



**СИСТЕМА ДІАГНОСТИКИ ІЗОЛЯЦІИ
СА7200**

**СИСТЕМА ДІАГНОСТИКИ ІЗОЛЯЦІЇ
СА7200**

**Руководство по эксплуатации
АМАК.411213.014 РЭ**

Киев

1	ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИЕМКЕ.....	6
2	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	6
3	БЕЗОПАСНОСТЬ	7
3.1	Общие меры предосторожности	7
3.2	Организационные меры по безопасности персонала	8
3.3	Средства обеспечения безопасности CA7200.....	10
3.4	Применение средств для обеспечения безопасности CA7200	12
3.5	Выводы	12
4	КОМПЛЕКТНОСТЬ	14
4.1	Базовый комплект	14
4.2	Дополнительные устройства	15
5	ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	16
5.1	Назначение и режимы работы.....	16
5.2	Технические характеристики.....	18
5.2.1	Изменяемые и индицируемые величины.....	18
5.2.2	Диапазоны и погрешности измерений.....	20
5.2.3	Рекомендованный интервал между калибровками	21
5.2.4	Характеристики встроенного источника испытательного напряжения.....	21
5.2.5	Максимально допустимая емкость объекта измерений	21
5.2.6	Интерфейсы.....	22
5.2.7	Массогабаритные характеристики.....	22
5.2.8	Условия эксплуатации, транспортирования и хранения.....	22
5.2.9	Питание.....	23
5.2.10	Средства безопасности.....	23
6	УСТРОЙСТВО И РАБОТА.....	24
6.1	Принцип действия CA7200.....	24
6.2	Объекты измерения CA7200 и выбор измеряемого участка изоляции	25
6.3	Измерение тока холостого хода.....	30
6.4	Измерение коэффициента трансформации.....	30

6.5	Эквивалентная схема.....	31
7	ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ CA7200	32
8	ПОДКЛЮЧЕНИЕ CA7200 К ТЕСТИРУЕМОМУ ОБОРУДОВАНИЮ	34
9	ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ.....	39
9.1	Ввод даты и времени	39
9.2	Калибровка сенсорного экрана	40
9.3	Регулировка громкости звуковых сообщений	40
9.4	Версия программы	41
9.5	Регулировка контрастности экрана.....	41
9.6	Восстановление настроек по умолчанию.....	41
10	ВВОД ДАННЫХ ПО ТЕСТИРУЕМОМУ ОБОРУДОВАНИЮ.....	42
11	ИЗМЕРЕНИЯ	43
11.1	Настройка режимов измерения	43
11.2	Тестирование изоляции (Insulation Test)	46
11.3	Тестирование зависимости параметров изоляции от напряжения (Tip-up Test).....	51
11.4	Тестирование зависимости параметров изоляции от частоты (Frequency Sweep Test)	53
11.5	Тестирование тока холостого хода (Excitation Current Test).....	55
11.6	Тестирование коэффициента трансформации (Transformer Turns Ratio Test)	56
11.7	Внесение в базу пользовательского диэлектрика при тестировании изоляции	58
12	РАБОТА С АРХИВАМИ	59
12.1	Сохранение результатов измерений	59
12.2	Просмотр архива.....	59
12.3	Сохранение архива в ПК.....	62
12.4	Очистка архивов.....	63
13	ОТКЛЮЧЕНИЕ СДИ CA7200 ОТ ТЕСТИРУЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	64
14	УСТРАНЕНИЕ ПРОБЛЕМ	64

Дата	Версия
Апрель 2020	1.0

Читайте внимательно данную инструкцию перед использованием Системы диагностики изоляции CA7200

Пользователь ответственен за безопасность во время эксплуатации.

Мы сделали все возможное для того, чтобы информация, представленная в данном руководстве, была полезной, точной и абсолютно надежной. Тем не менее, ПРОИЗВОДИТЕЛЬ не несет ответственности за любые возможные неточности.

**По вопросам технического обслуживания
обращаться по следующим адресам:**

Почтовый адрес: Украина, 04128, г.Киев, а/я 33, ООО "ОЛТЕСТ"
Юридический адрес: Украина, 03056, г. Киев, пр. Победы, 37/1,
кв. 11, ООО "ОЛТЕСТ"

E-mail: info@oltest.ua

Web-адрес: www.oltest.com.ua

Тел.: 380-44-537-08-01, 380-44-331-46-21

Символ	Содержание информации
	Риск поражения электрическим током!
	Информация по безопасности персонала и надежной работе CA7200, которую необходимо принять к сведению для предотвращения проблем. Риск повреждения или разрушения оборудования при испытании.

Аббревиатура		
DUT	Device under test	Тестируемое оборудование
GST	Grounded Specimen Test	Схема измерения заземленных объектов
TTR	Transformer Turns Ratio	Коэффициент трансформации
UST	Ungrounded Specimen Test	Схема измерения незаземленных объектов

1 ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИЕМКЕ

При получении Системы диагностики изоляции CA7200 (далее – CA7200) необходимо убедиться, что упаковка не повреждена. Если обнаружено повреждение, то следует немедленно подать иск перевозчику и проинформировать о случившемся представителя ПРОИЗВОДИТЕЛЯ.

Затем необходимо распаковать CA7200 и проверить наличие его составных частей в соответствии с Упаковочным листом и Паспортом. При наличии несоответствия для разрешения проблемы надо сообщить о случившемся представителю ПРОИЗВОДИТЕЛЯ.

CA7200 перед отправкой был тщательно проверен на соответствие прилагаемой эксплуатационной документации соответствующими службами ПРОИЗВОДИТЕЛЯ и полностью готов к применению.

2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

CA7200 предназначена для высокоточных измерений параметров изоляции при испытаниях высоковольтного силового оборудования (измерительных и силовых трансформаторов, высоковольтных вводов, кабелей, выключателей, конденсаторов, разрядников и т.п.) в заводских и полевых условиях при испытательных напряжениях до 12 кВ.

Основные достоинства CA7200:

- Выполнение тестов изоляции для незаземленных (UST) и заземленных объектов измерения (GST).
- Наличие встроенного в CA7200 источника испытательного напряжения, позволяющего выполнять измерения в диапазонах частот от 15 до 400 Гц и напряжения от 100 В до 12 кВ.
- Использование современных методов обработки сигналов и алгоритмов фильтрации, дающих высокую точность измерений в полевых условиях при высоких уровнях помех.
- Применение стабильных компонентов измерительной цепи, обеспечивающих высокую точность измерений в широком диапазоне температур окружающей среды.
- Все измерения автоматизированы, что минимизирует время проведения испытаний.
- Управление процессом измерения выполняется непосредственно с сенсорного экрана, размещенного на CA7200.
- Наличие специальных мер безопасности, позволяющих выполнять аварийное отключение CA7200, а также запрещающих подачу высокого напряжения при отключенных или неисправных технических средствах безопасности, вмонтированных в CA7200.

– Мобильность, CA7200 выполнен в одном корпусе и легко транспортируется, поскольку размещен в прочном и надежном чемодане на колесах. Все необходимые кабели упакованы в удобную для переноски сумку.

– Возможность работы от сети питания 50/60 Гц с номинальным напряжением в диапазоне от 100 до 240 В.

По уровню генерируемых электромагнитных помех и стойкости к внешним электромагнитным помехам CA7200 соответствует требованиям ДСТУ EN 61326-1.

3 БЕЗОПАСНОСТЬ

Одним из важнейших факторов при работе с высоковольтным электрическим оборудованием является безопасность. CA7200 соответствует общим требованиям безопасности по способу защиты человека от поражения электрическим током ДСТУ EN 61010-1.



Помните, CA7200 и тестируемое оборудование генерируют высокое напряжение, которое может быть опасно для жизни!

Работа с высоковольтным электрооборудованием требует знаний и выполнения правил безопасности, описанных в этом документе, а также в государственных и отраслевых нормативных документах по технике безопасности.

Лица, выполняющие испытания и обслуживание высоковольтного оборудования, обязательно должны быть ознакомлены с правилами и рекомендациями, приведенными ниже.

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ и его торговые представители не несут ответственности за прямой или косвенный ущерб, нанесенный людям и/или имуществу, причиной которого является несоблюдение правил безопасности, указанных в данном документе, либо неправильное использование поставляемого оборудования.

3.1 Общие меры предосторожности

При работе с CA7200 следует соблюдать следующие правила:

- Использовать CA7200 только в условиях, описанных в 5.2.8.
- CA7200 запрещено использовать под дождем или снегом.
- Запрещено входить в высоковольтную зону, когда питание CA7200 включено.

– Запрещено подключать CA7200 к работающему оборудованию или оборудованию, находящемуся под напряжением.

– Запрещено выполнять другие работы с тестируемым оборудованием во время выполнения измерений с помощью CA7200.

– Не оставляйте CA7200 без присмотра во время проведения измерений.

– Не включайте CA7200, если он неисправен.

– Не включайте CA7200 во взрывоопасной среде.

– Не пытайтесь ремонтировать или обслуживать CA7200 самостоятельно.

3.2 Организационные меры по безопасности персонала

Выполнение работ с использованием CA7200 должно осуществляться бригадой, состоящей по меньшей мере из двух человек:

– **Руководителя работ**, в чьи обязанности входит подготовка к измерениям, наблюдение за их ходом, предотвращение возможных рисков, обеспечение выполнения всех мер предосторожности, подача команд Оператору и другим работникам.

– **Оператора**, в обязанности которого входит подключение CA7200 к тестируемому оборудованию и тестирование его с помощью CA7200; в поле зрения Оператора должна находиться вся зона измерений.

Разрешается привлечение дополнительных работников для контроля проведения измерений или ускорения работы бригады, например:

– **Помощника оператора**, выполняющего указания **Оператора** при подключении CA7200 к тестируемому оборудованию и при тестировании его.

– **Наблюдателя**, обязанностью которого является наблюдение за ходом испытаний и соблюдением мер предосторожности.

Визуальные, вербальные и другие сигналы между работниками должны быть оговорены заранее.

Более подробно обязанности упомянутых выше лиц изложены в соответствующих нормативных документах государственного, отраслевого и местного уровня по технике безопасности, касающихся испытаний и измерений электрооборудования.



Лица, работающие в непосредственной близости от зоны, где проводятся измерения, должны быть заблаговременно проинформированы Руководителем работ.

 **Работники, обладающие кардиостимуляторами, должны проконсультироваться с врачом в случае, если им предстоит работать с CA7200 или находиться вблизи зоны измерений, где прибор будет использоваться.**

 **Перед проведением высоковольтных испытаний и измерений работникам иногда приходится взбираться на высоковольтное оборудование для выполнения разнообразных подключений. При проведении испытаний никто не должен находиться на тестируемом оборудовании и на расстоянии от его токоведущих частей меньшем, чем нормируемое в нормативных документах, касающихся техники безопасности при высоковольтных испытаниях!**

Все оборудование, к которому будет подключен CA7200, должно быть обесточено. Высоковольтное оборудование должно быть отсоединено от токоведущих шин и правильно заземлено.

Защитное заземление CA7200 должно быть подключено к шине защитного заземления испытываемого оборудования.

При выполнении измерений источник высокого напряжения, встроенный в CA7200, питает измерительную цепь. Уровни напряжения в проводах, разъемах и измерительных кабелях опасны для жизни. Избегайте контакта с тестируемым оборудованием и его частями, а также измерительными кабелями.

 **Никогда не держите в руках и не дотрагивайтесь до Кабеля ВВ при наличии на нем высокого испытательного напряжения. При работе рекомендуется надевать диэлектрические перчатки не только при подключении к выводам высокого напряжения, но и при переключении органов управления CA7200.**

При проведении измерений важно убрать все посторонние предметы, такие, как стойки, лестницы, ведра и т.п., из высоковольтной зоны и предотвратить их случайное попадание в нее. Рекомендуется использовать барьеры и защитные ленты для ограждения высоковольтной зоны с целью предотвращения проникновения в нее посторонних лиц.

Оборудование должно быть размещено таким образом, чтобы обеспечить достаточное расстояние между CA7200 и тестируемым объектом во время подачи высокого напряжения.

Подключение всех кабелей к CA7200 следует выполнять только после надлежащего заземления его в соответствии с указаниями раздела 8. **Любой иной порядок подключения запрещается!**

 **Выполнять подключение измерительных кабелей к тестируемому оборудованию разрешается только после того, как эти кабели были подключены к CA7200.**

После всех измерений сперва следует отключить кабели CA7200 от выводов тестируемого оборудования и заземлить эти выводы, затем отключить кабели от разъемов CA7200. Кабель защитного заземления должен быть отключен от CA7200 в последнюю очередь!

 **Не пытайтесь отключить Кабели измерительные или Кабель ВВ от выводов или входов тестируемого устройства или CA7200, если напряжение не понижено до нуля и питание CA7200 не отключено. Попытки отключения оборудования под напряжением могут привести к серьезному и даже смертельному поражению электрическим током!**

3.3 Средства обеспечения безопасности CA7200

Для обеспечения безопасности персонала в CA7200 предусмотрены следующие меры:

Контроль наличия заземления.

В CA7200 имеется специальная схема, которая блокирует подачу высокого напряжения в измерительную цепь до момента правильного подключения системы заземления. Индикатор "GND" на передней панели CA7200 информирует о состоянии заземления CA7200.

Цвет индикатора "GND"	Состояние заземления CA7200
Красный	Не подключено
Зеленый	Подключено

Блокировка подачи высокого напряжения и его экстренное (аварийное) отключение.

Блокировка и экстренное (аварийное) отключение CA7200 могут быть выполнены независимо Руководителем работ и/или Оператором с помощью следующих органов управления:

– Кнопка "Safety Switch" – кнопка пружинного типа, которая с помощью кабеля подсоединяется к разъему "Safety Switch" на передней панели CA7200. Кнопкой "Safety Switch" управляет Руководитель работ или Наблюдатель. CA7200 не будет работать, если кабель с кнопкой "Safety Switch" не подключен к разъему "Safety Switch". Кнопка "Safety Switch" имеет три положения:

Состояние кнопки "Safety Switch"	Включение высокого напряжения
, отпущена	Запрещено, установлена блокировка
, нажата в промежуточном положении	Разрешено, блокировка снята
, нажата полностью	Запрещено, установлена блокировка

– Кнопка "Emergency Stop", которая расположена на передней панели CA7200 и используется Оператором для аварийной остановки измерений в опасных и непредвиденных ситуациях. Когда кнопка "Emergency Stop" нажата, CA7200 не может быть повторно включен. Для того, чтобы разблокировать кнопку "Emergency Stop", ее необходимо повернуть по часовой стрелки.

Индикация наличия высокого напряжения.

На передней панели CA7200 установлен индикатор "HV", цвет которого информирует о наличии высокого напряжения в измерительной цепи.

Цвет индикатора "HV"	Состояние CA7200
Красный	Высокое напряжение подано, выполняется измерение
Желтый	Высокое напряжение не подано, но подача высокого разблокирована (кнопка "Emergency Stop" отпущена, а кнопка "Safety Switch" нажата в промежуточном положении)
Зеленый	Высокое напряжение не подано и его подача заблокирована кнопкой "Emergency Stop" и/или кнопкой "Safety Switch"

Подача звукового и светового сигналов при выполнении испытаний.

В комплект поставки опционально входит Светосигнальное устройство "Safety Strobe Light", которое подключается к разъему "Safety strobe" на передней панели CA7200. При подаче высокого напряжения в измерительную цепь Светосигнальное устройство подает звуковые и световые сигналы.

3.4 Применение средств для обеспечения безопасности CA7200

При выполнении измерения кабель с кнопкой "Safety Switch" должен быть подключен к CA7200. Кнопка "Safety Switch" должна находиться в руках Руководителя работ или Наблюдателя, должна быть нажата в промежуточном положении и удерживаться в нем до окончания измерения.

Настоятельно рекомендуется нажимать кнопку "Safety Switch" только непосредственно перед началом измерений. До этого момента все подключения и подготовительные работы должны быть выполнены, а персонал находиться в безопасном месте.

В момент запуска измерения Светосигнальное устройство подаст звуковой сигнал и будет мигать до окончания измерения и снятия высокого напряжения.

В случае возникновения опасности тот, в чьих руках кнопка "Safety Switch", Руководитель работ или Наблюдатель, должен немедленно ее отпустить, а Оператор нажать кнопку "Emergency Stop". При выполнении хотя бы одного из этих действий – подача высокого напряжения будет заблокирована и цвет индикатора "HV" на передней панели CA7200 станет зеленым!



Кнопка "Safety Switch" должна использоваться всегда при проведении измерений! Категорически запрещено искусственно закорачивать разъем "Safety Switch" или заблокировать кнопку "Safety Switch" с помощью механических средств!

3.5 Выводы

Невозможно предотвратить и предвидеть все потенциальные риски при использовании высоковольтного оборудования, которые могут возникнуть при различных вариантах использования CA7200. Руководителю и другим участникам перед началом работы необходимо рассмотреть все возможные аспекты проведения высоковольтных измерений в дополнение к правилам, описанным в данной главе.

На всех стадиях испытаний и эксплуатации CA7200 должны соблюдаться требования по электробезопасности в соответствии с ДСТУ EN 61326-1 и эксплуатационной документацией на оборудование, которое используется

Настоятельно рекомендуется изучить рекомендации, приведенные в документе "IEEE 510 – 1983, Recommended Practices for safety in High-Voltage and High-Power Testing".

Много несчастных случаев при использовании высоковольтного оборудования происходит с людьми, которые имеют большой опыт работы с высоковольтным оборудованием.

Самая большая опасность – это взаимодействие с работающим оборудованием. Для того, чтобы избежать ее, работники должны быть крайне внимательны, выполнять инструкции, обеспечивая собственную безопасность и безопасность своих коллег.

4 КОМПЛЕКТНОСТЬ

4.1 Базовый комплект

Наименование	Обозначение АМАК...	Кол.
CA7200 (Основной блок) CA7200 (Main Unit)	411722.019	1
Кабель ВВ, 20 м HV Cable, 20 m	685651.062	1
Кабель измерительный, синий, 20 м Measuring Cable, blue, 20 m	685612.129	1
Кабель измерительный, желтый, 20 м Measuring Cable, yellow, 20 m	685612.130	1
Кабель заземления, 10 м Grounding Cable, 10 m	685615.012	1
Кнопка безопасности (длина кабеля 10 м) Safety Switch (cable length 10 m)	418131.005	1
Кабель питания 10 А EU (CEE 7/XVII - C13) Mains cable 10 A EU (CEE 7/XVII - C13)	–	1
Крюк кабеля ВВ HV Cable Hook	301531.012	1
Зажим кабеля ВВ HV Cable Clamp	301531.013	1
Зажим кабеля измерительного (раскрыв до 32 мм) Measuring Cable clamp (range up to 32 mm)	685614.136	2
Зажим кабеля измерительного (раскрыв до 9,5 мм) Measuring Cable clamp (range up to 9,5 mm)	685614.137	2
Переходник для кабеля измерительного Measuring Cable Bushing Tap Adapter	685614.138	1
Переходник для ВВ кабеля HV Cable Bushing Tap Adapter	685614.139	1
Расширительный зажим (раскрыв до 120 мм) Extention Clamp (range up to 120 mm)	685614.090	2
USB флеш-память USB Flash Drive	408111.003	1

Наименование	Обозначение АМАК...	Кол.
Руководство по эксплуатации Operation manual	411213.014 РЭ	1
Паспорт Passport	411213.014 ПС	1
Рекомендации по применению Applications Guide	411213.014 РП	1
Сумка для кабелей и аксессуаров Bag for cables and access	323382.047	1

4.2 Дополнительные устройства

Наименование	Обозначение АМАК...	Кол.	Примечание
Светосигнальное устройство (длина кабеля 10 м) Safety Strobe Light (cable length 10 m)	425132.004		Количество определяется при заказе
Конденсатор эталонный 12 кВ Reference Capacitor 12 kV	411634.056		Количество определяется при заказе
Конденсатор измерительный TTR TTR Test Capacitor	411634.057		Количество определяется при заказе

5 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

5.1 Назначение и режимы работы

CA7200 предназначен для проведения испытаний изоляции при диагностике силовых трансформаторов, автотрансформаторов, реакторов, измерительных трансформаторов, высоковольтных вводов, кабелей, конденсаторов и другого энергетического оборудования в заводских и полевых условиях. Встроенный источник испытательного напряжения позволяет выполнять высоковольтные измерения при различных уровнях и частотах испытательного напряжения.

Перечень индицируемых и измеряемых величин приведен в 5.2.1.

CA7200 выполняет измерения в следующих режимах:

1 "Insulation Test", в котором измеряются емкость тестируемых участков изоляции; тангенс угла диэлектрических потерь $\text{tg } \delta$ (DF), характеризующие состояние изоляции при испытательном напряжении от 0,1 до 12 кВ в диапазоне частот 45...70 Гц или при испытательном напряжении от 0,1 до 4 кВ в диапазоне частот 15...400 Гц.

При этом обеспечивается:

- выбор схем измерения для заземлённых (GST) и для незаземлённых (UST) объектов измерения;
- автоматическое приведение результатов измерения DF и PF к температуре 20°C;
- подавление помех методом отстройки от частоты сети;
- автоматическая компенсация влияния емкости участков изоляции, шунтирующих измерительный вход, на результаты измерения;
- сохранение результатов измерения в архиве.

2 "Tip-up Test", который предназначен для определения зависимости DF от приложенного напряжения при испытательном напряжении от 0,1 до 12 кВ в диапазоне частот 45...70 Гц или от 0,1 до 4 кВ в диапазоне частот 15...400 Гц.

При этом обеспечивается:

- выбор схем измерения для заземлённых (GST) и для незаземлённых (UST) объектов измерения;
- выбор ряда значений напряжения, при которых будут выполняться измерения;
- вывод результатов измерения в графическом и табличном виде;
- сохранение результатов измерения в архиве.

3 "Frequency Sweep Test", который предназначен для определения зависимости DF от частоты при испытательном напряжении от 0,1 до 4 кВ в диапазоне частот 15...400 Гц.

При этом обеспечивается:

- выбор схем измерения для заземлённых (GST) и для незаземлённых (UST) объектов измерения;
- выбор (или ввод) ряда значений частоты, при которых будут выполняться измерения;
- вывод результатов измерения в графическом и табличном виде;
- сохранение результатов измерения в архиве.

4 "Excitation Current Test", который предназначен для измерения тока холостого хода испытываемого трансформатора, а также индуктивности.

5 "Transformer Turns Ratio Test", который предназначен для измерения коэффициента трансформации при однофазном возбуждении.

5.2 Технические характеристики

5.2.1 Измеряемые и индицируемые величины

N п/п	Наименование величины	Обозначение	Режимы CA7200				
			Insulation Test	Tip-up Test	Frequency Sweep Test	Excitation Current Test	Transformer Turns Ratio Test
Измеряемые и индицируемые величины							
1	Тангенс угла потерь (tgδ) Dissipation Factor	DF	+	+	+		
2	Тангенс угла потерь, приведенный к температуре 20°C Dissipation Factor with temperature correction to 20°C	DF@20°C	+				
3	Коэффициент мощности Power Factor (cos φ)	PF	+	+	+		
4	Коэффициент мощности cos φ, приведенный к температуре 20°C Power Factor with temperature correction to 20°C	PF@20°C	+				
5	Емкость Capacitance	C _x	+				
6	Индуктивность Inductance	L _x				+	
7	Напряжение Voltage	U	+	+		+	+
8	Частота Frequency	F	+		+	+	+

N п/п	Наименование величины	Обозначение	Режимы CA7200				
			Insulation Test	Tip-up Test	Frequency Sweep Test	Excitation Current Test	Transformer Turns Ratio Test
9	Сила тока Current	I _x	+			+	
10	Активная потери Power Loss	P	+			+	
11	Отношение сигнал/помеха Signal to Noise Ratio	SNR	+			+	
12	Коэффициент трансформации Transformer Turns Ratio	N					+
Дополнительно индицируемая информация							
13	Время/Дата Time/Date	–	+	+	+	+	+
14	Температура изоляции Insulation Temperature	T	+				
15	Коэффициент темпе- ратурной коррекции Temperature Correction Factor	K _{cor}	+				
16	Тип диэлектрика Dielectric Type	–	+				
17	Схема измерения Test mode	–	+	+	+	+	+

5.2.2 Диапазоны и погрешности измерений

Наименование величины	Обозначение	Диапазон измерений	Разрешающая способность	Пределы допускаемой погрешности измерений
Тангенс угла потерь (tgδ) Dissipation Factor	DF	0...10000%	0,001%	± (0,5 % rdg+0,01%) ¹
Коэффициент мощности (cosφ) Power Factor	PF	0...100 %	0,001%	± (0,5 % rdg+0,01%) ¹
Емкость Capacitance	Cx	6 пФ...6 мкФ	0,01 пФ	± (0,1 % rdg+0,1 пФ)
Индуктивность Inductance	Lx	2 Гн...2 МГн	0,1 мГн	± (0,5 % rdg+1 мГн)
Испытательное напряжение Test Voltage	U	100...12000 В	1 В	± (0,3% rdg+1 В)
Сила тока Current	I _x	20 мкА...200 мА	0,1 мкА	± (0,3 % rdg+1 мкА)
Активные потери Power Loss	P	0...400 Вт	0,1 мВт	±(0,8 % rdg+0,1 мВт)
Частота Frequency	f	15...400 Гц	0,01 Гц	± (0,1 % rdg+0,1 Гц)
¹ Пределы погрешности определены для диапазона частот испытательного напряжения 45...70 Гц				

5.2.3 Рекомендованный интервал между калибровками

Калибровочный интервал
2 года

5.2.4 Характеристики встроенного источника испытательного напряжения

Характеристики	Диапазон	Дополнительные условия
Испытательное напряжение	$U \leq 12$ кВ	45...70 Гц
	$U \leq 4$ кВ	15...400 Гц
Частота	15...400 Гц	–
Сила тока	≤ 100 мА	Непрерывная работа
	≤ 200 мА	Работа с перерывами: – работа – 2 мин; – перерыв – 8 мин
Мощность	2400 ВА	–

5.2.5 Максимально допустимая емкость объекта измерений

Напряжение	Частота	Емкость
100 В	50 Гц	6 мкФ
12 кВ	50 Гц	53 нФ
12 кВ	60 Гц	44 нФ

5.2.6 Интерфейсы

Назначение	Наименование
Управление процессом измерения	Сенсорный экран 5,6"
Оптический разъем	FOC
USB разъем для подключения флеш-памяти	
Сервисный разъем	Service Port

5.2.7 Массогабаритные характеристики

Наименование	Размеры, мм	Вес, кг
CA7200 (основной блок)	550x330x 250	27
Светосигнальное устройство	91x110	0,9
Конденсатор эталонный 12 кВ	112x112x47	0,5
Конденсатор измерительный TTR	110x110x250	2
Сумка с кабелями	800x400x500	12

5.2.8 Условия эксплуатации, транспортирования и хранения

Наименование	Значение
Температура окружающего воздуха	От минус 20 до плюс 50 °С
Относительная влажность воздуха	До 95 %, без конденсации

5.2.9 Питание

Наименование	Значение
Диапазон номинальных напряжений сети питания	100...240 В
Частота сети питания	50 или 60 Гц
Максимальная мощность, потребляемая CA7200 от сети питания	Не более 1000 В·А

5.2.10 Средства безопасности

Наименование	Назначение
Кнопка "Safety Switch"	Блокировка подачи высокого напряжения. Кнопка имеет три положения:  – Запрещено  – РАЗРЕШЕНО  – Запрещено
Кнопка "Emergency Stop"	Аварийная остановка измерения
Индикатор "HV"	Наличие высокого напряжения: –  красный, высокое напряжение подано; –  желтый, подача высокого напряжения возможна; –  зеленый, подача высокого напряжения заблокирована
Индикатор "GND"	Наличие защитного заземления: –  красный, заземление CA7200 не подключено; –  зеленый, заземление CA7200 подключено
Светосигнальное устройство	Подача звуковых и световых сигналов во время выполнения измерения

6 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

6.1 Принцип действия CA7200

CA7200 выполняет неразрушающий контроль качества изоляции электротехнического оборудования. При этом на тестируемый участок изоляции подается испытательное напряжение в диапазоне от 0,1 до 12 кВ, не превышающее значения его рабочего напряжения.

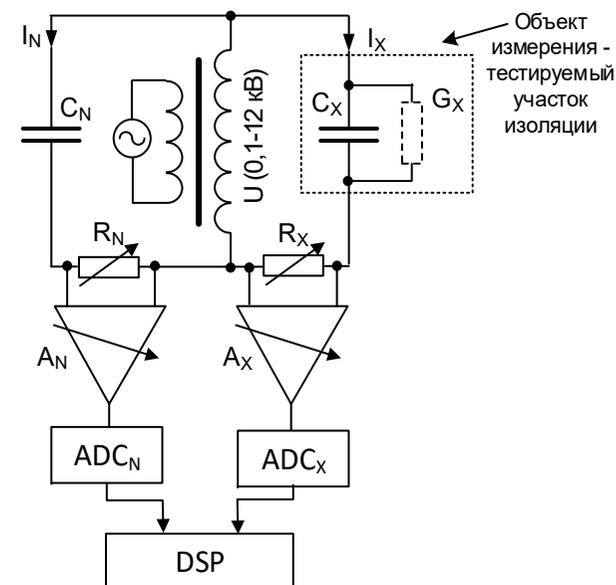


Рисунок 6.1

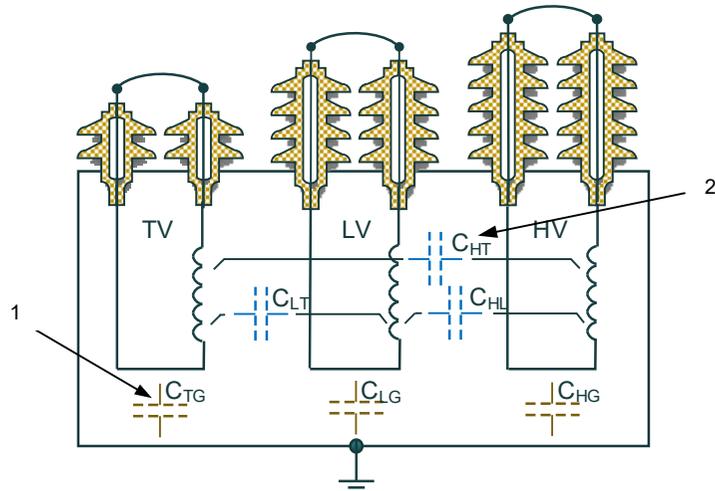
Рисунок 6.1 иллюстрирует принцип измерения, использованный в CA7200. Напряжения, пропорциональные токам эталонного конденсатора C_N и объекта измерения (C_X , G_X), выделяются на шунтах R_N и R_X соответственно. Эти напряжения поступают через усилители A_N и A_X на два аналого-цифровых преобразователя (ADC_N и ADC_X) и оцифровываются. Оцифрованные значения напряжений поступают в цифровой сигнальный процессор (DSP) CA7200, который выполняет фильтрацию, вычисление и выдачу результатов измерения.

Объектом измерения в данном случае является емкость C_X , условно представляющая тестируемый участок изоляции.

6.2 Объекты измерения CA7200 и выбор измеряемого участка изоляции

Объектами измерения при диагностике изоляции являются конкретные участки изоляции высоковольтного оборудования: силовых трансформаторов, шунтирующих реакторов, трансформаторов тока, высоковольтных вводов и т.п.

В качестве примера на рисунке 6.2 показано упрощенное изображение трехобмоточного трансформатора с обмотками и вводами одной из фаз, подготовленного к проведению испытаний (выводы обмоток закорочены). Участки изоляции, обозначенные, как емкости C_{HT} , C_{LT} , C_{HL} , C_{TG} , C_{LG} , C_{HG} , в данном случае являются объектами измерения. Условно эти объекты измерения можно разбить на две группы: незаземленные (емкости C_{HT} , C_{LT} , C_{HL}) и заземленные (емкости C_{TG} , C_{LG} , C_{HG}).



1 – заземленные объекты измерения (выделены коричневым);
2 – незаземленные объекты измерения (выделены синим)

Рисунок 6.2

В соответствии с этим, схемы измерения, обеспечивающие выбор измеряемого участка изоляции, разделены на две группы:

- UST (Ungrounded Specimen Test) – схемы измерения незаземленных объектов;
- GST (Grounded Specimen Test) – схемы измерения заземленных объектов.

В таблице 6.1 представлены наименования схем измерения и соответствующие им условные изображения схемы CA7200, состояния его входов и положений коммутатора "Configuration selector".

Таблица 6.1

Схема измерения	Состояние входов CA7200	Положение коммутатора "Configuration selector"
UST-1	Вход "Ix1" используется как измерительный канал. Входы "Ix2" и \oplus подключаются к потенциалу Guard	
UST-2	Вход "Ix2" используется как измерительный канал. Входы "Ix1" и \oplus подключаются к потенциалу Guard	
UST-12	Входы "Ix1" и "Ix2" используются, как измерительные каналы. Вход \oplus подключается к потенциалу Guard	
GST-12	Входы "Ix1", "Ix2 и \oplus используются, как измерительные каналы	

Продолжение таблицы 6.1

Схема измерения	Состояние входов CA7200	Положение коммутатора "Configuration selector"
GSTg-1	Входы "Ix2" и \oplus используются как измерительные каналы. Вход "Ix1" подключается к потенциалу Guard	
GSTg-2	Входы "Ix1" и \oplus используются как измерительные каналы. Вход "Ix2" подключается к потенциалу Guard	
GSTg-12	Вход \oplus используется как измерительный канал. Входы "Ix1" и "Ix2" подключаются к потенциалу Guard	

Рассмотрим схему измерения с помощью CA7200 (рисунок 6.3) одного из участков изоляции (C_{HT}), которая соответствует схеме измерения незаземленных объектов (схема UST-2). При таких подключениях кабелей и положениях переключателей, входящих в состав коммутатора "Configuration selector" (таблица 6.1, схема UST-2), измеряется только участок изоляции C_{HT} . Это достигается за счет того, что ток только этой ёмкости C_{HT} протекает через шунт R_x , а все остальные ёмкости не оказывают влияния на результат измерения, так как все они подключены к потенциалу Guard.

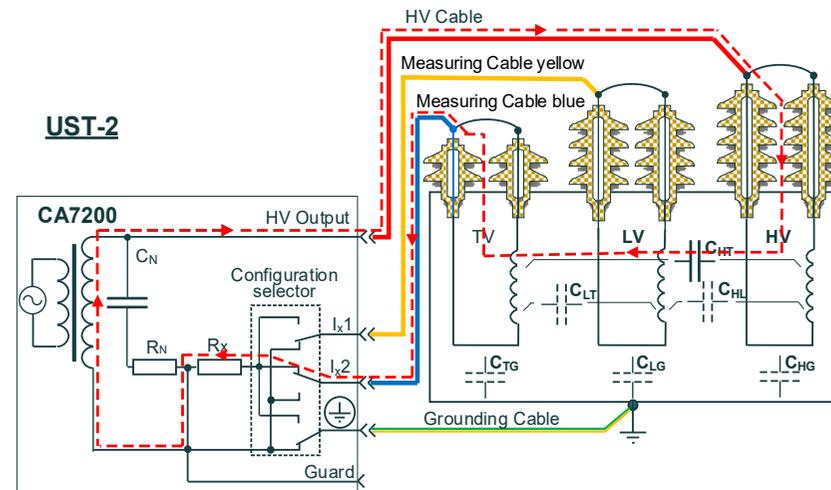


Рисунок 6.3

На рисунке 6.4 показана схема измерения с помощью CA7200, соответствующая схеме измерения GSTg-12, участка изоляции (ёмкость C_{HG}), который является заземленным объектом измерения. Все остальные ёмкости не измеряются, поскольку подключены к точке Guard с помощью синего и желтого кабелей и за счет соответствующего положения переключателей коммутатора "Configuration selector".

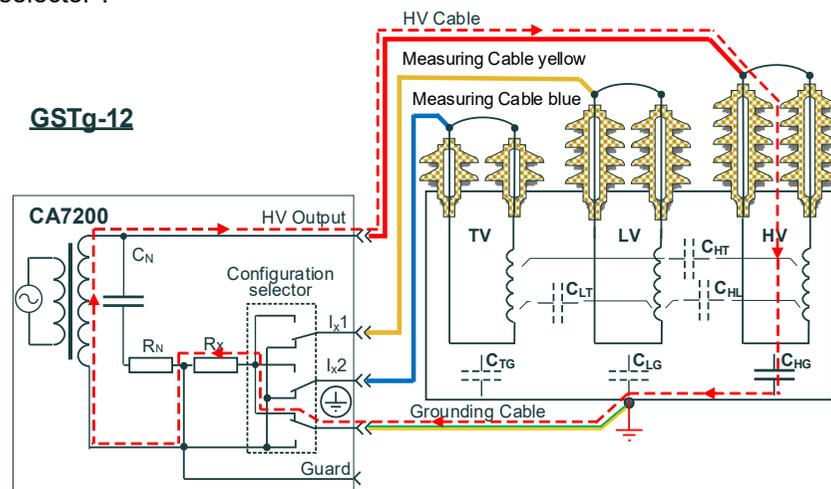


Рисунок 6.4

В обоих случаях выбор нового участка изоляции осуществляется только за счет переключений коммутатора "Configuration selector" без выполнения новых кабельных соединений. В таблице 6.2 показаны варианты подсоединения с помощью коммутатора "Configuration selector" входов CA7200 к шунту R_x и к потенциалу Guard при измерении участков изоляции C_{HL} , C_{HT} , C_{HG} высоковольтной обмотки HV при неизменной схеме подключения к тестируемому оборудованию.

Таблица 6.2

Схема измерения	Входы CA7200			Объекты измерения
	I_{x1}	I_{x2}	\oplus	
	подсоединены к:			
UST-1	R_x	Guard	Guard	C_{HL}
UST-2	Guard	R_x	Guard	C_{HT}
UST-12	R_x	R_x	Guard	$C_{HL}+C_{HT}$
GST-12	R_x	R_x	R_x	$C_{HL}+C_{HT}+C_{HG}$
GSTg-1	Guard	R_x	R_x	$C_{HT}+C_{HG}$
GSTg-2	R_x	Guard	R_x	$C_{HL}+C_{HG}$
GSTg-12	Guard	Guard	R_x	C_{HG}

Для борьбы с токами утечки, которые протекают, например, через паразитное сопротивление Z_{st} (рисунок 6.5, розовые линии), может быть использован кабель собственного изготовления с охранным кольцом, который подключается к входу "Guard".

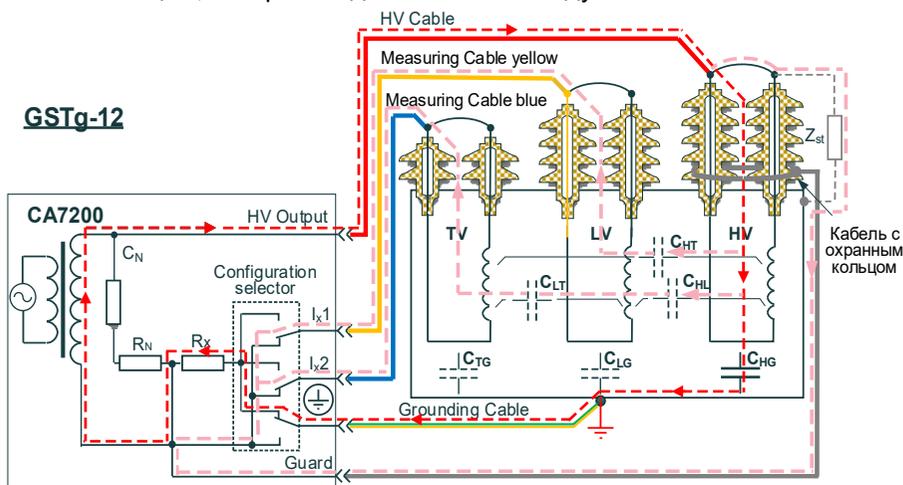


Рисунок 6.5

6.3 Измерение тока холостого хода

На рисунке 6.6 показана схема измерения тока холостого хода обмотки L_{H3} . Токи через обмотки L_{H1} и L_{H2} исключаются из измерения (рисунок 6.6, розовые линии). Ток через обмотку L_{H2} не протекает, поскольку выводы этой обмотки подключены к измерительным входам прибора, имеющим одинаковые потенциалы. Ток, протекающий через обмотку L_{H1} , не участвует в измерении, т.к. эта цепь подключена к потенциалу Guard.

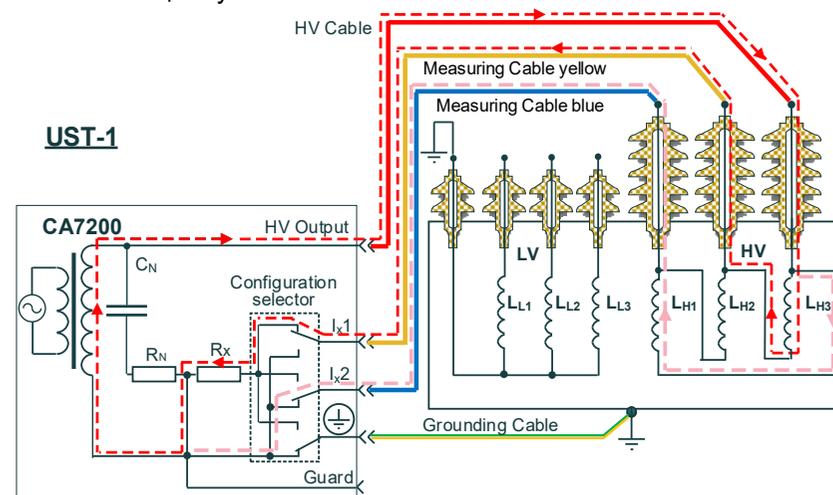


Рисунок 6.6

6.4 Измерение коэффициента трансформации

Измерение коэффициента трансформации выполняется на высоком напряжении, не превышающем номинального напряжения обмотки, к которой при измерении будет подключен высоковольтный кабель по схеме UST-1.

Процедура включает два этапа. На первом этапе выполняется измерение емкости C_1 Конденсатора измерительного ТТР (ТТР Test Capacitor), входящего в дополнительный комплект (рисунок 6.7). На втором этапе Конденсатор измерительный ТТР подключается к низковольтной обмотке трансформатора, а Кабель ВВ – к высоковольтной (рисунок 6.8). Результатом измерения будет емкость C_2 . Отношение значений емкостей C_1 и C_2 равно отношению напряжений высоковольтной и низковольтной обмоток трансформатора, т.е. коэффициенту трансформации

$$N = \frac{C_1}{C_2}$$

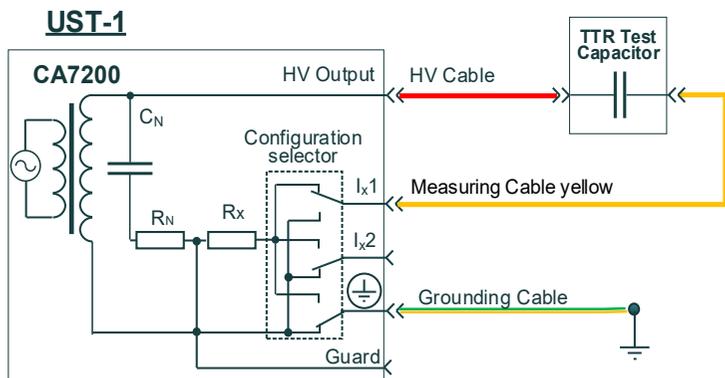


Рисунок 6.7

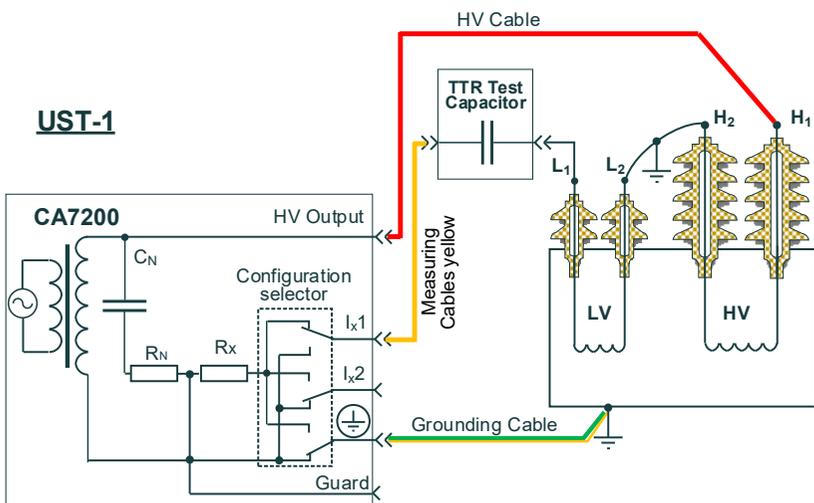


Рисунок 6.8

6.5 Эквивалентная схема

В CA7200 при выводе результатов измерения используется параллельная эквивалентная схема замещения.

Расчет емкости C_{XS} для последовательной схемы замещения можно выполнить, воспользовавшись формулой

$$C_{XS} = C_x \cdot (1 + DF^2),$$

где C_x – результат измерения емкости с помощью CA7200,

DF – результат измерения коэффициента рассеяния с помощью CA7200.

7 ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ CA7200

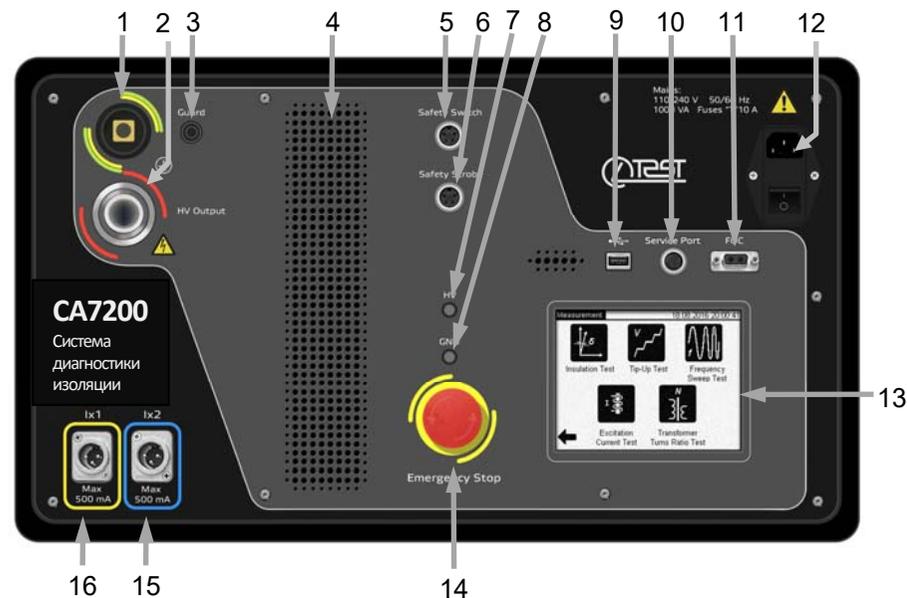


Рисунок 7.1

1		<p>Разъем для подключения к защитному заземлению с помощью Кабеля заземления (Grounding Cable), второй конец которого подсоединяют к заземлению тестируемого оборудования.</p> <p>⚠ Кабель заземления перед началом измерений необходимо подсоединить первым к тестируемому оборудованию и после завершения измерений отсоединять последним!</p>
---	--	---

2		Guard	Разъем (гнездо 4 мм) для подключения к потенциалу Guard тех частей тестируемого оборудования, влияние емкостей и проводимостей которых на результат измерения требуется исключить. Для подключения к этому разъему рекомендуется использовать кабели собственного изготовления
3		HV Output	Разъем для подключения к тестируемому оборудованию с помощью Кабеля ВВ
4	Отверстия для вентиляции		
5		Safety Switch	Разъем для подключения кнопки "Safety Switch"
6		Safety Strobe	Разъем для подключения Светосигнального устройства, входящего в дополнительный комплект (4.2)
7		HV	Индикатор подачи высокого напряжения
8		GND	Индикатор наличия заземления
9			Разъем USB для подключения USB-флеш памяти
10		Service Port	Сервисный разъем
11		FOC	Оптический разъем

12		Mains	Разъем для подключения Кабеля питания к сети питания с номинальным напряжением 100 ... 240 VAC 50/60 Hz, 1000 VA и Выключатель питания
13	Сенсорный экран для управления CA7200		
14		Emergency Stop	Кнопка для аварийной остановки измерения
15		Ix2	Разъем для подключения к тестируемому оборудованию с помощью Кабеля измерительного, синего
16		Ix1	Разъем для подключения к тестируемому оборудованию с помощью Кабеля измерительного, желтого

8 ПОДКЛЮЧЕНИЕ CA7200 К ТЕСТИРУЕМОМУ ОБОРУДОВАНИЮ

Перед началом работы внимательно ознакомьтесь со сведениями и рекомендациями, изложенными в разделе 3 "БЕЗОПАСНОСТЬ" данного документа. При подключении CA7200 к тестируемому оборудованию не изменяйте последовательность операций, приведенных далее!

Обеспечивайте достаточные расстояния между токопроводящими жилами и землей, чтобы предотвратить возникновение электрической дуги.

- 1) Согласовать обязанности участников и сигналы, которые будут подаваться в процессе испытаний.
- 2) Убедиться, что тестируемое оборудование обесточено и заземлено.
- 3) Разместить CA7200 возле тестируемого оборудования на расстоянии не ближе двух метров от него. Установить защитные барьеры, если это необходимо.

4) Присоединить Кабель заземления к разъему  на CA7200 и к шине заземления тестируемого оборудования. **Подсоединение CA7200 к шине заземления тестируемого оборудования всегда должно быть первой операцией при проведении испытаний, а отсоединение CA7200 от шины заземления – последней!**

5) Присоединить Кабель измерительный синий и Кабель измерительный желтый (один или оба) к разъемам "I_x1" и "I_x2" на CA7200, в соответствии с измерительной схемой.

6) Присоединить кнопку "Safety Switch" к разъему "Safety Switch" на CA7200. **Если кабель с кнопкой "Safety Switch" не подключен, CA7200 работать не будет.**

7) Присоединить Светосигнальное устройство к разъему "Safety Strobe" на CA7200.

8) Присоединить Кабель ВВ к разъему "HV Output" на CA7200.

9) Убедиться, что выключатель питания CA7200 находится в положении "OFF".

10) Убедиться, что розетка, к которой будет присоединен CA7200, **имеет зажим защитного заземления и он подключен к цепи защитного заземления.**

11) Присоединить Кабель питания к разъему "Mains" на CA7200 и к розетке сети питания.

12) Если питание CA7200 будет выполняться от автономного генератора, то убедиться в том, что он заземлен и имеет выходное напряжение и частоту, соответствующие требованиям CA7200 к сети питания.

13) Присоединить¹ Кабель измерительный синий и/или Кабель измерительный желтый (один или оба в зависимости от измерительной схемы) к тестируемому оборудованию.

14) Присоединить Кабель ВВ к соответствующему выводу тестируемого оборудования.

15) Установить Выключатель питания на CA7200 в положение "ON". На экране появится окно, при котором CA7200 был выключен в предыдущем сеансе работы.

¹Присоединение кабелей CA7200 к тестируемому оборудованию выполнять в соответствии с информацией, приведенной далее в данном разделе.

Присоединение ВВ кабеля к тестируемому оборудованию

При присоединении ВВ кабеля к тестируемому оборудованию используются Зажим ВВ кабеля или Крюк ВВ кабеля, один из которых накручивается с помощью винтовой резьбы на конец ВВ кабеля. Выбор определяется размером или диаметром контакта, к которому должен быть присоединен ВВ кабель. В комплект входят приспособления, приведенные в таблице.

Наименование	Обозначение	Диаметр (размер) контакта, не более
Крюк ВВ кабеля	301531.012	65 мм
Зажим ВВ кабеля	301531.013	30 мм

На рисунке 8.1 показан ВВ Кабель и варианты присоединения его к тестируемому оборудованию.

а) ВВ Кабель 685651.062



б) ВВ Кабель с крюком ВВ кабеля 301531.012;



в) ВВ Кабель с зажимом ВВ кабеля 301531.013.



Рисунок 8.1

Присоединение кабеля измерительного к тестируемому оборудованию.

Кабель измерительный может быть присоединен к контакту тестируемого оборудования с помощью одного из Зажимов кабеля измерительного или Зажима с подсоединенным к нему Расширительным зажимом. В комплект входят приспособления, приведенные в таблице.

Наименование	Обозначение	Диаметр (размер) контакта, мм не более
Зажим кабеля измерительного (раскрыв до 9,5 мм)	685614.137	9,5 мм
Зажим кабеля измерительного (раскрыв до 32 мм)	685614.136	32 мм
Зажим кабеля измерительного совместно с Расширительным зажимом	685614.136 или 685614.137 685614.090	120 мм

На рисунке 8.2 показан Кабель измерительный и варианты присоединения его к тестируемому оборудованию.

а) Кабель измерительный



б) Кабель измерительный с Зажимом кабеля измерительного, 685614.137;



в) Кабель измерительный с Зажимом кабеля измерительного, 685614.136 и Расширительным зажимом, 685614.090



Раскрыв Расширительного зажима регулируется от 0 до 120 мм

Рисунок 8.2

Присоединение ВВ кабеля к дополнительному выводу ввода

Присоединение ВВ кабеля к дополнительному выводу ввода выполняется с помощью прикрученного к ВВ кабелю Зажима ВВ кабеля 301531.013 с присоединенным к нему Переходником для ВВ кабеля 685614.139, который подключается к дополнительному выводу ввода (рисунок 8.3).



Рисунок 8.3

Присоединение Кабеля измерительного к дополнительному выводу ввода

Присоединение Кабеля измерительного к дополнительному выводу ввода выполняется с помощью Переходника для кабеля измерительного 685614.138 (рисунок 8.4).



Рисунок 8.4

9 ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

9.1 Ввод даты и времени

1) Перейти в окно "Main Menu", для чего нажать один или несколько раз кнопку  в окне, которое открылось после включения питания. На экране появится окно (рисунок 9.1).

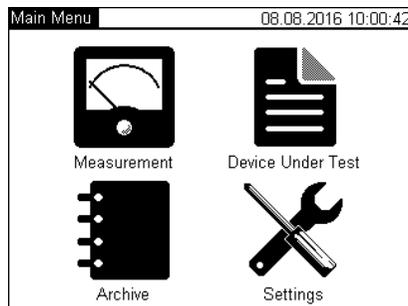


Рисунок 9.1

2) Перейти в режим настройки, для чего в окне "Main Menu" нажать на кнопку , на экране откроется окно "Settings" (рисунок 9.2).

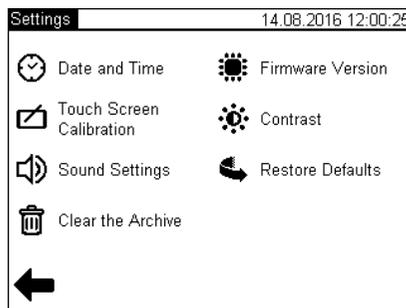


Рисунок 9.2

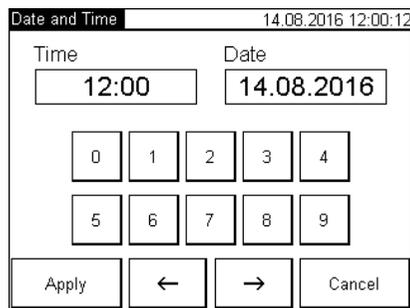


Рисунок 9.3

3) Перейти в окно "Date and Time", для чего в окне "Settings" нажать на строку "Date and Time", на экране появится окно "Date and Time" (рисунок 9.3).

4) Ввести время и дату, для чего нажать в поле "Time" (рисунок 9.3), а затем, нажимая кнопки с цифрами, ввести время, затем аналогично ввести дату в поле "Date".

5) Подтвердить введенные значения и вернуться в окно "Settings", нажав кнопку Apply.

9.2 Калибровка сенсорного экрана

Калибровка – это настройка сенсорного экрана для точного сопоставления координат экрана и точки касания пальцем. Калибровку экрана следует выполнять в том случае, если нажатие на одну область или кнопку ошибочно вызывает реакцию другой или не вызывает никакой реакции.

1) Перейти в окно, предназначенное для выполнения калибровки, для чего в окне "Settings" (рисунок 9.2) нажать на строку "Touch Screen Calibration". На экране появится окно (рисунок 9.4).

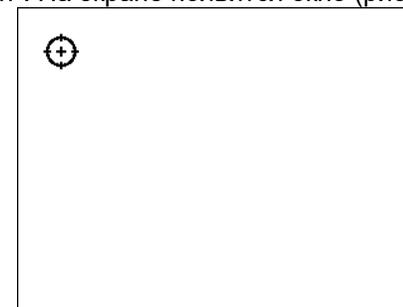


Рисунок 9.4

2) Выполнить поочередно появляющиеся директивы. В заключение на экране появится окно с сообщением о том, что калибровка экрана выполнена успешно!

9.3 Регулировка громкости звуковых сообщений

1) Перейти в окно "Sound Settings" (рисунок 9.5), предназначенное для регулировки громкости звуковых сообщений, для чего в окне "Settings" (рисунок 9.2) нажать на строку "Sound settings".

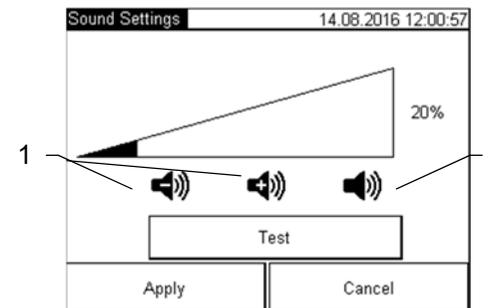


Рисунок 9.5

2) Установить необходимый уровень громкости, для чего выполнить регулировку, нажимая на изображения , (рисунок 9.5, поз.1). Для проверки результата, нажать кнопку **Test** . Для отключения звука, нажать на изображение (рисунок 9.5, поз.2).

3) Подтвердить установленный уровень громкости и вернуться в окно "Settings", нажав кнопку **Apply**.

9.4 Версия программы

В окне "Settings" (рисунок 9.2) нажать на строку "Firmware Version", на экране появится окно, информирующее о версии программы (рисунок 9.6). Для возврата в окно "Settings" нажать **OK** .

9.5 Регулировка контрастности экрана

1) В окне "Settings" (рисунок 9.2) нажать на строку "Contrast", на экране появится окно, позволяющее отрегулировать уровень контрастности экрана (рисунок 9.7).

2) Выполнить регулировку, воспользовавшись ползунком (рисунок 9.7, поз.1). Подтвердить выбор и вернуться в окно "Settings" (рисунок 9.2), нажав кнопку **Apply** .

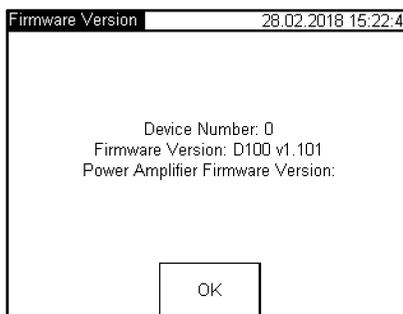


Рисунок 9.6

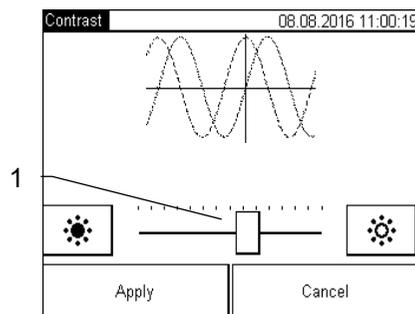


Рисунок 9.7

9.6 Восстановление настроек по умолчанию

Для восстановления настроек по умолчанию в окне "Settings" (рисунок 9.2) нажать на строку "Restore Defaults". На экране появится окно (рисунок 9.8), в котором нажать кнопку **Yes** .

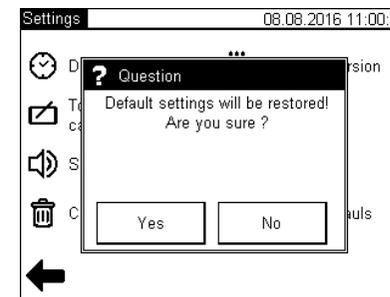


Рисунок 9.8

10 ВВОД ДАННЫХ ПО ТЕСТИРУЕМОМУ ОБОРУДОВАНИЮ

Для идентификации тестируемого оборудования его данные рекомендуется занести в память CA7200 при подготовке к измерениям.

Для этого в окне "Main Menu" (рисунок 9.1) нажать кнопку . На экране появится окно "Device Under Test" (рисунок 10.1), разделенное на 4 поля:

- Location – информация о расположении тестируемого оборудования;
- Object – информация о тестируемом оборудовании;
- Nameplate – паспортные данные тестируемого оборудования;
- Test Conditions – информация о условиях испытаний.

Device Under Test	
Location	Object
Company: OLTEST	DUT: Transformer
Substation: Lab2	Type: Oil
Position: 489	Test Object: CHL
Nameplate	Test Conditions
Manufacture: OLTEST	Air Temperature: 20 °C
Serial #: 236	Humidity: 50 %
Year: 2016	Weather:
Comment:	
Apply	Cancel

Рисунок 10.1

При нажатии на область какого-либо из полей информация, содержащаяся в нем, становится доступной для редактирования. После внесения необходимых правок в данном поле нажать кнопку **Apply** .

Скорректировав информацию во всех четырех полях, нажать кнопку  для ее сохранения и выхода в основное окно "Main Menu" (рисунок 9.1). Внесенная информация сохраняется для всех дальнейших измерений до ее следующего изменения. Изменить ее можно по описанной процедуре из основного окна или непосредственно после выполнения измерения при сохранении его результатов.

11 ИЗМЕРЕНИЯ

11.1 Настройка режимов измерения

После нажатия кнопки  в окне "Main menu" (рисунок 9.1) на экране появится окно "Measurement" (рисунок 11.1) с режимами, которые выполняет CA7200: "Insulation Test", "Tip-up Test", "Frequency Sweep Test", "Excitation Current Test", "Transformer Turns Ratio Test".

Настройка режимов измерения выполняется в каждом режиме отдельно. Изменения настроек одного режима не приводит к изменению настроек в других режимах. Для изменения настроек следует выбрать режим измерения, в окне которого нажать кнопку .

Для примера выбран режим "Insulation Test". После нажатия на кнопку  откроется окно (рисунок 11.2).

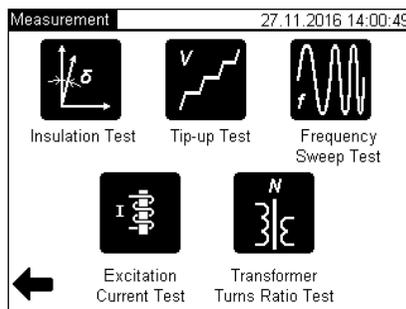


Рисунок 11.1

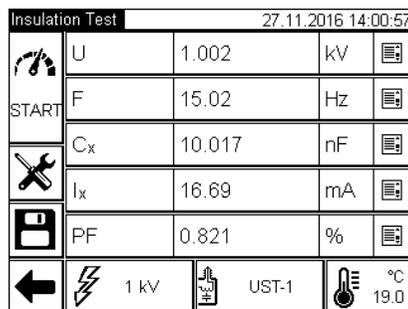


Рисунок 11.2

Чтобы настроить режим измерения необходимо нажать на кнопку  в окне (рисунок 11.2), на экране появится окно "Measurement Settings" (рисунок 11.3). Для перехода между окнами использовать кнопки , , для подтверждения выбора – кнопку .

В режимах "Insulation Test", "Tip-up Test", "Excitation Current Test", "Transformer Turns Ratio Test" следует сделать выбор в опциях "Frequency Deviation", "Line Frequency", "Single Frequency" (рисунки 11.3-11.5).

Опция "Frequency Deviation" обеспечивает подавление помехи за счет отстройки частоты испытательного напряжения от частоты промышленной сети одним из двух вариантов:

- сначала на +2,5 Гц, а затем на -2,5 Гц, (вариант "±2,5 Hz");
- сначала на +5,0 Гц, а затем на -5,0 Гц (вариант "±5,0 Hz")

и затем выполнение соответствующих вычислений.

Для эффективного подавления помехи необходимо знать ее частоту. Опция "Line Frequency" предназначена для определения частоты помехи. При питании CA7200:

- от промышленной сети рекомендуется выбрать вариант "Auto";
- от автономного генератора следует выбрать "50 Гц" или "60 Гц" в зависимости от фактического значения частоты промышленной сети.

Опция "Single Frequency" обеспечивает выполнение измерения на заданной частоте в диапазоне от 15 до 400 Гц. Для ввода значения частоты, на которой будут выполняться измерения, в диапазоне от 15 до 400 Гц, нажать в поле (рисунок 11.5, поз.1), и в появившемся окне (рисунок 11.6) ввести необходимое значение.

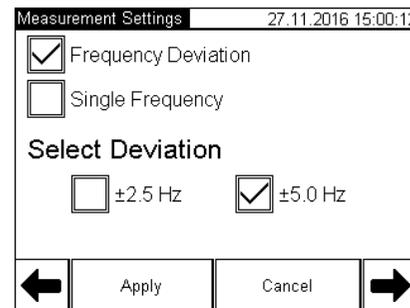


Рисунок 11.3

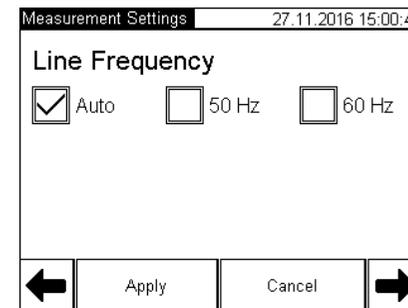


Рисунок 11.4

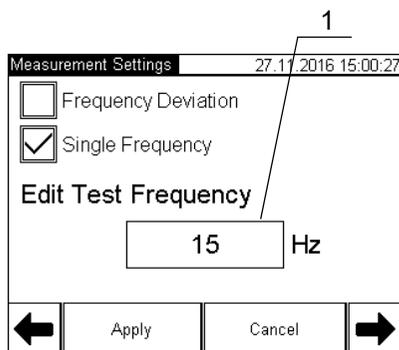


Рисунок 11.5

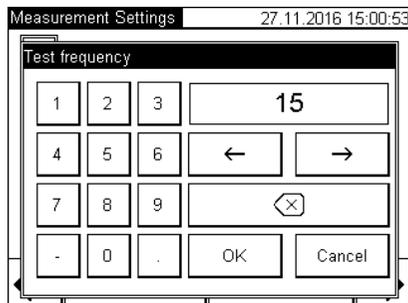


Рисунок 11.6

В режиме "Frequency Sweep Test" следует ввести ряд значений частоты испытательного напряжения (не более 15) в диапазоне от 15 до 400 Гц, на которых будут выполняться измерения.

После нажатия кнопки , на экране появится окно (рисунок 11.7). Чтобы настроить режим измерения необходимо нажать на кнопку  в окне (рисунок 11.7), на экране появится окно "Test Frequencies" (рисунок 11.8).

Frequency Sweep Test		28.11.2016 14:00:57	
	F, Hz	DF, %	Select Value
START	45.00	0.820	<input type="checkbox"/> DF
	50.00	0.839	<input checked="" type="checkbox"/> DF
	60.00	0.858	<input type="checkbox"/> PF
	100.00	0.878	<input type="checkbox"/> C
	100.01	0.897	<input type="checkbox"/>

2 kV UST-1

Рисунок 11.7

Для ввода значения частоты нажать в поле "Add frequency point" (рисунок 11.8), на экране появится окно "Test frequency" (рисунок 11.9), в котором выполнить ввод. После ввода нажать **OK**. Внести введенное значение в перечень "F, Hz", для чего нажать кнопку **Add** (рисунок 11.9). Аналогично ввести все остальные значения, которые должны входить в ряд.

Удалить значение частоты можно, выделив его в перечне "F, Hz", а затем нажав кнопку **Delete selected point**.

Для подтверждения выбора и возврата в окно "Frequency Sweep Test" (рисунок 11.9) нажать кнопку **Apply**.

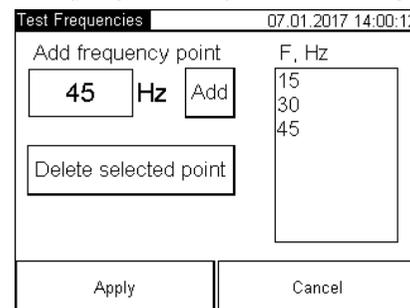


Рисунок 11.8

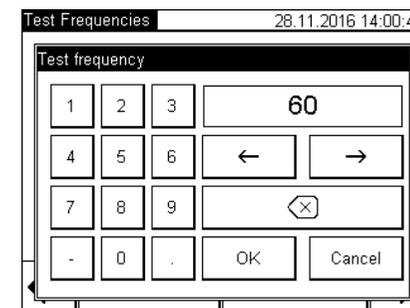


Рисунок 11.9

После включения питания на экране отобразится окно, при котором CA7200 был выключен в предыдущем сеансе работы.

11.2 Тестирование изоляции (Insulation Test)

- 1) Ввести данные тестируемого оборудования, для чего выполнить указания раздела 10.
- 2) Включить режим "Insulation Test", для чего в окне "Main menu" (рисунок 9.1) нажать кнопку , на экране появится

окно "Measurement" (рисунок 11.1), в котором нажать кнопку . На экране появится окно "Insulation Test" (рисунок 11.10).

Insulation Test		27.11.2016 14:00:57	
	U	1.002	kV
START	F	15.02	Hz
	Cx	10.017	nF
	Ix	16.69	mA
	PF	0.821	%

1 kV UST-1 19.0 °C

Рисунок 11.10

3) Выполнить настройку режима измерения, для чего в окне "Insulation Test" (рисунок 11.2) нажать кнопку  и сделать в открывшемся окне установки, в соответствии со сведениями, изложенными в разделе 11.1.

4) Установить значение испытательного напряжения в диапазоне от 0,1 до 12 кВ, для чего в окне "Insulation Test" (рисунок 11.10) нажать кнопку  . В окне "Test Voltage" (рисунок 11.11) выбрать необходимое значение или ввести его в поле "U", для чего нажать в поле значения U (рисунок 11.11, поз.1) и в открывшемся окне "Voltage, kV" (рисунок 11.12) сделать ввод. Подтвердить ввод, нажав . Подтвердить сделанный выбор, для чего нажать кнопку  в окне "Test Voltage" (рисунок 11.11) и вернуться в окно "Insulation Test" (рисунок 11.10).

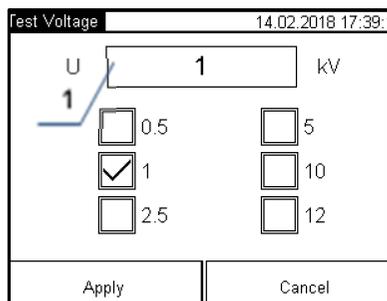


Рисунок 11.11

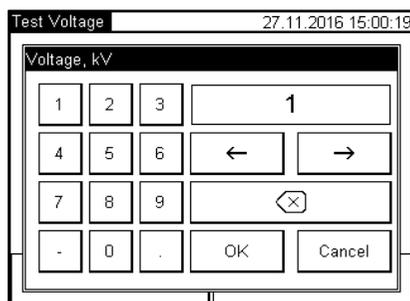


Рисунок 11.12

5) Выбрать схему измерения из списка, для чего нажать кнопку  UST-1 (рисунок 11.10), в появившемся окне "Test Mode" осуществить выбор (рисунок 11.13). Вернуться в окно "Insulation Test", подтвердив выбор, для чего нажать на кнопку .

6) Выбрать тип диэлектрика и ввести значение температуры, при которой проводятся измерения. Для этого в окне "Insulation Test" (рисунок 11.10) нажать кнопку  .

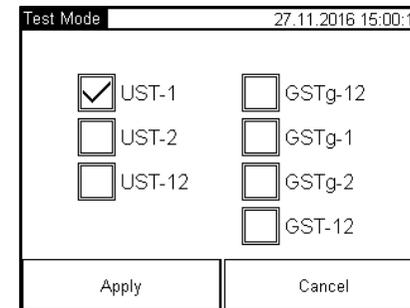


Рисунок 11.13

В случае, когда характеристика используемого диэлектрика уже внесена в базу, или когда автоматическое приведение результатов измерения к базовой температуре 20°C не требуется, в открывшемся

окне "Dielectric Type" (рис. 11.14) выбрать , после чего нажать в поле 1 (рисунок 11.15). На экране появится окно со списком внесенных в базу диэлектриков (рисунок 11.16). В первой позиции этого списка стоит "None", что соответствует измерению без приведения к базовой температуре.

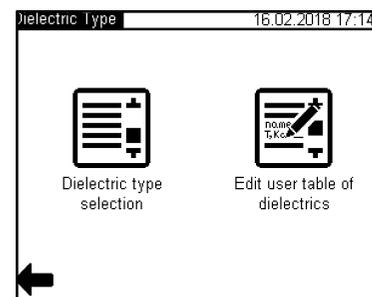


Рисунок 11.14

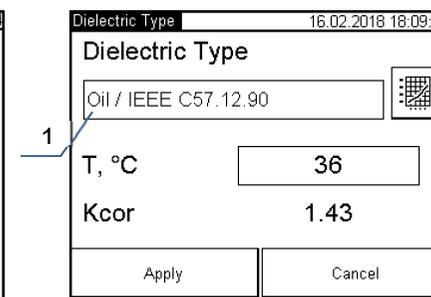


Рисунок 11.15

Автоматическое приведение результатов измерения DF и PF к температуре 20°C выполняется в соответствии с документом "IEEE C57.12.90-1999 - Standard Test Code for Liquid-Immersed Distribution, Power, and Regulating Transformers" по формулам

$$DF@20^{\circ}C = \frac{DF}{K_{cor}}; PF@20^{\circ}C = \frac{PF}{K_{cor}},$$

где K_{cor} – коэффициент температурной коррекции.

²Надпись на кнопке будет соответствовать последнему выбору.

³Надпись на кнопке будет соответствовать последнему выбору

Выбрать нужный диэлектрик, Подтвердить выбор нажатием кнопки .

В открывшемся окне (рисунок 11.15) нажатием на кнопку  можно вывести график температурной зависимости для выбранного диэлектрика (рисунок 11.17).

Здесь же (рисунок 11.15) в поле T, °C внести действительное значение температуры тестируемого оборудования при измерении. В поле K_{cor} отобразится расчетное значение коэффициента температурной коррекции, которое будет использовано при автоматическом приведении результатов измерения DF и PF, выполненных при указанной температуре, к температуре 20°C.

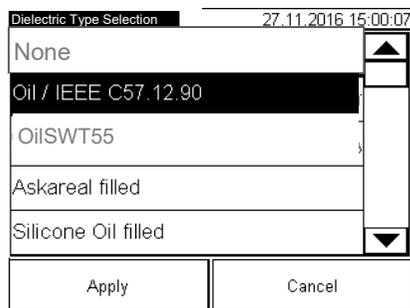


Рисунок 11.16

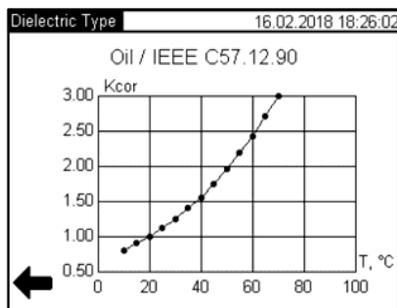
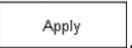


Рисунок 11.17

В случае, когда испытывается диэлектрик, отсутствующий в базе, требуется предварительно внести в базу информацию о его характеристиках. Процедура внесения в базу пользовательского диэлектрика описана в п. 11.7.

7) Выбрать любые пять из двенадцати величин, которые будут отображаться в окне "Insulation Test" (рисунок 11.18). Для выбора величины, которая будет индцироваться в первой строке, нажать кнопку  в этой строке (рисунок 11.18, поз.1). На экране появится окно (рисунок 11.19), в котором найти строку с нужным параметром, при необходимости воспользоваться скроллингом. Нажать на выбранную строку, а затем на кнопку . Так заполнить все пять строк в окне (рисунок 11.18).

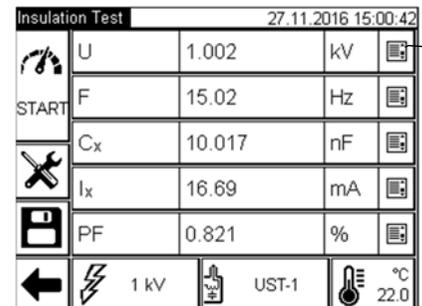


Рисунок 11.18

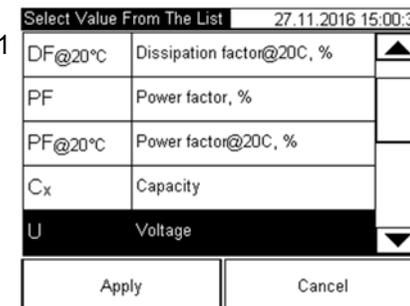


Рисунок 11.19

8) Начать измерение, нажав на кнопку  в окне "Insulation Test" (рисунок 11.12).

После появления на экране сообщения о включении высокого напряжения (рисунок 11.20) Руководитель должен разблокировать подачу высокого напряжения, для чего нажать в промежуточное положение кнопку "Safety Switch" и не отпускать ее до окончания измерения.

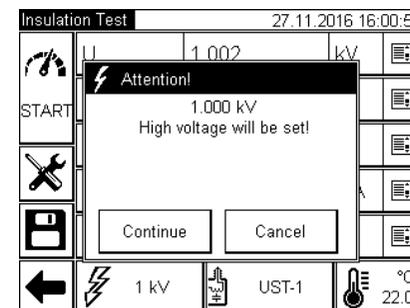


Рисунок 11.20

Кнопка "Safety Switch" в отжатом и полностью нажатом положении блокирует подачу высокого напряжения

9) Выполнить измерение, для чего нажать на кнопку  (рисунок 11.20). На экране появится окно (рисунок 11.21), демонстрирующее динамику процесса измерения. В завершение появится окно "Insulation Test" (рисунок 11.18) с результатами измерения.

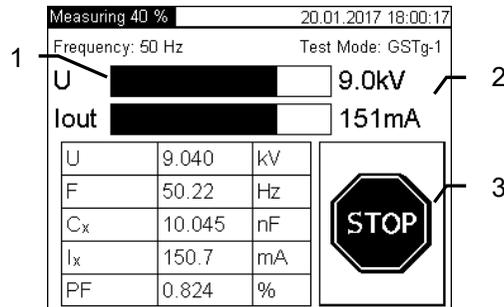


Рисунок 11.21

Шкалы "U" и "Iout" (рисунок 11.21, поз.1) индицируют процесс установки испытательного напряжения U и силы тока Iout на выходе встроенного источника напряжения. Значения отображают установленное значение испытательного напряжения U (п.6 данного раздела) и ориентировочное измеренное значение тока Iout.

Виртуальная кнопка  (рисунок 11.21, поз.3) предназначена для неаварийного отключения высокого напряжения. После нажатия кнопки напряжение будет плавно снижено.

Для аварийной остановки измерения Оператор должен нажать кнопку "Emergency Stop". Когда опасность будет устранена, кнопку "Emergency Stop" следует отжать, повернув ее по часовой стрелке.

10) После появления окна "Insulation Test" (рисунок 11.18) с результатами измерения **Руководитель должен заблокировать подачу высокого напряжения, отпустив кнопку "Safety Switch".**

11) Сохранить результаты измерения в архиве, нажав на кнопку  в окне "Insulation Test" (рисунок 11.18). В архиве будут сохранены результаты измерения всех двенадцати величин из списка, представленного в окне "Select Value From The List" (рисунок 11.19).

11.3 Тестирование зависимости параметров изоляции от напряжения (Tip-up Test)

1) Ввести данные объекта измерения, для чего выполнить указания раздела 10.

2) Включить режим "Tip-upTest", для чего в окне "Main menu" (рисунок 9.1) нажать кнопку , на экране появится окно "Measurement"

(рисунок 11.1), в котором нажать кнопку . На экране появится окно "Tip-up Test" (рисунок 11.22).

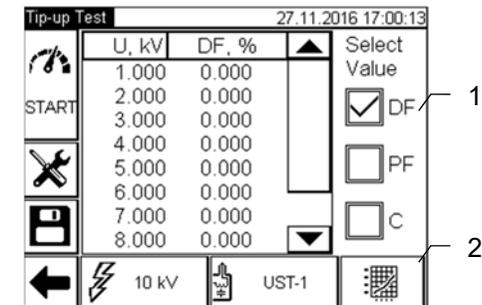


Рисунок 11.22

3) Выполнить настройку режима измерения, для чего в окне "Tip-up Test" (рисунок 11.22) нажать кнопку  и сделать в открывшемся окне установки в соответствии со сведениями, изложенными в разделе 11.1

4) Установить максимальное значение испытательного напряжения в диапазоне от 0,1 до 12 кВ и ввести количество шагов испытания в диапазоне от 2 до 15, для чего нажать кнопку  (рисунок 11.20) и в окне "Test Voltage" ввести значения в поля "Max Voltage" и "Steps Number" (рисунок 11.23). Подтвердить выбор, для чего нажать на кнопку  и вернуться в окно "Tip-up Test" (рисунок 11.22).

5) Выбрать схему измерения, для чего нажать кнопку  в окне "Tip-upTest" (рисунок 11.22), на экране появится окно, в котором осуществить выбор. Для подтверждения выбора и возврата в предыдущее окно нажать кнопку .

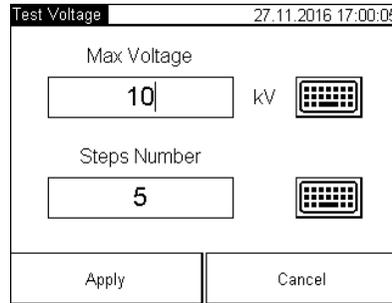


Рисунок 11.23

6) Выполнить измерение в соответствии с п.п. 8-10 раздела 11.2.

7) Выбрать в разделе "Select Value" (рисунок 11.22, поз.1) одну из величин, характеризующих состояние изоляции – DF ($\text{tg}\delta$) или C (емкость), зависимость которой от напряжения необходимо проанализировать.

8) Выбрать вариант представления результатов измерения на экране: графический –  или табличный – , нажимая на кнопку (рисунок 11.22, поз.2).

9) Сохранить результаты измерения в архиве, нажав на кнопку  в окне "Tip-up Test" (рисунок 11.22).

11.4 Тестирование зависимости параметров изоляции от частоты (Frequency Sweep Test)

1) Ввести данные тестируемого оборудования, для чего выполнить указания раздела 10.

2) Включить режим "Frequency Sweep Test", для чего в окне "Main menu" (рисунок 9.1) нажать кнопку , на экране появится

окно "Measurement" (рисунок 11.1), в котором нажать кнопку . На экране появится окно "Frequency Sweep Test" (рисунок 11.24).

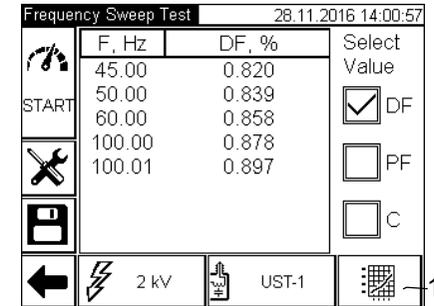


Рисунок 11.24

3) Выполнить настройку режима измерения, для чего в окне "Frequency Sweep Test" (рисунок 11.24) нажать кнопку  и в открывшемся окне ввести ряд значений частоты испытательного напряжения (не более 15) в диапазоне от 15 до 400 Гц, в соответствии со сведениями, изложенными в разделе 11.1

4) Выбрать схему измерения, для чего нажать кнопку  UST-1 (рисунок 11.24) на экране появится окно, в котором осуществить выбор. Для подтверждения выбора и возврата в окно (рисунок 11.24) нажать кнопку .

5) Выполнить измерение, в соответствии с п.п. 8-10 раздела 11.2.

6) Выбрать в окне "Frequency Sweep Test" в разделе "Select Value" (рисунок 11.24) одну из величин – DF ($\text{tg}\delta$) или C (емкость), характеризующих состояние изоляции, зависимость которой от частоты необходимо проанализировать.

7) Выбрать вариант представления результатов измерения на экране: графический –  или табличный – , нажимая на кнопку (рисунок 11.24, поз.1).

8) Сохранить результаты измерения в архиве, нажав на кнопку  в окне "Frequency Sweep Test" (рисунок 11.24).

11.5 Тестирование тока холостого хода (Excitation Current Test)

1) Ввести данные тестируемого оборудования, для чего выполнить указания раздела 10.

2) Включить режим "Excitation Current Test", для чего в окне "Main menu" (рисунок 9.1) нажать кнопку  , на экране появится

окно "Measurement" (рисунок 11.1), в котором нажать кнопку  . На экране появится окно "Excitation Current Test" (рисунок 11.25).

3) Выполнить настройку режима измерения, для чего в окне "Excitation Current Test" (рисунок 11.25) нажать кнопку  и сделать в открывшемся окне установки в соответствии со сведениями, изложенными в разделе 11.1. При этом рекомендуется выполнить измерение на заданной частоте, используя опцию "Single Frequency". В окне "Measurement Settings" в поле "Edit Test Frequency" (рисунок 11.5, поз.1) ввести значение 50 или 60 Гц, соответствующее значению частоты сети питания тестируемого оборудования. При высоком уровне помех и при условии, что не произойдет насыщение трансформатора, может быть выбрана опция "Frequency Deviation". Насыщение трансформатора может привести к некорректным результатам.

Excitation Current Test				28.11.2016 16:00:33	
START	U	12.04	kV		
	Lx	0.0012	H		
	Ix	200.7	mA		
	Ix	200.7	mA		
	P	1004	W		
	 12 kV		UST-1		

Рисунок 11.25

4) Установить значение испытательного напряжения в диапазоне от 0,1 до 12 кВ, для чего в окне "Excitation Current Test" (рисунок 11.25) нажать кнопку  и ввести значения аналогично п. 4 раздела 11.2.

5) Выбрать схему измерения аналогично п.5 раздела 11.2.

6) Выбрать любые пять из шести величин, в том числе ток холостого хода I_x, которые будут отображаться в окне "Excitation Current

Test" аналогично п. 7 раздела 11.2.

7) Выполнить измерение, в соответствии с п.п. 8-10 раздела 11.2.

8) Сохранить результаты измерения в архиве, нажав на кнопку  в окне "Excitation Current Test" (рисунок 11.25).

11.6 Тестирование коэффициента трансформации (Transformer Turns Ratio Test)

Измерение коэффициента трансформации выполняется по схеме UST-1

1) Подключить Конденсатор измерительный TTR (411634.057) к CA7200, в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 6.7, и с учетом указаний раздела 8. Конденсатор измерительный TTR будет включен в измерительную схему, как конденсатор C1.

2) Ввести данные объекта измерения, для чего выполнить указания раздела 10.

3) Включить режим "Transformer Turns Ratio Test", для чего в окне "Main menu" (рисунок 9.1) нажать кнопку  , на экране появится

окно "Measurement" (рисунок 11.1), в котором нажать кнопку  . На экране появится окно "Transformer Turns Ratio Test" (рисунок 11.26).

Transformer Turns Ratio Test				29.11.2016 10:00:06	
START	U	12.01	kV		
	F	15.02	Hz		
	N	120.4			
	Last calibration result:				
	C1 = 0.00 pF				
	28.11.2016 18:00				
	 9 kV	Calibration Start			

Рисунок 11.26

4) Выполнить настройку режима измерения, для чего в окне "Transformer Turns Ratio Test" (рисунок 11.26) нажать кнопку  и

сделать в открывшемся окне установки, в соответствии со сведениями, изложенными в разделе 11.1.

5) Запустить измерение емкости С1, для чего нажать кнопку  (рисунок 11.26), на экране появится окно "Attention!" (рисунок 11.27), далее выполнить указания п.п.8-10 раздела 11.2.

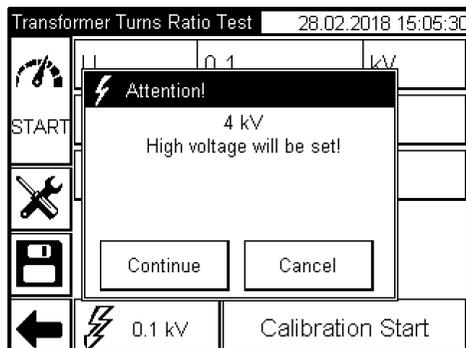


Рисунок 11.27

6) Отключить Конденсатор измерительный TTR от CA7200 в соответствии с п.п.1-5 раздела 13, не отсоединяя от CA7200 Кабель заземления.

7) Подключить к CA7200 тестируемое оборудование и Конденсатор измерительный TTR в соответствии с рекомендациями, изложенными в разделе 2.5 документа "Система диагностики изоляции CA7200. Рекомендации по применению"(411213.014 AG) и с учетом указаний раздела 8 данного документа.

8) Установить значение испытательного напряжения в диапазоне от 0,1 до 10 кВ, для чего в окне "Transformer Turns Ratio

Test" (рисунок 11.26) нажать кнопку , и ввести значение аналогично п.4 раздела 11.2.

9) Выполнить измерение коэффициента трансформации N, для

чего нажать кнопку  (рисунок 11.26) и далее выполнить операции в соответствии с п.п.8-10 раздела 11.2. В окне (рисунок 11.26) появятся результаты измерения.

10) Сохранить результаты измерения в архиве, нажав на кнопку  в окне "Transformer Turns Ratio" (рисунок 11.26).

11.7 Внесение в базу пользовательского диэлектрика при тестировании изоляции

В случае, если при тестировании изоляции в базе CA7200 (рисунок 11.16) отсутствует испытываемый диэлектрик, следует внести его название и температурную характеристику в базу. Для этого

в окне "Dielectric Type" (рисунок 11.28) нажать на кнопку 

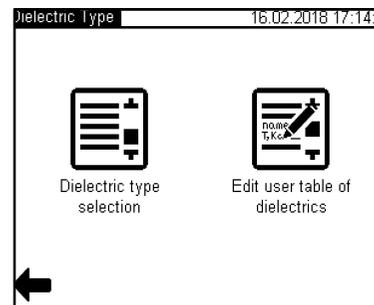


Рисунок 11.28

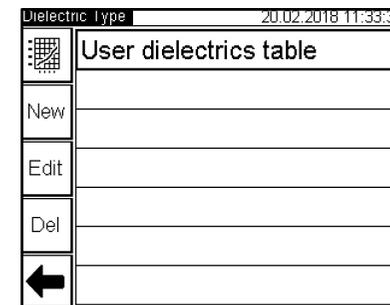


Рисунок 11.29

В появившемся окне (рисунок 11.29) для внесения новой записи, соответствующей данному пользовательскому диэлектрику, нажать кнопку . В открывшемся окне "Edit Dielectric Type" (рисунок 11.30) внести наименование диэлектрика в поле "Name", после чего сформировать его температурную характеристику, задавая для каждой точки характеристики пару значений – значение температуры в поле "T, °C" и значение соответствующего корректирующего коэффициента в поле "Kcor", и добавляя эту

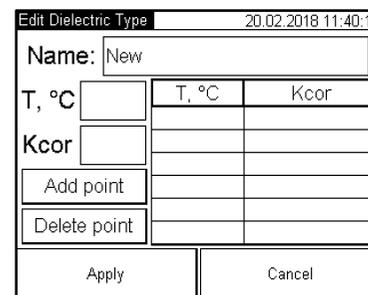
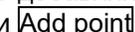


Рисунок 11.30

точку нажатием кнопки .

После задания всех точек характеристики, нажать кнопку  для внесения диэлектрика в базу. В открывшемся окне (рисунок 11.29) нажатием на кнопку  можно вывести сформированный график температурной зависимости диэлектрика

После внесения пользовательского диэлектрика в базу дальнейшие действия по тестированию изоляции можно выполнять по процедуре 11.2.

12 РАБОТА С АРХИВАМИ

12.1 Сохранение результатов измерений

Результаты измерения, выполненного в любом из режимов, могут быть сохранены в архиве, соответствующем данному режиму.

Для этого после завершения измерения следует нажать кнопку . В раскрывшемся окне (рис. 12.1) имеется возможность внести идентификационные данные объекта измерения и условия измерений или откорректировать данные, которые были внесены ранее (раздел 10).

Device Under Test		25.06.2017 14:00:13	
Location		Object	
Company: OLTEST		DUT: DSF1	
Substation: 2rt		Type:	
Position: 22		Test Object:	
Nameplate		Test Conditions	
Manufacture:		Air Temperature: 10 °C	
Serial #:		Humidity: 50 %	
Year:		Weather: indoor	
Comment:			
Save		Cancel	

Рисунок 12.1

Нажать кнопку «Save». В архиве, соответствующем режиму, в котором проводилось измерение, будут сохранены результаты этого измерения с указанными данными объекта.

12.2 Просмотр архива

Для просмотра результатов измерений, сохраненных в каком-либо из архивов, следует выйти из режима измерения в основное окно, изображенное на рисунке 12.2, дважды нажав кнопку .

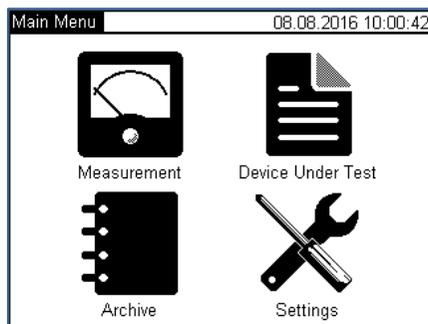


Рисунок 12.2

Нажать кнопку . В появившемся окне (рисунок 12.3) выбрать требуемый архив, нажав кнопку, соответствующую режиму измерений, результаты которого необходимо просмотреть.

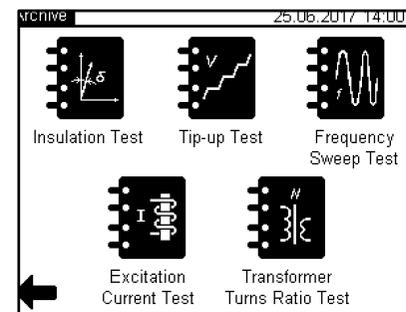


Рисунок 12.3

В появившемся окне (рисунок 12.4) каждому измерению соответствует запись, состоящая из трех строк, содержащая дату и время выполнения измерения. Записи расположены в порядке занесения в архив. Верхняя соответствует последнему измерению.

Archive. Record selection		25.07.2017 15:43:20	
	Insulation Test	25.07.17 15:32	
	DUT: Transformer		
	Test Object: CHG		
	Tip-up Test	25.07.17 15:36	
	DUT: Transformer		
	Test Object: CHT		
	Frequency Sweep Test	25.07.17 15:40	
	DUT: Transformer		
	Test Object: CLG		
	Excitation Current Test	25.07.17 15:42	
	DUT: Transformer		
	Test Object: CHL		

Рисунок 12.4

Нажатием в окне в области определенного измерения открывается окно с результатами этого измерения (рисунок 12.5). При количестве измерений более 4-х для выбора требуемого измерения следует воспользоваться полосой прокрутки, расположенной в правой части экрана.

Archive: Record view		25.07.2017 15:50:53	
	U	1	kV
	C _x	10.024	nF
	DF	0.002	%
	DF@20°C	0.002	%
	I _x	16.71	mA

Рисунок 12.5

На экран выводятся результаты для пяти измеряемых параметров. При необходимости просмотреть еще какой-либо параметр, например, частоту F, нажать на кнопку в какой-либо строке, из раскрывшегося списка параметров выбрать требуемый, как показано на рисунке 12.6, после чего нажать клавишу "Apply"

Select Value From The List		25.07.2017 15:55:26	
DF@20°C	Dissipation factor@20C, %	▲	
I _x	Current		
PF	Power factor, %		
PF@20°C	Power factor@20C, %		
F	Frequency	▼	
Apply		Cancel	

Рисунок 12.6

При сохранении результатов измерений, выполненных в режимах «Tip-up Test» и «Frequency Sweep Test», в нижней части окна результатов, аналогичном показанному на рисунке 12.5, имеется кнопка , позволяющая перейти от табличной формы представления результатов к графической.

Для просмотра идентификационных данных объекта измерения и условий, в которых они были проведены, нажать кнопку . Появившееся окно представлено на рисунке 12.7.

Archive: Record view		25.07.2017 16:08:14	
	Insulation Test		
	25.07.17 15:46		
	Company: TEST		
	Substation: 8RT		
	Position: 489		
	DUT:		
	Type:		
	Test Object:		
	Manufacture:		
	Serial #:		
	Year:		
	Test Conditions: 10 °C, 50 %, indoor		
	Comment:		

Рисунок 12.7

Для просмотра установок измерительного режима, с которыми выполнялось данное измерение, нажать кнопку . Появившееся окно представлено на рисунке 12.8.

Archive: Record view		25.07.2017 16:49:14	
	Settings		
	Test Mode: UST-1		
	Single Frequency		
	Line Frequency: Auto		
	DUT Temperature: 10 °C		
	Temperature Coefficient: 0.80		
	Dielectric Type: Oil / IEEE C57.12.90		

Рисунок 12.8

12.3 Сохранение архива в ПК

В архиве, соответствующем каждому из пяти режимов измерений CA7200, может сохраняться до 500 записей результатов измерений в хронологическом порядке. Когда количество записей в архиве превысит 500, каждая последующая запись будет записываться на место самой "старой".

Архивные записи могут быть переписаны на USB-флеш-память с последующим переносом ее содержимого на ПК. Для этого следует использовать флеш-память, входящую в комплект CA7200, или любую другую, отформатированную в режиме:

– файловая система – FAT32.

Для записи подключить флеш-память к разъему  CA7200..

Войти в окно данного архива, представленное на рисунке 12.4, в котором отображаются результаты измерений, сохраненные в этом архиве

Нажать на кнопку . На экране должно появиться сообщение об успешной записи результатов на флеш с указанием имени сформированного файла формата .htm. Подключить флеш-память к ПК и скопировать файл с указанным именем на ПК. В дальнейшем с этим файлом можно работать при помощи браузера или Excel

12.4 Очистка архивов

Архивы (одновременно все пять архивов соответственно для пяти режимов измерений) могут быть полностью очищены путем выполнения следующих операций:

1) Из основного окна (рисунок 12.2) войти в окно "Settings", выбрать строку "Clear the Archives". На экране появится окно, представленное на рисунке 12.9.

2) Подтвердить намерение очистить архив кнопкой **Yes**.

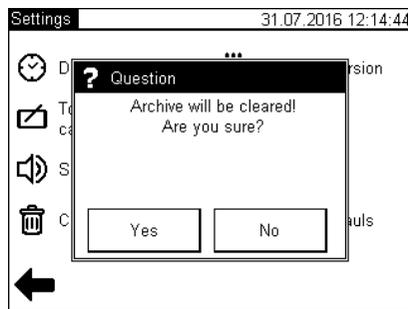


Рисунок 12.9

Перед выполнением очистки необходимо просмотреть все пять архивов и убедиться в отсутствии в них результатов, которые желательно сохранить.

13 ОТКЛЮЧЕНИЕ СДИ CA7200 ОТ ТЕСТИРУЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ

- 1) Установить Выключатель питания на CA7200 в положение "OFF".
- 2) Отсоединить от CA7200 Кабель питания.
- 3) **Не отсоединяя Кабель заземления**, отсоединить все кабели из комплекта CA7200 от тестируемого оборудования.
- 4) Отсоединить от CA7200 оба кабеля (Кабель измерительный синий и Кабель измерительный желтый).
- 5) Отсоединить от CA7200 Кабель высоковольтный.
- 6) Отсоединить от CA7200 кабель с кнопкой "Safety Switch" и Светосигнальное устройство.
- 7) В последнюю очередь отсоединить Кабель заземления от CA7200 и от тестируемого оборудования.

14 УСТРАНЕНИЕ ПРОБЛЕМ

Рекомендуемые действия оператора при возникновении некоторых проблем приведены в таблице 14.1.

Таблица 14.1

Текст сообщения	Вероятная причина проблемы	Рекомендуемые действия оператора
"DUT is not stable. Unable to set the voltage"	Параметры объекта измерения нестабильны. Это может быть вызвано пробоями объекта измерения	Проведите измерение при минимальном значении высокого напряжения
"Unable to set the voltage"	Закорочен высоковольтный выход	Проверьте схему подключения CA7200 к тестируемому оборудованию
"Device under test break down"	Пробой тестируемого оборудования	Проверьте схему подключения CA7200 к тестируемому оборудованию

Текст сообщения	Вероятная причина проблемы	Рекомендуемые действия оператора
"Safety Switch not pressed or Emergency Stop Button pressed"	Подача высокого напряжения заблокирована.	Отожмите кнопку "Emergency Stop", повернув ее по часовой стрелке и нажмите кнопку "Safety Switch", установив ее в промежуточное положение
"Ground is not connected"	Заземление прибора выполнено некорректно	Проверьте схему подключения CA7200 к тестируемому оборудованию. Проверьте подключение защитного заземления. Убедитесь, что розетка, к которой подключен кабель питания CA7200 имеет зажим, который подключен к цепи защитного заземления
"HV Power Source overloaded"	Превышены допустимые значения характеристик встроенного источника испытательного напряжения	Проверьте, соответствуют ли значения активной мощности и силы тока встроенного источника испытательного напряжения, данным, приведенным в 5.2.4

Текст сообщения	Вероятная причина проблемы	Рекомендуемые действия оператора
"HV Power Source overheat"	Превышена допустимая температура встроенного источника испытательного напряжения.	Для охлаждения приостановите испытания. Рекомендуется питание CA7200 при этом не выключать. Тогда охлаждение будет выполняться эффективнее, поскольку будет работать внутренняя вентиляция. Дальнейшие измерения выполняйте с учетом сведений, приведенных в 5.2.4
"Ambient temperature is too high"	Температура окружающей среды превышает максимальную температуру эксплуатации CA7200	Приостановите испытания до понижения температуры окружающей среды ниже верхнего значения, приведенного в 5.2.8. Убедитесь, что отверстия для вентиляции не закрыты.

При появлении какого либо из сообщений, приведенных в таблице, следует выполнить рекомендации и повторить измерение.

При появлении повторных сообщений или возникновении других сообщений рекомендуется выключить питание CA7200 на несколько секунд, а затем выполнить измерение снова.

Если сообщения снова повторяются, следует обратиться производителю:

Почтовый адрес: Украина, 04128, г. Киев, а/я 33, ООО “ОЛТЕСТ”

E-mail: info@oltest.ua

Web-адрес: www.oltest.com.ua

Тел.: 380-44-537-08-01, 380-44-331-46-21