

Высоковольтные испытания и диагностика

Наше оборудование позволяет Вам быстро и эффективно находить повреждения, а также точно и достоверно диагностировать состояние ваших сетей и высоковольтного оборудования, повышая, тем самым, надежность и ресурс их работы.

Наша компания всегда рада предложить Вам программу семинаров и обучения на нашем оборудовании, основанную на постоянном совершенствовании конечного продукта, постоянными инновациями в данной сфере, а также, что наиболее важно, отзывами и пожеланиями наших клиентов.

Мы готовы изменять спецификации нашего оборудования, согласно вашим пожеланиям, рассматривать вопросы аренды или лизинга оборудования. Мы используем все наши накопленные знания, опыт и инженерно-технический потенциал для разработки и производства самой современной, надежной, мобильной и рентабельной диагностической техники, которая предназначена для повышения качества эксплуатации Ваших сетей и оборудования.

МЫ РАССТРАИВАЕМ ТОЛЬКО КОНКУРЕНТОВ™

Информация представленная в данном каталоге, фотографии и иллюстрации являются достоверными и действительными на момент печати. Продолжая разработку новых продуктов и постоянно улучшая уже созданные, компания b2 оставляет за собой право изменять технические характеристики, дизайн и представленные здесь модели без предварительного уведомления.

DN11200 Rev01



ДИАГНОСТИКА В ЭНЕРГЕТИКЕ Высоковольтные приборы и оборудование

Каталог продукции

HVA

Высоковольтная многофункциональная испытательная установка СНЧ

стр. 3...

TD

Высоковольтная система измерения тангенса угла диэлектрических потерь в кабеле

стр. 6...

PD

Система диагностики кабельных линий методом измерения частичных разрядов

стр. 8...

BA

Измерение электрической прочности изоляционных масел

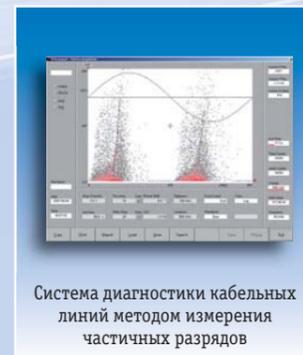
стр. 10...



Высоковольтная система измерения тангенса угла диэлектрических потерь в кабеле



Установка для определения электрической прочности изоляционных масел BA75



Система диагностики кабельных линий методом измерения частичных разрядов

Основанная в Австрии, компания b2 GmbH Group (торговая марка HV Diagnostics) специализируется на разработке и производстве самых современных высоковольтных приборов и диагностического оборудования для тестирования и испытания высоковольтных кабелей, трансформаторов, выключателей, двигателей и другого разнообраз-

ного оборудования, используемого в энергетике, на производстве и в строительстве.

Компания b2 имеет несколько десятилетий опыта в разработке и производстве высоковольтных испытательных установок и диагностических систем для кабелей из сшитого полиэтилена. Несколько сотен установок "сверхнизкой ча-

стоты» (СНЧ - 0.1 Гц), проданных за последние несколько лет, позволяют нам иметь непосредственную связь с конечным заказчиком и как следствие обеспечивают нас важнейшей новой информацией для дальнейшего улучшения нашей продукции и новых инновационных решений.

Высоковольтное испытательное оборудование СНЧ – серия HVA

Наиболее современная, самая безопасная, компактная и наиболее легкая по весу из всех предлагаемых покупателям высоковольтных СНЧ установок.

Теперь испытание кабеля – это быстро и безопасно

С начала 70-х годов кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена активно заменяют кабели с бумажно-масляной изоляцией. Низкие величины относительной диэлектрической проницаемости, большой запас термической стойкости стали главной причиной, заставившей выбрать сшитый полиэтилен, как изоляционный материал для кабелей среднего и высокого напряжения. Высоковольтные кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена (СПЭ) согласно нормативам нельзя испытывать традиционными методами, так как в процессе испытаний постоянным током в кабеле формируются объемные заряды, распределяющиеся неравномерно в структуре основной кабельной изоляции, что может приводить к значительному снижению ресурса всего кабеля.

Обширные исследования и накопленный опыт при испытаниях также показывают, что испытания повышенным постоянным напряжением далеко не всегда позволяют сделать достоверное заключение о состоянии кабеля, а в ряде случаев могут значительно снижать прочность его изоляции. Доказано, что испытания высоким постоянным напряжением уменьшают срок эксплуатации кабелей и значительно увеличивают рост водных триингов (дефектов изоляции).

Поэтому для испытания как новых, так и находящихся в эксплуатации

СПЭ-кабелей (а также кабелей с бумажно-масляной изоляцией) на сегодняшний день рекомендуется применять установки сверхнизкой частоты (СНЧ; или VLF - Very Low Frequency). Такие испытания не влияют на состояние материала изоляции и кабель не теряет своих свойств. Использование высоковольтного тестирования переменным синусоидальным напряжением сверхнизкой частоты позволяет оперативно и точно определить дефекты изоляции, пока они не достигли критических значений и не привели к дорогому и длительному ремонту. Синусоидальная форма сигнала является наиболее предпочтительной при тестировании кабеля с изоляцией из сшитого полиэтилена, так как позволяет максимально быстро обнаружить дефект изоляции.

Преимущества синусоидального испытательного напряжения 0.1 Гц при тестировании кабелей из сшитого полиэтилена состоит в том, что напряжение такой формы не зависит от величины нагрузки - это обозначает, что положительная и отрицательная половины цикла абсолютно идентичны. Из-за этого не может произойти накопление постоянной составляющей и создаться объемный заряд, который может впоследствии повредить участок изоляции что приведет в дальнейшем к повреждению кабеля в эксплуатации.

Установка HVA – все что нужно для испытания любого типа кабеля

При испытаниях кабелей установка может применяться как на кабелях из сшитого полиэтилена так и с бумажно-масляной изоляцией. В дополнение установка HVA может использоваться для испытаний как основной изоляции кабеля так и изоляции его оболочки.

На выходе установки может быть получено три разных вида плавно регулируемого по амплитуде напряжения: постоянное любой полярности или переменное напряжение сверхнизкой частоты VLF с синусоидальным или прямоугольным выходным сигналом.

Процесс испытания в зависимости от производственных условий может выполняться в ручном или автоматическом режимах. Данная функция позволяет очень гибко использовать установку для любых испытаний, где требуется высокое переменное или постоянное напряжение. Более того, система позволяет снижать частоту выходного напряжения, что позволяет испытывать более протяженные кабели.

Установка может также использоваться в режиме удержания тока пробы, для дальнейшего применения средств прожига и определения

Преимущества установок серии HVA

- **ВСЕ В ОДНОМ:** Высоковольтное испытание СНЧ (0.1 Гц), Постоянным напряжением DC (\pm), дожиг изоляции и тестирование оболочки кабеля.
- Тестирование вакуумных камер высоковольтных выключателей.
- Идеальный, симметричный, полностью синусоидальный выходной высоковольтный сигнал во всем диапазоне, вне зависимости от нагрузки позволяет избежать формирования остаточных емкостных зарядов в кабелях с ПЭ, ПВХ, а также с бумажно-масляной изоляцией и избежать ненужной дополнительной нагрузки на кабельную изоляцию.
- Большой ЖК дисплей с подсветкой - на дисплее прибора отображается осциллограмма формы выходного напряжения а также все значения параметров испытания - напряжение, ток, емкость, сопротивление, время
- Моноблочная, ударопрочная конструкция прибора.
- Огромный потенциал тестирования по емкости (до 12 мкФ), что соответствует 30 км одной фазы высоковольтного кабеля или 10 км кабеля при тестировании одновременно трех фаз.
- Встроенная автоматическая система выбора оптимальной тестовой частоты прибора (СНЧ) в зависимости от величины емкости нагрузки.
- В установке не используются никакие подвижные механические части или масло для генерации или изоляции высокого напряжения. Этим достигается минимизация обслуживания установки и как следствие существенное увеличение срока ее службы.
- Защита от короткого замыкания в случае пробы изоляции.
- В качестве дополнительных методов диагностики состояния кабелей с СПЭ изоляцией предлагаются различные методы неразрушающего контроля: измерение частичных разрядов; измерение тангенса дельта на частоте 0,1 Гц; емкость и тангенс дельта, измеренные в диапазоне частот от 0,1 до 0,02 Гц (диэлектрическая спектроскопия). Переоборудование из испытательной установки в систему диагностики кабеля просто путем добавления к установке HVA модулей измерения тангенса дельта на частоте 0,1 Гц (TD) и измерения частичных разрядов (PD).



места повреждения. Современная система контроля и управления позволяет пользователю задавать необходимые пороги срабатывания защиты и условия испытания. В случае пробы испытываемой изоляции отображается величина действующего значения пробивного напряжения. Если активирован режим удержания тока пробы (создание условий для определения места повреждения), сопротивление изоляции в месте пробы может быть значительно снижено, что позволит в дальнейшем ускорить определение места повреждения.

Применение

- Кабели: всех возможных существующих видов изоляции : СПЭ, бумажно-масляная, этиленпропилен, кабель ПВХ, кабели с комбинированной изоляцией
- Генераторы
- Емкости
- Выключатели
- Трансформаторы
- Двигатели
- Изоляторы
- Муфты

HVA

- Переменное напряжение СНЧ (VLF)
- Постоянное DC
- Тестирование как жил, так и оболочки кабеля
- Режим дожига
- Меню установки на русском языке



HVA30

Портативная высоковольтная испытательная СНЧ-установка для кабеля на 6 и 10кВ

- Максимальная выходная нагрузка до 12 мкФ *

Сверхлегкая переносная испытательная установка HVA30 весом всего 19,5 кг способна испытывать СПЭ кабели на 6 и 10кВ, длиной до 1500 м при частоте 0,1Гц (0,5 мкФ @ 0,1 Гц @ 23кВ действ).

При изменении частоты выходного сигнала можно тестировать и более протяженные кабели длиной до 8км (см. технические данные).



HVA60

Портативная многофункциональная высоковольтная испытательная СНЧ-установка для испытания кабелей с любой изоляцией на 6 и 10кВ

- Испытание СПЭ кабелей трехкратным СНЧ напряжением и кабелей с бумажно-масляной изоляцией на 6 и 10кВ шестикратным напряжением постоянного тока

Высоковольтная испытательная установка HVA60 способна тестировать кабели с любым типом изоляции длиной до 3км при частоте 0,1Гц (1 мкФ @ 0,1 Гц @ 44кВ действ).

При изменении частоты выходного сигнала можно тестировать кабели длиной до 15км.



HVA30-5

Портативная высоковольтная испытательная СНЧ- установка увеличенной мощности для СПЭ кабеля на 6 и 10кВ

- Позволяет испытывать СПЭ кабели на 6 и 10кВ длиной до 45 км (нагрузка до 15 мкФ) *

Испытательная установка HVA30-5 увеличенной мощности способна испытывать протяженные кабели на 6 и 10кВ, длиной до 10,000 м при частоте 0,1Гц (3,4 мкФ @ 0,1 Гц @ 23кВ действ).

При снижении частоты выходного напряжения можно испытывать кабели длиной до 45км.



HVA90

Высоковольтная испытательная СНЧ-установка для испытания кабелей напряжением до 35кВ

- Единственная установка позволяющая испытывать СПЭ кабели на 35кВ трехкратным испытательным напряжением (3U₀).

Высоковольтная испытательная установка HVA90 способна тестировать 35кВ кабели, длиной до 3,300 м на частоте 0,1Гц (1 мкФ @ 0,1 Гц @ 64кВ действ).

При уменьшении частоты выходного напряжения можно испытывать кабели длиной до 33км.

Модель	HVA30	HVA30-5 (увеличенной мощности)	HVA60	HVA90	
Код заказа	SH0201	SH0206	SH0203	SH0209	
Входное напряжение питания	110 - 230 В 50 / 60 Гц (400 ВА)	110 - 240 В 50 / 60 Гц (1,5 кВА)	110 - 240 В 50 / 60Гц (1,5 кВА)	210 - 265 В 50 Гц (3,0 кВА)	
Выходное напряжение	Синусоидальное	0 - 33 кВ пиковое, 23 кВ действ	0 - 62 кВ пиковое, 44 кВ действ	0 - 90 кВ пиковое, 64 кВ действ	
	Постоянное	± 0 - 30 кВ	± 0 - 30 кВ	± 0 - 60 кВ	± 0 - 90 кВ
	Прямоугольник	30 кВ	30 кВ	60 кВ	90 кВ
	Погрешность	± 1 %	± 1 %	± 1 %	± 1 %
	Разрешение	0.1 кВ	0.1 кВ	0.1 кВ	0.1 кВ
Выходной ток	0 - 15 мА (Разрешение 1 мкА) Погрешность: ± 1 %	0 - 85 мА (Разрешение 1 мкА) Погрешность: ± 1 %	0 - 40 мА (Разрешение 1 мкА) Погрешность: ± 1 %	0 - 60 мА (Разрешение 1 мкА) Погрешность: ± 1 %	
Диапазон сопротивления	0.1 МΩ...5 ГΩ				
Частота выходного сигнала	0.01...0.1 Гц с шагом 0.01Гц (предустановка 0.1Гц), автоматический выбор частоты				
Максимальная выходная нагрузка (при макс. напряжении)	0.5 мкФ @ 0.1 Гц @ 23кВ действ. (Прим. 1500 м кабель)*	3.4 мкФ @ 0.1 Гц @ 23кВ действ. (Прим. 11 км кабель)*	1.0 мкФ @ 0.1 Гц @ 44кВ действ. (Прим. 3км кабель)*	1.0 мкФ @ 0.1 Гц @ 64кВ действ. (Прим. 3,3км кабель)*	
	1.0 мкФ @ 0.05 Гц @ 23кВ действ. (Прим 3000 м кабель)*	5.0 мкФ @ 0.1 Гц @ 19кВ действ. (Прим. 17 км кабель)*	2.0 мкФ @ 0.05 Гц @ 44кВ действ. (Прим. 6000 м кабель)*	1.2 мкФ @ 0.1 Гц @ 57кВ действ. (Прим. 3,6 км кабель)*	
	2.5 мкФ @ 0.02 Гц @ 23кВ действ. (Прим. 8км кабель)*	6.25 мкФ @ 0.08 Гц @ 19кВ действ. (Прим. 20 км кабель)*	5.0 мкФ @ 0.02 Гц @ 44кВ действ. (Прим. 15,5км кабель)*	10.0 мкФ @ 0.01 Гц @ 64кВ действ. (Прим. 33 км кабель)*	
	12.0 мкФ @ максимально возможной частоте и на-пряжению	10.00 мкФ @ 0.05 Гц @ 19кВ действующее (Примерно 33 км кабель)*	10.0 мкФ @ максимально возможная емкость кабеля при уменьшенной частоте и напряжению	11.0 мкФ @ максимально возможная при уменьшенной частоте и напряжению	
		15.00 мкФ @ 0.02 Гц @ 19кВ действ. (0к. 50 км кабель)*			
Режимы работы установки	Высоковольтное тестирование переменным напряжением СНЧ, постоянным напряжением DC (положительной или отрицательной полярности), прожиг изоляции, тестирование жил/ оболочки кабеля				
Безопасность	50 Гц 12 кВ	-	50 Гц 12 кВ	50 Гц 12 кВ	
Память	50 ячеек памяти, энергонезависимая				
Измерительный блок установки	Цифровой ЖК дисплей для прямой индикации : Напряжение и Ток (Действующие значения и / или пиковые) Емкость, Сопротивление, время, напряжение пробоя, графическое отображение выходного напряжения в реальном времени				
Режим работы по времени	Продолжительный. НЕТ ТЕПЛОВЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ ПО ВРЕМЕНИ РАБОТЫ				
Высоковольтные кабели	Стандартные, длиной 4,5 м с зажимами-крокодилами на конце (кабели другой длины могут быть поставлены по запросу)	Стандартные, длиной 5 м с зажимами-крокодилами на конце (кабели другой длины могут быть поставлены по запросу)	Стандартные, длиной 7,5 м с зажимами-крокодилами на конце (кабели другой длины могут быть поставлены по запросу)	Стандартные, длиной 7,5 м с зажимами-крокодилами на конце (кабели другой длины могут быть поставлены по запросу)	
Программное обеспечение	ПО "HVA Control Center" в комплекте поставки				
Комп. интерфейс	RS232	●	●	●	
	USB	USB флеш карта	Опция	Опция	Опция
Внешние условия	Температура хранения: -25 °С до +70 °С, Рабочая температура: -10 °С до +45 °С				
Размер установки	430 x 250 x 360 мм	450 x 340 x 520 мм	450 x 340 x 520 мм	545 x 445 x 610 мм	
Вес	19,5 кг	45 кг	57 кг	127 кг	
Опции	TD30, Модуль для измерения тангенса угла диэлектрических потерь 30кВ.		TD60, Модуль для измерения тангенса угла диэлектрических потерь, 60кВ.	PD90, Модуль для диагностики методом частичных разрядов, 90кВ	
	PD30, Модуль для диагностики методом частичных разрядов 30кВ		PD60, Модуль для диагностики методом частичных разрядов, 60кВ		

* Рассчитано для типичного кабеля с емкостью 330пФ/м

* при пониженных значениях частоты и напряжения

Высоковольтная система диагностики - измерение тангенса угла диэлектрических потерь в кабеле

TD30 и TD60, высоковольтные системы измерения тангенса угла диэлектрических потерь в кабеле

TD

- Измерение тангенса угла диэлектрических потерь
- Компактное и легкое по весу оборудование
- Простота в использовании
- Одновременное испытание и диагностика кабеля
- Передача данных на компьютер при помощи интерфейса Bluetooth
- Протокол по результатам диагностики
- Подключение оборудования одним проводом



Модуль TD30 в транспортном кейсе



Модуль TD60 в транспортном кейсе



Высоковольтное оборудование нашей компании позволяет провести комплексную диагностику качества кабелей и их старения. Методы измерения тангенса угла диэлектрических потерь и частичных разрядов идеально дополняют друг друга и позволяют, с одной стороны, определять общее состояние образца, а с другой - локализовать специфические повреждения. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь является широко зарекомендовавшим себя методом быстрого, точного и надежного определения состояния изоляции кабеля или любого другого высоковольтного устройства или оборудования. Данная процедура незаменима для обнаружения «водных трингов» в кабелях с изоляцией из сшитого полиэтилена.

Простота в использовании, небольшой вес оборудования и компактный дизайн позволяют быстро подготовить оборудование к работе и провести диагностику. Высоковольтные установки серии HVA используются как идеальный источник высоковольтного сигнала для этих систем измерения тангенса угла диэлектрических потерь – тангенса дельта (TD).

Применение

Высоковольтные системы измерения тангенса угла диэлектрических потерь в кабеле TD30 и TD60 позволяют проводить испытание кабелей на 6, 10 и 35кВ со всеми возможными типами существующих изоляций: сшитый полиэтилен ПЭ, бумажно-масляная, этиленпропилен, кабель с поливинилхлоридной изоляцией - ПВХ, кабели с комбинированной изоляцией), а также любого другого высоковольтного оборудования, например: генераторы, емкости, выключатели, трансформаторы, двигатели, изоляторы, муфты.

Описание

Тангенс угла диэлектрических потерь (также известный как коэффициент мощности) представляет собой отношение мнимой и вещественной части комплексной диэлектрической проницаемости. Другими словами Тангенс угла потерь определяется отношением активной мощности P_a к реактивной P_r при синусоидальном напряжении определённой частоты, рассеиваемой в диэлектрике во время тестирования или при подаче рабочего напряжения.

Величина, обратная $\text{tg}(\delta)$, называется добротностью изоляции. Неоспоримо, что данный метод измерения и оценки качества изоляции является самым надежным, быстрым и точным из всех существующих на сегодняшний день.

Преимущества

Измерение тангенса угла диэлектрических потерь в кабеле позволяет инженерам обнаружить дефекты изоляции кабеля до того, как сама проблема случится и придется ее устранять высокоточными и отнимающими много времени работами. Это является гораздо более информативным и эффективным методом диагностики, чем одно испытание кабеля повышенным напряжением.

Тангенс угла диэлектрических потерь быстро измеряется с сохранением результата измерения в памяти прибора вместе с полным описанием тестируемого кабеля. Данная установка позволяет проводить плановое тестирование, и при этом объединить диагностический тест с простым испытанием кабеля высоким постоянным или переменным напряжением, обеспечивая тем самым действительно "эффективное" СНЧ-тестирование.

Если этот процесс осуществляется через установленные промежутки времени, измерение тангенса угла диэлектрических потерь может стать основой для прогнозирующей программы при обслуживании высоковольтных кабелей.

Критерии оценки состояния СПЭ кабелей Состояние кабелей хорошее, если :
 $\text{tg } \delta (2 U_0) < 0,12 \% \text{ и / или}$
 $[\text{tg } \delta (2 U_0) - \text{tg } \delta (U_0)] < 0,06 \%$

Плохое состояние (незамедлительная замена), если :
 $\text{tg } \delta (2 U_0) > 0,22 \% \text{ и / или}$
 $[\text{tg } \delta (2 U_0) - \text{tg } \delta (U_0)] > 0,1 \%$

Для всех остальных случаев необходим повышенный контроль и замена исходя из текущих возможностей.

Удобство пользования

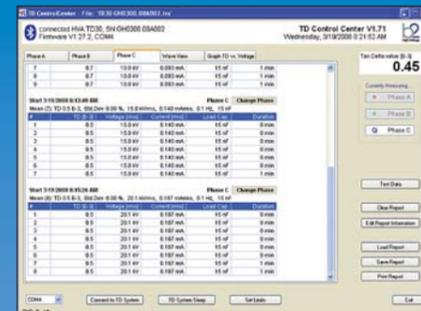
На сегодняшний день существуют 2 модели приборов: TD30 для измерения ТАН ДЕЛЬТА с максимальным напряжением до 23кВ rms (действ.) (33кВ пиковое), и TD60 для измерения ТАН ДЕЛЬТА с максимальным напряжением до 44кВ rms (действ.) (62кВ пиковое)

Приборы TD30/60 поставляются в комплекте с 5/7м высоковольтным кабелем для подключения к высоковольтной СНЧ установке HVA30/60/90. Приборы TD30/60 также имеют в стандартном комплекте поставки программное обеспечение.

Данные передаются на компьютер при помощи беспроводного интерфейса Bluetooth.

Программное обеспечение

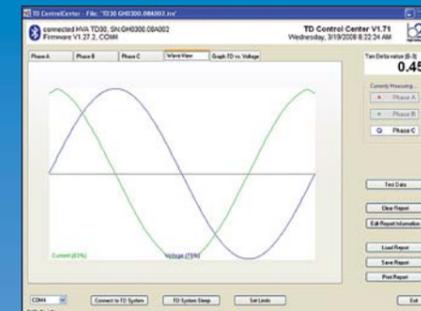
Программное обеспечение для обработки данных TD



Протокол с результатами проведенной диагностики через Bluetooth интерфейс передается на ПК, где при помощи программного обеспечения для обработки данных "TD Control Centre" пользователь имеет перед собой полную и четкую запись как всей картины измерения в целом, так и отдельных измерений, сделанных в ходе цикла испытаний Тан Дельта.

Легкая интерпретация графического отображения значений Тангенса угла диэлектрических потерь обеспечивает быструю и точную оценку диэлектрического состояния кабеля.

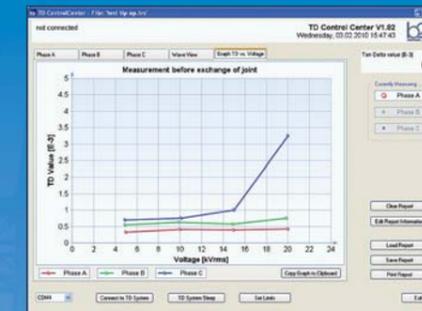
Отображение формы испытательного напряжения



Формы сигнала выходного напряжения и выходного тока одновременно отображаются на экране в режиме реального времени. (режим осциллографа)

В дополнение к форме сигнала тока и напряжения также отображается значение TgD.

Графики значений Тангенса Дельта в зависимости от приложенного напряжения



Значения тангенса Дельты отображаются по оси X, в соответствии с приложенным испытательным напряжением (ось Y).

Данная информация необходима для принятия решения о состоянии изоляции испытываемого кабеля.

Автоматический протокол с результатами испытаний

Одним кликом мышки Вы можете распечатать полный протокол диагностики со всеми величинами, средними значениями и графиками.

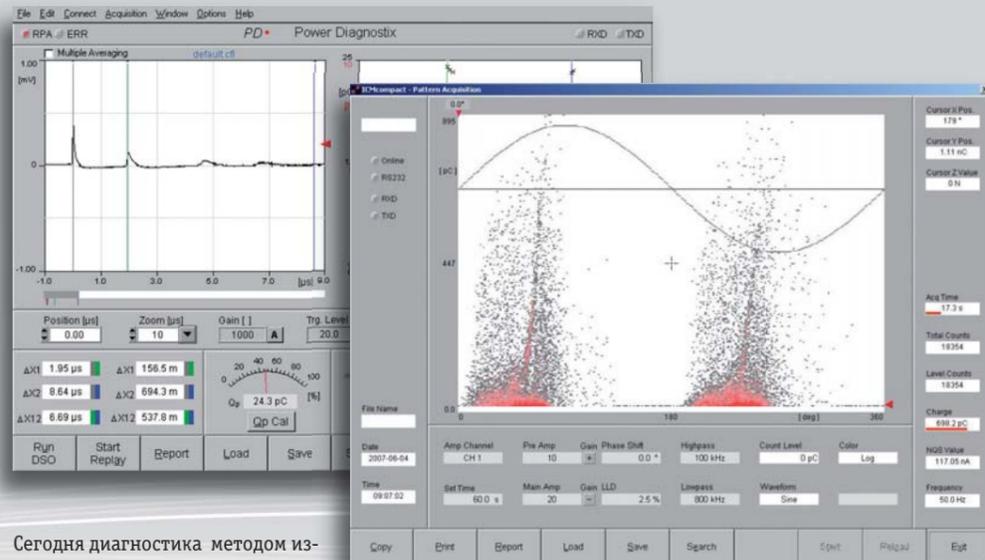
Модель	TD30	TD60
Код заказа	SH0207	SH0208
Питание прибора	2 алкалиновых батарейки типа "С" или NiMH аккумулятора	
Напряжение тестирования	Синусоидальное	1 - 23 кВ действ
	Частота	0.1 Гц
Измерение напряжения	Разрешение	0.1 кВ действ
	Погрешность	1 %
Измерение тока	Разрешение	1мкА действ
	Погрешность	1 %
Измерение Тан дельта	Разрешение	1 x 10 ⁻⁵
	Погрешность	± 1 x 10 ⁻⁴ (нагрузка > 15 нФ), ± 3 x 10 ⁻⁴ (нагрузка < 15 нФ)
Диапазон нагрузки	Стандарт: 15 нФ... 5 мкФ; С ухудшением точности: 1нФ-15 нФ	
Вес	3 кг	5 кг
Размеры	240 мм дл. x 80 мм диаметр	450 мм дл. x 120 мм диаметр
Компьютерный интерфейс	Bluetooth™	
Комплект поставки	Высоковольтный кабель подключения, кейс для транспортировки, Bluetooth™ модуль для ПК, кабель заземления, ПО «TD Control Center», инструкция по эксплуатации.	
Стандарты	EMC: IEC6100-4-2, IEC6100-4-4, EN55011; Безопасность: EN60950, EN50191, EN61010-1	
Условия окружающей среды	Температура хранения: -25 °C...+70 °C, рабочая температура: -5 °C...+45 °C; Влажность макс. 80 % (без конденсации)	

Диагностика и локализация мест повреждений методом измерения частичных разрядов

PD30, PD60 и PD90

Система измерения частичных разрядов PD используется для определения, измерения и локализации мест возникновения частичных разрядов (ЧР) в кабельной изоляции и в муфтах всех типов кабелей с номинальным напряжением до 35кВ.

Локализация мест повреждений ЧР производится методом рефлектометрии. Критические уровни ЧР являются важными критериями оценки состояния изоляции кабеля. Анализ и оценка типичных параметров ЧР, а также их месторасположение позволяет выработать критерии для дальнейшего ремонта или замены кабеля.



Сегодня диагностика методом измерения частичных разрядов представляет собой один из основных методов неразрушающего контроля и оценки кабеля.

Частичный разряд - это искровой разряд очень малой мощности, который образуется внутри изоляции, или на ее поверхности, в оборудовании среднего и высокого напряжения. Уровень ЧР измеряется в кулонах. С течением времени, периодически повторяющиеся частичные разряды разрушают изоляцию, приводя в конечном итоге к ее пробое. Обычно разрушение изоляции под действием частичных разрядов происходит в течение многих месяцев, и даже лет. Таким образом, регистрация частичных разрядов, оценка их мощности и интенсивности, а также локализация места их возникновения, позволяет своевременно выявить развивающиеся повреждения изоляции и принять необходимые меры для их устранения. Наиболее частые **источники ЧР** - неоднородные участки изоляции в соединительных и концевых кабельных муфтах.

Определение мест повреждений методом измерения частичных разрядов включает в себя:

- Измерение интенсивности и уровня частичных разрядов
- Программная обработка измерений в режиме реального времени
- Режим работы «осциллограф»-наложенная синусоидальная форма волны
- Локализация местонахождения повреждения методом измерения частичных разрядов.
- Локализация мест повреждений ЧР производится методом рефлектометрии
- Калибровка с локализацией муфт

Программное обеспечение позволяет:

- Определять значения ЧР (в кулонах) в режиме реального времени
- Строить диаграмму трассы кабельной линии с указанием места локализации ЧР
- Строить диаграмму трассы кабельной линии с указанием интенсивности ЧР в данном месте локализации

Установка определяет и записывает следующие параметры:

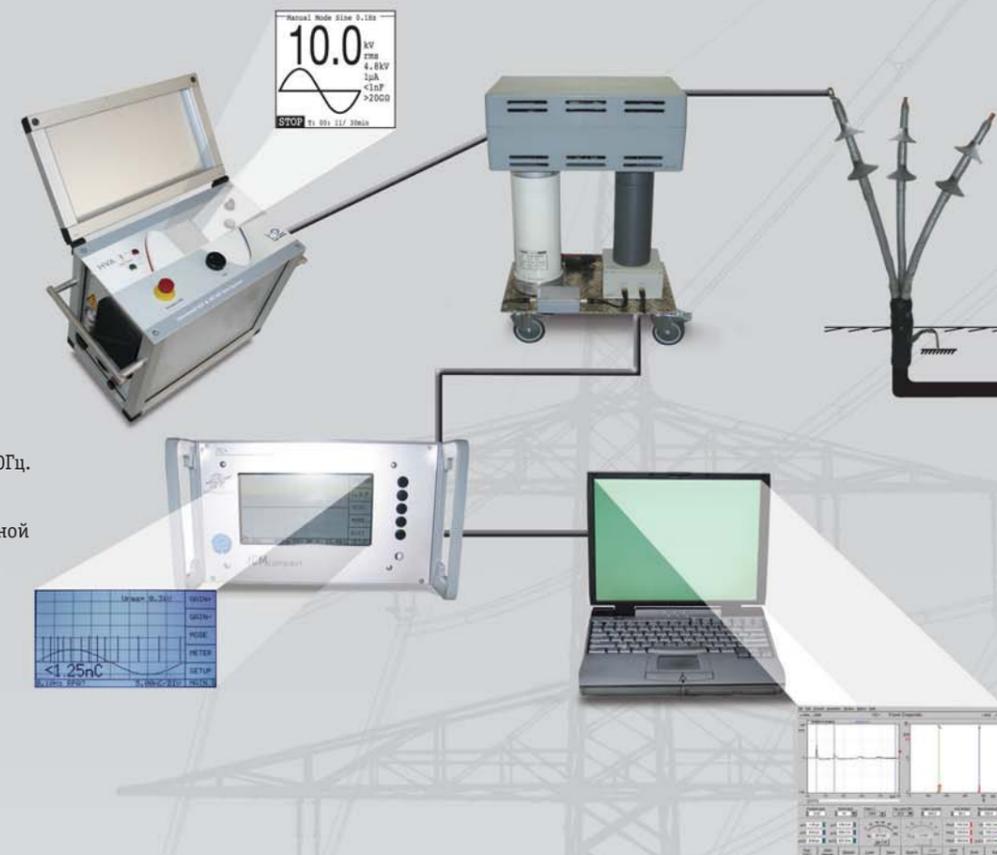
- Калибровочный импульс и определение места локализации ЧР (в соответствии с IEC60270)
- Фоновые помехи и наводки (например на подстанции)
- Напряжение возникновения частичных разрядов (PDIV) Уровень частичных разрядов при напряжении 1.7 U₀
- Напряжение прекращения (гашения) частичных разрядов (PDEV)

Спецификация:

Комплект поставки состоит из:

- Измерительное устройство с ЖК экраном,
- Соединительный конденсатор на соответствующее напряжение кВ с высоковольтным фильтром,
- соединительный блок, преусилитель,
- программное обеспечение, включая калибратор и кабели для определения местоположения частичного разряда,
- Источник питания 110-230В 50/60Гц.

Установки PD разработаны для совместной работы с высоковольтной установкой серии HVA.



Модель	PD30	PD60	PD90
Высоковольтный фильтр и соединительный конденсатор	Номинальное напряжение кВ пик. Номинальный ток (А) Емкость фильтра (нФ) Размеры Д x В x Ш (мм) Вес (кг)	33 1 10 550 x 800 x 360 45	62 1 10 550 x 900 x 360 55
Калибратор	Дисплей (в пикоКулонах) Вес (кг)		1...10.000 1
Измеритель -Устройство обнаружения и отображения местонахождения частичного разряда диэлектрика	Дисплей / Разрешение (Пикс.) Входное полное сопротивление Диапазон нижних частот (кГц) Диапазон верхних частот (кГц) Синхронизация (Гц) Автоматическая установка начала кабеля Режим работы при больших помехах (подавление помех) Размеры Д x Ш x В (мм) Вес (кг)		ЖК-дисплей / 128 x 240 10 кΩ / 50 пФ 40, 80 или 100 250, 600 или 800 0.1, 0.05, 0.02 Да Ручной и автоматический режим 250 x 150 x 300 3
ПО	Microsoft Windows ПО для точного определения места повреждения (PD Mapping and Location)		XP / Windows7 Да

Доступны две различные версии системы PD, одна из которых использует в качестве устройства отображения собственный ЖК дисплей, или альтернативный вариант, где данные отображаются на ПК (ноутбуке), подключаемому к измерителю с помощью беспроводного соединения Bluetooth.

Программное обеспечение автоматически сканирует, записывает, редактирует результаты и позволяет распечатать данные, отображаемые на экране.

Функция увеличения масштаба и функция курсора предназначены для более точного местонахождения повреждения и его отображения.

Портативные и лабораторные анализаторы электрической прочности изоляционного масла.

Портативные анализаторы электрической прочности изоляционного масла ВА75 (до 75кВ) и ВА100 (до 100кВ)

ВА серия

Удобство в эксплуатации

- Небольшой вес и компактные размеры
- Яркий цветной дисплей с поддержкой русского языка
- Питание от сети 220В, встроенного аккумулятора или автомобильного прикуривателя 12 В

Новые технологии позволяют

- Время отключения подачи высокого напряжения < 5 мкс
- Прямое измерение выходного напряжения
- Тестирование силиконового масла
- Встроенный датчик для измерения температуры электроизоляционной жидкости

Компьютерный интерфейс и память

- Интерфейс Bluetooth
- Встроенная энерго-независимая память
- Флеш-карта USB
- Удобное интуитивно понятное управление прибором
- Встроенный принтер, печатающий на рулонной ленте, для мгновенной распечатки результатов



Общая информация

ВСЬ ГОСТ 6581-75 НАЖАТИЕМ ОДНОЙ КНОПКИ!

Полностью автоматическая переносная установка для испытания на электрическую прочность изоляционных масел напряжением до 75кВ или 100кВ.

Испытание производится автоматически. Все что требуется от оператора - залить пробу масла в ячейку, вставить ячейку в установку, выбрать стандарт испытаний - например ГОСТ 6581-75 - и нажать кнопку СТАРТ.

Установка самостоятельно будет следовать заданной ГОСТом методике, проводя 6 тестов, с интервалами в 5 мин, самостоятельно перемешивая масло. В конце процедуры будет рассчитано, выведено на печать на встроенный принтер или сохранено в памяти все результаты испытаний, среднее значение, погрешности и вариация.



ВА Технологии

Быстрое отключение напряжения (< 5мкс)

Это очень важно при испытаниях современных синтетических масел, например ESTER OIL. Аналогичные приборы других производителей (в том числе российские аналоги) имеют время отключения напряжения после пробоя от 10мкс до 10мсек (в 1000 раз БОЛЬШЕ!), что может приводить к разложению образца, карбонации масла и невозможностью корректно продолжать испытания.

Электропитание установки

Встроенная батарея, внешнее электропитание 12 В

Позволяет пользователю эксплуатировать установку как в лаборатории с питанием от сети 220В так и непосредственно на объекте, используя встроенный аккумулятор. Время работы установки от аккумулятора без подзарядки – не менее 8 часов. (одна рабочая смена)!



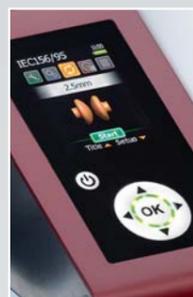
Встроенный принтер

Встроенный принтер позволяет непосредственно на месте распечатать полученные результаты испытаний.



Интерфейс Bluetooth / Флеш-карта USB

Программное обеспечение "VA75 Control Center" для обработки результатов измерений (в том числе в графическом виде) включено в комплект поставки.



Наименование	ВА75	ВА100
Код заказа	SB0001	SB0005
Выходное напряжение	синусоидальное до 75кВ действ	синусоидальное до 100кВ действ
Погрешность измерения напряжения	±1 кВ	
Скорость нарастания напряжения	Изменяемая 0.5...10 кВ/с	
Погрешность по выходному напряжению (отображаемая)	0.1 кВ	
Электропитание установки	85 В ... 264 В (47 Гц ... 63 Гц) или от автомобильного прикуривателя 12 В постоянного напряжения	
Потребляемая мощность	60 ВА	75 ВА
Перезаряжаемый встроенный аккумулятор	1 x 12В / 7,2Ач	
Время отключения высокого напряжения при наступлении пробоя диэлектрика	< 5мкс	
Диапазон автоматического измерения температуры диэлектрика	0 ... 100 °С	
Разрешение при измерении температуры	1 °С	
Дисплей	диагональ 2,8" цветной ЖК	
Выбираемые программы тестирования, запрограммированные в приборе	ГОСТ 6581-75, европейские, американские и международные стандарты	
Программы заданные пользователем самостоятельно, учитывающие специфику тестирования конкретного заказчика	Неограниченное количество, сохраненное в энергонезависимой памяти	
Программное обеспечение "VA75 Control Center"	Включено в комплект поставки	
Принтер	Встроенный, типа кассовая лента, 44 мм	
Интерфейс	Bluetooth	
USB	Флеш-карта USB	
Рабочая температура	-5° ... 45 °С	
Температура хранения	-20 ... +60 °С	
Относительная влажность	Без конденсации	
Размеры W x H x D	430 x 280 x 250 мм	521 x 343 x 300 мм
Вес	22 кг с аккумулятором	32 кг с аккумулятором
Комплект поставки	Анализатор диэлектрических свойств трансформаторного масла ВА, ячейка стеклянная с грибообразными или сферическими электродами, встроенный принтер, встроенная батарея питания, магнитная мешалка для масла, магнитная палочка для забора магнитной мешалки из пробы масла, устройство для проверки зазора между электродами 1; 2; 2,5; 4 или 5мм, руководство по эксплуатации на русском языке, комплект программного обеспечения	

Возможные для дополнительного заказа опции

Описание	код		Описание	код
	ВА75	ВА100		
Ячейка для измерения со сферическими электродами	GB0050	GB0058	Набор для установки зазора между электродами 1, 2, 2,5, 4 или 5 мм	GB0110-0114
Ячейка для измерения с цилиндрическими электродами	GB0051	GB0055	Запасная емкость для масла без электродов	GB0106
Сумка для переноски	VKR0011	VKR0014	Провод питания от прикуривателя автомобиля (12В, 5м)	GB0120
Прочный жесткий кейс для переноски	VKR0010	VKR0015	Картридж с печатной лентой для принтера	GB0103
Прибор для калибровки установки по напряжению	VT75	VT100	Рулон бумаги для принтера	GB0102