напряжением до 40 кВ_{пик}
- # Испытание на электрическую прочность синусоидой СНЧ до 40 кВ_{пик}

- # Измерение уровня ЧР, напряжения возникновения ЧР и затухания ЧР
- # Анализ ЧР с разрешением по каждой фазе
- # Локализация множественных ЧР в изоляции кабеля и во вспомогательном оборудовании
- # Расширенная диагностика на основе разницы значений тангенса дельта при напряжении затухающего



- # переменного напряжения и СНЧ
- # Удобное размещение на рабочем месте при ограниченном доступе и стесненном пространстве
- # Возможность расширения посредством двусторонних измерительных систем (серия DS)
- # Дополнительно в 50 метрах от системы можно расположить блок PD Extender

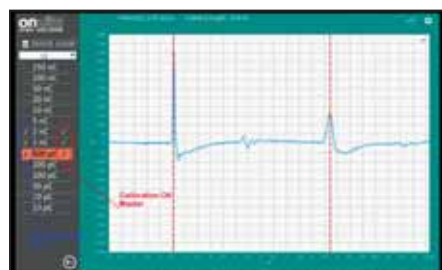


Метод двустороннего измерения

Особенности

- # Связь через тестируемый кабель (запатентованная технология)
- # Для связи не требуется сеть передачи данных GSM или волоконно-оптическое соединение
- # Системы MV(MM) DS могут использоваться как автономные устройства, так и могут быть объединены с другой аналогичной

- системой, DS60 является исключительно дополнительным устройством для систем MV (MM) 30/60 кВ
- # DS60 имеет такой же пользовательский интерфейс, как и «нормальные» системы.
- # При этом на подчиненном (дополнительном) устройстве оператор не требуется



DAC HV 200/300/400

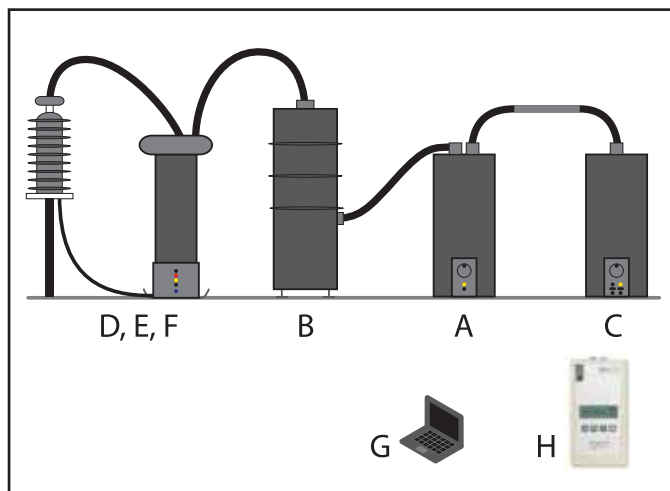
СИСТЕМА ИСПЫТАНИЯ И ДИАГНОСТИКИ DAC (OWTS) КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ ВЫСОКОГО КЛАССА НАПРЯЖЕНИЯ

Основные преимущества

- # Испытание на электрическую прочность затухающим переменным напряжением (DAC) с частотой, приближенной к частоте переменного тока (50/60 Гц) в соответствии с рекомендациями IEEE, IEC, CENELEC и Cigre
- # Интегрированное высокочувствительное измерение ЧР (IEC 60270), включая определение местоположения ЧР и коэффициента электрических потерь
- # Компактность и легкий вес, помещается в нескольких багажных кейсах

DAC HV200, HV300 и HV400 — хорошее дополнение к линейке испытательных систем MV10 и MV20, расширяющее возможности применения метода DAC на кабелях высокого напряжения до 500 кВ.

Для выполнения всего испытания в полевых условиях требуется менее шести часов (час на установку оборудования, полчаса на подключение, три часа на испытание всех трех фаз, один час на анализ и упаковку оборудования в кейсы). Благодаря компактной модульной конструкции и низкому энергопотреблению система DAC HV300 проста в транспортировке и сборке на месте проведения испытания. По сравнению с традиционными методами измерения, данная система позволяет чрезвычайно эффективно выполнять испытание длинных кабельных линий.



- | | |
|---|--|
| A. LTT (Light Triggered Thyristor), светуправляемый тиристор | E. Программное обеспечение и диагностический комплект DAC |
| B. Резонансная катушка | F. Высоковольтный делитель |
| C. Блок подачи напряжения высокого напряжения | G. Дистанционный терминал (планшетный компьютер) |
| D. Контроллер цифровой обработки сигнала с конденсатором связи (PD detector) | H. Калибратор |



Характеристики

- # Испытание на электрическую прочность затухающим переменным напряжением (DAC) путем непрерывного циклического воздействия затухающим переменным напряжением до 400 кВ_{пик}
- # Измерение уровня ЧР
- # Локализация множественных ЧР в изоляции кабеля и во вспомогательном оборудовании
- # Регистрация напряжения возникновения и напряжения гашения ЧР
- # Анализ ЧР с разрешением по каждой фазе
- # Определение коэффициента диэлектрических потерь
- # Испытание на электрическую прочность с контролем ЧР
- # Простая масштабируемая модульная конструкция, позволяющая испытывать кабели большой длины (при низких трудозатратах и инвестициях)
- # Компоненты модульной системы помещаются в нескольких багажных кейсах
- # Простая транспортировка в стандартных грузовых автомобилях/микроавтобусах или самолетом
- # Низкое энергопотребление, электроснабжение от сети или внешнего электрогенератора небольшой мощности



Применение

- # Единая, компактная, многофункциональная система, способная выполнять все необходимые измерения
- # Приемочные испытания кабельных систем после прокладки или ремонта
- # Испытания по стандартам IEC 60840, IEEE 400, IEC 62076 и CENELEC HD 632
- # Плановые испытания и диагностика для оценки состояния стареющих кабелей
- # Простое испытание на электрическую прочность, контролируемое испытание на электрическую прочность и неразрушающая диагностика
- # Функции комплексной диагностики ЧР в соответствии со стандартами IEC 60270, IEC 60885-3 и IEC 62478



Показания DAC HV200 в ходе испытания

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ DAC HV

	DAC HV200	DAC HV300	DAC HV400
Макс. выходное напряжение	200 кВ _{пик} Погрешность ±1 % Разрешение 0,1 кВ	300 кВ _{пик} Погрешность ±1 % Разрешение 0,1 кВ	400 кВ _{пик} Погрешность ±1 % Разрешение 0,1 кВ
Диапазон частоты затухающего переменного напряжения	10–800 Гц		
Диапазон емкости испытываемого объекта	0,02–45 мкФ	0,02–27 мкФ	0,02–15 мкФ
Высоковольтный зарядный ток <i>*Требуются дополнительные источники высокого напряжения</i>	От 20 мА до 80 мА*	От 12,5 мА до 50 мА*	От 7 мА до 28 мА*
Диапазон измерения ЧР	1 пКл – 100 нКл		
Ширина полосы измерения ЧР	В соответствии с IEC 60270		
Ширина полосы локализации ЧР	150 кГц – 50 МГц, автоматическая корректировка широкого диапазона полосы локализации для коротких и длинных кабелей		
Точность измерения ЧР	1 пКл		
Точность локализации ЧР	От 1,0 до 0,1 м		
Диапазон определения коэффициента диэлектрических потерь	От 1×10 ⁻³ до 5×10 ⁻²		
Сетевое питание (с одним главным источником питания)	3-х фазный переменный ток 230/400 В ±10 %, 48–63 Гц, 5000 ВА		
Общая масса с багажными кейсами	~955 кг	~1025 кг	~1430 кг

HiPOT DC 70/120/160 кВ

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Высоковольтная испытательная установка постоянного тока HiPOT DC представляет собой надежный портативный источник высокого постоянного напряжения для проверки качества изоляции электрических кабелей, двигателей, КРУ, изоляторов, трансформаторов и конденсаторов. Каждый набор состоит из двух модулей.

Модуль управления

Этот модуль позволяет оператору выбрать соответствующий выходной диапазон, отрегулировать уровень выходного напряжения и считывать значения приложенного напряжения и тока утечки на безопасном расстоянии от мест с высоким напряжением, которое прикладывается к испытуемому объекту. Напряжение на входе/выходе модуля не превышает значения напряжения питания.

Модуль высокого напряжения

Это блок с воздушной изоляцией. Создает высокое напряжение постоянного тока, которое прикладывается к испытуемому объекту.

Один модуль управления подходит для работы с любым модулем высокого напряжения (70, 120 и 160 кВ). Модули высокого напряжения отличаются размерами и весом в зависимости от максимальной величины выходного напряжения.



Характеристики

- # Доступны аналоговые и цифровые модели
- # Небольшой вес модуля высокого напряжения, благодаря воздушной изоляции
- # Улучшенные эксплуатационные характеристики и надежность, обеспечиваемые фильтрованным однополупериодным выпрямлением
- # Конструкция максимально безопасна для работы оператора

MIT30

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ТЕСТЕР ИЗОЛЯЦИИ НА 30 кВ

Прибор MIT30 позволяет проверять качество и целостность электрической изоляции широкого спектра изоляционных материалов и систем.

Прибор MIT30 имеет выбираемые пользователем уровни отсечки от 0 до 360 мкА. Прибор MIT30 осуществляет защиту испытываемого образца от искрения (дугового разряда) и дальнейшего повреждения в случае пробоя. Звуковой сигнализатор ионизации подает звуковые сигналы, если во время испытания присутствуют электрические разряды.

Прибор MIT30 обеспечивает проведение испытаний ступенчато изменяемым напряжением и проверочные испытания, которые при проведении на регулярной основе, позволяют предотвратить возможные отказы еще до появления пробоя.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

	MIT30	HiPOT DC 70		HiPOT DC 120		HiPOT DC 160	
		аналоговый	цифровой	аналоговый	цифровой	аналоговый	цифровой
Выход пост. тока	0,33 мА	3,5 мА		2,5 мА		2 мА	
Выход пост. напряжения	0–30 кВ	0–70 кВ		0–120 кВ		0–160 кВ	
Погрешность измерения							
-тока	±1,5 % (от полной шкалы)	±2 % ±1 дел.	±2 %	±2 % ±1 дел.	±2 %	±2 % ±1 дел.	±2 %
-напряжения		±2 %	±2 % ±100 В	±2 %	±2 % ±100 В	±2 %	±2 % ±100 В
Вход	85–264 В АС, 47–440 Гц	120/240 В, 50/60 Гц		120/240 В, 50/60 Гц		120/240 В, 50/60 Гц	
Размеры	360 x 304 x 194 мм	510 x 305 x 318 + 510 x 305 x 305 мм		510 x 305 x 318 + 740 x 305 x 305 мм		510 x 305 x 318 + 1000 x 305 x 305 мм	
Масса	10 кг	10,5 кг + 20 кг		10,5 кг + 30 кг		10,5 кг + 33 кг	

HiPOT AC/DC 4/5 кВ

Высоковольтные испытательные установки постоянного/переменного напряжения

Данные портативные приборы используются для проверки электрической прочности диэлектриков, электрической изоляции, а также целостности схем заземления трехфазных приборов и аппаратов. Испытательные приборы высокого напряжения соответствуют большинству существующих требований безопасности.

Характеристики

- # Быстрая проверка технологических линий в соответствии с последними стандартами безопасности
- # Дополнительные возможности обеспечения безопасности
- # Прочный и портативный корпус

Испытательные приборы высокого напряжения **переменного** тока автоматически отключаются, если сопротивление цепи заземления проверяемого объекта превышает 15 Ом в любой момент проверки. Данную особенность возможно обойти при проверке приборов с двойной изоляцией или при использовании тестовых щупов.



Испытательные приборы высокого напряжения **постоянного/переменного** тока оборудованы ползунковыми переключателями для выбора испытательного напряжения переменного или постоянного тока.

СЕРИЯ PGK

Высоковольтные испытательные установки постоянного/переменного напряжения

Испытательная аппаратура PGK, состоящая из двух блоков, формирует изменяемые тестовые напряжения переменного тока сетевой частоты или напряжения постоянного тока положительной или отрицательной полярности. Рабочий блок в конструкции под 19-дюймовую аппаратную стойку имеет индикаторы напряжения и тока, элементы обеспечения эксплуатационной безопасности в соответствии с требованиями стандарта VDE 0104 и регулируемый трансформатор для установки напряжения.

Характеристики

- # Не требующая технического обслуживания конструкция
- # Плавно регулируемое выходное напряжение
- # Защита от короткого замыкания путем ограничения тока внутри аппаратуры
- # Функция прожига
- # Индикация напряжения: двухдиапазонный аналоговый прибор, отношение 1:3
- # Измерение тока: трехдиапазонный аналоговый прибор, декадный переключатель
- # Тепловой выключатель при большом токе



Высоковольтный блок содержит маслянный высоковольтный трансформатор и, в зависимости от требуемого рабочего режима, выпрямительный или резистивный стержень. Полярность испытательного напряжения постоянного тока может быть изменена путем изменения полярности в выпрямителе высоковольтного блока.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ ПЕРЕМЕННОГО/ПОСТОЯННОГО ТОКА (AC/DC)

	HiPOT				PGK			
	AC/DC 4/5	70 НВ	70/2,5 НВ	110 НВ	110/5 НВ	150 НВ	150/5 НВ	260 НВ
Выход тока AC/DC	0,3–12/0–17 мА	7/3 мА	50/20 мА	14/5 мА	66/22 мА	9/4 мА	50/18 мА	9/4 мА
Выход напряжения AC/DC	0–4/0–5 кВ	55/70 кВ	55/70 кВ	80/100 кВ	80/100 кВ	110/150 кВ	110/150 кВ	190/260 кВ
Погрешность измерения								
-тока	±5 %				±2,5 %			
-напряжения	±2 %				±2,5 %			
Вход	120/230 В ±10 %				220–240 В			
Размеры (блок управления + высоковольтный блок)	206 x 230 x 210 мм	502 x 241 x 290 + 810/385 мм	502 x 241 x 290 + 1130/455 мм	502 x 241 x 290 + 1130/640 мм	502 x 580 x 480 + 1320/640 мм	502 x 241 x 290 + 1450/455 мм	502 x 581 x 480 + 1530/640 мм	502 x 241 x 290 + 2050/1270 мм
Масса (блок управления + высоковольтный блок)	6,1 кг	13,5+26 кг	22+93 кг	17+75 кг	51+162 кг	17+83 кг	51+180 кг	19+280 кг

FRIDA, VIOLA (СНЧ)

СИСТЕМЫ ДЛЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ИСПЫТАНИЙ НА СВЕРХНИЗКОЙ ЧАСТОТЕ (СНЧ)

Высоковольтные СНЧ-установки FRIDA, FRIDA TD, VIOLA и VIOLA TD предназначены для формирования напряжений переменного тока сверхнизкой частоты (VLF) 0,1 Гц с синусоидальной, трапецеидальной и прямоугольной формой волны и напряжений постоянного тока.

Формируемое напряжение имеет переменную полярность, длительность положительного и отрицательного полупериода одинаковы, амплитуды приблизительно равны. Синусоидальная форма волны формируется с использованием запатентованной компанией BAUR цифровой технологии truesinus®.

Высоковольтные СНЧ-установки FRIDA TD и VIOLA TD кроме всех функций пробов FRIDA и VIOLA способны выполнять диагностику тангенса дельта и контролируемое испытание на электрическую прочность (Monitored Withstand Test — MWT), объединяющее в себе испытание кабеля и измерение коэффициента диэлектрических потерь. Это позволяет осуществлять точное и комплексное определение состояния кабеля. Кроме того, благодаря оптимальной длительности испытания нагрузка на кабель сведена к минимуму.

Области применения

- # Испытания кабелей среднего напряжения с изоляцией из сшитого полиэтилена, бумажно-масляной изоляцией и электрооборудования
- # Проверка оболочек кабелей
- # Диагностика кабелей: функция измерения тангенса угла диэлектрических потерь $\tan \delta$, уровня частичных разрядов в комбинации с системой диагностики уровня частичных разрядов (PD Portable)

Характеристики

- # Источник высокого напряжения VLF truesinus®
- # Полностью автоматический, программируемый ход испытания
- # Передача и хранение данных при помощи инфракрасного интерфейса
- # Интегрированное автоматическое разрядное устройство
- # Расширяемые до системы диагностики трансмиттер-распределителя и терминального оборудования



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ FRIDA/VIOLA

	FRIDA/FRIDA TD	VIOLA/VIOLA TD
Максимальное испытательное напряжение		
СНЧ	1–24 кВ _{действ.} (34 кВ _{пик.})	1–42,5 кВ _{действ.} (60 кВ _{пик.})
Прямоугольное напряжение СНЧ	1–34 кВ	1–60 кВ
Постоянное напряжение СНЧ	±1–34 кВ _{действ.}	±1–60 кВ _{действ.}
Рабочая частота	0,01–0,1 Гц	
Выходной ток		
Диапазон	0–14 мА	0–70 мА
Разрешение	1 мкА	1 мкА
Погрешность	±1 %	
Максимальная нагрузка	0,5 мкФ при 0,1 Гц, 24 кВ _{действ.} / 34 кВ _{пик.} (≈2 км)*	1 мкФ при 0,1 Гц, 42,5 кВ _{действ.} / 60 кВ _{пик.} (≈4 км)*
	1 мкФ при 0,05 Гц, 24 кВ _{действ.} / 34 кВ _{пик.} (≈4,2 км)*	3 мкФ при 0,03 Гц, 42,5 кВ _{действ.} / 60 кВ _{пик.} (≈12 км)*
	8 мкФ при 0,01 Гц, 18 кВ _{действ.} / 25 кВ _{пик.} (≈33 км)*	10 мкФ при 0,01 Гц, 40 кВ _{действ.} / 57 кВ _{пик.} (≈41 км)*
Размеры	438 x 456 x 220 мм	505 x 854 x 405 мм
Масса	22 кг	19+57 кг

* макс. длина кабеля при его емкости 0,24 мкФ/км

Новые возможности: Monitored Withstand Test (MWT). Одновременное испытание кабеля и диагностика тангенса дельта в соответствии со стандартом IEEE 400.

ИЗМЕРЕНИЕ ТАНГЕНСА УГЛА ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ (FRIDA/VIOLA TD)

	FRIDA/FRIDA TD	VIOLA/VIOLA TD
VLF truesinus	1–24 кВ _{действ.}	1–42,5 кВ _{действ.}
Диапазон нагрузок	10 нФ – 8 мкФ	10 нФ – 10 мкФ
Частота измерения $\tan \delta$	0,1 Гц	
Погрешность	1 x 10 ⁻⁴	
Разрешение	1 x 10 ⁻⁶	
Регистрация токов утечки	посредством устройства VSE-Box (опция)	

PD-TaD60

ПОРТАТИВНАЯ СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ ЧР И ТАНГЕНСА ДЕЛЬТА

Портативная система диагностики ЧР и тангенса дельта BAUR PD-TaD 60 в сочетании с СНЧ-генератором служит для:

- испытания на частичные разряды и локализации частичных разрядов
- измерения коэффициента диэлектрических потерь* (одновременно с измерением частичных разрядов)

В этом компактном переносном приборе объединены два наиболее эффективных и доказавших свою надежность метода оценки степени старения средневольтных кабелей и кабельной арматуры. Результат — комплексный 360-градусный анализ кабеля за одно испытание: раннее обнаружение и локализация проблемных мест с помощью измерения ЧР, дополненные оценкой диэлектрического старения на базе значений коэффициента диэлектрических потерь.

Возможность одновременного проведения измерения ЧР и коэффициента диэлектрических потерь дает значительную экономию времени и позволяет более эффективно выполнять испытание всей кабельной сети. Кроме того, одновременный мониторинг значений тангенса дельта и активности ЧР позволяет обнаруживать скрытые дефекты (например, проникновение воды в муфты).

Прибор BAUR PD-TaD 60 обеспечивает автоматическое выполнение измерения с программной поддержкой, результаты измерения отображаются сразу — точно и наглядно. Решающее преимущество: прибор сразу готов к эксплуатации, длительной настройки не требуется.

Характеристики

- # Всеобъемлющий анализ кабеля на все 360° — благодаря одновременному измерению частичных разрядов и коэффициента диэлектрических потерь
- # Оптимизированная по времени и щадящая оценка состояния кабеля
- # Самый компактный и легкий прибор для измерения ЧР при напряжении до 60 кВ_{пик}
- # Разработан для портативного использования на месте эксплуатации



Новые возможности

- # Одновременное измерение коэффициента диэлектрических потерь и испытание на частичные разряды
- # Самый легкий и компактный прибор для измерения ЧР на рынке, вес которого — всего 17,5 кг
- # Более комплексная информация о состоянии кабеля благодаря Full Monitored Withstand Test (испытанию кабеля СНЧ с одновременным измерением коэффициента потерь и частичных разрядов)
- # Возможно использование других методов и комбинаций методов
- # Конденсатор связи с измерением полного сопротивления и блок измерения ЧР в одном приборе
- # Разрешение ЧР по фазам для классификации расположения источников ЧР
- # Интегрированный фильтр для подавления сигналов помех СНЧ-генератора
- # Надежные обмен данными и обеспечение электропитанием по кабелю PoE (PoE = питание по кабелю Ethernet)
- # **Аккумулятор не требуется!**



* только с СНЧ-генератором с функцией измерения тангенса дельта

LIONA

ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЧР В ОНЛАЙН-РЕЖИМЕ

С помощью прибора LIONA испытание на ЧР может выполняться в онлайн-режиме, т.е. без прерывания нормальной эксплуатации сети. Если в ходе испытания на кабельном участке были зафиксированы ЧР, то их точное местоположение может быть обнаружено с помощью дополнительного прибора — транспондера iPD. Прибор LIONA дополняет линейку приборов BAUR для диагностики СНЧ выведенных из эксплуатации кабельных участков, включающей в себя испытание СНЧ на частичные разряды и измерение тангенса дельта.

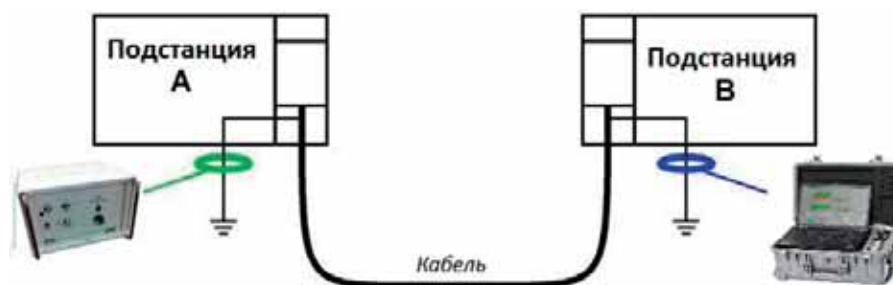


Характеристики

- # Измерение частичных разрядов в средне- и высоковольтных кабелях без вывода кабельной сети из эксплуатации
- # Идентификация и локализация потенциальных источников проблем еще до возникновения повреждения
- # Высокая чувствительность при регистрации ЧР в зонах с высоким уровнем помех, благодаря надежному и хорошо зарекомендовавшему себя алгоритму DeClFer®
- # 4 синхронных измерительных канала
- # Автоматическая идентификация и анализ ЧР
- # Точное определение местоположения ЧР в кабеле
- # Интегрированное измерение длины кабеля с применением транспондера iPD
- # Простое составление протоколов измерений
- # Питание от аккумуляторной батареи или от сети
- # Легкий, компактный и удобный для транспортировки прибор

Определение мест ЧР на эксплуатируемых кабельных участках с помощью приборов LIONA + iPD

- # Прибор iPD регистрирует частичные разряды на дальнем конце и индуцирует в кабеле высокочастотный импульс
- # Прибор LIONA регистрирует этот импульс и вычисляет по нему расстояние до места частичного разряда



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ LIONA + IPD

Местное измерение ЧР		Тип батареи	Литиевая 8 Ач, DC 12,6 В, 96 Втч
Диапазон ЧР в кабеле	От 5 пС до 1,000 нС	Время работы	3 часа минимум
Типы анализаторов	PRPD (анализ модели ЧР); Анализ формы волны	Температура окружающей среды	От -10 до +45 °С
Дискретность	100 MS/s	Температура хранения	От -20 до +60 °С
Разрешение	14 бит	Влажность	От 0 до 90 %, без конденсата
Источники триггера	Сетевой (внутренний); Внешний (TTL); Автопульс (внутренний); FM (синхр. передатчик)	Размеры (Д x Ш x В)	550 x 350 x 225 мм
Диапазон напряжения аналогового входа	±1,0 В (разрешение ±61 МКВ)	Масса	13,5 кг
Режимы программного обеспечения	Режим тест ЧР: используется для повседневного и повторяющегося тестирования; Режим Области: используется для углубленного исследования	Класс защиты	IP 67 с закрытой крышкой
Разделение шума и классификация ЧР	Алгоритм DeClFer®	Доступные языки	Ан, French, German, Portuguese, Русский, Spanish
Отчет	На дисплее, в формате PDF	iPD Транспондер (опция для создания карты ЧР, измерение длины кабеля)	
Интерфейсы данных	USB 2.0, Ethernet	Импульс напряжения	500 В
Безопасность и электромагнитная совместимость	Соответствует CE и LVG (2006/95/EG); EMC (2004/108/EG)	Типы триггеров	ЧР; Уровень; ABTO
Количество	4	Тип батареи	Литиевая 8 Ач, DC 12,6 В, 96 Втч
Типы датчиков	TEV; HFCT (калиброванный)	Время работы батареи	12 часов
Основные характеристики		Размеры (Д x В x Ш)	190 x 260 x 160 мм
Входное напряжение	От 90 до 264 В, 50/60 Гц	Масса	4 кг



Поиск повреждений кабельных линий

LOCATOR SET

СИСТЕМА ЛОКАЛИЗАЦИИ ДЕФЕКТОВ КАБЕЛЕЙ

В комбинации с генератором импульсного тока (SSG) или звуковым генератором (TG20/50 и TG600) и принадлежностями, например, наземным микрофоном BM 30 или стержнями для пошагового обнаружения, и т.д. возможно следующее применение UL 30:

- точное определение места повреждения кабеля
- трассировка кабеля
- трассировка металлических трубопроводов
- измерение времени прохождения сигнала
- измерение глубины
- точное определение места повреждения кабельной оболочки
- комбинированная трассировка и поиск повреждений

С помощью генератора звуковых частот (TG20/50 или TG600) в кабеле создается электромагнитное поле. Его распознавание осуществляется, в зависимости от метода поиска и измерения, при помощи электромагнитного датчика.

Принятый электромагнитный и акустический сигнал усиливается приемником звуковой частоты UL 30 и выводится на индикатор. Воспроизведение сигнала происходит:

- **акустически** — через встроенный динамик или подключенные наушники
- **оптически** — встроенный жидкокристаллический монитор

При дополнительной локализации с генератором импульсного тока SSG магнитный импульс выводится на дисплей. Шум пробоя воспринимается наушниками или динамиком.

Измерение времени прохождения сигнала — временная разница между магнитным и акустическим импульсом. Минимальная разница по времени указывает на место дефекта.

Характеристики

- # Если дефект кабеля локализуется тяжело, акустическое измерение замедления звука помогает идентифицировать место дефекта
- # Повреждения кабелей проложенных в трубах, можно точно определить проводя измерения над кабельной трассой



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛОКАТОРА UL30

	UL30
Частота фильтра для устанавливаемого на поверхности грунта микрофона	200, 300, 500, 800, 1000 Гц
Частота сигнала, принимаемого поисковой катушкой	815 Гц, 2 кГц, 10 кГц
Фильтр	Цифровой
Пассивный прием	Сигнал 50/60 Гц сети
Коэффициент усиления	0–38 дБ
Диапазон задержки распространения акустического сигнала	0–96 мс
Масса	550 г

TDR500

ПРИБОР ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ МЕСТ ПОВРЕЖДЕНИЯ КАБЕЛЯ

Прибор TDR500 — это первая ласточка среди экономичных карманных рефлектометров высокого качества, работающих по методу наблюдения за формой сигнала и предназначенных для обнаружения дефектов металлических кабелей.



- # Поддержка практически всех типов передающих кабелей
- # Диапазон от 30 м до 3 км
- # Коэффициент усиления по скорости от 0,30 до 0,99
- # Генератор частоты инфразвукового диапазона
- # Прочный корпус из АБС-пластика
- # Защита от атмосферных воздействий IP54
- # Чехол для переноски и тестовые провода в комплекте
- # Простота эксплуатации
- # Трассировка кабелей, возможность ввода сигнала частотой 810 Гц/1,11 кГц в обесточенную линию

TDR900

ПРИБОР ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ МЕСТ ПОВРЕЖДЕНИЯ КАБЕЛЯ

Модель TDR900 можно использовать для измерения любого кабеля, состоящего, по меньшей мере, из двух изолированных металлических элементов, один из которых может быть защитной оболочкой кабеля. Прибор оснащен встроенной автоматической согласующей схемой, которая позволяет тестировать практически любые типы кабелей. Полностью автоматическое определение диапазона при измерении длины силовых, телефонных, телевизионных и ЛВС (LAN) кабелей.



- # Большой ЖК-дисплей высокого разрешения с подсветкой
- # Автоматический импедансный контроль на выходе при сопротивлении 25, 50, 75, 100, 125 или 150 Ом
- # Удобное пользовательское меню с отображением выполняемых функций на экране
- # Функция калибровки длины кабеля
- # Библиотека на 39 стандартных типов кабелей в памяти прибора

TDR1000/2P

Одноканальный ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ПОВРЕЖДЕНИЙ КАБЕЛЯ

Способен определять и находить повреждения металлических кабелей. TDR1000 может использоваться на обесточенных и кабелях под напряжением без блокирующего фильтра, до 300 В фаза/ноль.



Минимальное время обучения пользователей, применяющих TDR1000/P — каждая клавиша имеет целевое назначение: перемещения курсора вправо или влево, коэффициент скорости, дальность и т. д.

TDR2000/3

Двухканальный ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ ПОВРЕЖДЕНИЙ КАБЕЛЯ

TDR2000/3 — компактный двухканальный рефлектометр с высокой разрешающей способностью и цветным экраном для локализации неисправностей на парных металлических кабелях. TDR2000/3 имеет минимальное разрешение 0,1 м и 20 км максимальный диапазон в зависимости от коэффициента скорости и типа кабеля. Доступны пять выходных импедансов: 25, 50, 75, 100, 125 Ом. Диапазон коэффициента скорости — от 0,2 до 0,99.



- # Автоматическая настройка режима для мгновенного использования
- # Степень защиты IP54 позволяет работать в реальных полевых условиях
- # Предназначен для использования на всех металлических парных кабелях
- # Экспертная оценка потенциальных дефектов
- # Проведение двухканальных испытаний со сдвоенным дисплеем
- # Ультра быстрый импульс для поиска повреждения, близкого к концу

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕФЛЕКТОМЕТРОВ

	TDR500/3	TDR1000/3P	TDR2000/3	MTDR300
Диапазоны	30 м, 100 м, 300 м, 1000 м, 3000 м	10 м, 25 м, 100 м, 250 м, 1000 м, 2500 м, 5000 м	До 20000 м	Auto & 10-ranges; 100 м – 55 км TDR; 100 м – 220 км transient
Погрешность	±1 % от диапазона ±пиксель при коэффициенте усиления по скорости 0,67	±1 % от диапазона ±пиксель при коэффициенте усиления по скорости 0,67	±1 % от диапазона ±пиксель при коэффициенте усиления по скорости 0,67	0,82 м
Питание	5 батарей типа LR6 (AA)	5 батарей типа LR6 (AA)	Литий-ионный аккумулятор	Никель-магний аккумулятор или от сети 100 до 240 В переменного тока, 45–65 Гц
Габариты	230×115×48 мм	230×115×48 мм	290×190×55 мм	305×194×360 мм
Вес	0,6 кг	0,6 кг	1,7 кг	6,7 кг
Рабочая температура	От –15 до +50 °С	От –15 до +50 °С	От –15 до +50 °С	От –15 до +50 °С
Температура хранения	От –20 до +70 °С	От –20 до +70 °С	От –20 до +70 °С	От –20 до +70 °С
Дисплей	256×128 графический LCD	256×128 графический LCD	800×400 графический LCD	1024×768, XGA
Передача данных	–	–	Через USB	Через USB

MTDR300

ТРЕХФАЗНЫЙ РЕФЛЕКТОМЕТР

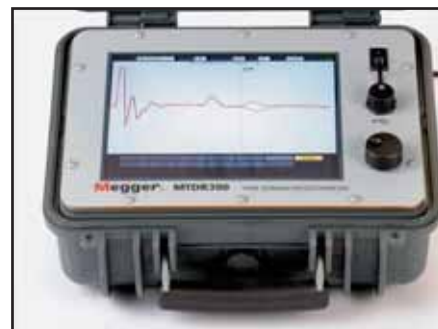
MTDR300 — это трехфазный рефлектометр, разработанный специально для быстрого, эффективного, точного и безопасного определения места дефекта на кабелях в электрических сетях.

Эксплуатация прибора осуществляется с помощью одного поворотного переключателя и интуитивно понятной системы меню. Большой цветной дисплей делает прибор удобным для оператора и помогает быстро и точно определить место дефекта.

MTDR300 может получать питание от собственного внутреннего аккумулятора или от сети. Это размещается в прочном, крепком, проверенном практикой кейсе, что делает прибор пригодным для использования при суровых условиях окружающей среды.

Объединив MTDR300 с импульсным генератором и фильтром отражения электрической дуги, делается возможным проведение нескольких высоковольтных методов определения места повреждения.

MTDR300 поставляется с программным пакетом CAS-1. Этот пакет позволяет загружать и выгружать сохраненные данные для последующего анализа. Программный пакет также содержит большое количество учебных материалов.



- # Управление при питании от батареи и от сети
- # Диапазон >55 км (TDR)
- # Диапазон >220 км (переходный)
- # Автоматическое определение конца кабеля
- # Автоматическое определение дефекта
- # Управление через поворотный выключатель
- # Большой полный XGA цветной дисплей
- # Прочная, надежная, проверенная на практике конструкция кейса

Генераторы ВИ, системы идентификации кабелей

KSG 200 T

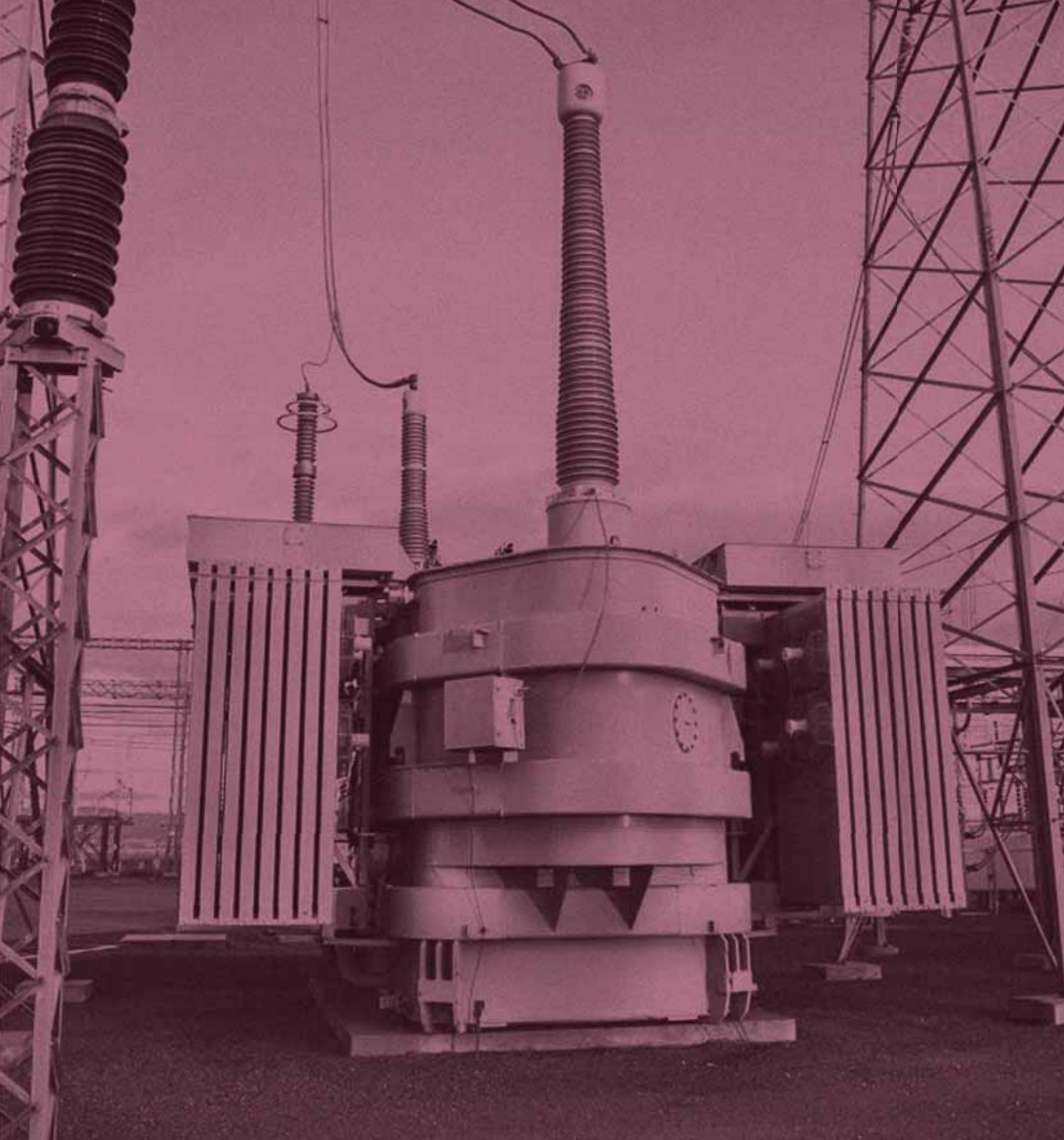
СИСТЕМА ИДЕНТИФИКАЦИИ КАБЕЛЕЙ

Прибор KSG 200 T состоит из генератора (передатчика) и приемника с гибким устройством связи (катушкой Роговского). Оба блока оснащаются микроконтроллерами и поэтому могут связываться друг с другом. Новейшие программнореализованные алгоритмы выполняют многочисленные проверки достоверности, что обеспечивает максимальную надежность результатов измерений.



Характеристики

- # Позволяет выбирать определенный провод из одножильных или многожильных кабелей и линий
- # Чрезвычайно надежный сбор сигналов посредством 3-факторного анализа (Амплитуда – Время – Фаза, Amplitude-Time-Phase, ATP)
- # Непосредственный подвод сигналов даже к находящимся под напряжением кабелям, до 400 В
- # Надежное распознавание кабелей (проводов) вплоть до сопротивления шлейфа 400 Ом
- # Индуктивный ввод сигнала посредством зажима токового трансформатора на находящимся под напряжением кабелях (AZ 10)
- # Прием сигналов посредством гибкого устройства связи (катушки Роговского)
- # Измерение тока нагрузки до 199 А посредством нажатия кнопки
- # Приемник эргономичной конструкции со встроенным графическим дисплеем
- # Полностью автоматическая регулировка усиления
- # Работа под управление дружественного по отношению к пользователю меню
- # Для работы приемника батарейки не требуются
- # Автоматическая синхронизация передатчика и приемника



ДИАГНОСТИКА ПОДСТАНЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ



СЕРИЯ MIT

СЕРИЯ MIT 525/1025/1525

МЕГАОММЕТРЫ 5 кВ, 10 кВ, 15 кВ

Новая серия тестеров сопротивления изоляции меньше и легче предыдущих моделей и имеет, кроме того, улучшенные характеристики и возможность быстрой зарядки батареи. Эта серия приборов включает в себя четыре модели: одна начального уровня на 5 кВ и три полнофункциональные на 5 кВ, 10 кВ и 15 кВ. Измеряемое сопротивление до 10 ТΩ для моделей на 5 кВ и до 30 ТΩ для моделей на 15 кВ.

Повышенная производительность этих приборов основана на возможности выполнять измерения при их питании от линии/сети, когда разряжена аккумуляторная батарея. Интеллектуальный режим зарядки батареи обеспечивает оптимальную скорость заряда как функции ее остаточной емкости, гарантируя минимальное время зарядки.

Увеличенная емкость памяти позволяет сохранять результаты с привязкой ко времени/дате, записывать данные и вызывать результаты на экран. Полностью изолированный интерфейс для USB-устройств (тип B) используется для безопасной передачи данных в ПО PowerDB / Pro компании Megger — расширенные Advanced и простые Lite программные средства управления ресурсами.

MIT2500

ПРИБОР ДЛЯ ПРОВЕРКИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

Проверка изоляции в условиях, где рабочие напряжения превышают 1000 В и требуются более высокие напряжения для измерения параметров изоляции. Прибор может работать с фиксированным диапазоном напряжений 50 В, 100 В, 250 В, 500 В, 1000 В и 2500 В. Регулируемый диапазон позволяет использовать любое напряжение от 50 В до 2500 В с шагом 10 В. Это позволяет поддерживать выходное испытательное напряжение в пределах 2% от выбранного диапазона даже при выполнении проверки, и облегчает трудоёмкие работы по измерению напряжения пробоя изоляции.

- # Тестирование изоляции до 2,5 кВ и в диапазоне 200 ГΩ при помощи ручного инструмента
- # Защитная клемма для обеспечения точности испытаний при высоком сопротивлении
- # Регулируемое напряжение тестирования изоляции в диапазоне от 50 В до 2500 В
- # Стабилизированное напряжение проверки изоляции
- # Возможность зарядки от сети и от бортовой сети автомобиля
- # Один диапазон, ускоренная проверка сопротивления в диапазоне от 0,01 Ω до 1 МΩ
- # Индекс поляризации (PI) и коэффициент абсорбции (DAR)
- # Выполнение работ согласно CAT IV 600 В



MIT2500



СЕРИЯ S1

СЕРИЯ S1 568/1068/1568

ПОМЕХОЗАЩИЩЕННЫЕ МЕГАОММЕТРЫ ПОВЫШЕННОЙ МОЩНОСТИ НА 5 кВ, 10 кВ и 15 кВ

Новая серия тестеров изоляции S1 компании Megger состоит из 5-киловольтной S1-568, 10-киловольтной S1-1068 и 15-киловольтной S1-1568 моделей. Эти самые современные приборы предназначены для энергосистем общего пользования и обслуживающих компаний, работающих в сфере производства, передачи и распространения электроэнергии. Благодаря ведущему в своем классе току заряда, шумоподавлению и программным фильтрам, серия S1 компании Megger — это самые передовые тестеры сопротивления постоянным током на сегодняшний день.

- # Высокая эффективность, шумоподавление 8 мА, 4 опции цифровых фильтров
- # Компактность и небольшой вес
- # Жесткий двойной футляр
- # Ускоренная зарядка литий-ионной батареи соответствует стандарту IEC62133
- # Работа от источника переменного тока при разряженной батарее
- # Пульт дистанционного управления с индикаторным маячком

Спецификация вывода Guard только на мегаомметрах Megger

Ток короткого замыкания (MIT=3 мА, S1=6 мА)

Показатель мощности на выходе устройства. Представьте сценарий:

- # Megger обозначает производительность своих выводов GUARD?
 - 2% погрешность, в случае исключения утечки в 500кОм, при нагрузке в 100 МΩ
 - Другими словами — ток поверхностной утечки может быть в 200 раз больше, чем протекающий через изоляцию ток, и это приведет к погрешности лишь в 2%
 - У серии S1 погрешность составит 1% при токе утечки в 400 раз больше тока нагрузки
- # Почему?
 - Плохое качество Guard выводов означает получение ошибок измерения из-за недостаточного исключения токов утечки, приводя к неверному анализу состояния изоляции
- # Конкуренты — НИКТО больше не указывает качество выводов Guard!



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРОВ ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ

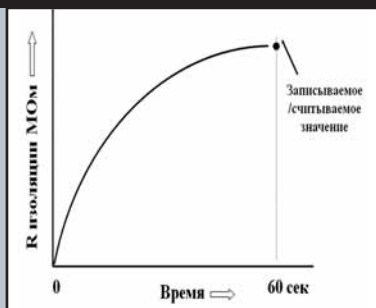
		MIT525	MIT1025	MIT1525	S1-568	S1-1068	S1-1568
Дисплей	Аналоговый/Цифровой	○	○	○	○	○	○
Питание	От сети или от батареи	○	○	○	○	○	○
Напряжение теста	Максимальное	5 кВ	10 кВ	15 кВ	5 кВ	10 кВ	15 кВ
	Минимальное	250 В	500В	1 кВ	250 В	500В	1 кВ
	10 В шаг от 40 В до 1 кВ; 25 В шаг от 1 кВ до 15 кВ			○			○
	10 В шаг 100 В до 1 кВ; 25 В шаг от 1 кВ до макс.	○	○		○	○	
Измерение	Максимальное показание	10 ТОм	20 ТОм	30 ТОм	15 ТОм	35 ТОм	35 ТОм
	Минимальное показание	10 КОм	10 КОм	10 КОм	10 КОм	10 КОм	10 КОм
	Напряжение	○	○	○	○	○	○
	Емкость и время	○	○	○	○	○	○
	Ток утечки	○	○	○	○	○	○
Типы тестов	IR; P; DAR	○	○	○	○	○	○
	SV; DD; Линейное повышение напряжения	○	○	○	○	○	○
Другие особенности	Безопасность	CAT IV 600 V	CAT IV 600 V	CAT IV 1000 V	CAT IV 600 V	CAT IV 600 V	CAT IV 1000 V
	Контроль и отображение таймера	○	○	○	○	○	○
	Ток нагрузки макс 3 мА	○	○	○			
	Ток нагрузки макс 6 мА				○	○	○
	Вывод данных через USB с передачей данных в POWER DB	○	○	○			
	При закрытой крышке рейтинг защиты IP65	○	○	○	○	○	○
	Программируемое запрещающее напряжение	○	○	○	○	○	○
	Часы	○	○	○	○	○	○
	Время зарядки батареи макс.	2,5 ч	2,5 ч	2,5 ч	2,5 ч	2,5 ч	2,5 ч
	Подавление шума	3 мА	3 мА	6 мА	8 мА	8 мА	8 мА
	Спецификация вывода GUARD	2% доп. ошибки при утечке по поверхности 500 КОм и 100 МОм токе через изоляцию			1% доп. ошибки при утечке по поверхности 250 КОм и 100 МОм токе через изоляцию		

Виды испытаний

Сопротивление изоляции (IR); Время релаксации

Время релаксации (TC) = $R_{из} \cdot C_{из}$

Изменение емкости как геометрического параметра говорит о механическом изменении в электрооборудовании.

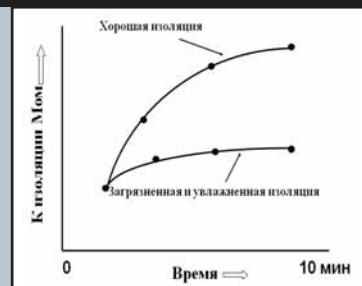


Самый простой тест. Проводится короткое время (обычно 60 сек); время тестирования может быть установлено посредством «основного таймера». Тестирование автоматически заканчивается после прохождения этого времени. По завершении тестирования, емкость изоляции и соответствующая постоянная времени вычисляется и отображается.

Времязависимые тесты: Индекс поляризации (PI), Коэффициент диэлектрической абсорбции (DAR)

Измеряются значения сопротивления через промежутки времени и вычисляется коэффициент при T2/T1

Хорошая изоляция показывает длительное увеличение сопротивления во времени

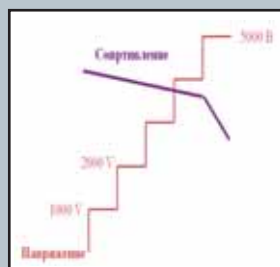


Индекс поляризации (PI) показывает степень старения изоляции $PI = R_{10мин} / R_{1мин}$

Коэффициент диэлектрической абсорбции (DAR) показывает степень загрязнения и увлажнения изоляции $DAR = R_{60сек} / R_{15сек}$

Тест ступенчатым напряжением (SV)

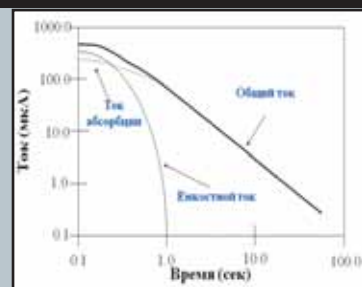
Тест несколькими уровнями напряжения: прикладывают 2 и более уровней с длительность каждой ступени 60 сек, измеряется сопротивление изоляции на каждой ступени.



Снижение сопротивления — индикатор пробоя в связи с воздушными и прочими включениями в массе изоляции.

Диэлектрический разряд (DD)

При приложении высокого напряжения к изоляции, диполи располагаются в ней, вдоль приложенного электрического поля. Эти явления называются поляризацией. Эффект поляризации приводит к заряду емкости. При разряде емкостной ток быстро падает. Другая составляющая тока, включающая высвобожденный ток абсорбции, уменьшается от наименьшего значения с относительно большой временной константой, до нескольких минут.



Коэф. DD (in $mA \cdot V^{-1} \cdot s$) рассчитывается как: $I_{1мин} / (V \times C)$

Если эта составляющая тока разрядки слишком велика ($I > 7$ при 500 В тестового напряжения), то состояние изоляции плохое.

DLRO 10 и 10X

ЦИФРОВЫЕ МИКРООММЕТРЫ

DLRO10 и DLRO10X представляют собой семейство микроомметров, которые могут измерять низкие сопротивление в диапазоне от 0,1 мкОм до 2 кОм. Оба прибора выдают максимальный ток до 10 А, который автоматически выбирается прибором в зависимости от значения измеряемого сопротивления.

Прибор имеет 5 разных режимов тестирования — обычный, автоматический, измерение проводимости, режим измерения сопротивления обмоток и режим тестирования только прямым током.

- # Автоматический тест прямым и обратным токами для уменьшения ошибки из-за наводок
- # Защита до 600 В
- # Автоматическое детектирование надежности подключения прибора
- # Идеален для измерения индуктивного сопротивления
- # Энергонезависимая память (170 ячеек) (DLRO 10X)
- # Клавиатура для ввода пояснений к результатам теста (DLRO 10X)
- # Возможность установки верхнего и нижних пределов (DLRO 10X)
- # Меню, компьютерный интерфейс RS232 (DLRO 10X)
- # Масса 2,6 кг (включая аккумуляторы)



DLRO 10X



DLRO 10



DLRO 200



MJÖLNER 200

DLRO 200/600

МИКРООММЕТРЫ

Серия приборов DLRO 200/600 измеряет сопротивления в диапазоне от 0,1 мкОм до 1 Ом высоким током. Прибор выдает тестирующий ток от 10 А до 200/600 А в зависимости от сопротивления и подаваемого напряжения. Измеренное значение сопротивления показывается на огромном дисплее прибора со всей дополнительной информацией.

- # Разрешение 0,1 мкОм
- # Встроенная энергонезависимая память на 300 результатов измерений с пояснениями
- # RS-232 компьютерный интерфейс
- # **Вес меньше 15 кг!**

MJÖLNER 200/600

МИКРООММЕТРЫ

MJÖLNER 200/600 представляет собой микроомметр последнего поколения, производимый компанией Megger. Данный прибор разработан с учётом требований безопасности, удобен в использовании, и обладает множеством функций.

Портативное исполнение прибора (малый вес, прочный кейс для транспортировки) обеспечивает удобство при работе в полевых условиях. При закрытом кейсе прибор защищён от проникновения влаги, пыли и песка.

- # Микропроцессорное управление
- # Ток может быть установлен в пределах 5–200/600 А
- # Мощный и легкий 1000 Вт / **вес — всего 8,8 кг!**
- # Возможность тестирования выключателей, заземлённых с обоих концов
- # Встроенный принтер / Подключение к ПК
- # ЖК-дисплей с подсветкой
- # Самая высокая точность в классе

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МИКРООММЕТРОВ

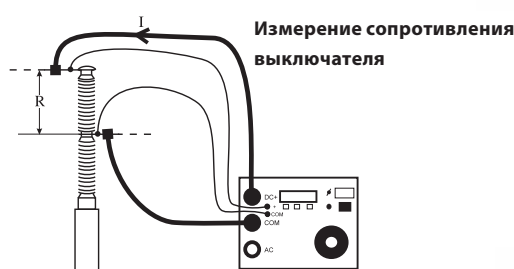
	DLRO600	DLRO200	DLRO10X	DLRO10	MJÖLNER200	MJÖLNER600
Диапазон измерений	0,1 мкОм – 999,9 мОм автовыбор диапазона		1,9999 мОм – 1999,9 Ом		0–999,9 мОм автовыбор диапазона	
Разрешение	0,1 мкОм	0,1 мкОм	0,1 мкОм	0,1 мкОм	0,1 мкОм при R<1,0 мОм 1 мкОм при R<10 мОм 10 мкОм при R<100 мОм 100 мкОм при R<1000 мОм	
Погрешность	<±1%	<±1%	±0,2%	±0,2%	±0,3 мкОм (типичная), ±2 мкОм (макс.)	
Диапазон испытательного тока	10 А – 600 А	10 А – 200 А	0,1 мА – 10 А	0,1 мА – 10 А	5–200 А	5–600 А
Объем памяти	300	300	700		99	
Компьютерный интерфейс	○	○	○		○	○
Источник питания	Сеть	Сеть	Аккумулятор	Аккумулятор	Сеть	Сеть
Масса	14,5 кг	14,5 кг	2,6 кг	2,6 кг	8,8 кг	13,8 кг

МOM690

МИКРООММЕТР

МOM690 дополняет семейство микроомметров компании Programma Megger. Дополнительно к широким возможностям по предельно допустимому току, прибор MOM690™ обеспечивает микропроцессорное измерение, сохранение и документирование результатов. Встроенное ПО позволяет пользователю выполнять отдельные тесты и полные циклы испытаний с сохранением результатов.

Дополнительное ПО MOMWin™ позволяет экспортировать результаты испытаний в ПК для дальнейшего анализа и составления отчета. Диапазоны измерений устанавливаются автоматически, сопротивление измеряется непрерывно, и результаты тестирования могут быть автоматически зафиксированы при текущем значении тока испытаний. Выход переменного тока может быть использован для быстрого и удобного размагничивания трансформаторов тока. Выход переменного тока может быть использован как многоцелевой источник тока в различных применениях.

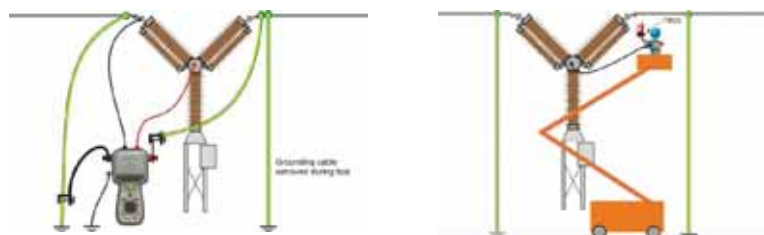


МOM2

МИКРООММЕТР

Данный инструмент разработан как безопасный, простой в использовании и универсальный тестер. Микроомметр такого класса может быть использован повсеместно для высокоточного измерения низкого сопротивления. Прочный и легкий MOM2 — ручной инструмент, что делает его незаменимым для работы в полевых условиях, например, на подстанциях. Прибор поставляется с прочным резиновым чехлом, в котором он еще менее уязвим.

Пользователь может сохранять до 190 сохранений результатов тестирования с возможностью последующей выгрузки их в ПК через Bluetooth.



- # Ток до 220 А
- # Питание от аккумуляторных батарей
- # Легкий прибор — вес 1 кг
- # Безопасное тестирование — технология DualGround™
- # Автоматический выбор диапазона измерения: от 1 мΩ до 1000 мΩ
- # Связь с ПК по интерфейсу Bluetooth®
- # Соответствует стандартам IEEE и МЭК

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МИКРООММЕТРОВ

	МOM690	МOM2
Диапазон измерений	0–200 мОм	0–1000 мОм
Разрешение	1 мОм	0–999 мкОм 1 мОм 1,0–9,99 мОм 0,01 мОм 10,0–99,9 мОм 0,1 мОм 100–1000 мОм 1 мОм
Погрешность	±1 % (при 100–600 А)	0–1999 мкΩ ±1 % от показаний ±1 знак 2–1000 мΩ ±2 % от показаний ±1 знак
Диапазон испытательного тока	0–800 А	0–220 А
Объем памяти	30	190
Компьютерный интерфейс	○	○
Источник питания	Сеть 220 В, 50–60 Гц	Аккумуляторная батарея
Масса	23,7 кг	1 кг

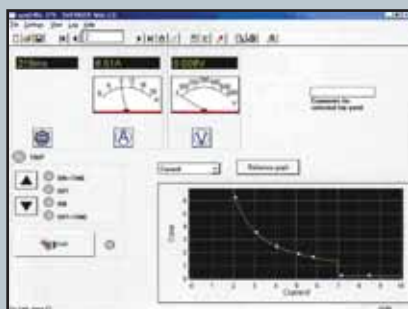
Прибор MOM2 предназначен для измерения сопротивления цепи главного контакта выключателя, шинных соединений и других звеньев цепи протекания высокого тока. Прибор MOM2 позволяет выполнять измерения в соответствии с методикой DualGround. Другими словами, MOM2 безопасно, быстро и просто проводит измерения объектов, которые заземлены с обеих сторон.

SVERKER 780

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР ДЛЯ ПРОВЕРКИ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ

Прибор SVERKER 780 способен протестировать любое однофазное устройство релейной защиты, в том числе частотные реле, системы релейной защиты, требующие сдвига фаз и АПВ. Кроме того трехфазное оборудование также может быть протестировано фаза за фазой или с помощью нескольких SVERKER 780 синхронизированных в полноценную 3-х фазную испытательную установку. С помощью данного прибора можно осуществить построение кривых намагничивания, определение коэффициента трансформации трансформаторов тока и напряжения, измерение нагрузки, измерение КПД, проверка полярности направления.

Прибор SVERKER компактен, имеет небольшой вес (всего 18 кг), оснащен наглядной панелью управления и простым для чтения данных дисплеем, которые позволяют не тратить значительное время на подготовку оборудования, а сразу приступить к работе. Его мощный блок измерения может отображать (в дополнение к времени, напряжению и току) значения Z , R , X , S , P , Q , угла сдвига фаз и $\cos\phi$. Вольтметр также может быть использован как 2-ой омметр (например, при тестировании дифференциальных реле). Вы также можете оперативно проводить испытания оборудования направленной защиты с помощью встроенного источника регулируемого напряжения.



Программное обеспечение для ПК для приборов SVERKER 780

Программное обеспечение (ПО) SVERKER Win существенно облегчает работу в полевых условиях, обеспечивая более высокое качество отчетов. ПО SVERKER Win позволяет Вам управлять работой приборов SVERKER с помощью ПК. При этом прибор SVERKER подключают к последовательному порту ПК. Результаты испытаний могут быть непосредственно представлены в виде таблицы или графика, либо с использованием внешней программы, например Microsoft® EXCEL.

ПО SVERKER Win также обеспечивает возможность легкого доступа к инструкциям по необходимым соединениям, проведению испытаний и другой информации, которая заранее подготовит Вас к выполнению испытаний.

Параметры-настройки, которые Вы сделали в приборе SVERKER, также будут сохранены в файле, и, таким образом, когда Вы в следующий раз захотите провести испытание такого же или подобного реле защиты, все что Вы должны будете сделать для настройки прибора SVERKER — это открыть этот файл.

Дополнительное оборудование к SVERKER:



Источник тока и напряжения CSU 20A

CSU20A — небольшой и легкий источник тока и напряжения, предназначенный, главным образом, для работы с приборами SVERKER 780. CSU20A совместно с прибором SVERKER 780 позволяет использовать два независимых источника тока, в частности для проверки дифференциальных защит. Также CSU20A включает в себя токовый измерительный шунт, возможность выбора диапазонов тока/напряжения и входов/выходов сети переменного тока. При подключении CSU20A к прибору SVERKER, они синхронизируются по фазе.



Переключатель выбора фаз PSS 750

PSS750 специально предназначен для работы с приборами SVERKER 780 при тестировании трехфазных реле. Переключатель присоединяется между SVERKER 780 и входами реле и позволяет пользователю легко выбирать фазу для испытаний.

PSS750 упрощает процедуру переключения, выбора типа неисправности, реверсирования фаз и обеспечивает возможность реализовывать переменный сдвиг фаз.

SVERKER 900

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ 3-Х ФАЗНЫХ РЕЛЕЙНЫХ ЗАЩИТ

Прибор SVERKER 900 для испытаний релейной защиты и электротехнического оборудования – это инновационный инженерный инструмент, который нацелен на растущие потребности проведения трехфазных испытаний в условиях электрических подстанций, электростанций и промышленных объектов. За счет использования встроенной компьютерной системы и интуитивно-понятного интерфейса, представленного на сенсорном ЖК-дисплее, исключается необходимость использования отдельного компьютера при тестировании практически всех типов реле или первичного оборудования энергетического объекта.

Данный испытательный комплекс имеет мощную комбинацию источников тока и напряжения, а также универсальные возможности измерений, при этом обладая непревзойденной портативностью (вес прибора — всего 14,9 кг). Система SVERKER 900 специально предназначена для базовых, ручных испытаний вторичным током и напряжением устройств защиты. Кроме того, могут быть выполнены различные испытания первичным током, так как источники тока и напряжения могут быть соединены последовательно и/или параллельно для обеспечения выхода тока до 105 А или напряжения до 900 В переменного тока. Все три источника тока и четыре источника напряжения могут быть настроены индивидуально по амплитуде, фазовому углу и частоте. Четвертый источник напряжения позволяет проверять цифровые реле, для которых необходимо опорное напряжение, имитирующее шину.

Области применения

- # Ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание распределительных и генерирующих электроподстанций
- # Релейная защита:
 - электромеханические реле
 - статические реле
 - цифровые реле
- # Построение кривых возбуждения токовых трансформаторов
- # Измерение коэффициента трансформации трансформаторов тока и напряжения
- # Измерение нагрузки цепей токовых трансформаторов
- # Проверка полярности (направления)
- # Прогрузка коммутационной аппаратуры первичным током:
 - трехфазные системы
 - однофазные системы
- # Проверка порогов сигнализации и измеряемых величин для системы контроля и сбора данных SCADA
- # Прозвонка цепей



Характеристики

- # Аппаратные и программные средства 3-х фазного тестирования подстанций
- # Три источника тока и четыре источника напряжения
- # Автономная функционально-законченная система
- # Прочная и надежная система для работы в полевых условиях
- # Генерация 900 В и 105 А в однофазном режиме
- # Тестирование вторичным и первичным током



Программные средства испытаний

Система SVERKER 900 содержит ряд программных инструментов для проведения испытаний, использование которых зависит от типа выполняемого теста. Используя различные программные инструменты, возможно настроить выход генераторов тока и напряжения, также ими можно управлять с помощью основной ручки.

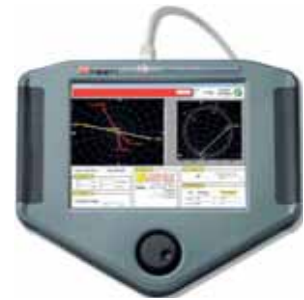
SMRT410

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ

Устройство SMRT410 является полноценным многофазным испытательным комплексом для релейной защиты и автоматики. Имея до 4 каналов напряжения и до 6 каналов большого тока, SMRT410 отвечает любым требованиям испытаний. Модули VIGEN устройства SMRT410 также обеспечивают большую мощность, как в каналах напряжения, так и в каналах тока, что позволяет выполнять испытания практически всех типов защитных реле. Испытательная система SMRT410 может быть сконфигурирована в соответствии с требованиями пользователя добавлением нескольких модулей напряжения тока «VIGEN», необходимых для конкретных испытаний.

Устройством SMRT410 можно управлять вручную, без использования компьютера, с помощью новой сенсорной панели Smart Touch View Interface™ (STVI) компании Megger. Панель STVI обладает большим цветным ЖК-дисплеем высокого разрешения, который позволяет пользователю вручную выполнять испытания статических и динамических состояний с помощью экрана ручных испытаний, а также использовать встроенные предустановленные процедуры автоматических испытаний для наиболее распространенных реле.

SMRT 410 является расширенной комплектацией прибора SMRT36, который в свою очередь отличается более компактными размерами, меньшим весом (всего 11,6 кг), при этом обеспечивая 3 выхода напряжения и до 6 токовых выходов.



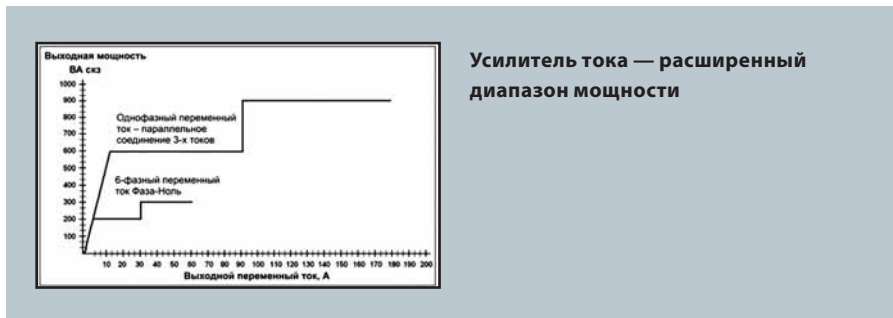
Характеристики

- # Маленький, прочный, легкий и мощный
- # Работает как с компьютером, так и без него
- # Интуитивное ручное управление с помощью сенсорной панели Smart TouchView Interface
- # Высокий выходной ток и большая мощность на фазу (60 А на 6 фаз, 120 А на 3 фазы, 360 А на одну фазу)
- # Конвертируемые каналы напряжения обеспечивают до 10 токов (6 x 60 А + 4 x 15 А)
- # Сетевой интерфейс и ПО Megger GOOSE Configurator (MGC) позволяет проводить испытания по протоколу МЭК 61850 (IEC 61850)
- # Дополнительная возможность проверки измерительных преобразователей
- # Полностью автоматические испытания с использованием программного обеспечения AVTS
- # Вес — всего 16,4 кг (SMRT36 — 11,6 кг)!

Сенсорная панель

Smart Touch View Interface

- # Новый, более эффективный и простой в использовании экран тестирования импедансных реле с использованием функции Click-on-Fault
- # Интуитивно понятная навигация на большом цветном TFT ЖК сенсорном экране высокого разрешения упрощает тестирование реле
- # Спроектирована для работы как правой, так и левой рукой, с помощью расположенной по центру ручки управления
- # Автоматическое линейное изменение параметра, импульсно-линейное изменение, и двоичный поиск (делением пополам) с использованием импульсно-линейного изменения для определения параметров срабатывания и отпускания реле
- # Для тестирования реле максимального тока используются встроенные временные характеристики реле по стандартам IEC, IEEE и сотен специальных реле
- # Возможности динамического тестирования, множественные замеры срабатывания и повторного включения с помощью экрана тестирования последовательности состояний
- # Сохранение / просмотр / печать результатов из внутренней базы данных PowerDB ONBOARD



SMRT 36D

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ

Трехфазная испытательная система SMRT 36D, обладая минимальными массогабаритными характеристиками, предназначена для тестирования широкого спектра защит. Данный комплекс сочетает в себе высокую точность и большую мощность, что позволяет испытывать защиты на любой элементной базе — от электромеханических до микропроцессорных.

Тестирование всех защит возможно как с использованием ПК, так и с помощью встроенного дисплея. Интуитивно понятная навигация на большом цветном сенсорном экране высокого разрешения упрощает и ускоряет Вашу работу, а наличие встроенных характеристик для дистанционных защит (в том числе ABB, Alstom, GE, Siemens, Schneider и др.) и библиотека временных характеристик позволяет проводить испытания для наиболее распространенных реле в автоматическом режиме.

Наличие конвертируемых каналов напряжения позволяет обеспечивать 6 токовых выходов, которые позволяют испытывать дифференциальные защиты в трехфазном режиме.

Характеристики SMRT 36D

- # Маленький, прочный, легкий и мощный
- # Работает как с компьютером, так и без него
- # Интуитивное ручное управление с помощью встроенной сенсорной цветной панели STVI
- # Высокий выходной ток и большая мощность на фазу (60 А на 3 фазы, 180 А на 1 фазу)
- # Конвертируемые каналы напряжения обеспечивают до 6 токов, что позволяет испытывать дифференциальные трехфазные защиты (3 x 60 А + 3 x 15 А)
- # Сетевой интерфейс и ПО Megger GOOSE Configurator позволяет проводить испытания по протоколу МЭК 61850 (IEC 61850)
- # Опциональная возможность проверки измерительных преобразователей
- # Полностью автоматические испытания с использованием программного обеспечения AVTS
- # Вес 13,2 кг



SMRT 1

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ

Для простых ежедневных тестов Вам может быть достаточно этого маленького портативного устройства, а для сложных — Вы можете объединить его с другими имеющимися у Вас устройствами серии SMRT и получить дополнительный канал тока и напряжения. Функцией автоматической конфигурации обладают все приборы линейки. Вы можете соединить SMRT 36D с SMRT 33, SMRT 1 с SMRT 410, два SMRT 36 и т.д. Получившаяся система подсчитает общее количество генераторов, и представит Вам их на экране тестирования.



Пример объединения SMRT 36 и SMRT 1

Характеристики SMRT 1

- # SMRT 1 — это один канал тока 60 А, и один конвертируемый канал напряжения 300 В
- # Переносное исполнение или монтируемое в стойку
- # Вес — всего 4 кг!
- # Конвертируя канал напряжения, Вы получаете режим 60 А+15 А и можете испытывать пофазно диф. защиты
- # Мощность прибора позволяет испытывать даже старые электромеханические реле

FREJA 403/406/409

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ

Испытательные комплексы серии FREJA 40X — это представители аппаратуры для испытания релейной защиты (РЗ), отличающиеся простотой использования, быстродействием и широким функционалом. Прочная конструкция аппаратных средств, предназначенная для эксплуатации в широком диапазоне температур, в сочетании с интеллектуальным программным обеспечением (ПО) и эргономичным дизайном позволяет гарантировать надежность, простоту и высокую скорость проведения испытаний.

Испытательные системы серии FREJA 400 имеют возможность ручного управления в режиме FREJA local, который доступен с помощью сенсорного экрана. Этот интерфейс с большим, цветным сенсорным TFT ЖК-экраном высокого разрешения позволяет пользователям вручную выполнять статическое и динамическое тестирование быстро и легко, а также использовать встроенные, предустановленные процедуры для автоматического испытания. Также в ручном режиме пользователь может изменить любую выходную величину удобной, привычной для специалистов ручкой на панели управления.

Результаты испытаний могут быть сохранены в локальной памяти FREJA или далее перегружены на USB-карту памяти для хранения или печати результатов испытаний.

Для питания тестируемой защиты предусмотрен встроенный источник постоянного тока (220 В).

Характеристики

- # Автоматизация испытаний при помощи программы FREJA Win
- # Высокий выходной ток и выходная мощность (60 А на 6 фаз, 120 А на 3 фазы, 360 А на одну фазу)
- # Возможность работы с внешним ПК и без него
- # Интуитивно-понятный интерфейс с использованием графического сенсорного экрана
- # Конвертируемые каналы напряжения обеспечивают до 9 токов (6 x 60 А + 3 x 15 А)
- # Сетевой интерфейс и ПО Megger GOOSE Configurator (MGC) позволяет проводить испытания по протоколу МЭК 61850 (IEC 61850)
- # Вес от 17 кг



Меню программ для тестирования УРЗиА FREJA Win.

КОНФИГУРАЦИЯ ГЕНЕРАТОРОВ

	FREJA 403	FREJA 406	FREJA 409
Каналы напряжения неконвертируемые (300 В)	4	1	1
Каналы напряжения конвертируемые в токовые (300 В/ 15А)	0	3	3
Токовые каналы (60А)	3	3	6



Комплект тестовых проводов



GPS-приемник GPS200 — MGTR с дополнительными принадлежностями



Режим FREJA Local — экран программы ручного управления проверкой

MRCT

ТЕСТЕР ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА, НАПРЯЖЕНИЯ И РЕЛЕ

- # Минимальная длительность испытаний, используя запатентованный способ одновременных измерений по нескольким отводам, сокращающий на 20% время испытания на многоотводных трансформаторах тока (ТТ)
- # Увеличенная точность измерения для поддержки испытания измерения класса ТТ
- # Самый малогабаритный и легкий на рынке прибор для инжектирования вторичного напряжения на 2 кВ
- # Интегрированная система испытаний однофазных реле
- # Испытания вторичной цепи универсальной подстанции посредством генераторов на 300 В и 60 А
- # Комплексное испытание: размагничивание, точки загиба, коэффициенты, кривые насыщения и многое другое
- # Измерение всех коэффициентов и кривых насыщения на многоотводных ТТ при подключении одного провода
- # Встроенное тестирование сопротивления изоляции



Испытание насыщения

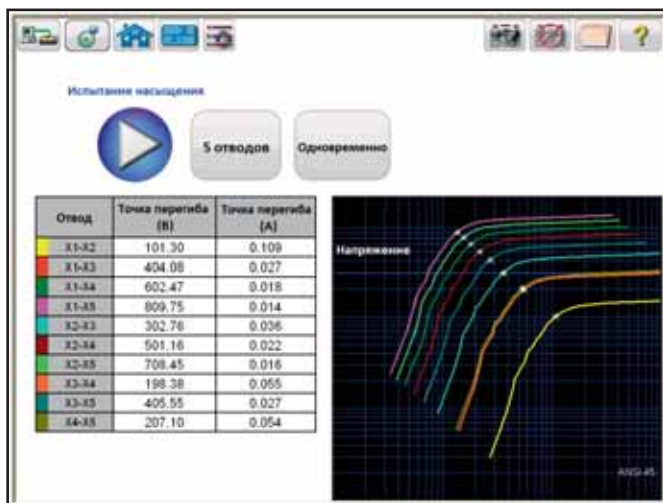
При единичном нажатии кнопки MRCT выполняет испытание насыщения ТТ и вычисляет номинальную точку загиба. Испытание насыщения может выполняться на частоте 50 или 60 Гц до 2000 В, как требуется положениями IEC. MRCT вычислит номинальную точку загиба в соответствии с IEEE C57.13.1, IEC 60044-1 или IEC 60044-6 по обоим стандартам, а также по специализированным стандартам для ТТ, таким как PX, TPS, TRX, TRY и TPZ. Во время выполнения испытания насыщения MRCT будет вычерчивать кривую насыщения ТТ на дисплее STVI и автоматически даст пользователю номинальную точку загиба в соответствии с желаемыми стандартами IEEE или IEC. ТТ на многих подстанциях включают в себя многодиапазонную вторичную обмотку, поэтому у MRCT есть возможность вычертить и одновременно отобразить до 10 кривых насыщения ТТ.

Области применения

- # Испытание коэффициента трансформации, полярности
- # Испытание сопротивления обмотки
- # Размагничивание
- # Нагрузка вторичной цепи ТТ
- # MRCT измеряет нагрузку вторичной цепи подключенного ТТ посредством прямого инжектирования вторичного тока на нагрузку, отключенную от ТТ
- # Испытание сопротивления изоляции
- # Хранение и печать данных
- # Возможность обновления
- # MRCT включает в себя способность обновления тестов. При помощи различных конфигураций и дополнительных принадлежностей систему MRCT можно обновить при создании новых методов тестирования

Возможности и преимущества

- # Минимальная продолжительность тестирования посредством запатентованных многоотводных измерений
- # Автоматизированные планы испытаний с проверкой насыщения ТТ, коэффициента и полярности, сопротивления обмотки и изоляции
- # Прямое подключение к многодиапазонным ТТ
- # Полноцветный ЖК-сенсорный экран с высоким разрешением
- # Отчет о результатах испытаний — MRCT предлагает сохранение законченных файлов по испытаниям в удобном универсальном формате, позволяющем загрузку в ПО PowerDB Lite или распечатку результатов испытаний на дополнительном внешнем принтере. Благодаря этому, можно просто и полноценно сохранить более 200 результатов испытаний и кривых насыщения. Все результаты испытаний можно систематизировать и сохранять в MRCT



Пример отображения одновременно нескольких кривых насыщения



Пример меню: экран выбора режимов испытаний

PCA2

АНАЛИЗАТОР СОСТОЯНИЯ СИСТЕМ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ПОД НАГРУЗКОЙ

PCA2 – это система оценки и регистрации работоспособности полностью всей защиты подстанций. Она позволяет тестировать целый ряд элементов системы защиты. Ее источник тока с расширенными характеристиками и программным управлением позволяет вводить точную величину тока в реле, когда система защиты находится под нагрузкой. При этом может быть определено критически важное "первое размыкание" реле или выключателя и проведен автоматический анализ.

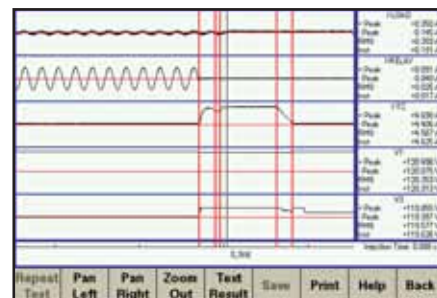
PCA2 включает в себя современный блок ввода тока с многоканальным регистратором тока / напряжения / положения контакта. Обе функции, как ввод тока, так и регистрация могут использоваться вместе или полностью независимо.

Все управление прибором осуществляется с помощью яркого цветного сенсорного экрана высокого разрешения. Встроенный принтер обеспечивает быструю печать испытательных данных. USB-порт позволяет быстро и удобно передавать результаты в PC через флеш-накопители, а также использовать устройство считывания штрихового кода для быстрого ввода данных об объекте.

Стандартная конфигурация PCA2 имеет 2 токовых канала и 4 канала напряжения / состояния контактов. Каждый вход напряжения / состояния контактов также может использоваться для ввода сигналов от измерительных преобразователей / низкоуровневых сигналов или для записи дополнительных величин тока (используя токовые клещи). Каналы напряжения / состояния контактов также можно напрямую подключать параллельно главным контактам для дополнительного измерения временных характеристик (проскальзывания полюсов и т. п.).

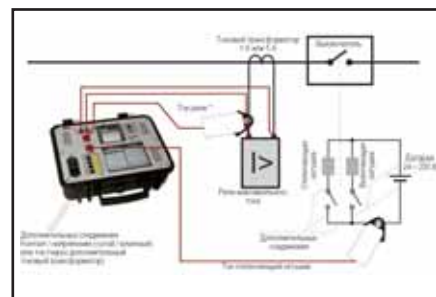
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ PCA2

B10E	
Рабочая температура	От 0 до +50 °C
Температура хранения	От -25 до +70 °C
Влажность	Относительная влажность 5–95 % без конденсации
Напряжение сети	100–240 В переменного тока, 50 / 60 Гц
Потребляемая мощность	40 Вт без нагрузки, 600 Вт непрерывно, макс.
Размеры	274 x 247 x 180 мм
Масса	7 кг
Интерфейсы	10/100 Мб/с Ethernet 2x USB, USB-память: 1 Гб – стандартное оборудование
Дисплей	ЖК-дисплей VGA (640x480), цвета 256к, сенсорное управление
Память	RAM 256 Мб, флеш-память 1 Гб (512 Мб доступно для данных пользователя); часы реального времени с резервным батарейным питанием 1 год
Токовый выход	
Диапазон	От 0 до 17 А постоянно; от 17 до 25 А максимум 20 секунд
Разрешение	0,001 А
Выходное напряжение блока питания	±45 В пиковое
Токовые входы	
Число токовых входов	2 специально назначенных токовых входа (через поставляемые токовые клещи с датчиками Холла) для определения тока отключающих катушек и тока реле, а также используемые для обратной связи
Диапазон	±35 А пиковое (25 А среднеквадратическое)
Разрешение	0,001 А
Токовый щуп CP35	
Диапазон по току	30 А
Чувствительность по выходу	100 мВ/А
Частотный диапазон	До 100 кГц (-0,5 дБ)
Разрешение	±1 мА
Входы напряжения/сигналов контактов	
Число входов	4 универсальных, гальванически развязанных входа с возможностью их выбора, как входов для напряжения или как входов для регистрации состояния сухих/влажных контактов.
Диапазон	±300 В пиковое и ±10 В пиковое (для измерительных преобразователей/датчиков и т. п.)



Особенности:

- # Полное и одновременное тестирование системы и защиты ее компонентов (реле, выключатели, системы питания отключающих катушек, токовые трансформаторы, обмотки и т.д.)
- # Регистрация полной последовательности работы системы защиты (до, во время и после аварийного состояния/размыкания/повторного включения)
- # Определение критически важного «первого размыкания»
- # Комплект аппаратных средств для ввода тока под нагрузкой или без нагрузки / таймер
- # Анализатор выключателей под нагрузкой или без нагрузки
- # Универсальный осциллографический регистратор событий с экспортом данных в формате COMTRADE
- # Быстрая передача данных из PC через USB-накопитель



Основные и дополнительные соединения при тестировании под нагрузкой

EGIL

АНАЛИЗАТОР ХАРАКТЕРИСТИК ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ



EGIL™ предназначен для тестирования выключателей, имеющих только один главный контакт на каждую фазу. Его три канала времени соединяются вместе с одной стороны. Эффекты на параллельных контактах, оборудованных предустановленными резисторами, записываются и отображаются одновременно. Он имеет два отдельных канала времени для измерения времени срабатывания вспомогательных контактов. Для упрощения соединений на объекте EGIL™ поставляется с готовыми к использованию комплектами универсальных кабелей как для главных, так и для вспомогательных контактов.

Величины токов катушек измеряются автоматически и отображаются вместе с другими показаниями сразу же после тестирования в окне дисплея или выводятся на печать. Анализатор EGIL™ очень прост в эксплуатации — встроенное устройство задания последовательности операций (программный блок) настраивает прибор автоматически для выполнения следующего цикла испытания выключателя. Анализатор предназначен в основном для измерения хода (перемещения), однако его дополнительный аналоговый входной канал также широко используется при тестировании. Если этот канал не установлен, то связанные с ним команды меню будут скрыты.



Расширенная

Добавляется аналоговый канал и USB для работы с ПК

Профессиональная

Расширенная + вход для подключения устройства измерения статического/динамического сопротивления контактов выключателя

EGIL производится в 3-х комплектациях*

Базовая

Измерение главных и вспомогательных контактов, а так же параметров катушек

* Расширения отмечены цветами на рисунке

- # Подходит для тестирования времени срабатывания и поездки на всех выключателях с одним разрывом на фазу
- # Чрезвычайно простой и надежный в использовании
- # Два независимых канала для измерения времени срабатывания вспомогательных контактов
- # Аналоговые каналы для измерения хода контактов или общее измерение напряжения/тока
- # Измерение статического и динамического сопротивления с дополнительным аксессуаром SDRM201
- # Измерение по схеме с двойным заземлением

Область ввода данных об отчете

Пространство для комментариев

Параметры, выбранные для тестирования выключателя

Параметры, выбранные для измерения хода (перемещения)

Выбранный режим фильтрации для результатов измерения времени

Табличная форма печати результатов измерения времени срабатывания на главных контактах

Табличная форма печати результатов измерения времени срабатывания на вспомогательных контактах

Табличная форма печати результатов расчета хода (перемещения)

Графическая форма печати результатов

Дополнительный контакт, замкнутая цепь

Главные контакты

Дополнительный контакт, разомкнутая цепь

EGIL TEST REPORT Page: 1()

SA-01200 R02AR2 V000
SA-01210 R02AR2 V000

Date: _____
Session: 9

1. BREAKER DATA

Station:	Line/Compartment:
Breaker ID:	Serial number:
Manufacturer:	Breaker type:

2. TEST DATA

Type of test:	Operator:
Company name:	Reference:

3. COMMENTS

4. GENERAL TEST CONDITIONS

Sequence: CD

Measuring time: 1s	Time base: seconds
Pulse Length	Delay
Open 9.30s	0.20s
Close 9.14s	
Open	

5. MOTION TEST CONDITIONS

Nominal stroke length: 135.0mm

Closing speed calculation points

Upper point: at close of main contact
Lower point: 10.0ms before upper point

Opening speed calculation points

Upper point: at open of main contact
Lower point: 10.0ms after upper point

6. TIMING RESULTS

L1, L2, L3: Phase 1, 2 and 3, Main contacts
X1, X2: Auxiliary contact 1 and 2

Presented events:
Initial contact touch at closure and final contact separation at opening
Opening bounces: 10ms are suppressed

Page: 2()		
L1	L2	L3
123.0ms Close	125.2ms Close	124.0ms Close
251.5ms Open	249.8ms Open	249.7ms Open
X1	X2	
189.5ms Open	133.2ms Close	
270.8ms Close	259.7ms Open	

Timing calculations

Parameter/Phase	L1	L2	L3
Closing Time	123.0ms	125.2ms	124.0ms
Opening Time	251.5ms	249.8ms	249.7ms
Time C-D (On Time)	125.2ms		

Difference between phases

Closing Time	1.4ms
Opening Time	1.0ms

7. MOTION RESULTS

Parameter/Phase	L1	L2	L3
Closing speed	3.4m/s		
Opening speed	2.2m/s		
Stroke	141.1mm		

8. GRAPH

L1, L2, L3: Phase 1, 2 and 3, Main contacts
X1, X2: Auxiliary contact 1 and 2

I: Current Scale: 20A/d 15.00A
M: Motion Scale: 20mm/d 228.0mm

TM 1700/1800

СИСТЕМА ИСПЫТАНИЙ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

Назначение системы — измерение параметров и снятие характеристик всех типов высоковольтных выключателей до 800 кВ любого производителя. Благодаря модульной конструкции система легко настраивается под любую задачу. Это также позволяет позже дополнять прибор новыми модулями. TM1800 имеет удобный и понятный интерфейс. Экран с диагональю 8 дюймов со специальным покрытием позволяет работать даже при прямом солнечном свете.



Преимущества системы TM 1700/1800

- # Надежное и прочное исполнение для полевого использования, возможность работы в плохих погодных условиях
- # Расширены возможности по созданию протоколов и хранения данных измерений
- # ВСЕ-В-ОДНОМ — все виды тестов без дополнительных приборов
- # В прибор заложены шаблоны выключателей — автоматизация измерений
- # Увеличены временные диапазоны
- # Активное подавление помех — патент
- # Модульная конструкция (TM1800)
- # Измерение сопротивления контакта
- # Измерение токов и напряжений катушек
- # Измерение дополнительных контактов
- # Измерение вибрации
- # Измерение температуры



Модели TM1700

TM1710



Включая:

- # Секцию управления 3 канала (дополнительно 3 канала)
- # Секцию измерения времени 6 каналов
- # Секцию цифровых сигналов 6 каналов
- # ПО САВА Win

Дополнительно:

- # Секция аналоговых сигналов 6 каналов; DCM 6 каналов

TM1750



Включая:

- # Секция управления 6 каналов (дополнительно 6 каналов)
- # Дополнительную секцию измерения времени 6 каналов
- # Секцию измерения времени 6 каналов
- # Секцию цифровых сигналов 6 каналов

Дополнительно:

- # Секция аналоговых сигналов 3 канала; DCM 6 каналов

TM1720



Включая:

- # Секция управления 6 каналов (дополнительно 6 каналов)
- # Дополнительную секцию измерения времени 6 каналов
- # Секцию измерения времени 6 каналов
- # Секцию цифровых сигналов 6 каналов
- # ПО САВА Win

Дополнительно:

- # Секция аналоговых сигналов 3 канала; DCM 6 каналов

TM1760



Включая:

- # Секция управления 6 каналов (дополнительно 6 каналов)
- # Дополнительную секцию измерения времени 6 каналов
- # Секцию измерения времени 6 каналов
- # Секцию цифровых сигналов 6 каналов
- # Секцию аналоговых сигналов 3 канала

Дополнительно:

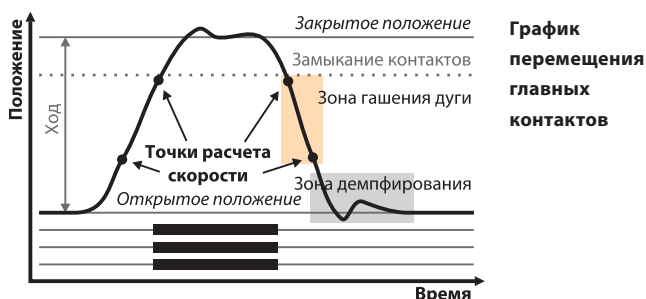
- # Секция аналоговых сигналов 3 канала; DCM 6 каналов

Управление выключателем

Прибор подает управляющие импульсы на катушки (включение, отключение) и двигатель. Свободно задаются операции В, О, циклы В-О, О-В, О-В-О.

Временные характеристики

Измеряет время срабатывания главных и резистивных контактов. Каждая пара каналов независима от других и имеет свой источник постоянного тока. Измерительный ток ограничен значением 27 мА. Один канал измеряет оба контакта (главный и резистивный) и сопротивление на линейном участке.



Измерение перемещения контактов

Перемещение контактов измеряется датчиками хода, они подключаются к аналоговому модулю. Ход, скорость, перелет. Аналоговый модуль предназначен для измерения любого аналогового сигнала от стандартных датчиков с выходом напряжения (10 В) или тока (4–20 мА) или сопротивления. Типичные измеряемые параметры: ход, напряжение, ток, вибрация (акустический), давление и т.п. автоматически рассчитываются по графикам.

Токи катушек

Токи измеряются обычным способом для выявления потенциальных механических и/или электрических проблем в механизмах рабочих катушек заблаговременно до их выхода из строя. Тест показывает, имеет ли обмотка короткое замыкание или нет.

Измерение динамического сопротивления (DRM)

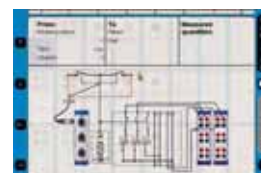
Процедура «DRM» позволяет измерять изменение сопротивления контактов в момент срабатывания выключателя — не путать с измерением сопротивления. Измерение DRM имеет несколько применений. Если перемещение контакта фиксируется вместе с его сопротивлением, то можно определить длину дугогасительных контактов. Иногда производители предоставляют эталонные кривые для заданного типа контактов.

Печать протоколов

Для вывода результатов используется модуль принтера термопечати. Также можно печатать через порт USB на верхней панели или с компьютера из программы CABA Win.

Программное обеспечение

На приборе работает ПО CABA Local. Это функции управления, настройки, хранения данных ВВ и измерений, базовый анализ. В программу интегрирована функция помощи, которая облегчает управление системой на каждом этапе тестирования выключателя. В результате облегчилось обучение работе и снизилось время выполнения одного теста. Пакет для расширенного анализа CABA WIN доступен как опция.



Возможность получения подсказки по необходимым схемам соединений в условиях работы на объекте при нажатии кнопки «i».

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРОВ ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

	EGIL	TM 1700	TM 1800
Время	Диапазон 1–100 с Погрешность 0,05 %	6 разрывов (2 на фазу) Диапазон 0–200 с при 10 кГц Погрешность ±0,01 % Дискретизация до 40 кГц	6 каналов на модуль Диапазон 0–200 с при 10 кГц Погрешность ±0,01 % Дискретизация до 40 кГц
Ток	Макс. ток катушки 25 А, измерение 0–50 А, погр. 1 %	Макс. 60 А, измерение 0–60 А, погрешн. ±2 %	Макс. 60 А, измерение 0–60 А, погрешн. ±2 %
Напряжение	Макс. 250 В	С измерением, 0–250 В, погрешность ±1 %	С измерением, 0–250 В, погрешность ±1 %
Операции с выключателем	2 канала О, В, циклы В-О, О-В, О-В-О	3 канала на модуль 1 или 2 модуля О, В, циклы В-О, О-В, О-В-О	3 канала на модуль О, В, циклы В-О, О-В, О-В-О
Главные контакты с предвключенными резисторами	3 канала –	Определение положения контакта 10–10 кОм, погрешность ±10 %	Определение положения контакта 10–10 кОм, погрешность ±10 %
Дополнительные контакты	2 канала, гальванически развязаны Диапазон 0–200 Ом	6 каналов на модуль Диапазон 0–200 с при 10 (макс. 20) кГц Погрешность ±0,01 %	6 каналов на модуль Диапазон 0–200 с при 10 (макс. 20) кГц Погрешность ±0,01 %
Аналоговые сигналы	1 канал от –4 до +4 В Погрешность ±0,1 %	3 канала на модуль Сопротивление 500–10 кОм при 10/24 В ±5 % Напряжение 0–250 В Ток 0–20 мА Погрешность ±1 %	3 канала на модуль Сопротивление 500–10 кОм при 10/24 В ±5 % Напряжение 0–250 В Ток 0–20 мА Погрешность ±1 %
Цифровые каналы		6 каналов в любой конфигурации Дискретные датчики, RS422 Погрешность ±0,01 % Максимальная частота выборки 40 кГц	6 каналов в любой конфигурации Дискретные датчики, RS422 Погрешность ±0,01 % Максимальная частота выборки 40 кГц
Дисплей	ЖКД, 2 строки по 16 символов	ЖКД, 2 строки по 16 символов	Цветной сверхяркий 800 x 600, диагональ 8"
Принтер	Встроенный, размер бумаги 114 мм, 203 dpi	Встроенный, размер бумаги 114 мм, 203 dpi, подключение внешнего А4	Встроенный, размер бумаги 114 мм, 400 dpi, подключение внешнего А4
Интерфейс связи	USB	Оптоволокно	USB, Ethernet
Питание	115/230 В переменного тока (переключаемое), 50/60 Гц	95–265 В переменного тока или встроенный аккумулятор	100–240 В переменного тока, 50/60 Гц
Рабочая температура	От 0 до +50 °С	От –20 до +50 °С	От –10 до +50 °С
Размеры	360 x 210 x 190 мм	400 x 250 x 153 мм	515 x 173 x 452 мм
Масса	6,3 кг	12 кг	15,5 кг

SDRM201/202

Устройство измерения статического и динамического сопротивления для приборов TM1800/TM1700/EGIL

Устройство SDRM201/202 является аксессуаром для приборов TM1800, TM1700 и EGIL и предназначено для измерения статического и динамического сопротивления (SRM и DRM, соответственно) высоковольтных автоматических выключателей (АВ), а также низкоомных устройств.

Для измерения силы тока и падения напряжения на контактах выключателя требуется применение внешних приборов: TM1800, TM1700/МА61 или EGIL. Это устройство измерения позволяет рассчитывать сопротивление в функции времени.

Важным преимуществом устройства SDRM является возможность проводить измерения по схеме с двухсторонним заземлением. Метод прост и позволит сэкономить время. Количество шагов уменьшается, т. к. кабель заземления не нужно отключать и подключать заново.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТРОЙСТВА SDRM

SDRM201/202	
Выходной ток	До 500 А (при КЗ), 200 А (минимум)
Рабочая температура	От -20 до +50 °С
Влажность	5–95 %, без конденсации влаги
Размеры	160 x 240 x 90 мм
Масса (мод. 201 / мод. 202)	1,3/1,8 кг



- # Позволяет измерять сопротивление контактов выключателей
- # Небольшой размер и вес 1,8 кг
- # Быстрое время измерения 1,6 с

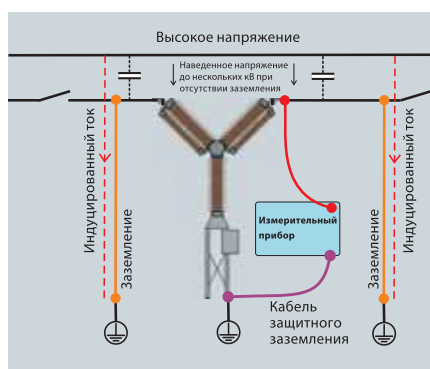


Схема проведения испытаний при двойном заземлении



VIDAR

ТЕСТЕР ДЛЯ ПРОВЕРКИ ВАКУУМНЫХ КАМЕР ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

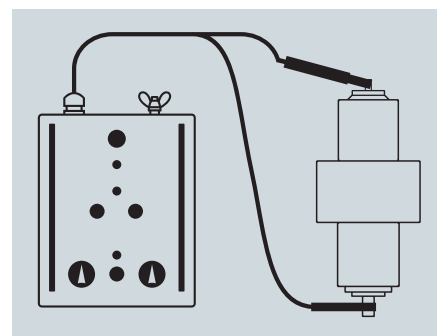
Когда вакуумные выключатели вводятся в эксплуатацию или подвергаются испытаниям, очень важно убедиться, повреждена или нет вакуумная камера выключателя, прежде чем возвращать его обратно в эксплуатацию. Вакуумный тестер VIDAR позволяет проверять целостность вакуумной камеры быстро и удобно, базируясь на известном соотношении между напряжением пробоя и величиной вакуума в камере размыкания. При этом соответствующее испытательное напряжение прикладывается к выключателю, и немедленно отображается результат.

VIDAR позволяет выбирать испытательное напряжение (шесть возможных вариантов) в пределах от 10 до 60 кВ постоянного тока. Зеленая лампа указывает на нормальный уровень вакуума в камере размыкания. Красная лампа указывает на ее повреждение.

- # Быстро и безопасно проверяет целостность вакуумных камер выключателей
- # Уровни напряжения определяются пользователем
- # Широкий диапазон выбора уровня напряжений
- # Легок в использовании
- # Легкий и портативный тестер

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕСТЕРА VIDAR

VIDAR	
Напряжение сети	115/230 В AC, 50/60 Гц
Потребляемая мощность (макс.)	69 ВА
Защита	Предохранитель от перегрузки
Размеры тестера (размеры кейса для переноски)	250 x 210 x 125 мм (460 x 430 x 210 мм)
Масса	6,9 кг
Выходное напряжение	От 10 до 60 кВ DC
Пульсация	3 % макс.



B10E

Блок ПИТАНИЯ

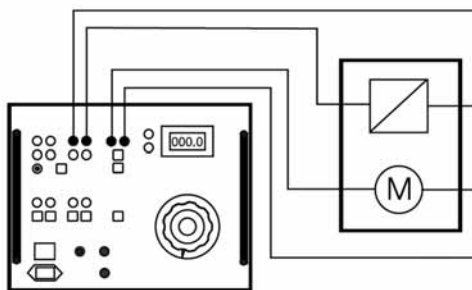
Блок питания B10E используется для тестирования катушек силовых выключателей на минимальное напряжение срабатывания. Он обеспечивает сглаженное регулируемое напряжение постоянного тока, которое может легко подстраиваться под высокую переменную нагрузку. Тест на минимальное напряжение срабатывания внесен в целый ряд международных и национальных стандартов, например, в стандарты IEC 62271-100, ANSI C37.09 и другие.

Особенности:

- # Надежное и стабильное напряжение питания для тестирования выключателей
- # Плавно регулируемое напряжение 24–250 В переменного или постоянного напряжения на выходе блока
- # Раздельные выходы для катушек отключения, катушек включения и двигателей заряда пружин
- # Прямой пуск для тестирования минимального напряжения срабатывания
- # Управление с анализатором выключателя для оптимизации последовательности тестов

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЛОКА ПИТАНИЯ B10E

B10E	
Температура рабочая	От 0 до +50 °С (от 32 до +122 °Ф)
Влажность	5–95 %, без образования конденсата
Напряжение питания	115/230 (135/250) В переменного тока, 50/60 Гц
Потребляемая мощность (макс.)	3300 Вт
Габариты	350 x 270 x 220 мм
Вес	20,8 кг



Испытание первичных цепей

INGVAR

СИСТЕМА ИСПЫТАНИЙ ПЕРВИЧНЫМ ТОКОМ

Эта мощная система испытаний путем прогрузки первичным током предназначена для тестирования оборудования релейной защиты и автоматических выключателей. Она также используется для определения коэффициента трансформации трансформаторов тока и других задач, которые требуют применения высоких переменных токов.

Система состоит из блока управления и блока подачи тока. Оба блока имеют портативное исполнение, и система INGVAR может быть быстро собрана и подсоединена к объекту.

Блок управления имеет множество расширенных характеристик — например, его измерительная часть позволяет отображать коэффициент трансформации, а также время, напряжение и ток. Второй измерительный канал может использоваться для определения другого вспомогательного тока и напряжения. Коэффициент трансформации трансформаторов тока, импеданс, мощность, коэффициент мощности (cos φ) и фазовый угол рассчитываются и отображаются на дисплее. Ток и напряжение могут быть представлены в процентах от их номинальных величин. Быстродействующая функция удерживания позволяет «замораживать» кратковременные показания на дисплее, когда напряжение или сигнал срабатывания контакта поступает на вход для остановки испытания — т. е. когда испытуемый объект прерывает ток, или подача тока прекращается.

Преимущества :

- # Самая современная система испытаний первичным током для облегчения ввода в эксплуатацию всех типов коммутационной аппаратуры и трансформаторов тока, тестирования сетей заземления, автоматических выключателей и многих других устройств
- # Выходной ток до 5000 А
- # Система, состоящая из двух блоков, каждый массой около 20 кг, что упрощает транспортировку
- # Уникальная функция I/30 позволяет предварительно устанавливать величину тока



Щуп для больших токов



Блок коммутации для трансформаторов тока

BALTO

СИСТЕМЫ ДЛЯ ПРОГРУЗКИ ПОСТОЯННЫМ ТОКОМ 3–30 кА

Система BALTO была разработана для подачи очень высокого и точного постоянного тока, с целью проведения испытаний на быстрых выключателях постоянного тока. Высокий ток подается в главную цепь выключателя. На основании этих тестов могут быть проверены полная схема преобразователя питания и защитное реле.

Система имеет модульную конструкцию и обладает возможностью расширения. Полностью расширенная система BALTO генерирует ток 15,000 А. С использованием конфигурации ведущий / ведомый могут быть достигнуты токи до 30,000 А.



Компактная система на 3 кА



Система на 15 кА

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ BALTO

BALTO	
Входное напряжение питания	Сеть 220–240 VAC
Уровень напряжения силовой части	Батареи и ультра конденсатор 12–15,7 VDC
Диапазон генерируемых токов	Система 3–15 кА силовая часть от 3 кА; Система ведущий/ведомый 18–30 кА силовая часть от 3 кА
Модуль управления	
Функции	Пульт управления — управление, контроль и обслуживание; Интерфейс коммуникации; Вспомогательные источники
Масса	16,4 кг
Габариты	500 x 480 x 230 мм
Силовой модуль	
Функции	DC/DC Конвертер 3 кА
Масса	24,5 кг
Габариты	700 x 430 x 160 мм
Транспортная платформа для системы до 15 кА	
Функции	Транспортировка: системы управления, силовой части 3–15 кА, батареи и зарядного устройства, ультраконденсатора
Масса	55–110 кг, в зависимости от требуемой мощности
Габариты	110 x 70 x 75 мм
Выходные величины	Выходное напряжение: 3,6–4,71 VDC; выходной ток: 3–15 кА
Измеряемые величины	Ток отключения; время отключения; падение напряжения
Подключение	
Кабель питания	Стандартный кабель сетевого обеспечения
Выходной кабель	До 9 кА с гибким кабелем 240 мм 2 м два на каждый силовой модуль 3 кА От 12 кА до 30 кА с помощью специальных шин или кабеля
Кабель заземления	16 мм ²
Примечания	Специальные подключения по запросу
Применение	Силовые подстанции, ремонтные предприятия локомотивов, поездов метро, трамваев и троллейбусов
Температура эксплуатации	От 0 до +55 °C
Хранения	От -25 до +65 °C
Влажность	95 % без конденсата

PCITS 2000

СИСТЕМА ИСПЫТАНИЙ ПЕРВИЧНЫМ ПЕРЕМЕННЫМ ТОКОМ

Установка для испытания первичным током является автономной системой, управляется одним человеком, имеет прочный корпус. Установка имеет отдельный пульт управления, который соединен с установкой с помощью кабеля-удлинителя. Такое устройство позволяет оператору осуществлять тестирование, находясь в непосредственной близости от защитного реле. Максимальный выход тока — 2000 А переменного тока с частотой напряжения сети питания. С помощью переключения диапазонов можно получить половинное значение генерируемого тока при двойном напряжении.

Области применения:

- # Тестирование систем релейной защиты с изолированными проводниками высокого напряжения, трансформаторами тока, защитными реле и автоматическими выключателями
- # При вводе в эксплуатацию защитного оборудования или после его капитального ремонта

Кроме того, можно использовать вспомогательное выходное напряжение 250 В, 2 А переменного тока или 125 В, 2 А переменного тока для тестирования катушек реле с переключением от напряжения или характеристик намагничивания трансформаторов тока.

Выходная мощность полностью регулируется во всех режимах, и каждая установка имеет номинальный период включения при подаче максимального тока и напряжения. Непрерывная работа возможна при мощности 40% от максимального значения тока.



SPI 225

Умная СИСТЕМА ИСПЫТАНИЙ ПЕРВИЧНЫМ ТОКОМ

Установка SPI 225 является первой на рынке системой для испытания первичным током на микропроцессорной элементной базе. Данное устройство подходит для первичных испытаний всех необходимых устройств: реле максимального тока, выключателей, трансформаторов тока, защит двигателей от перегрузки и т.п. Установка позволяет проводить как ручные, так и автоматизированные тесты. Встроенная функция исключения наложения постоянной составляющей позволяет избежать ошибочных результатов при тестировании мгновенного срабатывания АВ. Автоматически регулируемый выходной ток позволяет поддерживать постоянную форму выходного сигнала, компенсируя изменения сопротивления из-за нагрева испытуемого объекта и испытательных проводов.

Особенности:

- # Максимальный ток 2000 А
- # Возможность соединения нескольких приборов в одну испытательную систему (выходной ток до 8000 А)
- # Минимальные массогабаритные характеристики — 20 кг, 360x194x305 мм
- # Первое устройство на рынке с цифровым управлением без использования ЛАТР-а
- # Встроенное передовое ПО содержит библиотеку с тысячами времятоковых характеристик АВ
- # Управление с ПК или с панели STVI (переносной, цветной, сенсорный дисплей)



Пример объединения нескольких устройств SPI225

ODEN AT

СИСТЕМА ИСПЫТАНИЙ ПЕРВИЧНЫМ ПЕРЕМЕННЫМ ТОКОМ

Эта мощная испытательная система предназначена для тестирования первичным током оборудования релейной защиты и выключателей. Она также используется для контроля коэффициента трансформации трансформаторов тока и других применений, где требуется регулируемый ток большой величины.

Система включает в себя блок управления и один, два или три источника тока. Имеются три версии источников тока: S, X и H. Источники тока S и X идентичны за исключением того, что источник тока версии X имеет дополнительный выход напряжения 30/60 В. Источник тока версии H рассчитан на еще больший ток. Это обеспечивает возможность соответствующим образом конфигурировать систему ODEN AT™. Все блоки системы портативны, а система ODEN AT™ в целом может быть быстро собрана и соединена с объектом.

Максимальный выходной ток до 31 кА!



- # Легко транспортируется одним человеком
- # Большие резиновые колеса позволяют легко перемещать установку по любым поверхностям
- # Небольшой вес одного модуля делает транспортировку более безопасной

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ ODEN

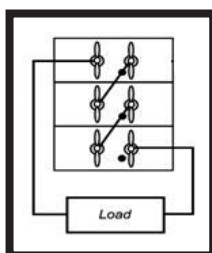
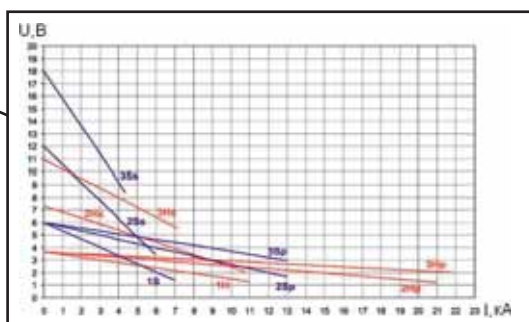
ODEN AT, напряжение сети 400 В, 50/60 Гц					
		Напряжение разомкнутой цепи	Макс. непрерывный ток	Макс. ток 3 мин	Макс. ток 1 с
ODEN AT/1X					
Сильноточный выход		6 В	1000 А	2000 А	7000 А
Выход 0–30/60 кВ					
Диапазон 30 В	1)	30 В	160 А	300 А	1200 А
Диапазон 60 В	2)	60 В	80 А	150 А	600 А
ODEN AT/2X					
Сильноточный выход	1)	6 В	1900 А	4000 А	13 кА
	2)	12 В	900А	2000 А	6000 А
Выход 0–30/60 кВ					
Диапазон 30 В	1)	30 В	320 А	600 А	2500 А
Диапазон 30 В	2)	60 В	160 А	300 А	1200 А
Диапазон 60 В	2)	120 В	80 А	150 А	600 А
ODEN AT/3X					
Сильноточный выход	1)	6 В	1900 А	400 А	13 кА
	2)	18 В	600 А	1400 А	4400 А
Выход 0–30/60 кВ					
Диапазон 30 В	1)	30 В	380 А	850 А	2600 А
Диапазон 30 В	2)	90 В	120 А	290 А	880 А
Диапазон 120 В	2)	180 В	60 А	145 А	440 А
ODEN AT/1H					
	1)	3,6 В	1250 А	2600 А	11 кА
ODEN AT/2H					
	1)	3,6 В	2500 А	5300 А	21 кА
	2)	7,2 В	1250 А	2500 А	10,9 кА
ODEN AT/3H					
	1)	3,6 В	3800 А	7700 А	21,9 кА
	2)	10,7 В	1250 А	2600 А	7200 А

1) последовательное соединение токовых блоков

2) параллельное соединение токовых блоков



- # Блок управления с интуитивно-понятным интерфейсом
- # Независимые дополнительные амперметр и вольтметр: второй амперметр может использоваться например для определения коэффициента трансформации и полярности трансформатора тока, независимый вольтметр позволяет измерять сдвиг фазы и импеданс
- # Уникальная функция I/30 позволяет устанавливать требуемый ток без срабатывания испытуемого объекта
- # ODEN может управляться внешним стоп-сигналом, т.е. у ODEN есть дополнительный вход который останавливает измерение при срабатывании внешнего контакта или появлении и/или пропадании напряжения на его контактах (функция может использоваться для определения времени срабатывания реле)



Характеристики

- # Максимальный ток до 22 кА RMS
- # Самая совершенная система испытания первичным током для тестирования КРУ, трансформаторов тока, проверки целостности сетей и устройств защитного заземления, выключателей и т.д.
- # Модульная конструкция позволяет конфигурировать систему согласно требованиям по выходному току, весу и габаритам
- # Компактная транспортная тележка облегчает транспортировку системы в помещениях с ограниченным пространством и по неровной поверхности
- # **Уникальная функция I/30 позволяет выдавать на испытуемый объект низкий ток (используется для установки требуемого значения тока через испытуемый объект) для предотвращения его перегрева и отключения, что позволяет сократить время теста и получить максимально точные результаты**

Сильноточный выход системы ODEN AT для 400 В, 50 Гц

- # Модульная конструкция позволяет конфигурировать систему в зависимости от потребностей пользователя
- # Источники можно соединять последовательно для обеспечения напряжения холостого хода до 11 В

Модульная конструкция!

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМ ИСПЫТАНИЯ ПЕРВИЧНЫХ ЦЕПЕЙ ПЕРЕМЕННЫМ ТОКОМ

	ODEN AT	INGVAR	PCITS2000	SPI 225
Максимальный выходной ток	22000 А при 3,6 В 7200 А при 10,7 В	5000 А при 1,6 В 1500 А при 3,6 В	2000 А при 0–3 В, 1000 А при 0–6 В,	2000 А при 3,5 В (1 модуль) до 8000 А при 3,5 В (4 модуля) до 2000 А при 14 В (4 модуля)
Таймер	0,000–99999,9 с разрешение 0,001 с	0,000–99999,9 с разрешение 0,001 с	0–600 с разрешение 0,01 с	0,001–99999 с
Размеры и масса	570 x 310 x 230 мм 22,3 кг + 570 x 310 x 155 мм 42–49 кг	546 x 347 x 247 мм 17 кг + 410 x 340 x 205 мм 20 кг	320 x 305 x 510 мм 61 кг	360 x 194 x 305 мм 20 кг

TORKEL 910\930\950

Блок нагрузки для аккумуляторных батарей

Используются для батарейных систем в диапазоне от 12 до 500 В — часто встречающихся в коммутационной аппаратуре, телекоммуникационных системах и подобном оборудовании. Разрядка может выполняться при токе вплоть до 220 А и, если необходимы более высокие токи, применяют два или более блока TORKEL или дополнительные блоки нагрузки TXL, которые могут быть соединены вместе. Испытания могут проводиться при постоянной величине тока, постоянной мощности, или постоянном сопротивлении, или в соответствии с предварительно выбранным профилем нагрузки.

Ключевые характеристики

- # Батареи можно испытывать в процессе их эксплуатации
- # Прибор можно настроить так, чтобы в параметры проверки были включены и токи нагрузки
- # Настраиваемое пользователем оповещение и точки выключения во избежание чрезмерного разряда
- # Легко наращивается для проверки более крупных батарейных блоков с использованием приборов для сверхнагрузок TXL
- # Параметры или результаты проверки отображаются на экране в реальном времени
- # Простой алгоритм сохранения результатов на USB-носитель для создания отчетов и хранения

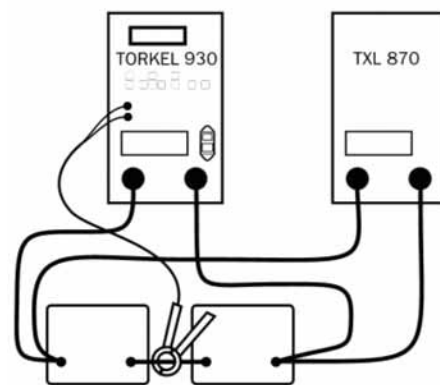


Применение

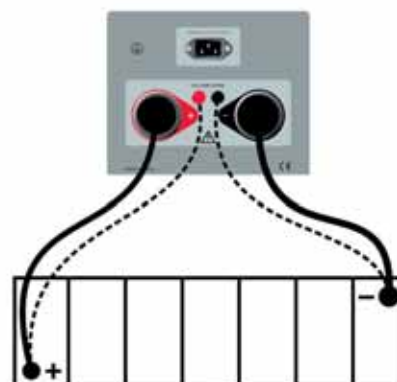
Прибор предназначен для использования на высоковольтных подстанциях и в промышленном окружении. Рабочая температура от 0 до +50 °С. Снижение номинальной мощности при температуре свыше +35 °С. Неприхотлив в транспортировке, хранение и транспортировка прибора возможны при температурных режимах от -40 до +70 °С. Максимальная мощность прибора — 15 кВт, максимальный ток — 220 А.

Испытания АКБ можно выполнять без отключения батареи от оборудования подстанций, для которого она и предназначена. Благодаря токовым клещам постоянного тока TORKEL измеряет полный ток батареи при регулировании его на постоянном уровне.

TORKEL подключается к батарее, устанавливаются уровни оповещения для тока и напряжения. После запуска разряда TORKEL поддерживает постоянную величину тока на заданном уровне. Когда напряжение падает до уровня немного выше напряжения конца разряда, TORKEL оповещает об этом. Если напряжение падает настолько медленно, что существует риск глубокого разряда батареи, то TORKEL прекращает проверку. Все данные сохраняются в TORKEL, и их можно легко перенести посредством USB-карты памяти на ПК для оценки и печати.



TORKEL 930 и блок дополнительной нагрузки TXL870



Токовые клещи на 200 А и 1000 А постоянного тока

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ ИСПЫТАНИЯ ПЕРВИЧНЫХ ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННЫМ ТОКОМ

	TORKEL			TXL			
	910	930	950	830	850	870	890
Диапазоны напряжения	7,5–300 В		7,5–500 В	28 В	56 В	140/280 В	230/480 В
Ток нагрузки	110 А	220 А		300 А	300 А	112/56 А	63/32 А
Мощность нагрузки	15 кВт	15 кВт	15 кВт	8,3 кВт	16,4 кВт	15,8 кВт	15,4 кВт
Погрешность	±(0,5% + 0,1 А)			—			
Масса	19,5 кг			13 кг			
Размеры	519×315×375 мм			210×353×600 мм			

BVM

УСТРОЙСТВО МОНИТОРИНГА НАПРЯЖЕНИЯ БАНКОВ АКБ

Прибор BVM от Megger является устройством для мониторинга напряжения в процессе измерения ёмкости промышленных АКБ, с большим количеством банок. Такие батареи устанавливаются на силовых подстанциях объектов энергетики, станциях связи и компьютерных центрах обработки данных, системах ИБП. При тестировании, устройства BVM используются в сочетании с устройством нагрузки, таким как TORDEL, и испытательным ПО управления данными, таким как PowerDB и TORDEL Win, BVM позволяет осуществлять полностью автоматизированное тестирование батарей в тесте ёмкости, в соответствии с методом испытаний по МЭК.

Все BVM идентичны и могут быть подключены в любой точке тестируемой батареи. До 120 BVMS могут быть соединены последовательно при тестировании к батарее.

К разъемам первого BVM подключаются кабели связи и питания. Ноутбук или другое устройство сбора данных подключается с помощью кабеля Ethernet для сбора данных.

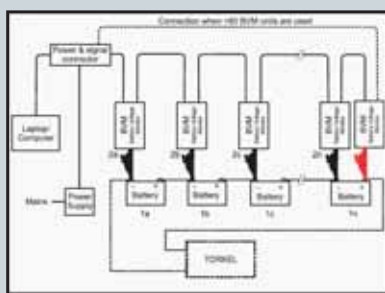


Диапазоны измерений

Напряжение ячейки/блока — до 20 В
Общее напряжение батареи — до 300 В
Количество банок — до 120 (с последующей возможностью расширения)

Особенности

- # Автоматизация измерения напряжения элементов батареи в процессе тестирования ёмкости
- # Конструкция «Daisy-chain» позволяет проводить измерение до 120 банок
- # Высокая точность и стабильность показаний
- # Интеграция с программным обеспечением TORDEL Win и PowerDB
- # Широкий диапазон измеряемых напряжений
- # Простая настройка



Последний BVM (красный) в цепи должен быть подключен к положительному полюсу последней банки батареи.

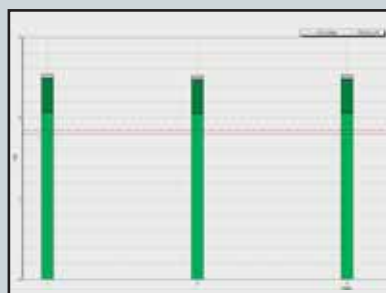


График разряда банок. Синяя и красная линии указывают предварительное значение, при котором выдается тревожный звуковой сигнал и предельнодопустимое, так же выдается сигнал и тестирование завершается.

ВІТЕ 3

ПРИБОР ДЛЯ ПРОВЕРКИ БАТАРЕЙ ДО 2000 А-ч

Оборудование ВІТЕ 3 для проверки аккумуляторных батарей до 2000 А-ч автоматически определяет состояние батарей на основании измерений наиболее важных их параметров. Прибор измеряет импеданс ячейки (внутренний тест сопротивления), напряжение, сопротивление соединения между ячейками и пульсации тока. А также, что впервые применяется в оборудовании для тестирования аккумуляторов, прибор измеряет поверхностные токи и показывает гармоники пульсаций. Прибор имеет встроенный анализатор спектра для отображения гармоник пульсаций.

В отличие от тестирования методом заряда/разряда батареи, который довольно дорог сам по себе, а также занимает много времени, тестирование с помощью ВІТЕ 3 быстрое, точное и легкое. Время теста очень короткое и один человек сможет произвести полное тестирование батарей не отключая их.

Импеданс, измеренный для индивидуальной ячейки может быть использован для сравнения со средними значениями по цепочке. Изменения значения больше чем на 15% для ячейки и до 35% для VLRA типа обычно указывает на неисправность ячейки. Отчет прямо указывает, что ячейка существенно отличается от среднего значения по цепочке и от других ячеек в цепочке.



Особенности

- # Измеряет импеданс каждой ячейки, сопротивление соединения между ячейками и напряжение
- # Программное обеспечение для управления, хранения и обработки данных, 32 Мб внутренней памяти
- # Измеряет поверхностные токи и пульсации
- # В комплект поставки включено специальное программное обеспечение для полной автоматизации и анализа результата измерения ProActiv Database Management

DET2/2

Высокоточный прибор для измерения сопротивления заземления

Это лучший из измерителей сопротивления заземления в своем классе. Прибор имеет высокое разрешение — 1 мОм и погрешность измерений $\pm 0,5\%$. Измерения малых значений сопротивления заземления, которые требуются на многих установках для удовлетворения ими требований по повышению нулевого потенциала (GPR), требуют такого высокого разрешения для обеспечения достоверных результатов. DET2/2 имеет эффективную систему фильтрации шумов (более 40 В двойной амплитуды) и представляет собой идеальный прибор для тестирования больших систем заземления.

В дополнение ко всем преимуществам DET2/2 имеет пылевлагозащищённый корпус IP54 и настраиваемую частоту от 105 до 160 Гц с шагом 0,5 Гц.



СЕРИЯ DET3/4

Измерители сопротивления заземления

DET3TD предоставляет полный набор инструментов для измерения сопротивления заземляющих устройств: заземляющих электродов с использованием двух- и трёхштыревого метода.

Модель **DET3TC** в сочетании с функцией **ICLAMP** позволяет выполнять измерение потенциалов с использованием метода **ART** (бесконтактное) без отключения проверяемого электрода.

DET4TD2 представляет собой полный набор для измерения сопротивления заземления с использованием двух-, трёхштыревого метода измерения или четырёхштыревого метода измерения удельного сопротивления грунта.

DET4TR2 такой же прибор, как и DET4TD2, но с дополнительной функцией работы от аккумуляторов.

Кроме того, Вы можете приобрести адаптер для подзарядки прибора от автомобильной бортовой сети.

DET4TC2 представляет собой измеритель сопротивления двух-, трёх- и четырёхштыревым методом с расширенным диапазоном сопротивления и переменной частотой измерения. Используйте эту модель для измерения методом ART, двух- или трёхштыревым методом измерения удельного сопротивления грунта и бесштыревого измерения.

DET4TCR2 подобен прибору DET4TC2 с дополнительной функцией работы от аккумулятора. Кроме того, вы можете получить адаптер для подзарядки прибора от автомобильного аккумулятора.



- # Шумоподавление — до 40 В двойной амплитуды
- # Категория безопасности — CAT IV 100 В
- # Исполнение IP54 (пылевлагозащита) для надёжной эксплуатации в полевых условиях
- # Каждый прибор поставляется укомплектованным измерительными проводами, электродами, батареями питания и прочным кейсом

DET14C/24C

Бесконтактный измеритель сопротивления контура заземления клещевого типа

Megger DET 14C и DET 24C представляют собой новое поколение измерителей сопротивления контура заземления и токов утечки, используя новейшую технологию бесконтактного измерения. Прибор позволяет измерять сопротивление контура заземления БЕЗ отключения заземляющей шины и/или нагрузки. Прибор также измеряет среднеквадратичное значение токов утечки, дающее представление пользователю о возможных будущих потенциальных проблемах. Захваты клещей в форме эллипса позволяют охватывать шины заземления диаметром в 50 мм, что позволяет тестировать все стандартные системы заземления. Рабочая температура приборов от -20 до $+50$ °C.



DET KIT

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКТ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ

Выпускаемый компанией Megger профессиональный комплект для испытания заземления создан максимально практичным. Помещаемый в прочный транспортировочный кейс, комплект удобно размещен, защищен и удобен для транспортировки. При работе: на ручках-штырях располагаются и закрепляются бобины; просто вытяните тестовый провод, подведите его к прибору и подключите; вставьте другой конец непосредственно в штырь и проводите измерения. По завершении измерений, отсоедините тестовые провода и сматывайте их, сохраняя их на штыре.

- # Идеально подходит для работы с любым тестером заземления серии DET3 и DET4 компании Megger
- # 4 провода на удобных бобинах ускоряют процесс подготовки к измерениям и последующего приведения в порядок после их завершения
- # 1 тестовый провод с зажимом-крокодилем
- # Стеклопластиковая рулетка помогает проведению точных измерений
- # Штыри шнекового типа облегчают развертывание и контроль глубины
- # Прочный и удобный кейс для хранения



DCM 300E

ТОКОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КЛЕЩИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКОВ УТЕЧКИ НА ЗЕМЛЮ

Токоизмерительные клещи высокого разрешения для измерения тока утечки DCM300E, разработанные, в первую очередь, для проверки утечки токов на землю со специальным диапазоном 30 мА. При работе в диапазоне 30 мА имеют разрешение до 10 мкА. Также клещи DCM300E измеряют токи силой до 300 А (переменного тока). Это универсальный токоизмерительный прибор, подходящий для самых разных ситуаций и применений. Идеально подходит для проверки ложно срабатывающих УЗО.

Токоизмерительные клещи DCM300E отличаются высокой надежностью и безопасностью и соответствуют стандартам безопасности IEC1010-2-32 и требованиям по электромагнитной совместимости. Дополнительные функции призваны обеспечить абсолютную безопасность пользователя во время измерения.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗМЕРИТЕЛЕЙ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ

	DET3TD	DET3TC	DET4TD2	DET4TR2	DET4TC2	DET4TCR2	DET14C	DET24C	DET2/2
Измерение без стоечных контактов							○	○	
Измерение без стоечных контактов (по выбору) с доп. измерительными клещами					○	○			
Технология ART (с присоединенным стержнем) с опциональными клещами		○			○	○			
Настраиваемая частота для измерений					○	○			○
Измерение напряжения 0–100 В	○	○	○	○	○	○			
2-проводное измерение	○	○	○	○	○	○			○
3-проводное измерение	○	○	○	○	○	○			○
4-проводное измерение			○	○	○	○			○
Сухие батареи	○	○	○		○	○	○	○	
Перезаряжаемые батареи				○		○			○
Разрешение 0,001 Ом									○
Погрешность измерений ±0,5%									○
Дисплей с подсветкой					○	○	○	○	
Цифровой дисплей	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Диапазон измерения тока от 0,5 мА до 35 А							○	○	
Диапазон измерения тока от 0,5 мА до 19,9 А (с доп. измерительными клещами)		○			○	○			
Диапазон измерения сопротивления	От 0,01 Ом до 2 кОм		От 0,01 Ом до 20 кОм		От 0,01 Ом до 200 кОм		От 0,05 Ом до 1,5 кОм		От 0,010 Ом до 19,99 кОм

ULTRAPROBE 15000

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ИНСПЕКЦИОННАЯ СИСТЕМА

Ultraprobe 15000 — полноценная ультразвуковая диагностическая лаборатория, помещающаяся на ладони. Ультразвуковые инспекционные системы Ultraprobe помогают выявлять такие дефекты, как коронирование, частичные разряды, пробой изоляции. Обследование возможно на работающем оборудовании, без вывода его из строя. Это позволяет inspectировать распределительные шкафы, ячейки, вводы трансформаторов, изоляцию.

Ultraprobe детектирует ультразвуковые эмиссии, которые появляются при повреждении оборудования, и переводит ультразвук в спектр слышимой области. Это позволяет быстро и с высокой точностью обнаруживать место неисправности.

При помощи программного обеспечения идущего в комплекте с приборами, возможно определение типа неисправности по полученному спектру, что делает эту систему идеальной для быстрого обследования больших площадей и раннего оповещения о состоянии электрооборудования.

Особенности

- # Современные технологии
- # Управление посредством сенсорного экрана
- # Анализ состояния оборудования с применением встроенного спектрального анализатора
- # Встроенное планирование/просмотр маршрутов обхода
- # Измерение температуры при помощи инфракрасного термометра
- # Фотосъемка места тестирования при помощи встроенной камеры
- # Просмотр групп предупреждений и формирование отчетов
- # Одновременное отображение нескольких величин на экране: дБ/температура/спектральный анализ
- # Сохранение данных, звуков и изображений
- # Просмотр сохраненной ранее информации
- # Сверхточное исследование области при помощи встроенного лазерного целеуказателя
- # Настраиваемый диапазон улавливаемого сигнала
- # Прибор пригоден для испытания практически любых производственных объектов
- # Встроенная фотокамера
- # Пирометр



Обследование высоковольтных изоляторов



Инспектирование трансформаторов



Обследование закрытых шкафов с электрооборудованием

ULTRAPROBE 10000

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ИНСПЕКЦИОННАЯ СИСТЕМА

Система Ultraprobe 10000 позволила перевести методику ультразвукового обследования на новый уровень. При помощи одной этой системы, инспекторы смогут провести анализ текущего состояния оборудования, записать полученные звуковые сигналы, а так же сохранить и обработать полученные результаты.

В Ultraprobe 10000 встроено устройство для записи звука. Нажатием всего на одну кнопку, стало возможным записывать звук в память прибора и привязывать его к любому из 400 ранее сохраненных файлов.

Специализированные экраны



Выберете 1 из 6 специальных задач контроля



Экран хранения информации

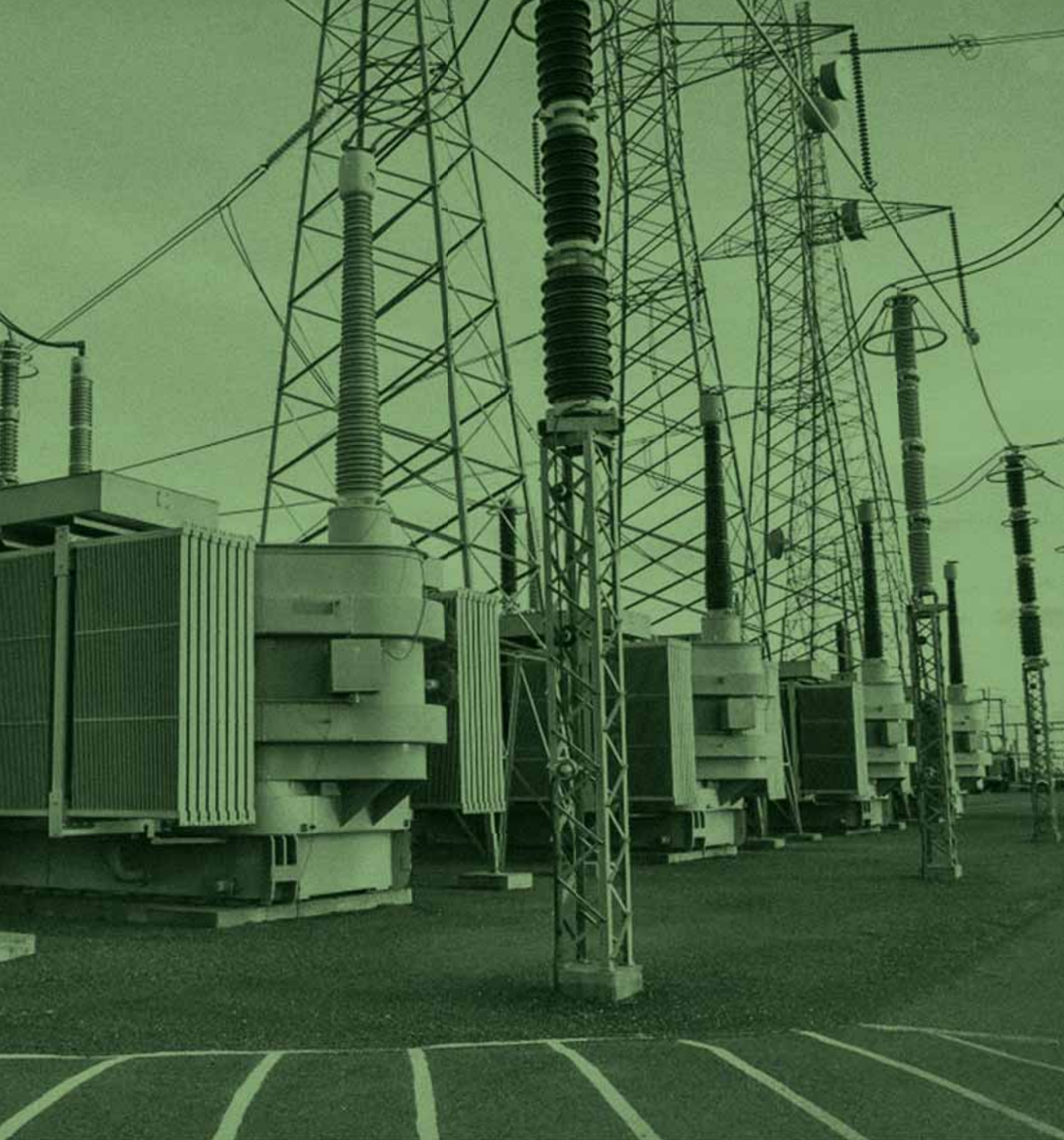


Экран тестовой информации



Ultraprobe 10000 позволяет:

- # Выполнять обследования
- # Проводить анализ состояния оборудования
- # Регистировать и анализировать образцы звуковых сигналов
- # Сохранять результаты испытаний
- # Просматривать результаты обследования
- # Оперировать с результатами испытаний



КОМПЛЕКСНАЯ ДИАГНОСТИКА ТРАНСФОРМАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

FRAX

Анализ частотного отклика трансформаторного оборудования

Система анализа частотных характеристик FRAX-101 определяет внутренние изменения обмоток без увеличения времени вывода трансформатора из эксплуатации. Наличие достоверной информации о состоянии трансформатора позволяет эксплуатировать его на полной мощности без опасений.

Система FRAX-101 выявляет следующие дефекты:

- # Деформация и смещение обмоток
- # Витковые замыкания и обрывы
- # Ослабление креплений
- # Повреждение креплений
- # Проблемы с сердечником
- # Частичное разрушение обмоток
- # Неправильное заземление сердечника
- # Смещение сердечника
- # Провисание/искривление банджа

Стандартная реализация метода — получение эталонной кривой, если известно, что он находится в хорошем состоянии. Все последующие измерения сравниваются с эталонным, и по отклонениям определяется характер и степень неисправностей. Это наиболее надежный метод диагностики при эксплуатации.

Другой способ основан на получении общей эталонной кривой для серии трансформаторов одной конструкции и дальнейшей отбраковке по допустимым уровням отклонений.

Сравнительные тесты могут быть проведены:

- 1) до и после транспортировки;
- 2) после конкретного события;
- 3) до и после капитального ремонта;
- 4) для диагностирования неисправности.

Один проведенный частотный тест может определить проблемы в обмотках, которые невозможно выявить другими методами. Это быстрый и эффективный способ выяснить, был ли поврежден трансформатор, или его можно смело вводить в эксплуатацию.



FRAX150 представляет собой самостоятельный прибор с встроенным компьютером



Для работы с FRAX101 необходим ПК. Связь с прибором может осуществляться через USB или промышленный Bluetooth (до 100 м)

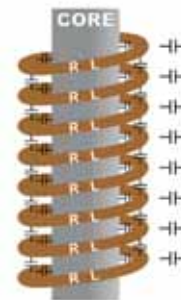
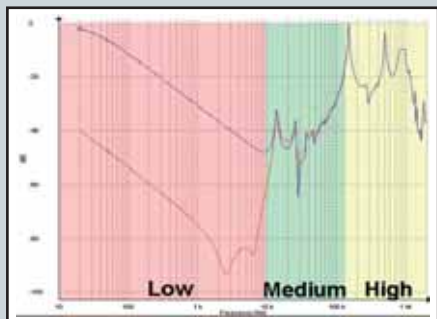


Рис. 1. Электрическая схема трансформатора

Основы метода:

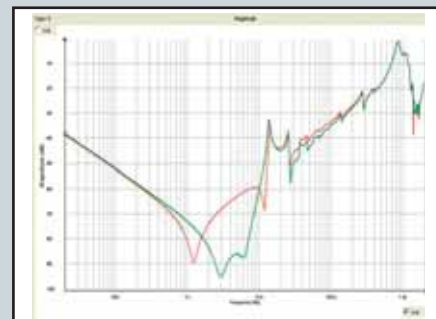
Трансформатор состоит из цепочек емкостей, индуктивностей и сопротивлений и с этой точки зрения имеет сложную комплексную электрическую схему (см. рис. 1), которая имеет свою уникальную кривую отклика при подаче сигнала переменной частоты.



В основной массе случаев неисправности магнитопровода и/или обмоток отражаются в низко- и среднечастотной областях, тогда как высокочастотная область ответственна за специфические изменения, такие как смещения обмоток. Проблемы с сердечником ведут к изменению отклика на низких частотах. Проблемы с заземлением сердечника или замыканиями ламинированных листов типично изменяют вид кривой на сверхнизких частотах.

Средние частоты характеризуют осевое и радиальное смещение обмоток. Высокие частоты характеризуют проблемы, вовлекающие соединения обмоток, ввода, отпайки РПН, ПБВ. Сравнение кривых довольно простое действие, если использовать встроенный инструментари для анализа кривых частотного отклика.

График ниже иллюстрирует характеристику однофазного трансформатора после капремонта, где по ошибке не был заземлен сердечник (красная) и после подсоединения заземления (зеленая кривая). Наличие проблемы ясно отображается в области частот 1–10 кГц, также видно изменение кривой в области 10–200 кГц.



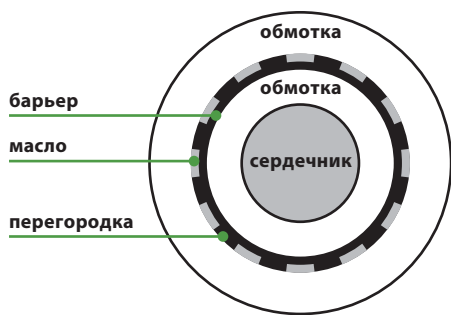
Технические характеристики системы диагностики FRAX

FRAX101			Погрешность	Масса	Размеры	Питание
Измеряемые параметры						
Частотный диапазон	Шаг	Динамический диапазон				
От 0,1 Гц до 25 МГц (конфигурируемый)	Логарифмический, линейный или комбинированный	135 дБ	±0,1 дБ от +10 до -50 дБ ±0,5 дБ ниже -100 дБ	1,4 кг	250x169x52 мм	90–135 VAC и 170–264 VAC, 47–63 Гц

IDAX

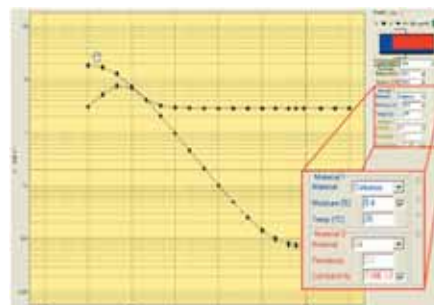
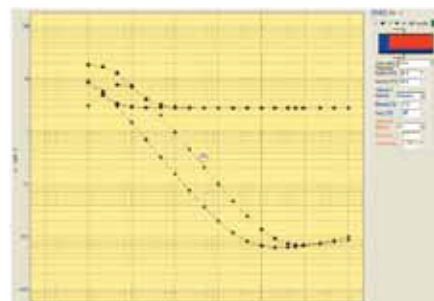
СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ИЗОЛЯЦИИ ТРАНСФОРМАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Приборы серии IDAX обеспечивает точную и надежную оценку состояния силовых трансформаторов. IDAX реализует метод диэлектрической спектроскопии, который в течение ряда десятилетий был доступен только в лабораторных условиях. Этот испытанный в полевых условиях прибор определяет состояние изоляции внутри трансформатора при развертке по частоте, что обеспечивает возможность определения проблем, связанных с влажностью, загрязнением твердой изоляции обмоток, вводов или проводимостью масла. Одно из самых важных применений IDAX, — это определение старения и содержания влаги в изоляции трансформаторов, так как наличие влаги в изоляции значительно ускоряет процесс ее старения. IDAX обеспечивает возможность достоверной оценки содержания влаги за одно испытание. Это испытание может быть выполнено при любой температуре.



Модель

Изоляция между обмотками трансформатора состоит из барьеров, перегородок и масляных каналов для охлаждения. Модель позволяет изменять все параметры изоляции для моделирования любой возможной геометрии и использует формулу Аррениуса для включения температурной зависимости материала.

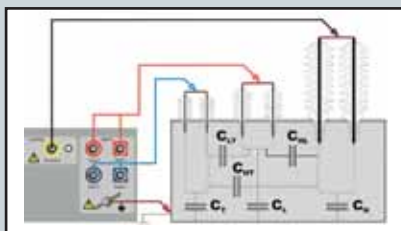


Одной точки недостаточно

Традиционное испытание коэффициента tgΔ предоставляет только одно значение при частоте сети. Другое достоинство метода IDAX — анализ множества значений (кривой) для принятия обоснованного решения об имеющейся проблеме. Рисунок иллюстрирует, что одно значение коэффициента tgΔ не может дать окончательную информацию о потенциальной проблеме. В этом примере два трансформатора имеют один и тот же tgΔ при частоте 50 Гц. Однако один из них содержит влагу (3,6%) в масле и должен быть отправлен на осушку, в то время как масло в другом трансформаторе должно быть заменено или регенерировано.

Процедура испытаний

Подготовка к испытаниям и процедура испытаний подобна стандартной процедуре тестирования коэффициента tgΔ изоляции, т.е. трансформатор должен быть отключен от сети и отсоединен от всего коммуникационного оборудования. Программное обеспечение прибора IDAX будет направлять пользователя в соответствии с алгоритмом испытаний, все соединения для которого проиллюстрированы на рисунке. Цветная маркировка на зажимах облегчает выполнение соединений в соответствии с встроенными инструкциями. Испытание может быть запущено сразу же после подсоединения тестовых кабелей.



Программное обеспечение прибора IDAX создает новые модельные кривые и сравнивает их с измеренной кривой до тех пор, пока не будет получено наилучшее соответствие. Конечные результаты представляются как % влаги в бумаге и в качестве отдельной величины проводимости масла.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ IDAX

IDAX 300							
Емкость C	Тангенс угла диэлектрических потерь tgΔ	Диапазоны напряжения/тока	Частота	Рабочая температура	Размеры	Вес	Работа без ПК
От 10 pF до 100 мкF	0–10 (с точностью измерения емкости или выше)	0–10 В пик, 0–50 мА / 0–200 В пик, 0–50 мА	От 0,1 мГц до 5 кГц	От –20 до +55 °С	335 x 300 x 99 мм	5 кг	-

TRAX

СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОЙ ДИАГНОСТИКИ ПОДСТАНЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

TRAX является многофункциональным прибором для тестирования трансформаторных подстанций. Система заменяет многочисленные приборы для отдельных испытаний, что делает испытание с помощью TRAX эффективным с точки зрения экономии времени и денег, по сравнению с использованием набора обычных приборов.

TRAX — уникальный прибор для тестирования силовых и распределительных трансформаторов, а также большого количества другого подстанционного оборудования. Генерация до 800 А (TRAX 280) и 2200 В (2000 А и 12 кВ с принадлежностями), с частотным диапазоном регулируемым от 1 до 500 Гц, можно использовать TRAX со встроенным сенсорным экраном или внешним компьютером при управлении через веб-браузер.

Особенности и преимущества

- # Один многофункциональный прибор для тестирования трансформатора/подстанции позволяет:
 - производить большое количество типов тестов
 - экономить время, устраняя необходимость изучать большое количество приборов
 - быстрее обучаться и работать благодаря дружественному интерфейсу
 - легче передвигаться — прибор портативный и компактный
- # Исключительная гибкость при выборе выходного тока или напряжения для различных тестов
 - переменный ток до 2000 А (с ТСХ 200)
 - постоянный ток до 100 А
 - напряжение переменного тока до 12 кВ (с ТДХ 120)
 - напряжение постоянного тока до 300 В

- # Структура тестирования для проведения расширенной диагностики:
 - тестирование 3-х фазного силового трансформатора:
 - ▮ коэффициент трансформации,
 - ▮ сопротивление обмотки,
 - ▮ непрерывность работы РПН, временные и динамические токовые характеристики DRM (патент заявлен),
 - ▮ ток возбуждения (потери ХХ),
 - ▮ сопротивление короткого замыкания,
 - ▮ размагничивание,
 - ▮ 3-х фазное измерение (с ТСХ300).
 - тестирование ТТ и ТН
 - измерение тангенса дельта на высоком напряжении (с ТДХ 120)
- # Компактный и легкий
- # TRAX 220 26 кг (основной блок), вес <32 кг
- # Интеллектуальная технология для снижения массы кабеля



Интерфейс пользователя

Структура пользовательского интерфейса TRAX основана на ряде отдельных инструментов / приложений, в которых по умолчанию отображается только необходимая функциональность. Для ручного тестирования доступен общий инструмент, где пользователь выбирает выходы, входы измерения и как данные должны быть обработаны.

Для комплексного тестирования (например, силовых трансформаторов), результаты измерения нескольких приборов могут быть собраны и представлены в одном отчете.



Пример теста

Возможность генерации различных уровней напряжения и тока, которые могут быть измерены с высокой точностью, позволяет использовать TRAX для широкого спектра тестов.



Интеллектуальное меню TRAX

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ TRAX

Выходы		Выход тока 100 DC	100 А, 1 мин, 0–70 непрерывно
Частотный диапазон для всех выходов AC	5–505 Гц	Выход тока 16 DC	0–16 непрерывно 0–1 непрерывно
Мощность выхода переменного тока	Макс. 5 кВА, 10 сек Макс. 2,5 кВА, 1 мин Макс. 1 кВА, 30 мин	Выход 250 В AC	Макс 2500 VA 0–250 В / 10, 1 мин
Выход тока 200 AC	0–200 А, 1 мин 0–20 А непрерывно	Выход тока 2200 В AC	Макс. 2500 ВА, 0–2200 В / 1, 1 мин
Выход тока 800 AC	0–800 А / 6 В, 10 сек 0–250 / 10 В, 1 мин	Выход 12 кВ AC	0–12 кВ/450 мА, 1 мин 0–12 кВ/300 мА, 4 мин 0–12 кВ/100 мА, непр.
Выход тока 2000 AC	0–2000 / 2,5 В, 1 мин 0–1000 / 5 В, 1 мин	Выход 300 В DC	0–300 В / 10 А
Мощность выхода постоянного тока	Макс. 1000 ВА, 1 мин Макс. 700 ВА, продолжительно Макс. 50 В	Двоичный выход	2×0–10000 S
Входы			
Главный AC/DC ток	4×0–10 А	DC напряжение	4 × 0–50 В
Главный AC/DC напряжение	4×0–250 В	Бинарный вход для измерения времени	3×0–10000 сек

DELTA 4000

СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ ИЗОЛЯЦИИ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 12 кВ

DELTA 4000 предназначена для обеспечения комплексной диагностики изоляции на переменном токе. Конструкция высокой мощности с регулируемой частотой позволяет генерировать свой собственный тестовый сигнал, независимый от качества частоты сети, а аппаратное обеспечение реализует новейшие технологии в области цифровой фильтрации сигнала отклика. В результате этого установки серии 4000 обеспечивают получение надежных результатов и стабильных показаний в кратчайшее время с высокой точностью, даже на подстанциях с высоким уровнем помех.

Дополнительно установки DELTA 4000 могут быть использованы для автоматического выявления изоляции, tgδ которой зависит от напряжения (tip-up tests), и контроля коэффициента трансформации по высокому напряжению (дополнительно поставляется TTR конденсатор).

Схемные решения, обеспечивающие высокую степень подавления шумов и обнаружения сигналов, позволяют оперировать с током помех до 15 мА или при отношении сигнал-шум до 1:20, что позволяет получать максимально точные и надежные результаты измерений даже в самых сложных условиях.

- # **Генерирует свой собственный тестовый сигнал**, обеспечивая точные и надежные измерения даже в наиболее сложных условиях, и в том случае, когда требуется питание от портативного генератора.
- # **Схемные решения, обеспечивающие высокую степень подавления шумов.**
- # **Самый широкий частотный диапазон** для этого типа оборудования (1–500 Гц), который позволяет определять:
 - **метод автоматического обнаружения зависимости tg D изоляции от напряжения** (в стадии патентования)
 - **интеллектуальная технология коррекции температуры** (в стадии патентования) позволяет пользователю оценить фактическую зависимость от температуры испытуемого объекта путем измерения tg D в определенном частотном диапазоне

- # **Короткое время испытаний** — динамическое подавление шумов минимизирует фактическое время проведения испытаний.
- # **Выполнение контроля тангенса дельта (tg D).** Когда необходимы или заданы испытания для определения tg D (Doble тест), то установки серии DELTA 4000 компании Megger полностью гарантируют выполнение таких тестов.
- # **Самая легкая и прочная двухблочная конструкция** с весом блоков 14 кг и 22 кг позволяет снизить рабочие затраты, уменьшить требуемое для работы пространство и транспортные издержки.
- # **Возможность использования в различных условиях:** в поле, в мобильной лаборатории, на производстве или в ремонтных цехах.



Измеряемые параметры

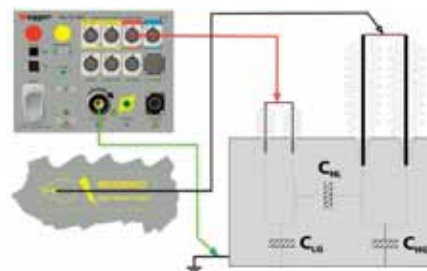
- # Коэффициент мощности
- # Коэффициент диэлектрических потерь (tgΔ)
- # Ток возбуждения
- # Объекты, tgδ которых зависит от напряжения
- # Потери мощности
- # Индуктивность
- # Емкость
- # Напряжение
- # Ток
- # Коэффициент трансформации (опция)

Увеличена скорость измерения, за счет автоматического одновременного измерения изоляции как показано на рисунке:

Измеряется: ВН+НН-К, ВН-К и ВН-НН



Delta Control — приложение с интуитивно понятным интерфейсом для выполнения ручного тестирования, обладающее понятными и легкодоступными функциями. Элементы управления выполнены в виде обычных, механических, кнопок, за счет чего у пользователя создается ощущение, что он работает не с компьютером, а с обычным прибором в ручном режиме. Приложением можно управлять при помощи сенсорного дисплея или мыши просто нажимая на нужные кнопки.



	Delta 4110	Delta 4310
Выходное напряжение	25–12 кВ (плавная регулировка)	
Выходной ток	300 мА (4 минуты); 100 мА (длительно)	
	До 4 А при 12 кВ, используя дополнительный резонансный индуктор	
Диапазон измерения Tan D	0–100% ±(0,5% от показаний + 0,02%)	
Диапазон измерения емкости	1 пФ до 1,1 мкФ ±(0,5% от показаний + 1 пФ)	
Диапазон изм. индуктивности	От 6 Гн до 10 мГн ±(0,5% от показаний + 1 мГн)	
Диапазон измерения потерь	0–2 кВт ±(1% от показаний + 1 мВт)	
Частоты генератора	45–70 Гц (12 кВ), 15–400 Гц (4 кВ), 1–500 Гц (250 В)	
Интерфейс	Управление через ПК	Цветной экран
Совместимость с ПО	Power DB Lite (ru)	Power DB Full (ru)
Рабочая температура	От –20 до +55 °С	
Масса установки	14 кг + 22 кг	15 кг + 22 кг

TDS146

СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ С УСТРОЙСТВОМ РПН

Экономия времени, простота в управлении, исчерпывающие результаты!

- # Многофункциональное автоматизированное решение для эксплуатационных служб
- # Продвинутое диагностирование силовых трансформаторов с устройством РПН
- # Раннее определение предварительного отказа, вызванного ухудшением свойств механизмов, различных типов РПН
- # Высокочувствительное распознавание дефектов обмоток внутри трансформаторного бака
- # Безупречное решение для оценки состояния различных типов трансформаторов



Применение

- # Способен выполнять все необходимые тесты и измерения в поле
- # Диагностика всех типов силовых трансформаторов для периодического обслуживания и на основе технического состояния объекта
- # Соответствует стандартам ANSI/IEEE C57.12.90-1987, IEEE Std 62-1995, IEEE Std C57.12.37-2006, IEEE Std C57.140-2006, IEC 60214, IEC60076-1



Характеристики

- # Оценка состояния контактной системы РПН посредством:
 - измерения динамического сопротивления
 - измерения времени переключения контактора
 - измерения положения оси привода РПН (для РПН роторного типа)
 - измерения мощности приводного механизма РПН
- # Оценка неравномерности трансформаторных обмоток посредством:
 - измерения коэффициента трансформации
 - измерения сопротивления обмоток постоянному току
- # Сравнение времени переключения РПН, коэффициента трансформации и сопротивления обмоток между всеми позициями переключателя и фазами
- # Портативная система тестирования, компактный дизайн и небольшой вес
- # Возможность генерировать отчет на основе данных, полученных в ходе тестирования
- # Однократное подключение для всех измерений
- # Легкая и полностью автоматизированная полнофазная тестовая процедура

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ TDS146

	TDS146
Максимальный тестовый ток при измерении сопротивления	10 А DC
Диапазон измерения сопротивления обмоток	От 100 мОм до 100 Ом
Точность измерения сопротивления обмоток	1 мОм
Диапазон измерения динамического сопротивления РПН	От 100 мОм до 100 Ом
Точность измерения динамического сопротивления РПН	5 мОм
Диапазон измерения коэффициента трансформации	От 1:1 до 1:100
Точность измерения коэффициента трансформации	0,1 %, ток 1 мА, угол 0,5 град.
Точность измерения времени переключения контактов	1 мс
Диапазон напряжения при измерении мощности привода РПН	0–400 В, 50/60 Гц
Точность при измерении мощности привода РПН	1 Вт
Диапазон измерения оси вращения привода РПН	0–360 град.
Точность измерения оси вращения привода РПН	0,5 град.
Подключение к трансформатору	Автоконфигурирование
Диапазон рабочих температур	От 0 до +50 °С
Связь с компьютером	Беспроводная
Напряжение питания	Однофазное, 110–240 В, 48–63 Гц, 400 ВА
Вес нетто	9,7 кг
Габариты Ш×Д×В	570×450×270 мм

МТО210/250

ОММЕТР ДЛЯ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Омметр трансформаторов МТО – портативный прибор с питанием от сети для работы в полевых условиях, специально предназначенный для безопасного и точного измерения сопротивления постоянному току всех типов магнитных обмоток. Он позволяет тестировать обмотки вращающихся электрических машин и выполнять измерения сопротивления слаботочных соединений, контактов и цепей управления.

МТО210 реализует запатентованную технологию измерений «Quick Test», которая позволяет стабилизировать измеряемый ток за максимально короткое время, значительно снижая при этом время проведения испытания.

Благодаря испытательному току 50 А, МТО250 позволяет в 10 раз снизить время испытаний на вторичных обмотках с высоким током по сравнению с обычными приборами, рассчитанными на испытательный ток 10 А.

Кроме того, двойной комплект потенциальных входов позволяет измерять сопротивление первичных и вторичных обмоток однофазных и трехфазных трансформаторов одновременно. Эта возможность одновременного снятия двух показаний вместе с функцией двунаправленного токового выхода также помогает увеличить скорость измерений при тестировании обмоток трехфазных трансформаторов.



Характеристики

- # Цифровые показания одновременно по 2 каналам (от 1 мкОм до 2000 Ом)
- # Испытательный ток до 10 А максимум (МТО210)
- # Испытательный ток до 50 А максимум (МТО250)
- # Запатентованная технология быстрых измерений «Quick Test»
- # Погрешность измерений $\pm 0,25\%$
- # Встроенная функция размагничивания
- # Тестирование работы переключателей ответвлений под нагрузкой
- # Автоматическое безопасное размагничивание цепи

МТО3XX

ОММЕТРЫ ДЛЯ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Приборы серии МТО3XX обеспечивают возможность полностью автоматического измерения сопротивления шести обмоток, даже на трехфазных трансформаторах с переключателями ответвлений. Во время переключения ответвлений прибор непрерывно отслеживает правильность работы основных/дугогасящих контактов.

Символы на высококонтрастном ярком 5,7-дюймовом цветном VGA дисплее четко различимы даже под прямыми лучами солнца. Графический пользовательский интерфейс позволяет осуществлять автоматизированную настройку и управление с помощью экранов с удобочитаемыми пиктограммами. Полная клавиатура с раскладкой QWERTY ускоряет ввод информации, например, номинальных данных с паспортной таблички или данных о типе. Соединения выполняются через порты RS-232, USB и Ethernet, что позволяет хранить и распечатывать результаты испытаний, а также загружать их в память прибора.



По завершении тестирования, прибор автоматически размагничивает трансформатор. Прибор поставляется с компьютерной программой PowerDB (в версии LITE), которая позволяет пользователю анализировать данные и тренды результатов.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОММЕТРОВ МТО

		МТО210	МТО250	МТО330	МТО300
Тип прибора	Трансформаторный омметр	○	○	○	○
Погрешность	$\pm 0,25\% + 0,25\%$ от полной шкалы	○	○	○	○
Проверка полярности перед тестированием		○	○	○	○
Размагничивание после тестирования		○	○	○	○
Встроенное ПО, расширяемое по месту		○	○	○	
Диапазон выходного тока	До 10 А (пост)	○	○	○	○
	До 50 А (пост)		○		
Номинальный режим работы:	непрерывная эксплуатация во всех диапазонах			○	○
Дисплей	8,4 дюймов (210 мм) полноцветный VGA			○	

СЕРИЯ TTR300

ИЗМЕРИТЕЛИ КОЭФФИЦИЕНТА ТРАНСФОРМАЦИИ 3-Х ФАЗНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Приборы серии TTR300 специально разработаны для диагностики трехфазных трансформаторов. Они предназначены для измерения коэффициентов трансформации силовых, измерительных и распределительных трансформаторов на подстанциях и в производственных условиях. Прочная и надежная конструкция позволяет использовать эти приборы в жестких внешних условиях. Провода обладают особой конструкцией, предназначенной для обеспечения гибкости, необходимой в условиях холодной погоды.

- # Автономная работа прибора или под управлением ПК
- # Точно измеряет коэффициент трансформации, девиацию фазы и ток возбуждения
- # Допускает возможность расширения функциональных возможностей в процессе эксплуатации не нарушая калибровки
- # Самый высокий измеряемый коэффициент (45,000:1)
- # Самая высокая точность (0,1 %)
- # Функции сохранения и передачи данных об измерениях в формате XML через интерфейсы RS232, USB или Ethernet (в зависимости от модели)
- # Работает в условиях высоких помех и высокого напряжения
- # Показывает % ошибки по отношению к данным на табличке с заводской характеристикой на трансформаторе и пределы испытаний «годен/не годен»



Приборы серии TTR300 прекрасно подходят для использования при производстве силовых трансформаторов. Их уникальные методики испытаний и возможность хранения данных позволяет оператору подготовить и протестировать трехфазные трансформаторы сложной конструкции (с составными переключателями выходных обмоток трансформатора и проходные трансформаторы тока) за значительно меньшее время, чем при использовании приборов других TTR серий. Этот тест также содержит пределы испытаний «годен/не годен» для отдельных коэффициентов.

TTR25/100

ПОРТАТИВНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ КОЭФФИЦИЕНТА ТРАНСФОРМАЦИИ

Megger TTR25 это автоматизированный портативный измеритель коэффициента трансформации с питанием от батарей. Его используют для измерения коэффициента трансформации, тока возбуждения и полярности катушек однофазных и трехфазных распределительных и силовых трансформаторов (пофазное испытание), трансформаторов напряжения и тока, а также трансформаторов ПБВ (с отводами).

Особая форма TTR25 позволяет оператору производить измерения, держа тестер в одной руке. Это избавляет пользователя от необходимости наклоняться или садиться на колени для управления инструментом, что сокращает время теста. Корпус TTR25 удобен для руки и в то же время ударопрочный и легкий (всего 870 г).

- # Тестирование однофазных и трехфазных трансформаторов
- # Полностью автоматизированный, быстродействующий, простой в использовании, прочный, легкий
- # Питание от батарей
- # Измеряет коэффициент трансформации, ток возбуждения и полярность
- # Запуск одним нажатием кнопки
- # Инструкция по быстрому запуску на передней панели



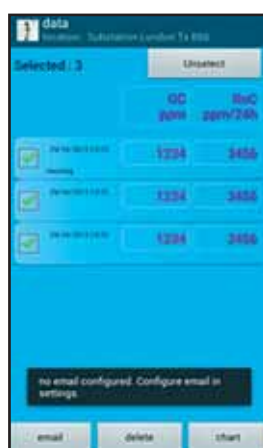
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗМЕРИТЕЛЕЙ КОЭФФИЦИЕНТА ТРАНСФОРМАЦИИ

	TTR25	TTR100	TTR300	TTR310	TTR320	TTR330
Диапазон коэффициента трансформации	От 0,8 до 20000		От 0,8 до 45000			
Напряжение возбуждения	0,5 В; 1,5 В и 8 В		8 В; 40 В и 80 В			
Ток возбуждения (потери холостого хода)	0–100 мА		0–500 мА			
Проверка одной фазы	○	○	○	○	○	○
Автоматическая проверка трех фаз			○	○	○	
Тип дисплея	128 x 64 ЖКИ		-	5,7 моно	5,7 цветной	8,4 цветной VGA
Просмотр текста на экране	Текст		-	Текст	Графические иконки	Формы испытаний
Дистанционный контроль ПК	-	-	RS-232		Ethernet	
Погрешность индикации %		○	○	○	○	○
Power DP Onboard						○
Дополнительная клавиатура	7 клавиш	19 клавиш	-	16 клавиш	Стандартная qwerty	
Внутренняя память		200 ячеек	-	200 ячеек	10000 ячеек	
Интерфейс для принтера	RS-232		-	RS-232		USB
Блок питания	6 x AA	NiMN	120/230 переменного тока			
Масса	1,5 кг	1,5 кг	9,1 кг	10,4 кг	11,3 кг	11,3 кг

INTELLIX GLA 100

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА

Прибор Intellix GLA 100 представляет собой небольшой и простой датчик, определяющий наличие опасных, растворенных в трансформаторном масле газов. Прибор имеет 100 % чувствительность к водороду и приблизительно 15 % к окиси углерода. GLA 100 также является дешевым решением для таких типичных вариантов применения, как вакуумный маслonaполненный переключатель ответвлений под нагрузкой, большие распределительные трансформаторы, маломощные трансформаторы, маслonaполненные кабели в трубопроводе, а также маслonaполненные измерительные трансформаторы (трансформаторы тока и трансформаторы напряжения).



GLA 100 снабжен специальным приложением, разработанным на платформе Android. Приложение позволяет быстро получить данные о содержании газов H₂ и CO с датчика в ррт.

HYDRAN M2

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА

HYDRAN M2 является устройством, которое заблаговременно предупреждает персонал о наличии развивающегося дефекта и предаварийных ситуаций трансформаторного оборудования.

HYDRAN M2 сочетает в себе два прибора:

- Интеллектуальное устройство контроля, которое измеряет концентрацию газов, образующихся при наличии дефекта, и обеспечивает выходной сигнал для передачи по каналам связи.
- Датчик влагосодержания для оценки состояния таких ключевых состояний, как температура кипения, и получения информации относительно скорости старения изоляции.

HYDRAN M2 имеет до четырех дополнительных 4–20 мА входов (или выходов) для обеспечения возможности подсоединения к таким датчикам, как датчик температуры или датчик тока нагрузки. Так же в распоряжении имеются 5 «сухих» контактов.

Система Hydran M2 предназначена для:

- # Непрерывного измерения, регистрации и отображения основных параметров трансформаторов
- # Непрерывного анализа всех параметров по уровню и по скорости изменения с выдачей сигнализаций для предотвращения отказа



MINITRANS

СИСТЕМЫ ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО АРГ И КОНТРОЛЯ ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ МАСЛА ТРАНСФОРМАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Прибор MINITRANS имеет низкую стоимость, позволяя «заглянуть внутрь» трансформатора путем АРГ по трем ключевым газам. MINITRANS обеспечивает надежную информацию и представляет собой ценный инструмент для эффективного управления электрооборудованием: вместе с содержанием влаги, концентрация определяемых газов свидетельствует об образовании дуги, разрушении целлюлозы и о наличии серьезных дефектов.

- # Возможность исключения дорогостоящих внеплановых отключений
- # Определение зарождающихся дефектов в трансформаторе
- # Оптимизация безопасной нагрузки трансформатора
- # Возможность оценки старения трансформатора
- # Идентификация типа дефекта на основе результатов анализа

АРГ и влажность

Три газа плюс влажностердержание.

Никаких расходных материалов

Никаких газов-носителей или калибровочных газов не требуется.

Минимальное техническое обслуживание

Снижает текущие расходы и количество посещений установок.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ MINITRANS

ПАРАМЕТР (компонент)	СОДЕРЖАНИЕ (диапазон измерения)
Водород (H ₂)	5–5 000 ppm
Окись углерода (CO)	10–50 000 ppm
Ацетилен (C ₂ H ₂)	3–50 000 ppm
Вода (H ₂ O)	0–100 % относительной влажности (в ppm)
Погрешность**	±10 % или ±нижний предел измерения (что больше)

** Приведена погрешность датчиков в процессе калибровки

TRANSFIX DGA 500

СБАЛАНСИРОВАННОЕ РЕШЕНИЕ

ДЛЯ ТРАНСФОРМАТОРОВ СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ

Transfix DGA 500 — это новое устройство контроля в реальном времени содержания газов и влаги, которое обеспечивает диагностику ключевых показателей трансформаторного масла. Оно реализует широко известную в настоящее время технологию фотоакустической спектроскопии (PAS), которая стала распространенной благодаря точности, воспроизводимости и отсутствию расходных материалов, заимствованную у старшего брата Kelman™ Transfix.

Контроль водорода позволяет определять все виды медленно развивающихся повреждений. Путем контроля окиси углерода можно выявить повреждения медленно разрушаемой бумажной изоляции. Кроме того, можно определять тепловые повреждения различной степени, например, из-за искрения, что позволяет выполнить ремонт трансформатора, и это обойдется дешевле, чем его восстановление.

В частности, в устройстве Transfix DGA 500 предусмотрена хорошо известная диагностика DGA по треугольнику Дюваля, описанная в Приложении В стандарта IEC 60599. Она использует значения концентрации 3 газов (ацетилена, этилена и метана) и позволяет определять различные степени тепловых повреждения, а также наличие повреждений из-за мощного электрического разряда.



Ключевые преимущества Transfix DGA 500

- # Автоматический мониторинг нескольких типов газа и влаги в реальном времени
- # Раннее определение короткого замыкания через дугу
- # Диагностика DGA методом треугольника Дюваля
- # Простая замена на установку определения всех девяти типов газов
- # Передача данных для проведения удаленной диагностики
- # Не требует наличия газа-носителя или поверочных газовых смесей (ПГС)
- # Имеет источник АС или АС/DC питания
- # Автоматический отвод газов во внешнее пространство
- # Измерение газов методом фотоакустической спектроскопии (PAS)
- # Тонкопленочный емкостный датчик содержания влаги
- # **Прибор внесён в Гос.Реестр СИ**

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ TRANSFIX DGA 500

ПАРАМЕТР (компонент)	СОДЕРЖАНИЕ (диапазон измерения)
Водород (H ₂)	5–5000 ppm
Окись углерода (CO)	2–50 000 ppm
Ацетилен (C ₂ H ₂)	0,5–50 000 ppm
Этилен (C ₂ H ₄)	2–50 000 ppm
Метан (CH ₄)	2–50 000 ppm
Вода (H ₂ O)	0–100 % относительной влажности (в ppm)
Погрешность	±5 % или ±нижний предел измерения (что больше)
Содержание влаги	Относительная влажность ±2 %
Частота	Конфигурируется от 1 раза в час до 1 раза в месяц. Автоматическое включение более частой выборки по достижении уровня предупреждения

TRANSFIX

СИСТЕМЫ ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО АРГ И КОНТРОЛЯ ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ МАСЛА ТРАНСФОРМАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

TRANSFIX является одним из приборов нового поколения для отслеживания АРГ, которые дают совершенно уникальную возможность изучать состояние трансформатора.

Большой опыт эксплуатации показал, что TRANSFIX обеспечивает надежную информацию и представляет собой ценный инструмент для эффективного управления электрооборудованием:

- # Выявление зарождающихся дефектов в трансформаторе.
- # Оптимизация безопасной нагрузки трансформатора, увеличение эффективности.
- # Оценка старения трансформаторов.
- # Идентификация типа дефекта на основе результатов анализа.
- # **Прибор внесён в Гос.Реестр СИ**

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ TRANSFIX

ПАРАМЕТР (компонент)	СОДЕРЖАНИЕ (диапазон измерения)
Водород (H ₂)	5–5 000 ppm
Окись углерода (CO)	2–50 000 ppm
Двуокись углерода (CO ₂)	20–50 000 ppm
Метан (CH ₄)	2–50 000 ppm
Ацетилен (C ₂ H ₂)	0,5–50 000 ppm
Этан (C ₂ H ₆)	2–50 000 ppm
Этилен (C ₂ H ₄)	2–50 000 ppm
Вода (H ₂ O)	0–100 % относительной влажности (в ppm)
Кислород (O ₂)	150–50 000 ppm
Азот (N ₂)	10–130 000 ppm, точность ±15 %
Погрешность**	±5 % или ±нижний предел измерения (что больше)

** Приведена погрешность датчиков в процессе калибровки



АРГ и влажность

Девять типов газов плюс влагосодержание.

Никаких расходных материалов

Никаких газов-носителей или калибровочных газов не требуется.

Минимальное техническое обслуживание

Бережет деньги и нервы пользователя.

Новейшая технология

Оборудование Kelman выводит АРГ в реальном времени на качественно новый уровень.

Опции связи

Обширные опции связи как на месте, так и удаленно.

MULTITRANS

СИСТЕМЫ ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО АРГ И КОНТРОЛЯ ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ МАСЛА ТРАНСФОРМАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

MULTITRANS разработан для трансформаторов с тремя однофазными баками или трех трансформаторов, расположенных рядом. Система обладает тремя отдельными масляными магистралями, что позволяет проводить полный АРГ в трех отдельных главных баках трансформаторов. Большой опыт эксплуатации таких систем показал, что MULTITRANS обеспечивает надежную информацию и представляет собой ценный инструмент для эффективного управления электрооборудованием:

- # Исключение дорогостоящих незапланированных отключений
- # Выявление зарождающихся дефектов в трансформаторе
- # Оптимизация безопасной нагрузки трансформатора, увеличение эффективности
- # Возможность определения старения трансформатора
- # Идентификация типа дефекта на основе результатов анализа
- # **Прибор внесён в Гос.Реестр СИ**

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ MULTITRANS

ПАРАМЕТР (компонент)	СОДЕРЖАНИЕ (диапазон измерения)
Водород (H ₂)	5–5 000 ppm
Оксид углерода (CO)	2–50 000 ppm
Двуокись углерода (CO ₂)	20–50 000 ppm
Метан (CH ₄)	2–50 000 ppm
Ацетилен (C ₂ H ₂)	0,5–50 000 ppm
Этан (C ₂ H ₆)	2–50 000 ppm
Этилен (C ₂ H ₄)	2–50 000 ppm
Вода (H ₂ O)	0–100 % относительной влажности (в ppm)
Кислород (O ₂)	150–50 000 ppm, точность ±10%
Азот (N ₂)	10–130 000 ppm, точность ±15 %
Погрешность**	±5 % или ±нижний предел измерения (что больше)

** Приведена погрешность датчиков в процессе калибровки

TAPTRANS

СИСТЕМЫ ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО АРГ И КОНТРОЛЯ ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ МАСЛА ТРАНСФОРМАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Так как в последнее время АРГ признается самым эффективным средством для контроля устройств РПН, система TAPTRANS представляет собой следующее поколение приборов для мониторинга. GE Energy теперь может предложить промышленное оборудование для точного АРГ баков трансформатора и РПН, заключенное в одной уникальной системе.

- # Позволяет избежать дорогостоящих незапланированных отключений.
- # Нахождение зарождающихся дефектов в трансформаторе.
- # Оптимизация безопасной нагрузки трансформатора.
- # Возможность рассчитать старение трансформатора.
- # Возможность идентификации типа дефекта на основе результатов анализа.
- # **Прибор внесён в Гос.Реестр СИ**

АРГ и влажность

9 типов газов + влагосодержание.

Несколько баков.

Контроль за главным баком, баками избирателя и расширителя с помощью одного прибора TAPTRANS. Масло из бака расширителя держится отдельно от масла из главного бака и масла из бака расширителя для предотвращения загрязнения проб.

Новейшая технология

Система TAPTRANS выводит АРГ в реальном времени на качествен-

но новый уровень. Главный бак и устройство РПН в одном приборе! Очень высокие и очень низкие газовые концентрации могут быть точно измерены в результате последовательного анализа.

Никаких расходных материалов.

Никаких газов-носителей или калибровочных газов не требуется.

Kelman PERCEPTION™.

Продвинутое ПО управления оборудованием обеспечивает детальные графические тренды и диагностику результатов.



АРГ и влажность

Девять типов газов плюс влагосодержание.

Несколько баков

Каждая система MULTITRANS контролирует до трех отдельных баков трансформаторов. Максимальная длина трубки, соединяющей MULTITRANS и трансформатор составляет 30 метров.

Новейшая технология

Оборудование Kelman выводит АРГ в реальном времени на качественно новый уровень.

Никаких расходных материалов

Никаких газов-носителей или калибровочных газов не требуется.

Реальная экономия.

Один прибор для трёх трансформаторов.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ TAPTRANS

ПАРАМЕТР (компонент)	СОДЕРЖАНИЕ (диапазон измерения)
Водород (H ₂)	5–5 000 ppm
Оксид углерода (CO)	2–50 000 ppm
Двуокись углерода (CO ₂)	20–50 000 ppm
Метан (CH ₄)	2–50 000 ppm
Ацетилен (C ₂ H ₂)	0,5–50 000 ppm
Этан (C ₂ H ₆)	2–50 000 ppm
Этилен (C ₂ H ₄)	2–50 000 ppm
Вода (H ₂ O)	0–100 % относительной влажности (в ppm)
Кислород (O ₂)	150–50 000 ppm, точность ±10 %
Азот (N ₂)	10–130 000 ppm, точность ±15 %
Погрешность**	±5 % или ±нижний предел измерения (что больше)

** Приведена погрешность датчиков в процессе калибровки



BMT330

СИСТЕМА НЕПРЕРЫВНОГО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВВОДОВ И ЧР

На высоковольтные вводы приходится значительная часть отказов высоковольтных подстанций, часто приводящих к серьезным и дорогостоящим повреждениям. В прошлом для решения этой проблемы использовались профилактическое обслуживание, заблаговременная замена и регулярное тестирование в автономном режиме. Теперь существует технология, которая позволяет владельцам производственных объектов обнаруживать предстоящие отказы и сократить свои расходы на техническое обслуживание.

Система Intellix™ BMT 330 компании GE является системой реального времени, которая непрерывно контролирует состояние вводов и наличие частичного разряда в основном баке трансформатора. Это позволяет предупредить персонал об аварийных условиях на ранней

стадии и предоставляет важную информацию о техническом состоянии высоковольтных вводов и трансформаторов.

Система Intellix BMT 330 может быть использована в качестве автономного устройства для контроля изоляции высоковольтных вводов и наличия частичного разряда или в сочетании с комплексным решением от единого поставщика — газоанализаторами растворенного газа Kelman™ TRANSFIX компании GE. Комплект программного обеспечения дает более глубокое представление о состоянии трансформатора и контролирует основные причины большинства отказов трансформаторов.

Ключевые преимущества

Комплексный мониторинг высоковольтных вводов трансформатора и наличия частичного

разряда на трехфазном трансформаторе или на группе 3 однофазных трансформаторов

- # Единый продукт, сочетающий непрерывный онлайн мониторинг высоковольтных вводов и обнаружение частичных разрядов основного бака трансформатора через адаптер этих вводов
- # Единое диагностическое программное обеспечение Perception компании GE, используемое для информации о высоковольтных вводах, частичных разрядах и анализа данных газоанализаторов растворенного газа, предоставляющее данные в знакомой, простой для пользователя форме
- # Единый поставщик услуг по монтажу, техническому обслуживанию, обеспечению требуемых коммуникаций и минимизации административного бремени для того, чтобы снизить общую стоимость владения трансформаторным оборудованием

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМ МОНИТОРИНГА ТРАНСФОРМАТОРОВ

		TRANSFIX, TAPTRANS, MULTITRANS	MINITRANS	HYDRAN M2	GLA 100
Технология измерения		Инфракрасная фото-акустика		Твердотельный сенсор	Твердотельный сенсор
Метод извлечения газов		Динамическое равновесное извлечение в наджидкостном пространстве		Газопроницаемая мембрана	Газопроницаемая мембрана
Измерения	Водород H ₂	5–5000 ppm	5–5000 ppm	25–2000 ppm	25–5000 ppm
	Ацетилен C ₂ H ₂	0,5–50000 ppm	3–50000 ppm	8% ±2% от показания	-
	Этилен C ₂ H ₄	1–50000 ppm	-	1,5% ±0,5% от показания	-
	Метан CH ₄	1–30000 ppm	-	-	-
	Этан C ₂ H ₆	2–50000 ppm	-	-	-
	Оксид углерода CO	1–50000 ppm	10–50000 ppm	18% ±3% от показания	15% от показания
	Двуокись углерода CO ₂	10–50000 ppm	-	-	-
	Кислород O ₂	100–100000 ppm	-	-	-
Погрешность		±5% или ±нижний предел измерения	±10%	±10%	±20% или ±25 ppm (зависит от того, какая величина окажется больше)
Влагосодержание		0–100%	10–95%	0–100%	-
Диапазон рабочих температур		От -60 до +55 °C		От -60 до +55 °C	
Интерфейсы связи		USB, RS-232, RS-485, Ethernet		RS-232, RS-485	
Коммуникации на подстанции		Реле, RS-485, Modbus RTU, DNP3		Реле, RS-232, RS-485, Modbus, DNP3	
Удаленные коммуникации		Проводной модем, GSM/CDMA/GPRS модем, SMS сообщения		Модем	
				Реле, приложение GLA Reader для Android	

ИКОМ-Т

Интеллектуальный Комплекс Онлайн Мониторинга Трансформаторов. Собственная уникальная разработка.

Комплексное решение для трансформаторного оборудования, включающее прибор анализа растворенных газов, ШАОТ, систему мониторинга и диагностический Web-сервис от одного производителя.

- # Возможность гибкого выбора максимально интегрированных продуктов исходя из собственных потребностей и пожеланий
- # Минимизация затрат на оснащение трансформаторного оборудования современными средствами управления, мониторинга и диагностики
- # Возможность разработки типовых проектных решений, как для нового трансформаторного оборудования, так и для модернизируемого
- # Построение единого диагностического кластера энергокомпании

Возможности системы

- # Высоковольтные вводы
 - тангенс $Tg\delta$
 - ёмкость $C1$
 - небаланс токов проводимости
 - фаза небаланса
- # РПН
 - текущее положение
 - температура масла РПН
 - количество переключений
 - ток двигателя привода
 - длительность переключения
 - оценка остаточного ресурса
 - управление РП
- # Система охлаждения
 - температура масла на входе и выходе охладителя
 - контроль расхода масла в охладителях
 - подсчет моточасов и пусков
 - оценка эффективности системы охлаждения
 - управление системой охлаждения (Д, ДЦ, Ц, М/Д/ДЦ)
- # Магнитопровод
 - температура магнитопровода
- # Обмотки
 - температура ННТ
 - оценка деформации обмотки

- прямое измерение температуры обмотки
- # Бумажная изоляция
 - влагосодержание
 - степень полимеризации
 - оценка состояния изоляции
 - уровень ЧР
 - скорость старения
- # Масло
 - газосодержание
 - влагосодержание
 - температура верхних слоев
 - температура нижних слоев
 - температура образования пузырьков
 - определение вида развивающегося дефекта
- # ТТ и ТН
 - напряжение по сторонам
 - рабочий ток
 - мощность (активная, реактивная)
 - $\cos \phi$
 - нагрузочная способность
 - временные превышения напряжения
 - осциллографирование
 - потери ХХ и КЗ

Основные технические характеристики ИКОМ-Т

Характеристики шкафа	Одностороннего обслуживания, нержавеющая сталь, теплоизолированный
Вид климатического исполнения и категория размещения	ХЛ 1 по ГОСТ 15150-69
Рабочая температура	От -60 до +40 °С
Степень пыле- и влагозащиты	IP 55 по ГОСТ 14254-96
Цепи питания: - напряжение питающей сети - допустимое отклонение от номинального напряжения - частота питающей сети	220 (380) В -15...+10 % 50 Гц
Типы входных сигналов Дискретные («сухой» контакт реле); унифицированные сигналы постоянного тока 4–20 (0–20) мА; термометры сопротивления градуировки Pt100; сигналы переменного тока 0...1 А или 0...5 А; сигналы напряжения переменного тока 0...100 В; цифровые интерфейсы.	
Поддерживаемые протоколы связи	Modbus, DNP, МЭК 61850, МЭК 60870-104, OPC



Диагностические модели ИКОМ-Т

Температура наиболее нагретой точки обмотки	Постоянный расчет температуры наиболее нагретой точки обмотки по данным температуры верхних слоев масла и нагрузки по МЭК 60076-7.
Временные повышения напряжения на стороне ВН	Анализ и регистрация в соответствии с требованиями ГОСТ 1516.3-96. Количество повышений напряжения за текущий год.
Содержание влаги в изоляции (масло и бумага). Температура образования пузырьков пара	Преобразование данных относительного влагосодержания масла в абсолютное. Расчет влагосодержания твердой изоляции в местах перегрева. Определение температуры закипания, запас по температуре закипания.
Анализ растворенных газов в масле	Определение быстроразвивающихся дефектов по следующему методикам: РД 153-34.0-46.302-00; Метод Дорненбурга; Метод Роджерса; Метод ключевых газов; Метод горючих газов; Отношение CO_2/CO ; Отношение C_2H_2/C_2H_4 ; Отношение C_2H_2/N_2 ; Треугольник Дювала; Базовое отношение газов
Контроль газосодержания и влагосодержания трансформаторного масла	Оценка тенденции и диагностика состояния изоляции.
Старение изоляции (экспертная оценка)	Расчет по МЭК 60076-7 старения изоляции по температуре наиболее нагретой точки обмотки и расчетному влагосодержанию твердой изоляции. Физически отработанное время, календарно отработанное время, относительная скорость термического износа изоляции, относительный износ изоляции за календарно отработанное время. Прогноз старения и общего износа.
Нагрузочная способность трансформатора	Расчет нагрузочной способности трансформатора по ГОСТ 14209-97 (МЭК 354-91), МЭК 60076-7, в том числе выдача времени возможной работы до достижения предельных параметров при текущей нагрузке и схеме работы системы охлаждения. Допустимые величины и время перегрузки без ущерба для общего срока службы.
Оценка состояния изоляции высоковольтных вводов	Формирование диагностических сообщений на основании расчетов, выполняемых устройством контроля изоляции вводов. Оценка тенденции состояния изоляции
Активная, реактивная и полная мощности трансформатора	Контроль активной, реактивной и полной мощности, $\cos \phi$. Коэффициент нагрузки. Технический учет. Контроль внутренних потерь трансформатора. Осциллографирование (опционально).
Состояние и эффективность системы охлаждения	Расчет температуры верхних слоев масла по МЭК 60076-7 и сравнение ее с фактической, отработанные моточасы вентиляторов и маслонасосов, количество пусков вентиляторов и маслонасосов. Непрерывный контроль режимов работы системы охлаждения (уровней охлаждения).
Комплексная оценка состояния оборудования в «текущий» момент эксплуатации	Комплексная оценка технического состояния силового оборудования на «текущий» момент эксплуатации с учетом требований Распоряжения ОАО «ФСК ЕЭС» от 27.05.2010 №275р. Рекомендации по стратегии эксплуатации контролируемого оборудования с учетом требований РД 34.45-51.300-97.



Анализ и испытания ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА

OTS 60/80/100AF

Автоматические установки для испытания масла

Предназначенные для лабораторного применения, эти приборы автоматически измеряют электрическую прочность при испытательном напряжении до 100 кВ. В то время как настраиваемые функции позволяют оператору изменять параметры испытаний, международные технические требования по испытаниям предварительно заложены в программу, что облегчает их использование.

Особенности:

- # Испытательные напряжения до 60 кВ, 80 кВ и 100 кВ
- # Высокая стабильность расстояния между фиксируемыми электродами ячейки с маслом
- # Автоматическое измерение температуры масла
- # Цветной дисплей QVGA с подсветкой
- # Простая очистка камеры путем слива масла
- # Прозрачная крышка — хорошая видимость происходящего в испытательной камере и ячейке

Литые испытательные ячейки обеспечивают высокий уровень повторяемости результатов в полевых и лабораторных условиях благодаря точной установке зазора между электродами с помощью регулировочных дисков. Прозрачная, экранированная крышка — один из основных элементов, позволяющий пользователям видеть все происходящее в испытательной камере. Питание приборов осуществляется от сети переменного тока.



OTS 80/60PB

Портативные автоматические тестеры масла

Небольшие и наиболее легкие из существующих полностью автоматических портативных испытательных комплектов для испытания масла с напряжением до 60 кВ. Внутренняя заряжаемая батарея питания для работы в удаленных местах. По выбору оснащается принтером и полностью запрограммированными международными циклами тестирования.

Испытательные установки компании Megger на 60 и 80 кВ являются самыми легкими на рынке сегодня и имеют вес в пределах от 16 кг до 23,5 кг в зависимости от модели и конфигурации. Они поставляются в комплекте с сумками для переноски и транспортировочными кейсами. Сумка для переноски имеет отделения для дополнительного комплекта электродов, проводов, руководства по быстрому запуску, рулона бумажной ленты и т.д.

Портативные автоматические установки компании Megger выполняют испытания на электрическую прочность минеральных, силиконовых и сложноэфирных синтетических масел.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕСТЕРОВ МАСЛА OTS

	OTS60 AF	OTS80 AF	OTS100 AF	OTS60 PB	OTS80 PB
Напряжение теста	От 0 до 60 кВ	От 0 до 80 кВ	От 0 до 100 кВ	От 0 до 60 кВ	От 0 до 80 кВ
Разрешение	0,1 кВ				
Погрешность	±1% ±2 знака				
Разрешение температурного сенсора	1 °C				
Компьютерный интерфейс	USB 2.0				
Рабочая температура	От 0 до +50 °C				
Размеры	580 x 420 x 290 мм			520 x 340 x 250 мм	520 x 380 x 250 мм
Масса	30 кг			16 кг	20 кг

DTA 100 C

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ТЕСТЕР ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА

Мощный тестер трансформаторного масла BAUR DTA предназначен для автоматического измерения электрической пробивной прочности изоляционных жидкостей.

Особенности:

- # Мощный лабораторный тестер для обеспечения длительной работы
- # Испытательное напряжение в диапазоне 0–100 кВ (эфф.)
- # Воспроизводимые измерения пробивной прочности возможны на минеральных, органических (силиконовых) и растительных маслах
- # Эргономичная конструкция, обеспечивающая высокую производительность, удобство в управлении и безопасность при минимальном занимаемом пространстве
- # Пользовательский интерфейс на 12 языках
- # Достоверные результаты измерений благодаря малому времени отключения при пробое (<10 мкс)
- # Четкое определение пробоя благодаря системе контроля пробоя RBM Real Breakdown Monitoring и новому принципу измерения — непосредственному измерению высоковольтного выходного напряжения
- # Автоматическая самодиагностика с проверкой высоковольтного выходного напряжения
- # Полностью автоматизированный цикл измерения с 19 запрограммированными испытательными стандартами и 10 свободно программируемыми процессами измерения
- # Встроенный датчик для измерения температуры электроизоляционной жидкости
- # Измерительная ячейка с подсветкой
- # Эргономичный пультуправления с маслостойкой мембранной клавиатурой, легко читабельным цветным ЖК-дисплеем и встроенным принтером
- # Измерения без воздействия воздуха благодаря высококачественным проверочным чашкам (совместимым с чашками пред. версии DTA 100 E)
- # Точная установка стандартных расстояний между электродами
- # Электромагнитное экранирование для предотвращения сбоев в системах электронной обработки данных
- # ПК-интерфейс, включая ПО для управления процессами измерения, создания протоколов измерения и архивирования (опция)



DPA 75 C

ПОРТАТИВНЫЙ АВТОМАТИЧЕСКИЙ ТЕСТЕР ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА

Особенности

- # Работа от сети или от батареи с внутренним заряжаемым аккумулятором
- # Длительное время работы от аккумулятора для работы без питания от сети
- # Полностью автоматизированный цикл измерения в соответствии с 18 запрограммированными стандартами и 10 свободно программируемыми процессами измерения
- # Пользовательский интерфейс на 13 языках
- # Электромагнитное экранирование для предотвращения сбоев в системах электронной обработки данных
- # Опция ПК-интерфейса, вкл. новое испытательное ПО ITS компании BAUR для управления процессами измерения, создания протоколов измерения и архивирования измерительных данных



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕСТЕРОВ МАСЛА DTA в DPA

	DTA 100 C	DPA 75 C
Выходное напряжение	0–100 кВ	0–75 кВ
Разрешение	0,1 кВ	0,1 кВ
Ток отключения	4 мА	4 мА
Скорость нарастания напряжения	0,5–1–2–3–5 кВ/с	0,5–1–2–3–5 кВ/с
Время отключения при пробое	≤10 мкс	≤10 мкс
Измерение температуры пробы масла	0–99 °С	0–99 °С
Потребляемая мощность	120 ВА	120 ВА + встроенный аккумулятор, для полевой работы
Масса	36 кг	21 кг

Разработанный специально для использования в полевых условиях прибор DPA 75 C, благодаря своей функциональности и эффективности использования, по сравнению с существующими устройствами, является на рынке единственным в своем роде. BAUR DPA 75 C сразу выдает четкие и достоверные результаты измерения.

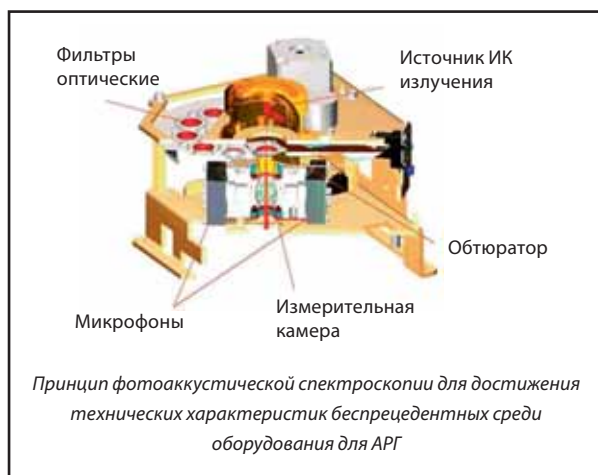
TRANSPORT X

ПЕРЕНОСНОЙ АНАЛИЗАТОР ГАЗОВ

Прибор TRANSPORT X принадлежит к новому поколению средств АРГ, предлагаемых предприятиям электроэнергетики. Это переносное устройство использует новую технологию для получения точных и достоверных результатов прямо на объекте в течение нескольких минут. Для решения задач мониторинга и эффективного использования оборудования.

Встроенное диагностическое ПО помогает перевести данные из единиц ppm в удобную для пользователя форму. Реализованные основные методики оценки характера развивающихся дефектов помогают оперативно оценить состояние трансформатора.

Комплектное программное обеспечение для ПК TransportPro позволяет пользователю легко загружать записи для анализа трендов и дальнейшей диагностики.



Преимущества в работе:

- # Прост в использовании
- # Не требует дополнительной подготовки персонала
- # Краткая инструкция на крышке прибора и ПО русифицированы

Порядок работы с прибором TRANSPORT X

- # Включите Transport X в сеть, используя сетевой шнур и выключатель на панели прибора
- # Нажмите «Запуск нового измерения» на сенсорном экране
- # Следуя инструкциям, введите информацию о пробе

Подключение емкости с пробой

- # По запросу Transport X подсоедините емкость с пробой
- # Положите **один** магнитный смеситель в емкость и плотно закрутите крышку
- # **Магнит ОБЯЗАТЕЛЕН для правильной работы!**
- # Поместите емкость в держатель на панели прибора
- # Подсоедините датчик температуры к разъему на панели
- # Подсоедините трубки для впуска и выпуска газа, используя обжимные фиттинги

Примечание: разъемы не позволяют перепутать эти соединения, нажмите «Дальше» на сенсорном экране

Ввод пробы и анализ

- # Для забора масла используйте 50 мл стеклянный шприц с вентилем, анализ следует начать как можно быстрее после отбора пробы
- # Подсоедините переходник, показанный ниже, к вентилю шприца



- # Подсоедините шприц к емкости, для чего:
 - сдвиньте вниз обжимку на впускном клапане крышки емкости
 - плотно вставьте выступающий конец переходника в отверстие
 - отпустите обжимку на клапане, чтобы зафиксировать соединение

- # Откройте вентиль на шприце и введите порцию масла, плавно нажимая на поршень
- # Через 5 с сдвиньте вниз обжимку на впускном клапане и вытащите шприц
- # Нажмите «Дальше» на сенсорном экране для продолжения

После этого НЕЛЬЗЯ перемещать емкость с пробой до завершения анализа!

- # Результаты появятся на экране встроенного ПК, для просмотра, сохранения и печати результатов следуйте инструкциям на экране
- # Отсоедините температурный датчик, обжимные фиттинги и выньте емкость
- # Нажмите «Выключить» на сенсорном экране, затем выключите прибор
- # Следуйте инструкциям для очистки устройства после каждого измерения

Примечание: обязательно изучите инструкцию по эксплуатации перед использованием Transport X!



Шприц подсоединяется к емкости перед вводом пробы. Клапан на крышке емкости открыт, когда шприц вставлен, и закрыт, когда шприц отсоединен.



Прибор создан для работы в условиях промышленных объектов, очень прост в эксплуатации. Обширные лабораторные испытания и испытания на реальных объектах по всему миру подтверждают, что TRANSPORT X обеспечивает высокую надежность результатов в совокупности с преимуществами переносного устройства.

Дополнительные возможности

- # Формат записей совместим с TOA (компания DeltaX Research)
- # До 20 000 записей, хранимых во внутренней памяти
- # Встроенный термопринтер позволяет зафиксировать результаты прямо на месте
- # Управление простым прикосновением к экрану

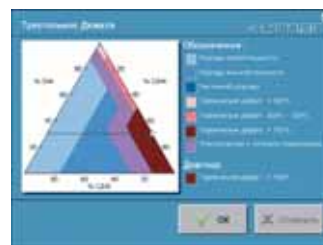
Для предприятий электроэнергетики точная информация о состоянии силовых трансформаторов является очень важной. Такая информация позволяет избегать катастрофических аварий и использовать дорогостоящее оборудование с максимальной эффективностью. Анализ газов, растворенных в масле (АРГ), является одним из наиболее ценных и общепризнанных методов диагностики и контроля состояния силовых трансформаторов. В настоящее время он успешно распространяется на другое маслонаполненное оборудование, в частности, на переключатели ответвлений и контакторы.

TRANSPORT X минимизирует риск ПЕРЕНОСА примесей между последовательными измерениями, обеспечивает возможность перехода от анализа проб с высокой концентрацией газов (как в случае переключателей ответвлений) к пробам с низкой концентрацией (для основных резервуаров) без «загрязнения» результатов. Таким образом, пользователь может с уверенностью проверять все типы маслонаполненного оборудования.

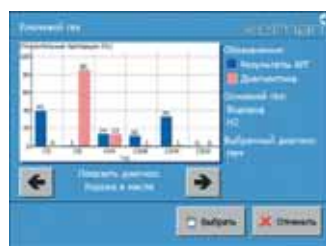
ВСТРОЕННЫЕ МЕТОДИКИ АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ



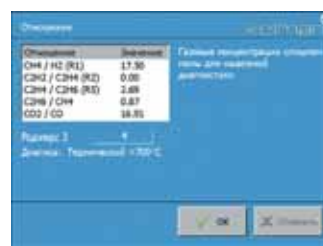
Встроенное диагностическое ПО позволяет провести анализ и диагностику несколькими прикосновениями к экрану



Диагностика по треугольнику Дюваля



Диагностика по Ключевому газу



Диагностика по отношению газов

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АНАЛИЗАТОРА ГАЗОВ TRANSPORTX

TransportX	
Компонент	Диапазон измерений (ppm)
Водород (H ₂)	5–5,000
Оксид углерода (CO)	2–50,000
Углекислый газ (CO ₂)	2–50,000
Метан (CH ₄)	1–50,000
Ацетилен (C ₂ H ₂)	1–50,000
Этан (C ₂ H ₆)	1–50,000
Этилен (C ₂ H ₄)	1–50,000
Вода (H ₂ O)	±3 ppm
Погрешность	±5 % или ±2 ppm (что больше)
Электропитание	100–250 В, 47–63 Гц
Интерфейс с ПК	USB
Печать	2" термопринтер
Масса	11 кг
Размеры	170 x 340 x 460 мм
Объем пробы масла	50 мл
Объем пробы газа	5 мл

Примечание: при анализе образца газа LDL концентрация для каждой составляющей 100 ppm

Особенности:

- # **Точность и чувствительность:** широкая полоса детектирования с отличной точностью при определении всех характерных для повреждений газов
- # **Анализ влажности:** позволяет измерять содержание влаги в масле
- # **Простота:** используется очень простая последовательность операций, не требуется сложной калибровки, специальной настройки или интерпретации результатов
- # **Скорость:** получение результатов прямо на месте за считанные минуты
- # Отсутствуют расходные материалы: не требуются калибрующие газы или газы-носители
- # **Переносная и защищенная конструкция:** прибор размещен в защищенном и удобном для переноски корпусе, вес 10 кг
- # **Диагностика на основе АРГ:** реализованы алгоритмы диагностики на основе методов Роджерса, Дюваля и IEEE C57.104; имеются программируемые предупредительная и аварийная уставки для всех газов
- # **Пробы масла и газа:** возможность также анализировать пробы, взятые из реле Бухгольца
- # **Программное обеспечение:** пакет программ TransportPro для ПК обеспечивает сбор данных, экспорт данных, их накопление, отслеживание трендов и анализ результатов

KF875 и KF-LAB

ПРИБОРЫ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ПРИМЕСЕЙ В МАСЛЕ

Созданный специально для тестирования изоляционного масла с относительной плотностью 0,875, **KF875** требует от оператора нажатия одной кнопки и помещения 1 мл пробы масла в испытательную камеру. Проста KF875 делает его легким в эксплуатации тестером, эффективное использование которого не требует специальных знаний или обучения. Результаты тестирования выводятся на дисплей и на печать, посредством встроенного принтера, как в микрограммах воды, так и в миллиграммах на килограмм (частей на миллион — ppm).

KF-LAB производит анализ смесей с относительной плотностью от 0,6 до 1,4, но, кроме того имеет оптимизированную функцию тестирования изоляционного масла с относительной плотностью 0,875. Это означает, что данный прибор может быть использован для определения количества примеси воды в разного рода веществах.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗМЕРИТЕЛЕЙ ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ

	KF875	KF-LAB
Диапазон измерений	От 1 мкг до 10 мг H ₂ O	
Максимальная скорость титрования	2 мг H ₂ O/мин	
Разрешающая способность	1 мкг H ₂ O	
Погрешность	10–100 мкг ±3 мкг; от 100 мкг до 1 мг ±5 мкг; более 1 мг ±0,5 %	
Максимальный ток	400 мА	
Компенсация ухода частоты	Автоматическая	
Размеры	250 x 245 x 120 мм	
Масса	3 кг	



Измерение tg δ масла

DTL C

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ТЕСТЕР ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА (ВЫСОКОТОЧНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ TD)

Автоматический тестер трансформаторного масла BAUR DTL C предназначен для измерения тангенса угла потерь, удельного электрического сопротивления и диэлектрической проницаемости электроизоляционных жидкостей.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕСТЕРОВ МАСЛА DTL

	DTL
Испытательное напряжение AC	От 500 до 2000 В (действующее значение)
Испытательное напряжение DC	от 125 до 500 В
Частота испытаний	50 или 60 Гц (может выбираться)
Диэлектрическая постоянная (ε _r)	От 1,0 до 10,0; погрешность ±1 % от значения
Измерение удельного электрического сопротивления Rho+ / Rho-	От 2,5 Мом до 20 ТОМ (опция до 100 ТОМ)
Измерение температуры	От 5 до 120° С, погрешность 0,4 %, разрешение 0,1° С. Регулировка задаваемого значения от 11 до 110°С
Измерение тангенса угла потерь tan δ	Макс. разрешение 1 x 10 ⁻⁵ ; диапазон значений разрешающей способности: 4095 цифр в 3 декадах: от 0,00001 до 0,04095, от 0,0409 до 0,4095, от 0,409 до 4,095 (=400 %) Погрешность: ±1 % от значения + 0,00008
Дисплей	2 x 40 цифр, буквенно-цифровой ЖКД с функциями курсора
Принтер	24-игольчатый матричный с красящей лентой, ширина 57 мм
Масса	32 кг



- # Измерение диэлектрической проницаемости ε_r
- # Единственный в мире прибор с 8 запрограммированными полностью автоматизированными стандартами, вкл. МЭК 61620
- # Дополнительно 10 свободно программируемых процессов измерения
- # Высококачественная измерительная ячейка — в соответствии с МЭК 60247
- # Пользовательский интерфейс на 13 языках
- # Минимальное занимаемое пространство в лаборатории
- # Опция ПК-интерфейса, вкл. новое испытательное ПО
- # ITS компании BAUR для управления процессами измерения, создания протоколов измерения и архивирования измерительных данных



АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ЭЭ

СЕРИЯ G4400

СТАЦИОНАРНЫЕ АНАЛИЗАТОРЫ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Анализаторы G4400 выпускаются в 3 основных модификациях G4410, G4420, G4430, отличающихся глубиной регистрации измеряемых параметров электрической сети и основных ПКЭ, обеспечивающих как возможность формирования новых АСКУЭ, так и использование в существующих системах.

Серия G4400 — стационарные приборы для измерения параметров качества и учета электрической энергии, регистрации и контроля нормальных и аварийных режимов энергосети регламентированных **ГОСТ 30804.4.30-2013 (ГОСТ Р 51317.4.30-2008 (МЭК 61000-4-30:2008)), ГОСТ 30804.4.7-2013 (ГОСТ Р 51317.4.7-2008 (МЭК 61000-4-7:2002)) и ГОСТ 32144-2013 (ГОСТ Р 54149-2010)**. Измерения и регистрации основных показателей энергопотребления в однофазных и трехфазных сетях: мгновенных, действующих значений напряжений и токов при синусоидальной и искаженной формах кривых; активной, реактивной и полной электрической мощности и энергии.



Преимущества G4400

- # Встроенный конденсатор позволяет продолжать запись после потери питания в течение 25 с
- # Широкий выбор интерфейсов (Ethernet, USB, RS485/RS422/RS232)
- # Запись **всех** параметров сети (I, U, P, Q, S, cosφ, гармоники, угол сдвига фаз и т. п.), мгновенных и среднеквадратичных значений, **каждый** цикл переменного напряжения в течение суток/месяца/ и более (в зависимости от модели) с высоким разрешением до 1024 точек/цикл
- # 4 аналоговых и 4 цифровых канала
- # 3 вывода контактов реле
- # Не требуют предварительной настройки параметров сети
- # Возможность формирования новых/интеграция в существующие системы АСКУЭ
- # Встроенный WEB-сервер, OPS-сервер
- # Бесплатное программное обеспечение
- # Полное соответствие PSL МЭК 61000-4-30 Class A

Переносные

G4500

ПОРТАТИВНЫЙ АНАЛИЗАТОР КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Предоставляет требуемую информацию с высокой степенью точности непрерывно в течение года и даже больше. Наличие встроенной точки доступа соответствующей стандарту IEEE 802.11 b/g и встроенного маршрутизатора сети Ethernet позволяет производить анализ отсюда удобно.

Прибор Elspec G4500 BLACKBOX Portable, с встроенной возможностью постоянной регистрации формы волны, является самым продвинутым анализатором качества электроэнергии на рынке. Он основан на той же самой инновационной технологии, что и прибор BLACKBOX fixed Power Quality Analyzer (PQA). Прибор G4500 BLACKBOX способен определить основную причину всех возможных проблем с качеством электроэнергии, поэтому, подключив его, Вы никогда не пропустите событие, связанное с качеством электроэнергии. Беспроводной прибор BLACKBOX Portable работает под девизом «Качество электроэнергии с высокой четкостью». Наличие встроенной точки доступа соответствующей стандарту IEEE 802.11 b/g и встроенного маршрутизатора сети Ethernet позволяет производить анализ отсюда удобно.

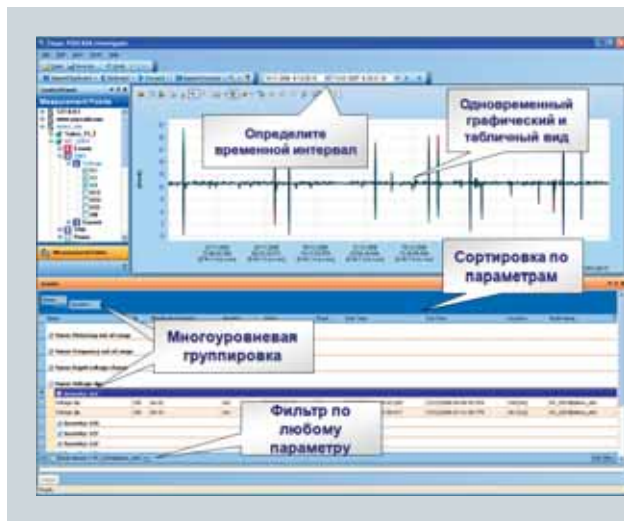


Преимущества G4500

- # Перезаряжаемый блок питания: встроенный аккумулятор обеспечивает до двух часов работы в режиме ожидания
- # Принцип «включай и работай»: автоматическая установка с самоопределяющимися пробниками
- # Возможность удаленного соединения и диагностики: беспроводная точка доступа соответствующая стандарту IEEE 802.11 b/g
- # Программное обеспечение прилагается: программные продукты для анализа PQSCADA и Investigator с автоматическим тестированием на соответствие нормам EN50160, **ГОСТ 30804.4.30-2013 (ГОСТ Р 51317.4.30-2008 (МЭК 61000-4-30:2008)), ГОСТ 30804.4.7-2013 (ГОСТ Р 51317.4.7-2008 (МЭК 61000-4-7:2002)) и ГОСТ 32144-2013 (ГОСТ Р 54149-2010)** и возможностью генерации отчетов составленных по требованиям пользователя
- # Нет пороговых величин: не пропускает ни одного события: постоянная циклическая регистрация всех параметров сети в течение более одного года
- # Записывает все: циклические среднеквадратичные значения, частоту, гармоники и направленность
- # Частота дискретизации: напряжение до 1024 замеров за цикл, ток до 256 замеров за цикл
- # Быстрый поиск данных: Встроенный web-сервер для удаленного мониторинга с использованием стандартного web-браузера
- # Встроенная компрессия входных и выходных данных

Передача данных

Вся информация об электрических показателях, включая признаки наступления событий и предупреждения могут быть переданы, используя ряд машин-шлюзов для связи между сетями. Это включает в себя возможности экспорта отчетов в различные совместимые форматы, в частности: COMTRADE, PQDIF, CSV, RTF, HTML, PDF и т.д.



Визуализация данных

Переданные подробные данные могут легко анализироваться большим числом клиентов в любом месте. Программа оценки качества электроэнергии Investigator обеспечивает незамедлительную, полную и понятную картину всего, что случилось в пределах сети.

Программное обеспечение позволяет анализировать данные и автоматически создавать протоколы согласно последним стандартам, в том числе и **ГОСТ 30804.4.30-2013 (ГОСТ Р 51317.4.30-2008 (МЭК 61000-4-30:2008))**, **ГОСТ 30804.4.7-2013 (ГОСТ Р 51317.4.7-2008 (МЭК 61000-4-7:2002))** и **ГОСТ 32144-2013 (ГОСТ Р 54149-2010)**, в соответствии с **Классом А**

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АНАЛИЗАТОРОВ ELSPEC

	Elspec G4410	Elspec G4420	Elspec G4430	Elspec G4500
Измеряемые величины и ПКЭ				
Действительные значения фазных и междуфазных напряжений	○	○	○	○
Действительные значения фазных токов	○	○	○	○
Коэффициент мощности по фазам	○	○	○	○
Полная, активная реактивная мощность по фазам	○	○	○	○
Частота f, Гц	○	○	○	○
Регистрация переходных процессов (50/60)	78/65 мкс	39/32,5 мкс	19,5/16 мкс	19,5/16 мкс
Измерения дозы фликера (в соответствии с МЭК 61000-4-15)	○	○	○	○
Измерение кратковременной дозы фликера PSt	○	○	○	○
Измерение интергармоник	○	○	○	○
Осциллографирование и запись данных				
Спектр измеряемых гармоник	128	256	512	512
Журнал событий	○	○	○	○
Объем встроенной памяти (FIFO)	64 Мб	2 Гб	8 Гб	32 Гб
Глубина хранения измеренных данных и осциллограмм	1 сутки	1 месяц	1 год	Более 4 лет
Передача данных				
Ethernet порт (10/100 Mbit)	1	2	2	3
Интерфейс RS485/422	○	○	○	○
USB-порт	-	○	○	○
Возможность подключения внешнего GSM модема	○	○	○	○
Разъем Compact Flash для GPS	○	○	○	○
Встроенный WiFi адаптер				○
Встроенный WEB-сервер, OPC-сервер	○	○	○	○
Синхронизация				
Синхронизация от внешнего эталона времени	○	○	○	○
Синхронизация SNTP	○	○	○	○
Синхронизация через GPS	○	○	○	○
Установки питания				
Время работы после исчезновения питания	10 с	25 с	25 с	2 часа
Электропитание PoE	○	○	○	○
Установки, аварийная сигнализация и управление				
Аварийная сигнализация по одному или нескольким условиям	○	○	○	○

Термин «качество электроэнергии» используется для определения девиации напряжения, тока и частоты, которая вызывает сбои и прерывание работы аппаратуры, или приводит к неэффективности энергетической системы. Такие отклонения могут проявляться в виде гармоник, изменения коэффициента мощности, падениях/подъемах напряжения, колебаниях напряжения, перепадах и во многих других формах. Компенсаторы EQUALIZER/ACTIVAR компании ELSPEC является универсальным решением «все в одном» для контроля качества электроэнергии и обычно устанавливается возле сетевой магистрали и главных щитов распределения.

EQUALIZER/ACTIVAR

СИСТЕМЫ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ И УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

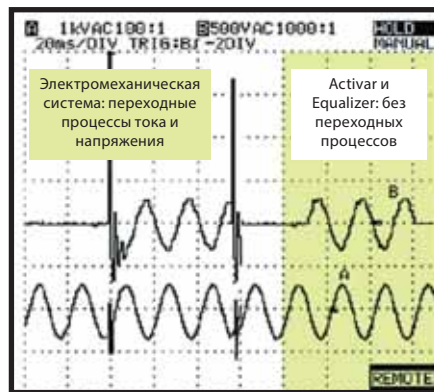
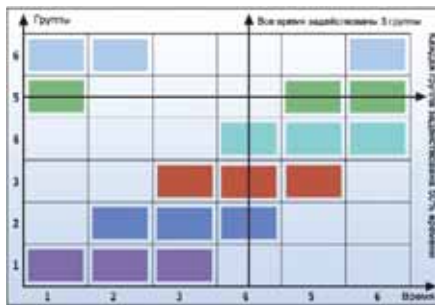
Компенсаторы EQUALIZER/ACTIVAR является идеальным решением для установок, требующих высокого качества электроэнергии. EQUALIZER/ACTIVAR с любым приложением достигает почти идеального контроля коэффициента мощности, стабилизации сети и энергосбережения.

Во многих случаях EQUALIZER/ACTIVAR является единственно верным решением. Применение инерционных и даже работающих в квазиреальном времени систем компенсации коэффициента мощности в этих приложениях снижает качество электроэнергии и приводит к производству бесполезной энергии.

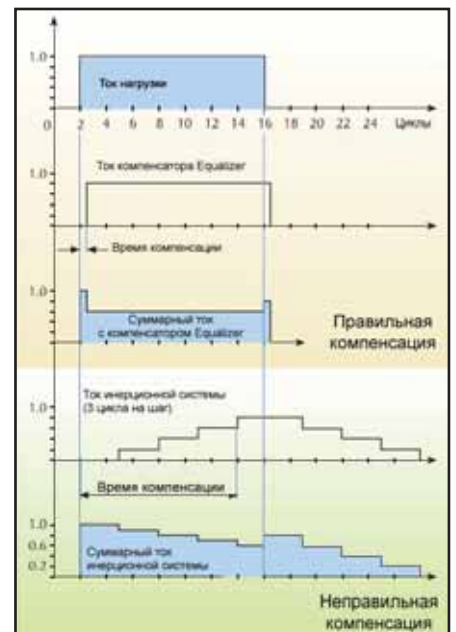
Коммутация групп конденсаторов

Система EQUALIZER подключает и отключает группы конденсаторов современными электронными переключателями.

Подключение и отключение конденсаторов происходит в точке нулевого тока. Такое гладкое подключение устраняет переходные процессы, обычно возникающие в системах компенсации коэффициента мощности (PFC) с электромеханической коммутацией, существенно продлевая срок службы системы EQUALIZER.



Электромеханическая коммутация в сравнении с коммутацией без переходных процессов



В следующем примере сравниваются результаты компенсатора EQUALIZER (обычно 2/3 цикла, /4 - 1 цикл макс.) с квазиреальным вариантом (1 шаг/3 цикла): Правильная компенсация с помощью Equalizer. На графиках сверху показано, как EQUALIZER компенсирует реактивный ток в нагрузке за 14 циклов. Обычно время срабатывания (полной компенсации реактивного тока) меньше одного цикла, а суммарный ток существенно уменьшается.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ EQUALIZER/ACTIVAR

EQUALISER/ACTIVAR	
Номинальное напряжение (сети низкого напряжения)	220–690 В; 50–60 Гц
Однофазный или трехфазный класс защиты	Дроссель конденсаторы, схема модуля переключателей на 3 группы
Температура окружающей среды	Максимальная +40 °С (не более 8 ч) Максимальная +35 °С (в среднем 24 ч) Среднегодовая +20 °С Минимальная –10 °С
Конденсаторы	С низкими потерями, самовосстанавливающиеся МЭК 831-1/2



ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

OPTALIGN SMART RS5

ПРОВЕРКА НА ОСНОВЕ ОДНОГО ИЗМЕРЕНИЯ

Центровка горизонтальных и вертикальных машин, а также машин с фланцевыми соединениями.

Центровка соединенных, несоединенных и невращающихся валов.



ROTALIGN ULTRA IS

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА

ЛАЗЕРНОЙ ЦЕНТРОВКИ

Всё в одном: высокоэффективная система центровки и измерения сложной геометрии вращающихся машин и валов всех типов.



ROTALIGN TOUCH

УСТРОЙСТВО ЛАЗЕРНОЙ ЦЕНТРОВКИ ДЛЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Система лазерной центровки валов с сенсорным экраном и поддержкой соединения с облачным хранилищем данных.



PULLALIGN

ТОЧНАЯ ЛАЗЕРНАЯ ЦЕНТРОВКА РЕМЁННЫХ ШКИВОВ

Эффективная система для лазерной центровки ремённых шкивов, управляется только одним человеком.





VIBXPERT II

**ЭКСПЕРТ ПО СБОРУ ДАННЫХ, АНАЛИЗУ
ВИБРАЦИИ И РАБОЧЕЙ БАЛАНСРОВКЕ**

Устройство VIBXPERT II применяется для выполнения разных задач, кроме того, им легко управлять и оно обладает множеством практических, измерительных и аналитических функций.



VIBXPERT EX

**ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗАТОР
СИГНАЛОВ С ВЗРЫВОЗАЩИТОЙ**

Допущен для применения в зоне 1 ATEX



VIBXPERT II BALANCER

РАБОЧАЯ БАЛАНСРОВКА ЛЕГКО, БЫСТРО И ТОЧНО

Высокопроизводительный, многофункциональный портативный измерительный прибор для проведения балансировки вращающихся машин по одной или двум плоскостям.



VIBROWEB XP

КОМПАКТНАЯ ОНЛАЙН-СИСТЕМА ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ

VIBROWEB XP — контроль машин, работающих с переменной частотой вращения и при изменяющихся условиях нагрузки.



VIBSCANNER

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ПО СБОРУ
ДАННЫХ И АНАЛИЗАТОР СИГНАЛОВ**

Универсальный виброизмерительный прибор, идеально подходит для ежедневных измерений и инспекции.



VIBGUARD COMPACT

**ОНЛАЙН-МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ
ОТДЕЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ**

VIBGUARD compact — это интеллектуальная система онлайн-мониторинга состояния

MCE MAX Новинка!

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕСТЕР ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ОТ РДМА

Тестер MCEmax™ обеспечивает возможность динамического и статического тестирования всех типов электродвигателей и генераторов, включая асинхронные, синхронные, с фазным ротором электродвигатели переменного тока и электродвигатели постоянного тока.

Особенности

- # Портативный прибор с батарейным питанием
- # Контроль контура электропитания, изоляции, статора, ротора и воздушного зазора
- # Регулируемое испытательное напряжение от 250 до 5000 В
- # Автоматические тесты для определения сопротивления изоляции IR, индекса поляризации PI, коэффициента диэлектрической абсорбции и испытания с пошаговым изменением напряжения
- # Измерение сопротивления изоляции до 3 ТОм
- # Высокоточное определение сопротивления с разрешением до 10 мкОм, используя при тесте 4-х проводную мостовую схему измерения
- # Измерение емкости (пФ) и индуктивности (мГн)
- # Шестиканальный одновременный сбор данных
- # Анализ момента и к.п.д. электродвигателя
- # Измерение импеданса и фазового угла
- # Тестирование характеристик тока и мощности

MCEmax™ позволяет оценить следующие показатели:

- # Качество подводимого питания, и при этом он выдает предупреждение пользователю, если уровень искажений или гармоник превышает пределы IEEE
- # Состояние кабелей и цепи питания путем проверки наличия соединений с высоким сопротивлением
- # Сопротивление изоляции на землю для контроля ее повреждения
- # Состояние изоляции обмоток статора на предмет короткого замыкания/обрыва
- # Состояние клетки ротора на предмет повреждения и поломки «железа»
- # Воздушный зазор на предмет несимметричности или эксцентриситета

E MAX Новинка!

ТЕСТЕР РАБОТАЮЩИХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

Emax — тестер для испытаний электродвигателей во время их работы (on-line) обеспечивает на рынке сегодня наиболее гибкий подход для поиска неисправностей и определения трендов состояния работающих электродвигателей.



Виды испытаний

- # Междофазное сопротивление
- # Междофазная индуктивность
- # Баланс по сопротивлению
- # Баланс по индуктивности
- # Емкость на землю
- # Индекс поляризации PI
- # Коэффициент диэлектрической абсорбции DAR
- # Измеренное сопротивление контура заземления
- # Скорректированное сопротивление контура заземления
- # Контроль влияния ротора
- # Индуктивность обмотки возбуждения электродвигателя постоянного тока
- # Сопротивление обмотки возбуждения электродвигателя постоянного тока
- # Емкость обмотки возбуждения электродвигателя постоянного тока
- # Сопротивление контура заземления обмотки возбуждения электродвигателя постоянного тока
- # Испытания якоря электродвигателей постоянного тока
- # Тестирование синхронных двигателей
- # Тестирование электродвигателей с фазным ротором
- # Спектральный анализ токов
- # Высокочастотный анализ эксцентриситета
- # Определение параметров пуска трехфазных машин
- # Напряжение фаза-фаза и фаза-нейтраль
- # Дисбаланс по напряжению
- # Коэффициент амплитуды
- # Суммарный коэффициент гармоник (THD)
- # % от полной нагрузки, амперы
- # Ток фазы (среднеквадратическая величина)
- # Импеданс фазы
- # Дисбаланс по импедансу
- # Мощность (кВт, кВА, кВАР)
- # Коэффициент мощности
- # К.п.д.
- # Анализ энергозатрат
- # Выходная мощность
- # Испытания двигателей переменного /постоянного тока
- # Момент

MCE Новинка!

ТЕСТЕР ОБЕСТОЧЕННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

MCE — тестер для испытаний электродвигателей обеспечивает на рынке сегодня наиболее универсальный подход для поиска неисправностей и определения трендов состояния обесточенных электродвигателей.



Поиск и анализ частичных разрядов

PDBase II

Автономная система диагностики ЧР электрических систем среднего и высокого напряжения

PDBasell, основанный на использовании аналогово-цифровых преобразователей с частотой выборки 200 миллионов в секунду, может регистрировать полную форму импульсов частичных разрядов, имеющих ширину полосы частот 50 МГц. Выборки обрабатываются в процессе работы, в реальном масштабе времени, используя собственные вычислительные возможности с ускорением вычислений в режиме с плавающей точкой, что позволяет определять характерные свойства большого числа импульсов частичных разрядов. Эти данные обрабатываются с помощью нечетких логических алгоритмов для выделения импульсов, имеющих похожую форму (однородных импульсов).

В результате этого, напрямую может выполняться подавление шума и выделение источника частичных разрядов. Это позволяет легко и быстро выполнять интерпретацию данных о частичных разрядах и процедуру диагностики.

Благодаря этим возможностям PDBasell может использоваться как для тестирования на объекте, так и в лабораторных условиях. PDBasell соответствует требованиям стандарта IEC 60270 и может поставляться со специализированными программными средствами для заводской приемки оборудования и контроля качества.



СЕМЕЙСТВО ПРИБОРОВ PDCHECK:

PDCHECK

Автономная система диагностики ЧР электрических систем среднего и высокого напряжения

PDCheck имеет 3 канала сбора сигналов частичных разрядов, 1 канал синхронизации (опорная фаза) и цифровой коммуникационный порт с 7 каналами сбора данных о других диагностических параметрах (например, напряжение, ток, температура, влажность, вибрация и т.д.), которые контролируются и анализируются для целей диагностики. Кроме того, он имеет 1 релейный выход (сухой контакт) и несколько опций по интеллектуальному анализу трендов и сигнализации (логика этих опций программируема, и может быть задана пользователем). Карта памяти Compact Flash позволяет безопасно сохранять большие объемы данных.

Прибор PDCheck обеспечивает непрерывный поток необработанных и предварительно обработанных данных. Учитывая специфику измерений частичных разрядов, сигналы кван-

туются с помощью цифрового преобразователя с частотой 100 миллионов выборок в секунду, что позволяет получать полную форму сигнала для дальнейшей обработки оператором как альтернативы. Расчет характеристик импульсов, выполняемый в PDCheck, позволяет оптимизировать поток данных с одновременным выделением частичных разрядов на карте T-F (время-частота) и подавлением шума.

Система может быть оборудована разъемом RJ45 или оптоволоконным портом связи по Ethernet, а управление системой выполняется через ноутбук или карманный компьютер. Полное дистанционное управление доступно через Internet- или Ethernet-модем. Также может применяться система предупреждения по e-mail. PDCheck объединяет функции системы детектирования и анализа частичных разрядов



(цифровой осциллограф и анализатор спектра). Фактически система может получать графические изображения распределения частичных разрядов, визуализировать и анализировать сигналы, а также получать спектральные характеристики импульсов. PDCheck может быть использован для непрерывного или периодического оперативного промышленного контроля и мониторинга оборудования.

PORTABLE PDCHECK

ПОРТАТИВНАЯ СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ ЧР ОБОРУДОВАНИЯ СРЕДНЕГО И ВЫСОКОГО НАПЯЖЕНИЯ

Система предназначена для периодических точечных измерений, позволяя оператору выполнять анализ частичных разрядов на различных электрических системах сложной структуры (например, электростанциях, подстанциях и т.п.).

Система размещена в легком кейсе для транспортировки, содержащем все необходимое для анализа частичных разрядов при ста-

ционарно установленных датчиках. Она может выполнять измерения как при питании от сети, так и при питании от аккумуляторной батареи, которая обеспечивает более 10 часов автономной непрерывной работы.

Кроме того, эта система оборудована как оптоволоконной, так и WiFi связью, позволяя оператору безопасно подключать лэптоп или карманный компьютер к блоку сбора данных.



SMARTCHECK

АВТОНОМНАЯ КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ ЧР ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ СРЕДНЕГО И ВЫСОКОГО НАПЯЖЕНИЯ

SmartCheck — это автономная, компактная система глобальной диагностики электрических систем среднего и высокого напряжения, основанная на детектировании и анализе частичных разрядов. Она имеет 3 канала сбора сигналов частичных разрядов, 1 канал синхронизации (опорная фаза) и 7 дополнительных каналов сбора данных о других диагностических параметрах (например, напряжение, ток, температура, влажность, вибрации и т.д.).

SmartCheck имеет 1 дополнительный релейный выход (сухой контакт) и несколько опций по интеллектуальному анализу трендов и сигналами

лизации с программируемой логикой, которая может быть установлена пользователем. Карта памяти Compact Flash позволяет безопасно сохранять большие объемы данных. При этом могут быть сохранены и проанализированы, как необработанные данные, так и параметры, полученные в результате расчетов.

Система может быть оборудована разъемом RJ45 или оптоволоконным портом связи по Ethernet, а управление системой выполняется через ноутбук или карманный компьютер. Полное дистанционное управление доступно через Internet- или Ethernet-модем.



SmartCheck объединяет функции системы детектирования и анализа частичных разрядов (цифровой осциллограф и анализатор спектра). Фактически система может получать графические изображения распределения частичных разрядов, визуализировать и анализировать сигналы, а также получать спектральные характеристики импульсов.

PDScope

АВТОНОМНАЯ КОМПАКТНАЯ СИСТЕМА ДИАГНОСТИКИ ЧР ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ СРЕДНЕГО И ВЫСОКОГО НАПЯЖЕНИЯ

Основное назначение — это интеграция в систему контроля TiMS, которая обеспечивает глобальный подход к оценке общего состояния электрического оборудования.

PDScope имеет 3 канала сбора сигналов частичных разрядов, 1 канал синхронизации (опорная фаза). Кроме того, он имеет 1 дополнительный релейный выход. Карта памяти Compact Flash позволяет безопасно сохранять большие объемы данных и используется как

буферная память. При этом могут быть сохранены и проанализированы, как необработанные данные, так и рассчитанные параметры. Учитывая специфику измерений частичных разрядов, сигналы квантуются с помощью цифрового преобразователя с частотой 100 миллионов выборок в секунду, что позволяет получать характеристики импульсов с возможностью оптимизации потока данных и одновременного выделения частичных разрядов (карта время-частота) и подавления шума.



Система оборудована двойным оптоволоконным коммутатором связи, что позволяет организовывать кольцевую структуру в распределенной системе контроля. Полное дистанционное управление доступно через модемы для сети Internet, Intranet или Ethernet.

SMARTSENSORGRID

Автономная компактная система диагностики ЧР ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ СРЕДНЕГО НАПРЯЖЕНИЯ

Система Smart Sensorgrid HFCT-UHT, разработанная в соответствии с инновационной технологией детектирования частичных разрядов, имеет наиболее расширенные возможности подавления шума, идентификации частичных разрядов, создания трендов и предупредительной сигнализации о необходимости диагностики/обслуживания, основанной на концепции «светофора» (цветовая индикация уровня ЧР: зеленый-желтый-красный). Система специально предназначена для сетей среднего напряжения, где она может быть подключена к кабелю, трансформатору, проводам заземления коммутатора через встроенный высокочастотный трансформатор тока, и позволяет контролировать любую электрическую аппаратуру, обеспечивая контроль ее состояния и, таким образом, предупреждение о необходимости операций по техническому обслуживанию.



PD-SGS

Ультразвуковой детектор ЧР от BAUR

Прибор BAUR PD-SGS — это детектор ЧР для распределительных устройств с двойным датчиком. Он регистрирует импульсы переходного напряжения на землю (TEV), генерируемые внутренними разрядами, а также акустические импульсы, генерируемые поверхностным трекингом или коронными разрядами.

PD-SGS — прибор для первого уровня обнаружения частичных разрядов для использования на распределительных электроподстанциях. Он позволяет операторам электросетей выполнять простые плановые испытания, регистрирующие частичные разряды в распределительных устройствах и арматуре.

Особенности

- # Измерение импульсов TEV, генерируемых внутренними ЧР в распределительных устройствах
- # Ультразвуковое обнаружение поверхностных ЧР
- # Обнаружение и регистрация ЧР при эксплуатации оборудования
- # Автоматическое определение фоновых шумов
- # 2 режима дисплея:
 - LEVEL (уровень сигнала в реальном времени)
 - TREND (активность за 5-секундный период)
- # Светодиодный светофорный индикатор показывает уровень ЧР
- # Звуковая индикация как ультразвуковой, так и емкостной (TEV) активности частичных разрядов посредством встроенного динамика или наушников
- # Автоматическая сигнализация, когда система регистрирует шум вместо реальных ЧР
- # Прочный корпус из АБС-пластика с резиновым защитным покрытием вокруг датчиков
- # Аккумуляторная батарея большой емкости позволяет проводить испытания весь день без необходимости подзарядки
- # Эргономичная и компактная конструкция — прибор можно поместить в карман, отличается простотой в использовании
- # Яркий органический светодиодный дисплей с показаниями в дБ
- # Высокая чувствительность к ультразвуковым импульсам



ICMsystem

ДЕТЕКТОР ЧАСТИЧНЫХ РАЗРЯДОВ

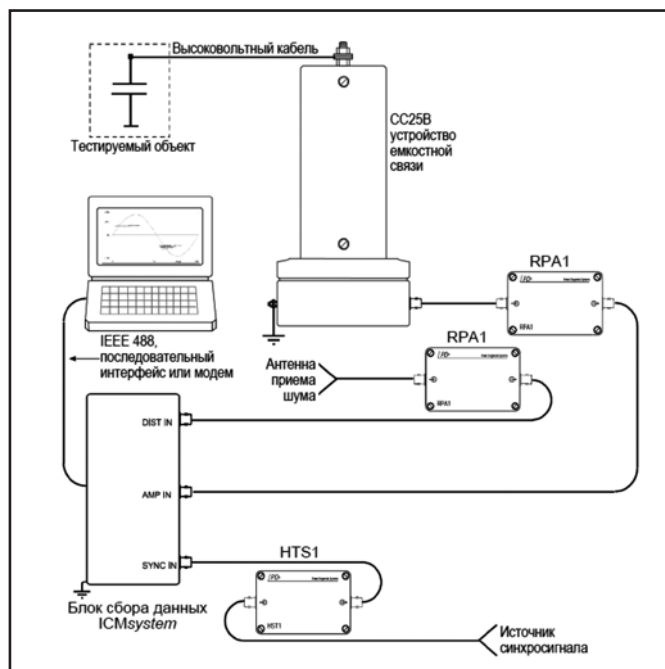
ICMsystem — это детектор частичных разрядов с полным компьютерным управлением. Все средства управления и отображения доступны только на экране управляющего компьютера с графическим интерфейсом пользователя — так называемый, виртуальный инструмент. Управление получением импульсов частичных разрядов, как наиболее критичной по времени частью процесса, выполняется полностью независимо и асинхронно.

ICMsystem сортирует полученные импульсы частичных разрядов по величине импульса и фазового положения его появления на трехмерном изображении, где цвет как третья координата представляет частоту появления. Получающееся изображение частичных разрядов в большинстве случаев является типичным представлением физики газового разряда для разряжающегося объекта и связанных материалов.

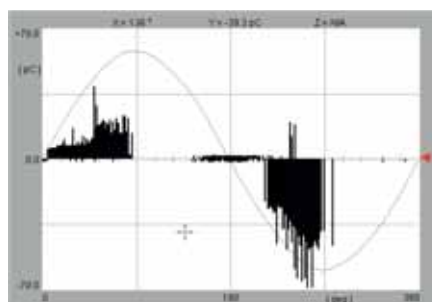
Типовые изображения могут быть коррелированы с определенными повреждениями, закономерностями образования дефектов и процессами старения. И далее, так как идентификация таких изображений относится больше, например, к способности людей распознавать и вспоминать лица, а не к интерпретации данных при глубоко теоретическом подходе, то этот метод широко применим, и, в общем, не требует при реализации высококвалифицированных экспертов.



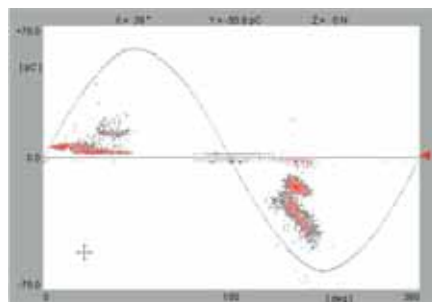
Адаптация к специальным нуждам конкретного применения требует выбора соответствующих преусилителей, модулей формирования сигналов и устройств связи.



Блок-схема применения ICMsystem для измерения уровня ЧР



Изображение частичных разрядов



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЕТЕКТОРА ICMsystem

Сетевое питание	90–240 В переменного тока, 50/60 Гц
Связь с ПК	USB
Частота	40–800 кГц
Мин. детектируемый заряд	0,1 пКл
Макс. детектируемый заряд	1000 пКл
Рабочая температура	10–40 °С (без конденсации влаги)
Размеры Ш×В×Г	483×133×295 мм
Масса	3 кг

AIAcomPACT

АКУСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗАТОР ЧАСТИЧНЫХ РАЗРЯДОВ В ИЗОЛЯЦИИ

Анализатор AIAcomPACT обеспечивает возможность акустического детектирования частичных разрядов в различных системах изоляции. Прибор поставляется в портативном легком корпусе настольного исполнения. Блок сбора данных имеет встроенный жидкокристаллический дисплей (ЖКД), а управление осуществляется с помощью двух колонок нажимных кнопок.



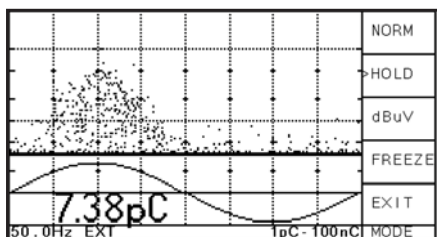
Наиболее яркое применение анализатора AIAcomPACT — это тестирование элегазовой коммутационной аппаратуры GIS (Gas-Insulated Switchgear). Здесь акустический датчик крепится снаружи к металлическому кожуху GIS, используя приспособление для фиксации датчика SFX1, которое позволяет получить стабильное положение датчика, путем регулировки и затягивания ленты.



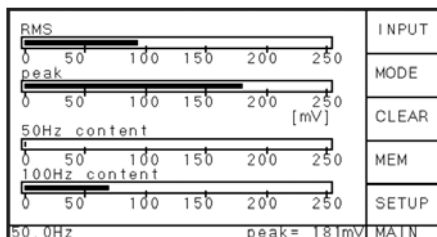
Этот прибор обеспечивает возможность прямого присоединения стандартных ультразвуковых датчиков AS150I или AS751 к гнезду ввода сигнала. В качестве альтернативы, вблизи датчика может быть установлен предусилитель с RPA1F для усиления сигнала и увеличения чувствительности. Прибор автоматически определяет датчики или предусилители. Однако при этом обеспечивается также и возможность ручного выбора.



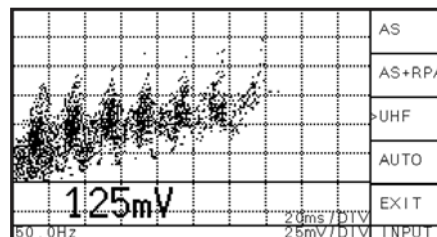
Дополнительно анализатор AIAcomPACT позволяет детектировать частичные разряды с помощью внешних или встроенных ультравысокочастотных UHF (Ultra High Frequency) датчиков. В этом случае специальный UHF предусилитель RPA6C непосредственно соединяют с выходом датчика. При этом прибор AIAcomPACT также автоматически определяет предусилитель и обеспечивает отображение на дисплее в логарифмическом масштабе результатов UHF детектирования.



Режим **SCOPE** — это различимое изображение фазы сигнала. Отображаемая синусоидальная волна помогает идентифицировать положение фазы импульсов.



В режиме **METER** (измеритель) отображаются четыре диаграммы. Первая показывает среднее квадратическое значение в акустическом режиме и средние значения пиков в UHF режиме. Вторая показывает значение пика после самого последнего обновления изображения. Две нижние диаграммы показывают уровень амплитуды сигнала при частоте синхронизации и при удвоенной частоте синхронизации.



Режим **TIME**. С помощью режима TIME (время) отображается график, так называемого, «времени пролета». Этот режим используется для идентификации «прыгающих» частиц в элегазовой коммутационной аппаратуре GIS или линиях передачи с газовой изоляцией GIL (Gas-Insulated Line).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АНАЛИЗАТОРА AIAcomPACT

Сетевое питание	85–264 В переменного тока, 47–440 Гц (автоматическая регулировка)
Дисплей	ЖКД с подсветкой, 128x240 пикселей
Связь с ПК	USB
Нижняя частота отсечки (–6 дБ)	40 кГц
Верхняя частота отсечки (–6 дБ)	800 кГц
Синхронизация	Сетевая, по ИК-каналу
Диапазон синхронизации	20–310 Гц или 10–520 Гц в зависимости от версии
Внешняя синхронизация	Максимум 100 В (эффективное) или ±200 В (пиковое) на 1 МΩ // 200 пФ
Рабочая температура	10–40 °С (без конденсации влаги)
Размеры Ш×В×Г	236×133×300 мм (без BNC-разъемов)
Масса	4,6 кг

Москва

Москва, проезд Ольминского, 3А

Тел.: (495) 775-75-25

Факс: (495) 616-66-14

e-mail: info@pergam.ru

www.pergam.ru

Сервисный центр

Тел.: (495) 775-75-25

Факс: (495) 616-66-14

e-mail: support@pergam.ru

www.pergam.ru/service

**Санкт-Петербург**

Тел./факс: +7 (812) 600-48-66

e-mail: spb@pergam.ru

Нижний Новгород

Тел./факс: +7 (831) 216-08-64

e-mail: nnov@pergam.ru

Самара

Тел./факс: +7 (846) 242-11-31

e-mail: samara@pergam.ru

Екатеринбург

Тел./факс: +7 (343) 375-70-28

Тел./факс: +7 (343) 375-64-97

e-mail: ekb@pergam.ru

Хабаровск

Тел.: +7(4212) 422-423

Факс: +7(4212) 323-923

e-mail: khabarovsk@pergam.ru

Украина (Киев)

Тел./факс: +38 044 455-68-64

e-mail: kiev@pergam.com.ua

www.pergam.com.ua

Беларусь (Минск)

Тел.: +375 17 286-35-39

Факс: +375 17 286-60-46

e-mail: minsk@pergam.ru

www.pergam.by

Казахстан (Астана)

Тел.: +7 7172 787-220

Факс: +7 7172 787-221

e-mail: kz@pergam.ru

www.pergam.kz

Швейцария (Цюрих)

Тел.: +41 43 268-43-34

Факс: +41 43 268-43-36

e-mail: info@pergam-suisse.ch

www.pergam-suisse.ch

Италия (Брешиа)

Тел.: +39 030 3531423

Факс: +39 030 3469939

e-mail: info@pergamitaly.eu

www.pergamitaly.eu

США (Сиэтл)

Тел.: +1 425 503-8127

Факс: +1 425 642-8183

e-mail: jwictor@pergamusa.com

www.pergamusa.com