

МОСТЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ АВТОМАТИЧЕСКИЕ СА7100

Руководство по эксплуатации Часть 1. Техническая эксплуатация 411210.001 РЭ

Москва

CA7100..



8 РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ ПЕРСОНАЛЬНОГО 8.1.1 Установка программы "СА7100. Измерение С, tgδ, R"96 8.1.2 Установка программы "СА7100. Чтение архива"......100 8.2 Измерение С и tqδ при использовании встроенного эталонного конденсатора......102 8.2.2 Измерение С и tgδ при отсутствии токов влияния104 8.2.3 Измерение С и tgδ при наличии токов влияния (режим смены фазы)......104 8.2.4 Измерение С и tgδ в режиме накопления результатов106 8.3 Измерение С и tgδ при использовании внешнего эталонного 8.3.2 Ввод параметров внешнего эталонного конденсатора.....107 8.3.3 Порядок работы107 Выполняется, в соответствии с указаниями разделов 8.2.2 - 8.2.4. 107 8.4 Измерение С и tgδ при использовании источника переменного рабочего напряжения (ИПРН)......107 8.4.1 Подключение оборудования и включение ИПРН107 8.4.3 Измерение C и tq₀ при наличии токов влияния (режим 8.5.3 Измерение R с расчетом коэффициента абсорбции Ка ...109 8.6 Дополнительные функции при работе Моста с ПК......110 8.8 Завершение работы с Мостами при управлении от ПК112 8.8.1 Автоматическое отключение Моста......112

9 АВТОНОМНАЯ РАБОТА С БЛОКОМ УПРАВЛЕНИЯ113
 9.1 Просмотр результатов измерений, сохраненных в
10 ХАРАКТЕРНЫЕ ОШИБКИ ОПЕРАТОРА И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ
11 ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
12 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ131
13 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ132

CA7100...

Внимание!

ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИЗМЕРЕНИЙ, КАК В ПОЛЕВЫХ, ТАК И В ЛАБО-РАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ:

–БЛОК ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ МОСТА ДОЛЖЕН УСТАНАВЛИВАТЬСЯ НА ИЗОЛЯЦИОННОМ ОСНОВАНИИ В ОГРАЖДЕННОЙ ЗОНЕ, ПРЕД-НАЗНАЧЕННОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ИСПЫТА-НИЙ;

- ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МОСТА В ПЕРЕДВИЖНОЙ ЛАБОРАТО-РИИ ПИТАНИЕ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ СЛЕДУЕТ ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ОТ БОРТОВОЙ СЕТИ АВТОМОБИЛЯ НАПРЯЖЕНИЕМ +12 B;

– РАБОЧЕЕ МЕСТО ОПЕРАТОРА ДОЛЖНО РАСПОЛАГАТЬСЯ ЗА ПРЕДЕЛАМИ ОГРАЖДЕННОЙ ЗОНЫ;

– ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВСТРОЕННОГО ЭТАЛОННОГО КОНДЕНСА-ТОРА ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОВЫШАТЬ ЗНАЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ, ПРИ-КЛАДЫВАЕМОГО К НЕМУ, ВЫШЕ 10 кВ;

-ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВНЕШНЕГО ЭТАЛОННОГО КОНДЕНСА-ТОРА, ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ВЫВОД ВСТРОЕННОГО ЭТАЛОННОГО КОНДЕНСАТОРА НЕОБХОДИМО СОЕДИНИТЬ С КОРПУСОМ БЛОКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО;

- ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИЗМЕРЕНИЙ КАБЕЛЬ ЗАРЯДНОГО УСТРОЙ-СТВА ДОЛЖЕН БЫТЬ ОТКЛЮЧЕН ОТ РАЗЪЕМА "ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙ-СТВО" БЛОКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО;

-КОРПУС БЛОКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО МОСТА И ПОДКЛЮЧЕННЫЕ К НЕМУ ЭЛЕМЕНТЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СХЕМЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВА-НИИ МОГУТ НАХОДИТЬСЯ ПОД ОПАСНЫМ ДЛЯ ЖИЗНИ НАПРЯЖЕ-НИЕМ, ПОЭТОМУ ПРИКАСАНИЕ К НИМ ПОСЛЕ ПОДАЧИ РАБОЧЕГО НАПРЯЖЕНИЯ ДОЛЖНО БЫТЬ ПОЛНОСТЬЮ ИСКЛЮЧЕНО;

-ВЫКЛЮЧЕНИЕ БЛОКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО МОСТА МОЖЕТ ОСУ-ЩЕСТВЛЯТЬСЯ: <u>АВТОМАТИЧЕСКИ</u> ЧЕРЕЗ 25 МИНУТ ПОСЛЕ ПО-СЛЕДНЕГО ОБРАЩЕНИЯ К НЕМУ; <u>ВРУЧНУЮ</u> ПРИ ВЫКЛЮЧЕНИИ МО-СТА С КЛАВИАТУРЫ БУ; <u>ВРУЧНУЮ</u> ЧЕРЕЗ ОСНОВНОЕ ДИАЛОГОВОЕ ОКНО ПРОГРАММЫ ПРИ УПРАВЛЕНИИ МОСТА ОТ ПК;

– РАДИУС ИЗГИБА ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОГО КАБЕЛЯ ДОЛЖЕН БЫТЬ НЕ МЕНЕЕ 5 см;

– ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МОСТА В СОСТАВЕ ПЕРЕДВИЖНОЙ ЛА-БОРАТОРИИ БЛОК ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ДОЛЖЕН БЫТЬ УСТАНОВЛЕН В СУМКЕ УКЛАДОЧНОЙ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ АМОРТИЗАЦИИ;

–В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ С И tgδ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ВЫВОД МОДУЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ R (рисунок 5.2, поз.7) ДОЛЖЕН БЫТЬ ОТКЛЮ-ЧЕН ОТ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СХЕМЫ, ЕСЛИ В НЕЙ НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ КОММУТАТОР РЕЖИМОВ "С, tgδ"↔"R";

- ПРИ КОММУТАЦИИ СХЕМ И РЕЖИМОВ ИЗМЕРЕНИЙ ВСЕ КАБЕ-ЛИ, ПОДКЛЮЧЕННЫЕ К ОБЪЕКТУ, ДОЛЖНЫ БЫТЬ НАДЕЖНО ЗА-ЗЕМЛЕНЫ;

– ВСЕ ИЗМЕРЕНИЯ С И tg δ РЕКОМЕНДУЕТСЯ ПРОВОДИТЬ В РЕЖИМЕ НАКОПЛЕНИЯ;

-ЗАРЯД АККУМУЛЯТОРА ДОЛЖЕН ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ ПО МЕРЕ ЕГО РАЗРЯДА, НО НЕ РЕЖЕ ЧЕМ 1 РАЗ В 6 МЕСЯЦЕВ.

3

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

Адрес: 119270, г. Москва, Лужнецкая набережная, д. 2/4, стр. 10, пом. 100

Телефон: +7 (499) 346-68-89

Web-сайт: www.oltestrus.

E-mail: oltestrus@gmail.com

Руководство по эксплуатации мостов переменного тока высоковольтных автоматических СА7100...(далее – Мосты, Мост) состоит из двух частей.

Первая часть руководства по эксплуатации (далее – РЭ) содержит сведения, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации Мостов. Эти сведения включают информацию о назначении и области применения Мостов, их технических характеристиках, устройстве и принципе действия, подготовке Мостов к работе, порядке работы и техническому обслуживанию.

В Приложении к первой части РЭ, представляющем отдельный документ, приведены схемы подключения оборудования, рекомендуемые при проведении измерений с помощью Мостов.

Вторая часть РЭ содержит сведения по методам и средствам поверки Мостов.

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Назначение

1.1.1 Мосты предназначены для измерения электрической емкости (далее – емкости) и тангенса угла потерь (далее – тангенса угла потерь), сопротивления изоляции постоянному току (далее – сопротивления) (только для модификации СА7100-3), электрического напряжения и частоты переменного тока.

1.1.2 Мосты выпускаются в трех исполнениях:

– СА7100-1 (без встроенного эталонного конденсатора);

- СА7100-2 (со встроенным эталонным конденсатором);

– СА7100-3 (со встроенным эталонным конденсатором и модулем мегаомметра).

1.2 Область и условия применения

1.2.1 Мосты применяются для контроля изоляции и измерения параметров электротехнического, электронного оборудования и их компонентов при производстве и эксплуатации, а также для проведения поверки, калибровки, метрологической аттестации и испытаний средств измерительной техники.

1.2.2 Мосты могут эксплуатироваться в производственных цехах, стационарных и передвижных лабораториях.

1.2.3 Мосты относятся к ремонтируемым и восстанавливаемым изделиям.

1.2.4 Нормальные условия применения Мостов:

- температура окружающего воздуха - от 15 до 25 °C;

 относительная влажность воздуха – до 80 % при температуре 25 °C; атмосферное давление – от 84 до 106 кПа

CA7100...

Технические характеристики

CA7100...

CA7100...

при

наличии

CA7150

CA7100...

CA7100-3

CA7100...

менения Мостов:	40	2.2.2 Диапазон измерений емкости при наличии Расши-
щего воздуха – от минус	10 до	рителя диапазона CA7150 - от 0 до 1000000 C ₀ , но не бо-
воздуха – до 80 % при темпера от 84 до 106 кПа. ия при транспортировании Мос о воздуха – от минус 20 до плю – 80 % при температуре 35°С. ия при хранении Мостов:	атуре 25 °C; тов: c 50 °C;	лее 100 мкФ, где С ₀ – номинальное значение емкости эталонного конденсатора, Ф, при этом к 1-5 п/д добавляются следующие п/д измерений ¹ : – 6 п/д – от 10000·C ₀ до 100000·C ₀ ; – 7 п/д – от 100000·C ₀ до 1000000·C ₀ . 2.2.3 Диапазон измерений тангенса угла потерь – от 10 ⁴ до 1
го воздуха – от минус 20 до пли	oc 50 °C;	H
ь – 80 % при температуре 35 °C	Э.	2.2.4 Диапазоны измерений сопротивления изоляции:
ЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		 – от 0,15 МОм до 10 ГОм при номинальном напряжении 250 В и 500 В;
ы матически измеряют:		– от 1 МОм до 50 ГОм Ом при номинальном напряжении 1000 В;
ентной параллельной схеме		 – от 1,5 МОм до 1 ТОм при номинальном напряжении 2500 В.
терь tgδ;	CA7100	2.2.5 Диапазон измерений рабочего напряжения пере-
ействующее значение первой		менного тока:
ения;		 приложенного к встроенному эталонному конденсатору – от U_{MIN} = I_{CoMIN}/(2π·f·C₀) до U_{MAX} = 10 кВ, приложенного к внешнему эталонному конденсатору –
ояет сопротивление R.	CA7100-3	от $U_{\text{MIN}} = I_{\text{CoMIN}}/(2\pi \cdot f \cdot C_0)$ до $U_{\text{MAX}} = I_{\text{CoMAX}}/(2\pi \cdot f \cdot C_0)$, ²
мерений		где I _{Co MIN} и I _{Co MAX} – минимальное и максимальное значения силы тока встроенного или внешнего эталонного конденсатора в соответствии с 2.4.1 А.
		f – измеренное значение частоты рабочего напояжения. Ги:
		· ····································

CA7100...

чего напряжения, Гц; Со – номинальное значение емкости встроенного (внешнего)эталонного конденсатора, Ф.

2.2.6 Диапазон измерений частоты рабочего напряже- СА7100... ния – от 49 до 51 Гц.

- температура окружаю плюс 40 °C:

- относительная влажность -атмосферное давление -
- 1.2.6 Климатические услов
- температура окружающего
- относительная влажность
- 1.2.7 Климатические услов
- температура окружающе
- относительная влажност

2 ТЕХНИЧ

2.1 Измеряемые величинь

Мосты одновременно авто

 емкость С по двухэлем замещения и тангенс угла пот

- рабочее напряжение (де гармоники);

- частоту рабочего напряж

Мост автоматически измер

2.2 Диапазоны и время из

2.2.1 Диапазон измерений не более 1 мкФ, где С0 – но эталонного конденсатора, Ф, с разбивкой на пять поддиапазонов измерений (далее – п/д): CA7100...

−1 п/д – от 0 до С₀; -2 п/д – от С₀ до 10 С₀; -3 п/д – от 10·С₀ до 100·С₀;

- -4 п/д от 100·С₀ до 1000·С₀;
- -5 п/д от 1000 €0 до 10000 €0.

8

¹ Если при измерении емкости происходит превышение диапазона допустимых значений силы тока, протекающего через объект измерения (2.4.2,2.4.3), то допускается проведение измерения на следующем п/д.

² Значение U_{MAX} не должно превышать допустимого значения рабочего напряжения эталонного конденсатора.

CA7100...

2.2.7 Диапазон установки переменного рабочего напряжения источника переменного рабочего напряжения (далее – ИПРН) при подаче на объект измерения – от 1 до 10 кВ. СА7100... Номинальная мощность нагрузки 1,5 кВ·А в тече при

ние 5 минут. Максимальная мощность нагрузки 3 кВ·А в течение 2 минут.

Время установки переменного рабочего напряжения не более 30 с.

2.2.8 Процесс измерения полностью автоматизирован, включая процедуру выбора поддиапазонов измерений.

Полное время измерения С и tg δ – не более 14 с. При СА7100... усреднении результатов время первого измерения С и tg δ – не более 14 с, а последующих – не более 7 с.

Полное время измерения сопротивления R – не более 14 с.

2.2.9 Предусмотрена возможность ручного выбора и СА7100... фиксации п/д.

2.3 Характеристики эталонного конденсатора

2.3.1 При измерениях Мостами СА7100-1 должен использоваться внешний эталонный конденсатор, а при измерениях Мостами СА7100-2, СА7100-3 можно использовать, как внешний эталонный конденсатор, так и встроенный эталонный конденсатор.

2.3.2 Действительное значение емкости встроенного эталонного конденсатора, установленного в данном Мосте СА7100-__, составляет $\pm 0,01 \text{ n}\Phi.^3$

2.3.3 Номинальное значение емкости внешнего эталонного конденсатора, который предполагается использовать, должно находиться в диапазоне от 10 пФ до 10000 пФ. При использовании эталонного конденсатора с номинальным значением емкости, находящимся за пределом указанного диапазона значений, точность измерений будет понижена.

2.4 Допустимые напряжения и токи при измерениях

2.4.1 Диапазон допустимых значений силы тока, протекающего через эталонный конденсатор на вход С₀ Моста, – от 2 мкА до 10 мА.

2.4.2 Диапазон допустимых значений силы тока, протекающего через объект измерения на вход С_x Моста, – от 0 до 0,5 А.

2.4.3 При использовании Расширителя диапазона СА7150 максимальное значение силы тока в цепи объекта измерений составляет:

– до 5 А для 6 п/д;

CA7100...

– до 50 А для 7 п/д.

2.4.4 Максимальное значение рабочего напряжения, подаваемого на встроенный эталонный конденсатор – не превышает 10 кВ.

2.4.5 Максимальное значение рабочего напряжения при работе с внешним эталонным конденсатором определяется его характеристиками.

2.4.6 Максимальное значение тока, отдаваемого в нагрузку, при измерении сопротивления не превышает 2 мА.

2.5 Погрешности измерений

2.5.1 Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении емкости при использовании внешнего эталонного конденсатора (без учета его погрешности), в процентах, определяются по формулам:

$$\delta_{\rm C} = \pm (0, 1 + \mathrm{Itg} \delta_{\rm X} \mathrm{I}) \tag{1}$$

где $tg\delta_X$ – числовое значение результата измерения $tg\delta_N$.

2.5.2 Пределы⁴ допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении tgδ при использовании внешнего эталонного конденсатора (без учета его погрешности) определяются по формулам:

 $\Delta_{tg\delta} = \pm (1 \cdot 10^{-4} + 1 \cdot 10^{-2} \cdot |tg\delta_X| + 500 \cdot C_x) - для поддиапазонов 1-3;$ (2)

 $\Delta_{tg\delta} = \pm (2 \cdot 10^{-4} + 1 \cdot 10^{-2} \cdot |tg\delta_X| + 500 \cdot C_x) -$ для поддиапазонов 4-5; (3)

 $\Delta_{tg\delta} = \pm (2 \cdot 10^{-4} + 1 \cdot 10^{-2} \cdot |tg\delta_X|) - для поддиапазонов 6-7,$ (4)

где C_x-числовое значение результата измерения емкости, выраженное в Ф;

 $tg\delta_X$ – числовое значение результата измерения $tg\delta$.

2.5.3 Пределы⁴ допускаемой основной относительной погрешности при измерении емкости при использовании встроенного эталонного конденсатора, в процентах, определяются по формуле

$$\delta_{C BK} = \pm (0, 1 + |tg\delta_X|), \tag{5}$$

где $tg\delta_X$ – числовое значение результата измерения $tg\delta$.

2.5.4 Пределы⁴ допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении $tg\delta$ при использовании встроенного эталонного конденсатора определяются по формулам

³ Значение емкости встроенного эталонного конденсатора приведено для определения диапазонов измерений емкости и рабочего напряжения при работе со встроенным эталонным конденсатором.

⁴ Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении tg δ на 1 п/д нормируются в диапазоне от 0,1·C₀ до C₀, где C₀ - номинальное значение емкости эталонного конденсатора, Ф.

CA7100...

 $\Delta_{tg_{\delta} BK} = \pm (1,5 \cdot 10^{-4} + 1 \cdot 10^{-2} \cdot |tg\delta_{X}| + 500 \cdot C_{x}) - для поддиапазонов 1-3,(6)$ $\Delta_{tg_{\delta} BK} = \pm (2,5 \cdot 10^{-4} + 1 \cdot 10^{-2} \cdot |tg\delta_{X}| + 500 \cdot C_{x}) - для поддиапазонов 4-5,(7)$ $\Delta_{tg_{\delta} BK} = \pm (2,5 \cdot 10^{-4} + 1 \cdot 10^{-2} \cdot |tg\delta_{X}|) - для поддиапазонов 6-7, (8)$ где C_{x} – числовое значение результата измерения емкости, выраженное в Φ ; $tg\delta_{x}$ – числовое значение результата измерения $tg\delta_{x}$.

2.5.5 Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении сопротивления составляют:

 δ_{R} = ±2,5 % – в диапазоне от 150 кОм до 100 ГОм;

 δ_{R} = ±5 % – в диапазоне от 100 ГОм до 1 ТОм.

2.5.6 Пределы допускаемой основной погрешности установки постоянного рабочего напряжения при измерении сопротивления δ_{UR} = ±2,5 %.

2.5.7 Пределы допускаемой дополнительной погрешности установки постоянного рабочего напряжения при измерении сопротивления, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от границ температурного диапазона от 15 до 25 °C на каждые 10 °C, равны пределам основной погрешности δ_{UR} , в процентах.

2.5.8 Пределы допускаемых дополнительных погрешностей при измерениях емкости, в процентах, и тангенса угла потерь при использовании внешнего и встроенного эталонных конденсаторов, вызванных изменением температуры окружающего воздуха от границ температурного диапазона от 15 до 25 °C на каждые 10 °C, равны пределам основных погрешностей δ_{C} , $\Delta_{tg\delta}$, δ_{C} вк и $\Delta_{tg\delta}$ вк, соответственно.

2.5.9 Пределы допускаемой дополнительной погрешности при измерении сопротивления, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от границ температурного диапазона от 15 до 25 °C на каждые 10 °C, равны пределам основной погрешности $\delta_{\rm R},$ в процентах.

2.5.10 Пределы допускаемой дополнительной погрешности при измерении сопротивления при воздействии на измерительный вход Моста (вход Cx, Rx) синусоидального тока промышленной частоты с действующим значением до 500 мкА δ_{R1} , в процентах, составляют ±2.

2.5.11 Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении рабочего напряжения $\delta_{\text{U}},$ в процентах, составляют $\pm 1,5.$

2.5.12 Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении частоты рабочего напряжения составляют $\pm 0,1$ Гц.

2.5.13 Пределы допускаемой относительной погрешности установки переменного рабочего напряжения ИПРН в диапазоне от 1000 В до 10000 В δ_{UC} в процентах, составляют ±5.

2.5.14 Метрологические характеристики Моста гарантируются только при использовании штатных измерительных кабелей, входящих в комплект Моста.

2.6 Конструктивные характеристики и питание

2.6.1 Блок управления Моста (далее – БУ) снабжен жидкокристаллическим индикатором (2 строки по 16 знакомест) и клавиатурой (16 кнопок).

2.6.2 Результаты измерений могут быть сохранены в энергонезависимой памяти Моста. Предусмотрена возможность просмотра сохраненных результатов.

2.6.3 Для расширения диалоговых возможностей Моста в комплект поставки может быть включено программное обеспечение для проведения измерений с помощью персонального компьютера.

2.6.4 Масса составных частей Моста составляет:

– Блока измерительного для моста СА7100-1 – 10, для Моста СА7100-2 – 14, Моста СА7100-3 – 16 кг;

– Расширителя диапазона СА7150 – 4 кг;

– БУ – 0,55 кг;

CA7100...

– Устройства тестирующего СА7135 – 1,2 кг;

- Коммутатора высоковольтного СА7161 - 6 кг;

- Устройства согласования автоматизированного СА7140 0,5 кг;
- Зарядного устройства 0,5 кг;
- ИПРН 41 кг;

- Тележки - 16 кг.

2.6.5 Габаритные размеры составных частей Моста:

- Блока измерительного (415×300×170) мм;
- Расширителя диапазона СА7150 (200×200×130) мм;
- БУ–(153×135×27) мм;
- Устройства тестирующего СА7135 (140×190×55) мм;
- Коммутатора высоковольтного СА7161 (340×270×95) мм;

– Устройства согласования автоматизированного CA7140 – (150×107×45) мм;

- Зарядного устройства (130×80×80) мм;
- ИПРН (450×380×280) мм;
- Тележки (500×1200×700) мм.

2.6.6 По степени защиты от доступа к опасным частям, попадания внешних твердых предметов и проникновения воды корпуса составных частей Мостов соответствуют IP20 по ГОСТ 14254.

Комплектность

CA7100...

Комплектность

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование	Обозначение	Кол-во⁵	Примечание
Мост переменного тока СА7100			
Блок измерительный СА7100-1	411722.001		-
Блок измерительный СА7100-2	411722.002		-
Блок измерительный СА7100-3	411722.003		_
Блок управления БУ	421451.002-01		-
Блок Зарядного устройства	436112.002		-
Кабель переходной КП4 (для подключения БУ)	685611.016		Η
Кабель питания сетевой 220 В 50 Гц	Покупное изделие		_
Кабель питания от бортовой сети 12 В	685611.018		_
Многозначная коммутируемая ме- ра емкости МКМЕ	411644.002		_
Устройство тестирующее СА7135	411644.001		-
Блок сопряжения	411619.003-01		_
Резистор, 150 кОм	411642.004		-
Резистор, 1,5 МОм	411642.003		_
Кабель измерительный КИ1	685651.009		10 м
Кабель измерительный КИ2	685651.010		1,5 м
Кабель измерительный высоко- вольтный КИЗ	685651.011		25 м
Кабель интерфейсный USB2AA/2	Покупное изделие		-

2.6.7 Питание Блока измерительного и Коммутатора высоковольтного СА7161 осуществляется от аккумулятора с номинальным напряжением 6 В и номинальной емкостью 12 Ач, встроенного в Блок измерительный, а остальных составных частей Моста – от сети переменного напряжения (220±22) В частотой (50±1) Гц.

2.6.8 Сила тока, потребляемая Мостом от аккумулятора, составляет, не более:

- для CA7100-1, CA7100-2 – 90 мA,

– для СА7100-3 – 1,2 А.

2.6.9 Заряд аккумулятора осуществляется с помощью Зарядного устройства от сети переменного напряжения (230±22) В частотой (50±1) Гц или от бортовой сети 12 В.

2.6.10 Мощность, потребляемая Зарядным устройством от сети питания:

в процессе заряда аккумулятора – не более 20 В·А;

– при питании БУ – не более 5 В·А.

2.6.11 Мощность, потребляемая от сети Устройством тестирующим, – не более 5 В·А.

2.6.12 Мосты обеспечивают вывод сообщения о разряде аккумулятора на экран БУ в режиме измерения емкости при напряжении питания 5,8 В и в режиме измерения сопротивления (Мост СА7100-3) при напряжении питания 5,9 В.

2.6.13 В Мостах предусмотрено автоматическое отключение питания Блока измерительного при достижении значения напряжения аккумулятора (5,7±0,1) В.

2.6.14 Продолжительность работы Блока измерительного (исполнения CA7100-1, CA7100-2) от полностью заряженного аккумулятора составляет не менее 50 часов, а для исполнения CA7100-3 – не менее 25 часов.

2.6.15 Мощность, потребляемая ИПРН от сети питания, – не более 3,5 кВ·А.

⁵ Неуказанное количество изделий, входящих в комплект поставки, определяется при заказе. Соответствующие записи должны быть сделаны четко черными чернилами: наличие – цифра, отсутствие – прочерк.

Комплектность

CA7100...

Наименование	Обозначение	Кол-во⁵	Примечание
Винт M8x16.36.019 ГОСТ 17475-80	Покупное изделие		_
Болт M8x40.88.019 ГОСТ 7798-70	Покупное изделие		-
Гайка M8.5.019 ГОСТ 5815-70	Покупное изделие		_
Разъем кабельный типа XLR F	Покупное изделие		_
Разъем кабельный типа XLR M	Покупное изделие		_
Разъем кабельный типа SPEAKON NF4MC	Покупное изделие		_
Вставка плавкая ВПТ2-1А-250 В	Покупное изделие		_
Вставка плавкая ВПТ2-0,25 А-250 В	Покупное изделие		_
Ключ корпусной	Покупное изделие		_
Коммутатор высоковольтный СА7161			
Блок Коммутатора СА7161	468349.002-01		-
Кабель высоковольтный КВ4	685651.008		_
Кабель высоковольтный КВ5	685651.008-1		-
Расширител	ь диапазона СА7150		
Блок Расширителя СА7150	411521.005		-
Кабель измерительный КИ6 Расширителя СА7150	685692.001		_
Кабель высоковольтный КВ6 Расширителя СА7150	685651.007		_
Кабель питания Расширителя СА7150	685612.004		-
Конденсатор KNM 3117 MK, 100 мкФ	Покупное изделие		Допускается ис- пользовать аналог собственного про- изводства
Сумка 7150	323382.001		-

Наименование	Обозначение	Кол-во⁵	Примечание
	468615.002		3 м
	468615.002-01		5 м
кабель волоконно-оптическии ВОК2°	468615.002-02		10 м
	468615.002-03		30 м
Кабель переходной КП2 (разъем XLR-M – два зажима типа "кроко- дил")	685611.014		_
Кронштейн	745312.038		_
Перемычка БИ	685611.019		_
Стойка-удлинитель	723111.001		_
Переходник (для подачи 2,5 кВ)	711561.005		_
Заглушка экранирующая	434479.003		_
Программное обеспечение моста (диск инсталляционный)	411210.001 K		_
Руководство по эксплуатации. Часть 1. Техническая эксплуатация	411210.001PЭ		-
Методика поверки СА7100	МП 206.1-009		-
Паспорт	411210.001ΠC		_
Схемы включения оборудования при проведении измерений пара- метров изоляции Мостом перемен- ного тока СА7100	Приложение к 411210.001 РЭ		-
Сумка 7100-1	323382.008		_
Сумка 7100-2	323382.009		_
Сумка 7100-3	323382.012		_
Сумка укладочная для БУ	Покупное изделие		_
Сумка кабельная	323382.010		_

⁶ Длина ВОК2 определяется при заказе в диапазоне от 3 до 30 м

CA7100...

Комплектность

CA7100..

Наименование	Обозначение	Кол-во ⁵	Примечание
Устройство согласования автоматизированное СА7140			
Блок Устройства согласования СА7140	421451.005		-
Кабель измерительный КИ4 на катушке (50 м)	685651.016		_
Кабель измерительный КИ5 на катушке (100 м)	685651.017		-
Руководство по эксплуатации СА7140	421451.004 PЭ		-
Сумка 7140	Покупное изделие		_
Источник переменног	о рабочего напряже	ния ИПРІ	н
Блок ИПРН	421415.001-01		-
Кабель измерительный КИ8	685651.018		_
Кабель высоковольтный КВ1	685651.012		25 м
Кабель КЗ1	685611.258		20 м
Кабель волоконно-оптический ВОК1	468615.001		0,5 м
Кабель питания ИПРН	685612.005		_
Тележка	304136.001		-
Трансформатор повышающий СА7190			
Блок Трансформатора СА7190	671119.012		-
Кабель высоковольтный КВ1(А)	685651.040		_
Кабель высоковольтный КВ1(Х)	685651.040-01		_
Кабель питания ТП СА7190 (КП1)	685614.086		_
Трансформатор повышающий СА7190. Паспорт	671119.012 ПС		_

Состав комплекта поставки Моста СА7100 уточняется при заказе



4 УКАЗАНИЯ ПО МЕРАМ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Мосты соответствуют общим требованиям безопасности по способу защиты человека от поражения электрическим током ГОСТ Р 51350, в связи с этим при подключении Зарядного устройства к сети переменного тока должна быть использована розетка, в которой имеется зажим защитного заземления.

4.2 При использовании прибора в передвижной лаборатории питание Зарядного устройства следует осуществлять от бортовой сети автомобиля напряжением +12 В, а не от сети переменного тока 220 В 50 Гц.

4.3 Корпус Блока измерительного Моста и подключенные к нему элементы измерительной схемы при проведении измерений могут находиться под опасным для жизни напряжением, поэтому касание к ним при использовании категорически запрещается!

4.4 Запрещается проведение измерений при подключенном к Блоку измерительному Зарядном устройстве.

4.5 На всех стадиях испытаний и эксплуатации Мостов должны соблюдаться требования по электробезопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019 и эксплуатационной документацией на оборудование, которое используется.

Устройство Моста



5 УСТРОЙСТВО МОСТОВ

5.1 Основные составные части Моста и выполняемые ими функции

Структурная схема Моста приведена на рисунке 5.1.



КТ – компаратор токов; ФСИ – формирователь синхроимпульсов; УСН – усилитель сигнала неравновесия; ВАЦП – вектормерный аналого-цифровой преобразователь; ПУ – пороговое устройство; МИ – модуль интерфейса; МП1, МП2 – модули питания; Акк – свинцово-кислотный аккумулятор; ЗУ – зарядное устройство; У1 – усилитель с переменным коэффициентом усиления; У2 – усилитель; ИВН – источник высокого напряжения; "В/в вывод С_{0В}" – высоковольтный вывод встроенного эталонного конденсатора; "В/в вывод модуля изм. R" – высоковольтный вывод модуля, с – разъем для подключения внешнего эталонного конденсатора; С_x – разъем для подключения объекта измерения.

Рисунок 5.1

БУ (Блок управления) предназначен для управления процессом измерения, а также для диалога оператора с Мостом.

ЗУ (Зарядное устройство) обеспечивает формирование питающего напряжения *БУ*, преобразование электрических сигналов в оптические, а также используется для заряда аккумулятора.

БУ и ЗУ размещаются на рабочем месте оператора, а Блок измерительный располагается в огражденной высоковольтной зоне.

CA7100..

Устройство Мостов

Связь БУ, ЗУ и Блока измерительного осуществляется через полностью диэлектрический волоконно-оптический кабель, что позволяет обеспечить безопасность персонала. В БУ предусмотрены последовательные интерфейсные порты для связи с ПК (RS232 и USB). При использовании Моста с ПК расширяются диалоговые возможности прибора, а также возможности по сохранению и дальнейшей обработке результатов измерений стандартными программами.

МИ (модуль интерфейса) осуществляет функцию преобразования оптических сигналов в электрические.

МП1 (модуль питания) служит для формирования питающих напряжений модуля измерения C, tgδ, а также обеспечивает контроль заряда аккумулятора.

КТ (компаратор токов), внешний эталонный конденсатор (С₀) (или встроенный эталонный конденсатор С_{0В}) и объект измерения (С_x) образуют мостовую схему измерения.

УСН (усилитель сигнала неравновесия) усиливает сигнал неравновесия до уровня, необходимого для эффективной работы ВАЦП.

ВАЦП (вектормерный аналого-цифровой преобразователь) представляет собой комбинацию двух синхронных детекторов с взаимно квадратурными опорными колебаниями и двух АЦП, подключенных к их выходам. Значения кодов, считываемых микроконтроллером с указанных АЦП, пропорциональны соответствующим квадратурным составляющим сигнала неравновесия.

Микроконтроллер осуществляет преобразование команд, поступающих из БУ, в сигналы управления узлами модуля измерения C, tgδ, а также передает в БУ через ВОК2 (волоконно-оптический кабель) значения кодов, вырабатываемых АЦП, информацию о перегрузке входных цепей по току и о разряде аккумулятора.

KT содержит обмотки W_x и W₀, через которые протекают сравниваемые токи (ток эталонного конденсатора и ток объекта измерения) и обмотку W_N, которая служит для выделения сигнала неравновесия. В зависимости от выбранного поддиапазона измерения ток объекта измерения (1 п/д-5 п/д) поступает на один из выводов обмотки W_x (на рисунке показано положение переключателя поддиапазонов, соответствующее 2 п/д измерения). 5 п/д реализован с помощью дополнительного двухступенчатого трансформатора тока, который не показан на схеме. Число витков обмотки W₀ может меняться от 1 до 1000. Изменением количества витков этой обмотки осуществляется уравновешивание мостовой цепи в пределах поддиапазона измерения.

ФСИ (формирователь синхроимпульсов) вырабатывает импульсы, синхронные с измерительным сигналом. Период данных импульсов измеряется с помощью микроконтроллера. Благодаря этому формируемые им опорные колебания для синхронных детекторов ВАЦП когерентны с токами, сравниваемыми КТ.

Устройство Мостов



Стабилитроны VD1, VD2, коммутаторы K1 и K2, а также предохранители предназначены для защиты измерительной цепи от перегрузок по току. Коммутатор K3 обеспечивает переключение сигнала от измеряемого объекта, в зависимости от режима работы (измерение C, tgδ или измерение R).

ПУ (пороговое устройство) обеспечивает отключение Блока измерительного при превышении допустимого значения силы тока в канале Сх.

Фильтр повышает помехозащищенность схемы, фильтруя помехи промышленной сети.

Усилитель с переменным коэффициентом усиления У1 усиливает измеряемый сигнал до уровня, необходимого для эффективной работы АЦП (аналого-цифровой преобразователь).

Усилитель У2 совместно с делителем R1,R2 обеспечивает необходимый уровень измеряемого напряжения для АЦП.

ИВН (источник высокого напряжения) вырабатывает высокое напряжение постоянного тока, уровень которого регулирует микро-контроллер.

Модуль питания МП2 обеспечивает питание цепей модуля измерения R.

Микроконтроллер со встроенным АЦП осуществляет преобразование команд, поступающих из БУ, в сигналы управления узлами модуля измерения R, аналого-цифровое преобразование измеряемых сигналов и передачу полученных кодов в БУ через ВОК2.

<u>Основой процесса измерения C, tg</u> является вариационный метод. Используемая в *модуле измерения* C, tgδ разновидность вариационного метода измерения предусматривает изменение (вариацию) измеряемой величины (отношения токов) на известное с необходимой точностью значение. Разность значений измеряемой величины до и после вариации используется в качестве калибровочного сигнала. Вычисления, необходимые для получения результата, осуществляет процессор, размещенный в *Блоке управления*.

<u>Процесс измерения C, tg</u> можно условно разделить на следующие основные этапы:

1) выбор чувствительности и измерение рабочего напряжения;

2) выбор п/д;

3) уравновешивание измерительной цепи в пределах п/д;

4) измерение значения остаточного сигнала неравновесия и "нулей" прибора (при отключенных с помощью коммутаторов К1 и К2 сравниваемых токах);

5) вычисление результата измерения по равновесным значениям декадных коммутаторов и значению остаточного сигнала неравновесия;

6) коррекция результата с учетом влияния сопротивлений подводящих проводов, обмоток и коммутаторов в цепи объекта измерения и эталонного конденсатора.

Выбор чувствительности осуществляется изменением коэффициента передачи УСН.

Смена п/д осуществляется переключением числа витков обмотки W_X, а уравновешивание в пределах п/д – переключением витков обмотки W₀.

После уравновешивания с помощью ВАЦП измеряется остаточный сигнал неравновесия.

Используя результат этого измерения, равновесные значения числа витков обмоток КТ, а также значения емкости и тангенса угла потерь С₀, БУ производит вычисление и выводит на экран значения емкости и тангенса угла потерь объекта измерения и действующего значения первой гармоники рабочего напряжения и его частоты.

<u>В основе процесса измерения R</u> лежит метод вольтметраамперметра, т.е. значение сопротивления рассчитывается, исходя из результатов измерений приложенного напряжения и тока, протекающего через объект измерения.

Процесс измерения сопротивления с помощью *модуля измерения R* включает следующие основные этапы:

1) измерение "нулей" *модуля измерения R*;

2) установка постоянного напряжения, прикладываемого к объекту при измерении сопротивления, U_R;

3) выбор п/д;

CA7100...

4) измерение тока и напряжения;

5) расчет сопротивления.

Смена п/д осуществляется переключением коэффициента усиления усилителя У1.

БУ выполняет расчет результата и вывод на экран значения сопротивления и значения напряжения, при котором производилось измерение.

5.2 Дополнительные устройства

Расширитель диапазона СА7150 (далее – Расширитель СА7150) предназначен для расширения диапазона измерения емкости Моста за счет прецизионного преобразования тока в цепи объекта измерения (6-7 п/д). Подключение к объекту измерения происходит по четырехзажимной схеме.

Устройство согласования автоматизированное СА7140 совместно с Мостом осуществляет дифференциальный контроль изоляции объектов (например, трансформаторов тока), находящихся под рабочим напряжением, а также выполняет контроль параметров за-

Устройство Мостов

Устройство Мостов

CA7100...

щитных резисторов устройств присоединения. Процесс измерения полностью автоматизирован.

Коммутатор высоковольтный СА7161 (далее – Коммутатор СА7161) предназначен для переключения вариантов измерительных схем ("прямая" – "инверсная"), а также для переключения режимов измерений "С, tgδ"↔"R" в измерительной цепи Моста СА7100-3.

Источник переменного рабочего напряжения (далее – ИПРН) предназначен для формирования рабочего напряжения при измерении тангенса угла потерь и емкости. ИПРН обеспечивает преобразование сетевого напряжения 220 В 50 Гц в напряжение от 1 до 10 кВ. Также ИПРН выполняет поворот фазы рабочего напряжения на 180° при реализации метода "двух отсчетов".

Устройство тестирующее СА7135 (далее – Устройство СА7135) предназначено для проверки работоспособности Моста в ручном и автоматическом режимах. В состав Устройства СА7135 входят 16 мер емкости и 2 меры сопротивления. При подключении Устройства СА7135 к Мосту на входах Моста имитируются необходимые измерительные сигналы, которые обеспечивают проверку работоспособности Моста.

ИПРН, Блок измерительный и Коммутатор СА7161 для удобства транспортирования на малые расстояния может быть размещен на тележке.

5.3 Конструкция Моста

Базовый комплект Моста состоит из:

- Блока измерительного (БИ);
- Блока управления (БУ);
- Зарядного устройства (ЗУ).

На рисунке 5.2 показан внешний вид передней панели и верхней стенки Блока измерительного, а на рисунке 5.3 – внешний вид Блока управления.



Устройство Мостов



1 – индикатор включения питания Блока измерительного и контроля заряда аккумулятора;

2 – разъем для подключения внешних устройств (Устройства СА7135, Коммутатора СА7161 и т.п.) или ЗУ при заряде аккумулятора;

- 3 разъем для подключения ВОК2 или ВОК1 при наличии ИПРН;
- 4 разъем для подключения внешнего эталонного конденсатора;
- 5 разъем для подключения объекта измерения;

6 – кнопка включения питания блока измерительного (используется только при тестировании блока измерительного);

- 7 высоковольтный вывод модуля измерения R (Мост СА7100-3);
- 8-корпусной зажим;

9 – высоковольтный вывод встроенного эталонного конденсатора (Мосты СА7100-2, СА7100-3)

Рисунок. 5.2⁷

⁷ На этом и последующих рисунках приведен Мост СА7100-3.

Устройство Мостов



Поз.1 – кнопка для включения регистра (для кнопок с двойным назначением); Поз.2 – кнопка для ввода символов "0" и "—";

Поз.3 – кнопка для включения "прямой" схемы измерений и ввода символов "7","Ц","Ч","Ш";

Поз.4 – кнопка для ввода символов "8", "Щ", "Ъ", "Ы" и для перемещения курсора;

Поз.5 – кнопка для ввода символов "4", "Л", "М", "Н" и для перемещения курсора;

Поз.6 – кнопка для ввода символов "5", "О", "П", "Р", "С" и выбора величины устанавливаемого переменного напряжения при измерении C и tg δ или постоянного напряжения при измерении R;

Поз.7 – кнопка для ввода символов "1", "А", "Б", "В", "Г" и для ввода основания степени (е);

Поз.8 – кнопка для ввода символов "2", "Д", "Е", "Ж" и для перемещения курсора;

Поз.9 – разъем RS232 для подсоединения ПК;

Поз.10 – разъем USB для подсоединения ПК;

Поз.11 – разъем для подключения ЗУ;

Поз.12 – двухстрочный ЖК-индикатор для вывода информации;

Поз.13 – кнопка для ввода символов "3", "3", "И", "Й", "К" и для ввода знака "-";

Поз.14 – кнопка для включения / выключения Моста и переключения режимов;

Поз.15 – кнопка для ввода символов "6", "Г", "У", "Ф", "Х" и для перемещения курсора; Поз.16 – кнопка для включения режима измерения напряжения *U*_p, частоты f_p и коэффициента абсорбции К_a;

Поз.17 – для включения "инверсной" схемы измерений и ввода символов "9", "Ъ", "Э", "Ю", "Я";

Поз.18 – кнопка для измерения C, tgδ и R;

Поз.19 – кнопка для ввода знаков препинания ",", ".", "!", "?";

Поз.20 – кнопка для входа в меню и подтверждения ввода.

Рисунок 5.3



6 ПОДГОТОВКА МОСТОВ К РАБОТЕ

6.1 Подготовка Моста к работе и включение питания

1. Соединить составные части Моста в соответствии с рисунком 6.1, для этого:

1) присоединить корпусной зажим Блока измерительного и в/в вывод эталонного конденсатора к защитному заземлению;

2) подключить ЗУ к БУ, присоединив кабель ЗУ к кабелю переходному (КП4), а кабель переходной к разъему БУ "Интерфейс". Не проводить это подсоединение при включенном ЗУ!

3) соединить ЗУ с Блоком измерительным, используя волоконно-оптический кабель (ВОК2), подключив его разъемы к разъему ЗУ "ВОК" и разъему Блока измерительного "Интерфейс", соответственно.



Рисунок 6.1

2. Последующие действия выполнять в соответствии с таблицей.

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
1	Включить питание БУ.	
	При питании от сети 220 В 50 Гц:	
	1) подключить к ЗУ кабель пита-	
	ния 220 В 50 Гц и установить вы-	
	ключатель "I/O", размещенный на	
	ЗУ (далее – выключатель "I/O"), в	
	положение "О"; включить кабель	
	питания сетевой в сеть 220 В 50 Гц;	

CA7100..

Подготовка Моста к работе

CA7100...

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
	2) включить питание БУ от сети 220 В 50 Гц, установив выключа- тель "I/O" в положение "I", вы- ключатель должен подсветиться.	17:22 15/04/08 С, tgð выкл Информация о включенном режиме измерения ("С,tgб" или "R"). После включения Моста устанавливается режим последнего сеанса ра- боты.
	При питании от бортовой сети автомобиля 12 В: 1) подключить к ЗУ кабель пи- тания от бортовой сети 12 В с двумя кольцевыми наконечни- ками и установить выключа- тель "I/O" в положение "O"; 2) подключить к бортовой сети автомобиля кабель питания от бортовой сети 12 В: кольцевой наконечник с красной изоляцией соединить с "+" аккумуляторной батареи автомобиля, а кольце- вой наконечник с черной изоля- цией соединить с "-" аккумуля- торной батареи; 3) включить питание БУ от бор- товой сети, установив выключа- тель "I/O" в положение "I", выклю- чатель должен подсветиться.	



Подготовка Мостов к работе

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
2	Включить Мост, для чего на БУ нажать кнопку ^{Режим} ^{Вкл/Выкл} .	После включения Моста на экране появится основное окно: 17:22 15/04/08 С, tgδ вкл {∎I
	Состояние заряда аккумулятора. В — — данном случае аккумулятор заряжен.	
3	При появлении на экране БУ од- ного из сообщений о разряде ак- кумулятора произвести заряд ак- кумулятора в соответствии	17:22 15/04/08 С, tgδ вкл {⊑]
	с указаниями раздела 6.2. Символ мигает!	
	Аккумулятор разряжен. Работа возможна в течение не ме- нее 20 минут.	Разряжен аккумулятор!
		Аккумулятор полностью раз- ряжен. Мост не включается.
4	Убедиться в правильности уста- новки даты и времени. Если тре- буется корректировка, то выпол- нить указания раздела 6.3.	
5	Выбрать формат отображения tgδ (в относительных единицах или в процентах) в соответствии с указаниями раздела 6.4.	
6	Мост готов к работе. Для предотвращения неоправ- данного разряда аккумулятора предусмотрено его <u>автомати- ческое отключение, если в те- чение 25 минут</u> не производи- лись измерения.	

CA7100...



Заряд аккумулятора можно проводить только при температуре окружающей среды от 0 до 40 °C, как от сети 220/230 В 50 Гц, так и от бортовой сети автомобиля 12 В.



Рисунок.6.2

При заряде от сети 220/230 В 50 Гц:

№ п/п	Действия	Вид индикатора на Блоке измерительном
1	Собрать схему для заряда аккумуля- тора в соответствии с рисунком 6.2: 1) присоединить корпусной зажим Блока измерительного и в/в вывод эталонного конденсатора к защитно- му заземлению; 2) присоединить кабель ЗУ к разъему "ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО" Блока измерительного. Не проводить это подсоединение при включенном ЗУ! 3) подключить к ЗУ кабель питания сетевой 220 В 50 Гц и установить пе- реключатель "I/O" в положение "O"; 3) включить кабель питания сетевой 220 В 50 Гц в розетку сети 220 В 50 Гц.	
2	Начать заряд аккумулятора, устано- вив выключатель "I/O" в положение "I".	Индикатор "ВКЛ/ЗАР" на передней панели Блока измерительного начнет мигать.

CA7100...

Подготовка Мостов к работе

№ п/п	Действия	Вид индикатора на Блоке измерительном
	Время заряда полностью разря- женного аккумулятора – 7 часов. Используемый в Мосте свинцо- во-кислотный аккумулятор не обладает эффектом памяти, который присущ щелочным ак- кумуляторам, и не требует специальных режимов для его обслуживания.	Прекращение мигания индикатора "ВКЛ/ЗАР" свидетельствует о пол- ном заряде аккумулято- ра. При этом подача тока от ЗУ автоматически прекращается, что ис- ключает возможность перезаряда аккумулято- ра и выход его из строя.
3	Отключить ЗУ от сети, для чего: 1) установить выключатель "I/O" в положение "O"; 2) отключить кабель питания се- тевой от сети 220 В 50 Гц.	При появлении призна- ков снижения емкости аккумулятора (быс- трый разряд после пол- ного заряда) необхо- димо его заменить со- гласно разделу 11.2.
4	Отключить ЗУ от Блока измери- тельного.	

При заряде от бортовой сети автомобиля 12 В:

N9 ⊓/⊓	Действия	Вид индикатора на Блоке измерительном
1	Собрать схему для заряда аккуму- лятора в соответствии с рисун- ком 6.2: 1) присоединить корпусной зажим Блока измерительного и в/в вывод эталонного конденсатора к защит- ному заземлению, а если заряд ак- кумулятора происходит во время движения автомобиля, то присо- единить их к корпусу автомобиля;	

Подготовка Моста к работе

CA7100...

No		Вид индикатора
п/п	Действия	на Блоке
		измерительном
	 2) присоединить кабель ЗУ к разъему "ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО" Блока измерительного. Не проводить это подсоединение при включенном ЗУ! 3) подключить к ЗУ кабель питания бортовой сети 12 В и установить переключатель "I/O" в положение "O"; 4) подключить к бортовой сети автомобиля кабель питания от бортовой сети 12 В: кольцевой наконечник с красной изоляцией соединить с "+" аккумуляторной батареи автомобиля, а кольцевой наконечник с "–" аккумуляторной батареи. 	
2	Начать заряд аккумулятора, установив выключатель "I/O" в положение "I" Время заряда полностью разряженного аккумулятора – 7 часов.	Индикатор "ВКЛ/ЗАР" на передней панели Блока из- мерительного начнет ми- гать. Прекращение мигания ин- дикатора "ВКЛ/ЗАР" свиде- тельствует о полном заря- де аккумулятора. При этом подача тока от ЗУ автома- тически прекращается, что исключает возможность перезаряда аккумулятора и выход его из строя.
3	Отключить ЗУ от сети, для чего: 1) установить выключатель "I/O" в положение "O". 2) отключить кабель питания от бортовой сети автомобиля.	При появлении признаков снижения емкости аккуму- лятора (быстрый разряд после полного заряда) необходимо его заменить согласно разделу 11.2.
4	Отключить ЗУ от Блока измери- тельного.	



Подготовка Мостов к работе

6.3 Ввод даты и времени

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
1	Войти в меню режимов и выбрать режим "Дата/Время": 1) нажать кнопку ↓ 2) используя кнопки ↓ установить курсор < на строку "Да- та/Время".	Дата / Время < Запуск теста
2	Включить режим "Дата/Время", для чего нажать кнопку . <i>Курсор знакоместа</i>	Дата: 15/04/07 Время: 17: <u>2</u> 2:05
3	Ввести текущие дату и время: 1) установить курсор на строку "Да- та" или "Время", используя кнопки $ \begin{array}{c} $	
4	Для возврата в основное окно на БУ нажать кнопку .	17:22 15/04/08 С, tgð вкл 【∎І



6.4 Выбор формата отображения ${f tg}\delta$





РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Измерение С и tgδ при использовании встроенного эталонного конденсатора

7 РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ

Внимание! Для обеспечения безопасности персонала <u>при подготовительных операциях</u> к проведению измерений корпусной зажим и высоковольтный (далее – в/в) вывод эталонного конденсатора Блока измерительного должны быть соединены с защитным заземлением!

7.1 Измерение C и tgδ объекта при использовании встроенного эталонного конденсатора

Номинальное значение емкости встроенного эталонного конденсатора указано в 2.3.2.

7.1.1 Подключение оборудования для проведения измерений C и tgδ

1) Подготовить Мост к работе в соответствии с разделом 6.1.

2) Вставить заглушку экранирующую в разъем "С₀" Блока измерительного.

3) Подключить оборудование для проведения измерений с помощью Моста по "прямой" (нормальной) или "инверсной" (перевернутой) схемам (рисунок 7.1, а, б) для этого:

 соединить в/в вывод встроенного эталонного конденсатора и корпусной зажим Моста с выходами вторичной обмотки испытательного трансформатора, если применяются кабели собственного изготовления, то их изоляция должна быть рассчитана на рабочее напряжение 10 кВ;

соединить Мост и объект измерения.



РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Измерение С и tqб при использовании встроенного эталонного конденсатора



РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Измерение С и tgo при использовании встроенного этапонного конденсатора

	Beilbeennere eranenere verHennere be	
№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
	 отрегулировать рабочее напряжение, контролируя его значение и частоту по показани- ям Моста на экране БУ. 	^{Например:} U =5,889 кВ F= 50,0 Гц
3	Измерить параметры объекта С и tgδ: 1) нажать кнопку С,tg δ R ;	Идет измерение
	 2) по окончании измерения на экране БУ появятся параметры объекта. 3) для просмотра значения рабочего напряжения U_p, при котором было выполнено измерение нажать кнопку 	Сх=115,5 пФ tgδ = 1,37 е-02 В данном случае: tgδ=1,370e-02=1,37·10 ⁻² = =1,37 % U _p =5,889 кВ
4	Для проведения повторных из- мерений параметров С и tgδ это- го же объекта повторить п.2 дан- ной таблицы.	
5	Для возврата в основное окно на БУ нажать кнопку .	17:22 15/04/08 С, tgð вкл [{] Ш

ВНИМАНИЕ! При измерении С и tqδ в/в вывод модуля измерения R⁸ должен быть отключен от измерительной схемы! Невыполнение этого требования может привести к выходу из строя Моста!

4) При измерениях по "перевернутой" схеме установить Мост на изолирующую подставку, причем подставка должна быть рассчитана на рабочее напряжение.

Примеры схем включения оборудования при проведении измерений параметров изоляции различных типов трансформаторов напряжения, трансформаторов тока и маслонаполненных вводов приведены в Приложении к настоящему Руководству.

7.1.2 Включение Моста

1) Включить питание Моста в соответствии с п.1 таблицы раздела 6.1.

Режим 2) Включить Мост, для чего нажать кнопку (Вкл/Выкл), на экране БУ появится один из вариантов основного окна:



лен, то установить его, для чего нажать

7.1.3 Измерение С и tgδ при отсутствии токов влияния

Вкл/Выкл

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
1	Отсоединить корпусной зажим	
	ълока измерительного и в/в вы-	
	вод эталонного конденсатора от	
	защитного заземления.	
2	Установить рабочее напряжение:	
	1) нажать кнопку	

⁸ При наличии в составе измерительной схемы Коммутатора СА7161 (раздел 7.6) это требование выполняется автоматически.

36

CA7100-2.3

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Измерение С и tgδ при использовании встроенного эталонного конденсатора



7.1.4 Измерение С и tg δ при отсутствии токов влияния в режиме накопления результатов

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
1	Войти в меню режимов и вы- брать режим накопления: 1)нажать кнопку 2)используя кнопки установить курсор < на строку "Накопление".	Ввод С0 Накопление <
2	Войти в окно установок режима накопления, для чего нажать кнопку —	Накопление: N= 05 выкл
3	Включить режим накопления и ввести число усредняемых измерений N: 1) нажать кнопку Режим вкл/Выкл и ввести N (не менее 2 и не более 15), нажимая кнопки 0 и и вести 2) по окончании ввода нажать	Ввод С0 Накопление < Накопление: N= 05 вкл 17:22 22/04/03
4	Отсоединить корпусной зажим Блока измерительного и в/в вы- вод эталонного конденсатора от защитного заземления.	С, tgð вкл ^{¶∎∎}
5	Установить рабочее напряжение: Up,fp Ka 1) нажать кнопку 2) отрегулировать рабочее напряжение, контролируя его значение и частоту на экране БУ	U = 5,889 кВ F = 50,0 Гц



РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Измерение С и tgδ при использовании встроенного эталонного конденсатора

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
6	Измерить усредненные пара- метры объекта С и tgδ: 1) нажать кнопку С,tgδ ,	Идет 1-е измерение
		номер измерения будет менять- ся синхронно с прохождением каждого последующего измере- ния из запущенной серии.
	 по окончании измерения на экране БУ появятся параметры объекта. 	Сx=5,567 пФ tgδ = 1,25 e-03
7	Отобразить статистические ха- рактеристики проведенной серии измерений, для чего нажать кнопку (Для просмотра зна- чения рабочего напряжения U _p , при котором было выполнено измерение нажать повторно измерение нажать повторно кнопку (Дибы). Для возврата в предыдущее ок- но нажать кнопку (Для). На экране появятся значения среднеквадратических откло- нений емкости СКО(С), в %, и тангенса СКО(tg8).	CKO(C)% 2,4 e-04 CKO(tgδ) 1,1e-06 Значения СКО свидетельствуют о качестве выполненного измерения. СКО(С) не должно превышать 5 e-01 %, СКО(tg8) – 1 e-03. Up = 5,889 кВ
8	Для проведения повторных из- мерений параметров C, tgδ этого же объекта, повторить п.п. 5-6 данной таблицы.	
9	Закончить измерения <u>, для</u> чего на БУ нажать кнопку —.	17:22 15/04/08 С, tgð вкл ^{¶∎∎}

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ

CA7100-2,3

Измерение С и tgδ при использовании встроенного эталонного конденсатора



7.1.5 Измерение С и tg δ при наличии токов влияния (режим смены фазы⁹)

В условиях большой напряженности электромагнитного поля (наличие токов влияния) и невозможности эффективного экранирования объекта измерения следует проводить, используя режим смены фазы. Это позволит существенно уменьшить влияние внешнего электрического поля на результат измерения.

Следует учитывать, что уменьшение влияния помех при применении этого режима будет достигнуто только в том случае, если источник помех когерентен с источником рабочего напряжения. Для повышения эффективности компенсации влияния помех следует стремиться к тому, чтобы значения рабочего напряжения, устанавливаемые на первом и втором этапах измерения в режиме смены фазы были практически равны.



РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Измерение С и tgδ при использовании встроенного эталонного конденсатора

Внимание! Если в измерительной схеме используется в/в коммутатор "прямая"-"инверсная" или в/в коммутатор режимов измерений "С, tgδ"↔"R", то для обеспечения устойчивой работы Моста в условиях большой напряженности электромагнитного поля корпусной зажим Блока измерительного <u>во время коммутации</u> должен быть соединен с защитным заземлением!

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
1	Включить режим накопления и ввести число усредняемых из- мерений N, для чего выполнить п.п.1-3 раздела 7.1.4.	17:22 15/04/08 С, tgð вкл [€] ∎∎
2	Войти в меню режимов и вы- брать режим смены фазы: 1) нажать кнопку 2) используя кнопки установить курсор < на строку "Смена фазы выкл".	Смена фазы выкл< Назв. объекта
3	Включить режим смены фаз, для чего: 1) нажать кнопку 2) нажать кнопку	Смена фазы вкл < Назв. объекта 17:22 15/04/08 С, tgδ вкл [€] ■∎
4	Отсоединить корпусной зажим Блока измерительного и в/в вы- вод эталонного конденсатора от защитного заземления.	
5	Установить рабочее напряжение: 1) нажать кнопку U_{p,f_p} , 2) отрегулировать рабочее напряжение, контролируя его значение и частоту по показани- ям Моста на экране БУ.	U = 3,05 кВ F = 50,0 Гц

⁹ Измерение со сменой фазы проводится методом "двух отсчетов".

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Измерение С и tqб при использовании встроенного эталонного конденсатора

N⁰

6

7

8

9

Вид экрана БУ **Действия** п/п Выполнить измерение парамет-Идет 1-е ров объекта С и $tg\delta$ при первом измерение Ф1 значении фазы, для чего нажать C,tgð кнопку 🥂 Буква "Ф" напоминает о включенном режиме смены фазы. Результаты измерения будут сохранены в памяти БУ, но не будут выведены на экран. Через несколько секvнд Уменьшить уровень рабочего появится директива: напряжения до нуля. Снимите U U=4.967 кВ Изменить фазу рабочего напряжения на 180° и нажать кноп-Смените фазу!!! ┛ κу На экране показано рекоменду-Установить рекомендуемое знаемое и фактическое значения чение рабочего напряжения, котонапряжения, например: рое отображается на экране. Если рекомендуемое значение не удается установить и на экране Уст-те U=3,05 В остается мигающая стрелка, U = 3.15 κB ↓ то измерение проводить нельзя. Для возврата в основное окно Мигающие стрелки ↑, ↓ озна-Режим чают, что уровень напряжения нажать кнопку необходимо повысить или понизить. Исчезновение стрелки означает, что рекомендованное значение установлено с точностью ±5 %. 10 Выполнить измерение параметров объекта С и tqδ при втором значении фазы:

CA7100-2.3

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Измерение С и tgδ при использовании встроенного эталонного конденсатора

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
	 нажать кнопку по окончании измерения на экране БУ появятся рассчитан- ные параметры объекта; для просмотра параметров объекта использовать кнопки ⊥ ⊥ Джж <	Идет 1-е измерение Ф2 1-е окно Сх=1,04629 нФ $tg\delta = 1,72 e-02$ 2-е окно Up=3,05 кВ I вл= 15%(150 мкА) 3-е окно Сх1=884,742 пФ $tg\delta 1 = 2,25 e-02$ 4-е окно СКО(С1)% 9,7 е-04 СКО(tg1) 1,8e-05 5-е окно Сх2=1,21199 нФ $tg\delta 2 = 1,32 e-02$ 6-е окно СКО(C2)% 2,9 е-03 СКО(tg2) 1,3 e-05
11	Для проведения повторных измерений параметров С и tgδ этого же объекта выполнить п.п. 6-10 данной таблицы.	

CA7100-2.3

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Измерение С и tgδ при использовании встроенного эталонного конденсатора

CA7100-2,3

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
12	Закончить изме <u>рения,</u> для чего нажать кнопку	17:22 15/04/08 С, tgð вкл [¶] ∎∎
13	Выключить режим смены фазы, если последующие измерения бу- дут выполняться без смены фазы, для чего: 1) нажать кнопку ↓ 2) используя кнопки 2/дек и вись, установить курсор < на строку "Смена фазы вкл." 3) Нажать кнопку Вкл/Выкл.	Смена фазы выкл< Назв. объекта
14	Для возврата в основное окно на БУ нажать кнопку [].	17:22 15/04/08 С, tgð вкл [€] ∎∎



РАБОТА С МОСТОМ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Измерение С и tgδ при использовании внешнего эталонного конденсатора

7.2 Измерение С и tgδ объекта при использовании внешнего эталонного конденсатора

7.2.1 Подключение оборудования для проведения измерений

1) Подготовить Мост к работе в соответствии с разделом 6.1.

2) Собрать схему подключения оборудования для проведения измерений С и tgδ с помощью Моста по "прямой" (нормальной) или "инверсной" (перевернутой) схемам в соответствии с рисунком 7.2, *a*, *б*.

ВНИМАНИЕ! При измерении С и tgδ в/в вывод модуля измерения R¹⁰ должен быть отключен от измерительной схемы! <u>Невыпол-</u> нение этого требования может привести к выходу из строя Моста!



3) При проведении измерений по "перевернутой" схеме для подключения внешнего эталонного конденсатора рекомендуется использовать кабели из комплекта Моста, а также кабели собственного изготовления. На рисунке 7.2 кабели собственного изготовления не поименованы. При этом внешняя изоляция измерительного экранированного кабеля собственного изготовления должна быть рассчитана на рабочее напряжение.

4) Соединить в/в вывод встроенного эталонного конденсатора с корпусным зажимом Моста с помощью перемычки, входящей в комплект Моста.

5) При измерениях по "перевернутой" схеме установить Мост и эталонный конденсатор на изолирующие подставки, причем подставки должны быть рассчитаны на рабочее напряжение.

6) Включить Мост, выполнив указания раздела 7.1.2.

¹⁰ При наличии в составе измерительной схемы Коммутатора СА7161 (раздел 7.6) это требование выполняется автоматически.

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ

Измерение С и tgδ при использовании внешнего эталонного конденсатора







РАБОТА С МОСТОМ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Измерение С и tgδ при использовании внешнего эталонного конденсатора



7.2.3 Порядок работы с внешним эталонным конденсатором Выполняется в соответствии с указаниями раздела 7.1.2-7.1.5.

CA7100...

¹¹ Внешний эталонный конденсатор.

¹² Встроенный эталонный конденсатор.

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Измерение С и tg δ при использовании ИПРН СА7100-2,3

писпользовании ипре

7.3 Измерение С и tg δ при использовании ИПРН

ИПРН предназначен для формирования рабочего напряжения при измерении тангенса угла потерь и емкости путем преобразования напряжения <u>однофазной</u> сети 220 В 50 Гц в напряжение от 1 до 10 кВ. Внимание! ИПРН не формирует рабочее напряжение из линейного (междуфазного) напряжения 220 В 50 Гц! Также ИПРН выполняет поворот фазы рабочего напряжения на 180° при реализации метода "двух отсчетов" (режим смены фаз).

Управление работой ИПРН осуществляется при помощи БУ Моста, что позволяет полностью автоматизировать процесс измерения тангенса угла потерь и емкости. ИПРН может использоваться только в режиме измерений при использовании встроенного эталонного конденсатора.

Общий вид ИПРН показан на рисунке 7.3.



- разъем для подключения кабеля питания ИПРН;
- 2 предохранитель 2 А;
- 3 индикатор "СЕТЬ" (включение питания ИПРН);
- 4 индикатор "ОШИБКА" (загорается при неисправном предохранителе 2 А);
- 5 выключатель питания ИПРН;
- 6 разъем для подключения кабеля волоконно-оптического BOK1, идущего от Блока измерительного;
- 7 разъем для подключения кабеля волоконно-оптического ВОК2, идущего от ЗУ;
- 8 кабель для подключения к корпусному зажиму Блока измерительного;
- 9 кабель для подключения к в/в выводу встроенного эталонного конденсатора Блока измерительного;
- 10 место для установки Моста в сумке укладочной;
- 11 индикатор включения рабочего напряжения;
- 12 устройство для подачи звукового сигнала при включении/выключении рабочего напряжения;
- 13 зажим защитного заземления

Рисунок 7.3



7.3.1 Подключение оборудования и включение ИПРН

Внимание! Подключение ИПРН выполнять только при отключенном кабеле питания ИПРН от сети 220 В 50 Гц!

1) Собрать схему, приведенную на рисунке 7.4.



2) Включить Мост и установить режим измерения С и tg δ в соответствии с разделом 7.1.2. Подключить кабель питания ИПРН к сети 220 В 50 Гц.

3) Дальнейшие действия выполнять в соответствии с таблицей.

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
1	Войти в меню режимов и вы- брать режим ИПРН, для чего: 1) нажать кнопку , 2) используя кнопки 2/леж и вильы, установить курсор < на строку "ИПРН выкл".	Просмотр архива ИПРН выкл <

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ (Измерение С и tgδ при использовании И

ОТ БУ 1ПРН	CA7100-2,3

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
2	Включить ИПРН, для чего нажать кнопку Вкл/Выкл	Просмотр архива ИПРН выкл <

7.3.2 Измерение С и tgō при отсутствии токов влияния Измерения рекомендуется проводить в режиме накопления резуль-татов при числе усредняемых значений N=5 (п.п.1-3 раздела 7.1.4).

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
1	Выбрать значение рабочего напряжения, при котором будет выполняться измерение С и tgδ. По умолчанию после включения ИПРН устанавливается значение рабочего напряжения рав- ное 1 кВ.	
2	Для установки другого значения необходимо: 1) нажать кнопку 2) используя кнопки 1) нажать кнопки 2) используя кнопки 1) нажать кнопки 2) используя кнопки 1) нажать кн	<u>1-е окно</u> 500 В 1 кВ < <u>2-е окно</u> 3 кВ 5 кВ <

СА7100-2,3 РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Измерение С и tgδ при использовании ИПРН

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
	Можно выбрать фиксированные значения напряжения или с по- мощью пункта меню "Другое" ввести любое значение напряже- ния в диапазоне от 1 до 10 кВ.	<u>3-е окно</u> 7 кВ 10 кВ
	Если выбран пункт меню "Другое", то нажать и с помощью кнопок о Энэсэт ввести необ- ходимое значение напряжения, в	12 кВ Другое
	вольтах: – перемещение курсора знакомес- та та – удаление предыдущего символа Вкл/Выкл	Введите напр.: U = 1000 <u>0</u> В _{Курсор}
3	Для подтверждения выбора зна- чения напряжения нажать кнопку	17:22 15/04/08 С, tgð вкл ^{€∎∎}
4	Измерить параметры объекта С и tgδ: 1) нажать кнопку С,tg δ R ,	1-е окно Установка 1,00 кВ
		2-е окно Идет 1,00 кВ измерение

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Измерение С и tgδ при использовании ИПРН

N⁰

использовании ИПРН СА7100-2		CA7100-2,3
	Вид экран	на БУ
	2 00 04	10

№9 П/П	Действия	Вид экрана БУ
		3-ое окно
		Снятие напряжения
	2) по окончании измерения на экране БУ появятся параметры объекта и значение рабочего напряжения.	Сх=115,5 пФ tgδ = 1,37 e-02
		В данном случае: tgδ =1,37⋅е-02=1,37⋅10 ⁻² =1,37 %.
		Up=1,035 кВ
5	Для проведения повторных из- мерений параметров С и tgδ это- го же объекта повторить п.4 дан- ной таблицы.	
6	Для возврата в основное окно на БУ нажать кнопку .	17:22 15/04/08 С, tgδ вкл [€] ∎І

7.3.3 Измерение С и tg δ при наличии токов влияния (режим смены фазы)

Измерения рекомендуется проводить в режиме накопления результатов при числе усредняемых значений N=5 (п.п. 1-3 раздела 7.1.4).

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
1	Включить режим смены фазы, для чего выполнить п.п.1-3 таб- лицы раздела 7.1.5.	17:22 15/04/08 С, tgδ вкл [€] ∎∎

СА7100-2,3 РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Измерение С и tgδ при использовании ИПРН

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
2	Установить значение рабочего напряжения, при котором будет выполняться измерение С и tgδ, для чего выполнить п.п.1-3 таб- лицы раздела 7.3.2.	17:22 15/04/08 С, tgδ вкл ^К ∎∎
3	Выполнить измерение параметров объекта С и tgδ, для чего с,tgδ нажать кнопку	Например: Установка 1,00 кВ Ф1 Прозвучит звуковой сигнал и за- горится индикатор включения рабочего напряжения (поз.11, рисунок 7.3). Идет 1-е 1,00 кВ измерение Ф1 Номер измерения будет ме- няться синхронно с прохожде- нием каждого последующего из- мерения из запущенной серии. "Ф1" – означает, что выполня- ется первое измерение в режи- ме смены фазы. Снятие напряжения Грозвучит звуковой сигнал. Установка 1,00 кВ Ф2

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Измерение С и tg δ при использовании ИПРН СА7100-2,3

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
	По окончании измерения на экране БУ появятся: в первом окне – рассчитанные параметры объекта, во втором окне – значения рабо- чего напряжения и тока влия- ния.	Идет 1-е 1,00 кВ измерение Ф2 Номер измерения будет менняться няться синхронно с прохождением каждого последующего измерения из запущенной серии. "Ф2" – означает, что выполня- теся второе измерение в режиме смены фазы. Снятие напряжения погаснет индикатор включения рабочего напряжения (поз.11, рисунок 7.3). Сх = 1,4358 нФ tgδ = 1,023 e-02 Up = 9596 В IB = 15 % (60 мкА) КамкА)
4	Для проведения повторных из- мерений параметров С и tgδ это- го же объекта повторить п.3 данной таблицы.	
5	Закончить измерения, для чего нажать кнопку	17:22 15/04/08 С, tgδ вкл [€] ∎∎





РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Измерение С и tgδ при использовании Расширителя диапазона CA7150



7.4 Порядок работы при использовании Расширителя диапазона СА7150

Расширитель диапазона СА7150 предназначен для расширения диапазона измерения электрической емкости Моста СА7100 (6-7 п/д) за счет прецизионного преобразования тока в цепи объекта измерений. С целью уменьшения влияния сопротивления подводящих проводов и контактов Расширитель СА7150 подключается к объекту измерений по четырехзажимной схеме. Подключение Расширителя СА7150 выполнять при отключенном рабочем напряжении и выключенном Мосте!

7.4.1 Подготовка к работе

1) Внешний вид Расширителя СА7150 показан на рисунке 7.5, а на рисунках 7.6-7.7 показано схематическое изображение кабелей для его подключения.



- 1 разъем "Сх" для подключения кабеля измерительного КИ2;
- 2 разъемы "Вход измерительный Поддиапазон №6" для подключения кабеля измерительного КИ6 при измерениях на поддиапазоне №6;
- 3-корпусной зажим;
- 4 разъемы "Вход измерительный Поддиапазон №7" для подключения кабеля измерительного КИ6 при измерениях на поддиапазоне №7;
- 5 разъем "Питание" для подключения кабеля питания Расширителя СА7150







2) Для выполнения измерений на 6 и 7 п/д с использованием Расширителя СА7150 собрать схему измерительную, показанную на рисунке 7.9 или 7.10. Для измерений на 6 п/д кабель измерительный КИ6 подключить к группе разъемов "Вход измерительный поддиапазон №6" Расширителя СА7150, на 7 п/д – к группе разъемов "Вход измерительный поддиапазон №7".

3) Включить Мост.



РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Измерение С и tgδ при использовании Расширителя диапазона СА7150

CA7100...



7.4.2 Включение Расширителя СА7150





РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Измерение С и tgδ при использовании Расширителя диапазона CA7150

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
2	Включить Расширитель СА7150, для чего нажать кнопку Вкл/Выкл.	Поверка Up выкл Дополн.п/д вкл <
3	Выбрать поддиапазон согласно собранной схеме с учетом указа- ний п.2 раздела 7.4.1, для чего: 1) нажать кнопку 2) используя кнопки установить курсор < на соответ- ствующую строку.	6 7 8 9 ↑
4	Для возврата в основное окно нажать кнопку —	17:22 15/04/08 С, tgδ П6 вкл {Ш
5	Измерения C, tgδ выполнять в со- ответствии с разделом 7.1 или 7.2.	

7.4.3 Выключение Расширителя СА7150

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
1	Войти в меню режимов и вы- брать режим включения Расши- рителя СА7150: 1) нажать кнопку 2) используя кнопки установить курсор < на строку "До- полн. п/д вкл ".	Поверка Up выкл Дополн.п/д вкл <

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Измерение С и tgδ при использовании Расширителя диапазона CA7150

CA7100.

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
2	Выключить Расширитель СА7150, для чего нажать кнопку Режим Вкл/Выкл	Поверка Up выкл Дополн.п/д выкл <
3	Для возврата в основное окно нажать кнопку .	17:22 15/04/08 С, tgδ вкл



7.5 Измерение R объекта

В этом режиме могут быть измерены:

- сопротивление изоляции постоянному току R;

– сопротивление изоляции постоянному току R_{T1}, измеренное через время T1 после подачи постоянного напряжения U, и сопротивление изоляции постоянному току R_{T2}, измеренное через время T2 после подачи постоянного напряжения U.

По умолчанию T1=15 сек, T2=60 сек. Значения T1 и T2 могут быть установлены пользователем в диапазоне от 15 до 600 с, причем T2 должно быть больше T1.

По результатам измерений автоматически рассчитывается коэффициент абсорбции $K_a = \frac{R_{T1}}{R_{T0}}$.

7.5.1 Подключение оборудования для проведения измерения R

1) Подготовить Мост к работе в соответствии с п.1 раздела 6.1.

Внимание! В условиях большой напряженности электромагнитного поля вывод кабеля высоковольтного (КВ1), который подключается к объекту измерения, должен быть во время подключения соединен с защитным заземлением!

2) Собрать схему подключения оборудования для проведения измерения R с помощью Моста в соответствии с рисунком 7.11.

ВНИМАНИЕ! К <u>в/в выводу модуля измерения R</u> должен быть подключен <u>только</u> объект измерения, как показано на рисунке 7.11. На этот вывод категорически запрещена подача переменного напряжения относительно корпуса прибора. Невыполнение этого требования приведет к выходу из строя Моста!



РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Измерение R объекта



7.5.2 Включение Моста

1) Включить питание Моста в соответствии с п.1 таблицы раздела 6.1.

2) Включить Мост, для чего нажать кнопку (Вкл/Выкл), на экране БУ появится один из вариантов основного окна:



3) Если режим измерения R не установлен, то установить его, для чего нажать Чего нажать

7.5.3 Измерение R

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
1	Выбрать значение напряжение U, при котором будет произведено измерение R. По умолчанию, после включения Моста устанавливает- ся значение 2500 В. Для выбора другого значения необходимо:	
	1) ВОИТИ В РЕЖИМ ВЫООРА ЗНА-	I-OE OKHO
	будет произведено измерение R, для чего нажать кнопку 5	250B 500B
	$(\uparrow) (\downarrow)$	2-ое окно
	2) Используя кнопки и (<u>8</u> шы), установить выбранное значение напряжения.	1000B < 2500B

CA7100-3

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Измерение R объекта

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
	Можно выбрать фиксирован- ные значения напряжения или	3-ое окно
	с помощью пункта меню "Другое" ввести любое зна- чение напряжения в диапа-	Другое < ******
	<i>зоне от 100 до 2500 В.</i> Если выбран п <u>ункт м</u> еню "Дру-	
	гое", то нажать и с по-	Введите напр.: U=В
	ти необходимое значение напряжения:	Курсор знакоместа
	- перемещение курсора знако- места $+ 4^{\text{лин}}$, $+ 6^{\text{глех}}$,	
	– удаление предыдущего символа ВклВыхл.	
2	Отсоединить корпусной зажим Блока измерительного и в/в вы- вод эталонного конденсатора от защитного заземления.	
3	Для установки напряжения нажать ——.	17:22 15/04/08 R вкл (≣
4	Измерить R, для чего нажать кнопку R	Идет измерение сопротивления
		Через несколько секунд будет выведен результат измерения R=1,510ГОм U=2500B

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Измерение R объекта

CA7100-3

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
	Результат измерения R можно отобразить в мегаомах, для че- го: 1) нажать кнопку и вер- нуться в основное окно; 2) нажать кнопку и войти в меню режимов и, используя кнопки с с с и в и вер- нуться в основное окно; 2) нажать кнопку и вер- нуться в основное окно; 3) нажать кнопку Режим Вкл/Выкл.	17:22 15/04/08 R ВКЛ Ш Запуск теста Рез. в МОм выкл. Запуск теста Рез. в МОм выкл. < Результат последующих измерений R будет отображаться в
3	Для возврата в основное окно нажать кнопку .	17:22 15/04/08 R вкл {≣ ∎

7.	7.5.4 Измерение R с расчетом коэффициента абсорбции Ка	
№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
1	Установить напряжение, при ко- тором будет произведено изме- рение R в соответствии с п.1 раздела 7.5.3.	
2	Войти в меню режимов и вы-	

рение К в соответствии с п. т раздела 7.5.3. Войти в меню режимов и выбрать режим выбора времени Т1 и Т2 измерения R, для чего нажать: 1) нажать кнопку ,



РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Измерение R объекта

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
	 2) используя кнопки (2деж) и (8/шев), установить курсор < на строку "Выбор Т1,Т2"; 3) нажать кнопку . 	
3	Установить отсчеты времени T1 и T2 измерения R, для чего: 1) используя кнопки 2 дек и вшаь, установить курсор < на нужный вари- ант; 2) нажать кнопку	<u>1-ое окно</u> T1=15c, T2=60c < T1=30c, T2=60c <i>2-ое окно</i> T1=60c,T2=600c < Другое
	Можно выбрать фиксированные значения отсчетов времени или с помощью пункта меню "Другое" ввести любое значение в диапа- зоне от 15 до 600с, причем T2 должно быть больше T1. Если выбран пункт меню "Другое", нажать и, используя кнопки • и, используя кнопки • ввести необходимое значение отсчетов времени: - перемещение курсора по знако- строкам • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	Т1= <u>6</u> 0 с < T2=600с

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Измерение R объекта

CA7100-3

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
3	Для ввода заданных значений нажать кнопку .	17:22 15/04/08 R выкл [{] ∎∎
4	Отсоединить корпусной зажим Блока измерительного и в/в вы- вод эталонного конденсатора от защитного заземления.	
5	Измерить значения R _{T1} , R _{T2} и Ка, для чего нажать Кар.	Идет измерение сопротивления Через несколько секунд появит- ся окно, демонстрирующее ди- намику изменения R. R=1,015 ГОм U=2500 B T=43c
6	Просмотреть результаты измере- ния с помощью кнопок 2 ния в	По окончании T2 появится ре- зультат измерения, например: 1-ое окно Ка=1,52 U=2500 B 2-ое окно R15=1,115 ГОм R60=1,610 ГОм
7	Для возврата в основное окно на БУ нажать кнопку .	17:22 15/04/08 R выкл [{] ∎∎

	РАБОТА С МОСТОМ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ Б
CA7100-2,3	Автоматическое коммутирование
	режимов "С, tgð"↔"R" и схем измерений

7.6 Автоматическое коммутирование режимов измерений "C, tgδ"↔"R" в измерительной цепи Моста и схем измерений (Коммутатор СА7161)

В условиях большой напряженности электромагнитного поля для обеспечения устойчивой работы Моста корпусной зажим Блока измерительного во время коммутации должен быть соединен с защитным заземлением!

Коммутатор СА7161 предназначен для автоматического переключения вариантов измерительных схем ("прямая" – "инверсная") Мостов СА7100-2 и СА7100-3, а также переключения режимов измерений "С, tgδ"↔"R" Моста СА7100-3, установленных в передвижной лаборатории. Коммутатор СА7161 может использоваться только в режиме измерений при использовании встроенного конденсатора.

Обязательным условием применения Коммутатора СА7161 является использование в измерительной цепи испытательного трансформатора, допускающего заземление любого из выводов в/в обмотки (например, HOM10)!

Рабочее напряжение Коммутатора СА7161 - не более 10 кВ.

В состав Коммутатора СА7161, структурная схема которого показана на рисунке 7.12, входят:

ключ К1 для переключения режимов измерения "С, tgδ"↔ "R" Моста;

 сдвоенный ключ К2, обеспечивающий коммутацию схем измерения "прямая" – "инверсная".



РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Автоматическое коммутирование режимов "C, tgδ"↔"R" и схем измерений



Управление переключением осуществляется микроконтроллером по командам БУ Мостов СА7100-2 и СА7100-3. Связь Коммутатора СА7161 с БУ осуществляется через интерфейсный кабель, подключаемый к входу "Зарядное устройство" Блока измерительного Моста.

Внешний вид Коммутатора СА7161 приведен на рисунке 7.13.



- кабель интерфейсный с разъемом, подключаемым к входу "Зарядное устройство" Блока измерительного Моста;
- 2 кабель с кольцевым наконечником, подключаемый к в/в выводу встроенного эталонного конденсатора Блока измерительного Моста;
- 3 кабель с кольцевым наконечником, подключаемым к корпусному зажиму Блока измерительного Моста;
- 4 кабель с разъемом, подключаемым к в/в выводу модуля измерения R Блока измерительного Моста;
- 5 в/в разъем "Рабочее напряжение" и кабель высоковольтный (КВ4) с кольцевым наконечником;
- 6 в/в разъем "Рабочее заземление" и кабель высоковольтный (КВ5) с кольцевым наконечником

Рисунок 7.13

7.6.1 Подготовка к работе

1) Не вынимая Блок измерительный Моста и Коммутатор СА7161 из сумки укладочной, подключить разъемы Коммутатора (поз.1-4, рисунок 7.13) к соответствующим входам Блока измерительного (рисунок 7.14). Подключение Коммутатора выполнять при отключенном рабочем напряжении и выключенном Мосте!

2) Установить Блок измерительный Моста и Коммутатор СА7161 в сумке укладочной в состав передвижной лаборатории и подключить кабель высоковольтный (КВ4) к в/в разъему "Рабочее напряжение" Коммутатора (поз.5, рисунок 7.13) и к короткозамыкателю, как показано на рисунке 7.15, а кабель высоковольтный (КВ5) к в/в разъему



РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Автоматическое коммутирование режимов "С, tgô"↔"R" и схем измерений

"Рабочее заземление" Коммутатора (поз.6, рисунок 7.13.) и к рабочему заземлению измерительной схемы (рисунок 7.15).

3) Дальнейшие подключения проводить в соответствии с разделом 7.7.



Рисунок 7.14

4) После установки Коммутатора СА7161 в состав передвижной лаборатории, перед <u>первым использованием</u>, Коммутатор необходимо включить.

7.6.2 Включение Коммутатора СА7161

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
1	Включить питание Моста в соот- ветствии с п.1 раздела 6.1.	На экране появится один из вариантов основного окна: – если включен режим измерения С, tgδ; 17:22 15/04/08 С, tgδ выкл ™ – если включен режим измерения R 17:22 15/04/08 ℝ выкл

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Автоматическое коммутирование режимов "C, tgδ"↔"R" и схем измерений

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
2	Войти в меню режимов и вы- брать режим включения Комму- татора, для чего на клавиату- ре БУ: 1) нажать кнопку () 2) используя кнопки () 2/ЕЖ и () 8/Шев), установить курсор < на строку "ВВ коммут.выкл".	На экране появится один из ва- риантов окна: – если включен режим измере- ния C, tg & ВВ коммут.выкл< Поверка С о выкл – если включен режим измерения R ВВ коммут.выкл< Сброс БИ
3	Включить Коммутатор, для чего нажать кнопку ВклВыкл	На экране появится один из ва- риантов окна: – если включен режим измере- ния C, tg&; ВВ коммут. вкл< Поверка C ₀ выкл – если включен режим измерения R ВВ коммут. вкл< Сброс БИ
4	Для возврата <u>в ос</u> новное окно нажать кнопку .	На экране появится один из вари- антов основного окна: – если включен режим измере- ния C, tgδ; 17:22 15/04/08 C, tgδ выкл € = если включен режим измерения R 17:22 15/04/08 R Выкл €

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Автоматическое коммутирование режимов "С, tgð"↔"R" и схем измерений

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
5	Включить Мост, для чего нажать кнопку Вклвыкл. Дальнейшие действия выпол- нять в соответствии с указания-	На экране появится один из ва- риантов основного окна: 17:22 15/04/08 С, tgδ вкл ^{€∎∎} И
	МИ Настоящего РЭ. При включении Моста устанавливает- ся "инверсная" схема измерений. Включена "инверсная" схема измерений	17:22 15/04/08 R вкл

Коммутация измерительной схемы Моста СА7100-3 при измерениях C, tgδ или R выполняется Коммутатором СА7161 автоматически при переключении режимов измерений "C, tgδ"↔"R" нажатием кно-



CA7100-2.3

При повторном использовании Мостов СА7100-2 и СА7100-3 установки предыдущего сеанса работы сохраняются и, соответственно, Коммутатор остается включенным.

7.6.3 Переключение схемы измерения

Переключение схемы измерения Мостов СА7100-2 и СА7100-3 должно производиться при отключенном рабочем напряжении!

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
1	Включить питание Моста в соот- ветствии с п.1 раздела 6.1 РЭ, а затем включить Мост, для чего нажать Режим вклым нажать . "П"– "прямая" схема измерений; "И" – "инверсная" схема измерений.	На экране появится один из ва- риантов основного окна: – если включен режим измерения С, tg& С, tg& вкл ШИ – если включен режим измерения R. 17:22 15/04/08 R ВКЛ ШИ

CA7100-2,3

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Автоматическое коммутирование режимов "С, tgð"↔"R" и схем измерений

N⁰ **Действия** Вид экрана БУ п/п Включить "прямую" схему изме-На экране появится один из ва-2 риантов основного окна: рений. для чего нажать кноп- если включен режим измерения C, tg& Прям ку (**7**44ш.) находясь в основном 17:22 15/04/08 окне. С, tqδ вкл ⁽■ П Дальнейшие действия выполнять в соответствии с указаниями настоящего РЭ. если включен режим измерения R 17:22 15/04/08 вкл (∎∎ п R На экране появится один из ва-3 Включить "инверсную" схему риантов основного окна: измерений. для чего нажать - если включен режим изме-Инв рения C и $tg\delta$; кнопку 9ьжоя находясь в основ-17:22 15/04/08 ном окне. С, tgδ вкл [{] ∎∎ И Дальнейшие действия выполнять в соответствии с указаниями настоящего РЭ. если включен режим измерения R. 17:22 15/04/08 вкл (∎∎и R

7.6.4 Выключение Коммутатора СА7161

Необходимость выключения Коммутатора СА7161 может возникнуть при проверке работоспособности Моста с помощью Устройства тестирующего СА7135, при работе с внешним эталонным конденсатором, а также при дифференциальном контроле объектов, находящихся под рабочим напряжением, с использованием устройств согласования СА7140.

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
1	Отсоединить кабели Коммута- тора СА7161 (поз.1-4 рисун- ка 7.13) от Моста.	

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ CA7100-2.3 Автоматическое коммутирование режимов "C, tgδ"↔"R" и схем измерений N⁰ **Действия** Вид экрана БУ п/п 2 На экране появится один из ва-Войти в меню режимов и выриантов окна: брать режим включения Комму-- если включен режим измеретатора СА7161, для чего на клания C и $tg\delta$; виатуре БУ: ВВ коммут.вкл< 1) нажать кнопку Поверка С о выкл если включен режим измерения R. 2) используя кнопки 2 8щы ВВ коммут.вкл< установить курсор < на строку Сброс БИ "ВВ коммут.вкл". Выключить Коммутатор СА7161, На экране появится один из ва-3 риантов окна: Режим если включен режим измерения для чего нажать кнопку Вкл/Вык $C u ta \delta$: ВВ коммут.выкл< Поверка С о выкл если включен режим измерения R. ВВ коммут.выкл< Сброс БИ Для возврата в основное окно На экране появится один из вари-4 антов основного окна: если включен режим измерения нажать кнопку C u tq δ ; 17:22 15/04/08 вкл (∎ C. tað если включен режим измерения R. 17:22 15/04/08 вкл (∎∎ R

CA7100-2.3

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ



Использование Мостов в составе передвижной лаборатории

7.7 Измерение C, tgδ и R при использовании Мостов в составе передвижной лаборатории.

Схема подключения Моста СА7100-1 в составе передвижной лаборатории показана на рисунке 7.15, Моста СА7100-2 – на рисунке 7.16, Моста СА7100-3 – на рисунке 7.17. <u>Использование других</u> <u>схем подключения может привести к появлению погрешностей</u> <u>измерений или даже к выходу из строя Моста!</u>



ИПРН – источник переменного рабочего напряжения (в состав которого входят: К1 – коммутатор для поворота фазы сетевого напряжения на 180°, регулятор напряжения, испытательный трансформатор и микроконтроллер); К2 – в/в переключатель вариантов измерительных схем ("прямая – инверсная"); К3 – короткозамыкатель; КВ1, К31, КП2, КИ3 – кабели из комплекта Моста (при отсутствии в комплекте кабеля К31 для подключения к заземлению вывода "Защитное заземление ИПРН" может быть использован кабель собственного производства)

Рисунок 7.15

Если в комплект поставки ИПРН не входит, то в качестве испытательного трансформатора следует использовать трансформатор, который допускает заземление любого из выводов в/в обмотки (например, HOM10, HOM15 и т.п.).



РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Использование Мостов в составе передвижной лаборатории

Установка рабочего напряжения в таком случае должна осуществляться с помощью регулятора напряжения, выполненного в виде автотрансформатора, имеющего мощность, достаточную для работы совместно с испытательным трансформатором. Причем максимальное значение выходного напряжения регулятора не должно превышать значения максимально допустимого входного напряжения испытательного трансформатора.

Коммутатор К1 предназначен для поворота фазы сетевого напряжения на 180° при проведении измерений методом двух отсчетов (раздел 7.1.4) и должен быть рассчитан на сетевое напряжение 220 В 50 Гц.



ИПРН – источник переменного рабочего напряжения (в состав которого входят: К1 – коммутатор для поворота фазы сетевого напряжения на 180°, регулятор напряжения, испытательный трансформатор и микроконтроллер); К2 – в/в переключатель вариантов измерительных схем ("прямая – инверсная") или коммутатор СА7161; К3 – короткозамыкатель; КВ1, К31, КП2, КИ3 – кабели из комплекта Моста (при отсутствии в комплекте кабеля К31 для подключения к заземлению вывода "Защитное заземление ИПРН" может быть использован кабель собственного производства)

Рисунок 7.16

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Использование Мостов в составе передвижной лаборатории



Для обеспечения безопасности персонала и оборудования, а также для удобства работы, в передвижной лаборатории должны быть установлены в/в коммутаторы К2, К3, <u>рассчитанные на рабочее</u> <u>напряжение</u>, и их подключение следует выполнить проводом, внешняя изоляция которого также выдерживает рабочее напряжение.

Коммутатор К2 обеспечивает проведение измерений по "прямой" и "инверсной" схемам. В Мосте СА7100-2 в качестве коммутатора К2 может быть применен Коммутатор СА7161. Внимание! На выходе КВ4 Коммутатора К2 всегда устанавливается высокое напряжение, как при "прямой", так и при "инверсной" схемах измерения!

Короткозамыкатель КЗ, выполненный в виде заземляющих ножей, обеспечивает видимый контакт с рабочим заземлением "+" кабелей, идущих к объекту.

В базовую комплектацию Моста СА7100-3 входит Коммутатор СА7161, обеспечивающий автоматическое коммутирование режимов измерения "С, tgδ"↔ "R" и схем измерений "прямая" – "инверсная".



ПРН – источник переменного рабочего напряжения (в состав которого входят: К1 – коммутатор для поворота фазы сетевого напряжения на 180°, регулятор напряжения, испытательный трансформатор и микроконтроллер); К2 – коммутатор СА7161; К3 – короткозамыкатель; КВ1, К31, КП2, КИ3 – кабели из комплекта Моста (при отсутствии в комплекте кабеля К31 для подключения к заземлению вывода "Защитное заземление ИПРН" может быть использован кабель собственного производства) Рисунок 7.17 CA7100..

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Использование Мостов в составе передвижной лаборатории

7.7.1 Установка Мостов в состав передвижной лаборатории

1) Собрать одну из схем, приведенных на рисунках 7.15-7.18, в соответствии с исполнением и комплектацией Моста. При подключении могут использоваться кабели из комплекта Моста, а также кабели собственного изготовления. Кабели собственного изготовления на этих рисунках не поименованы.

2) Составные части измерительной схемы, находящиеся под рабочим напряжением, расположить в огражденной в/в зоне.

3) Блок измерительный Моста СА7100-2 или Блок измерительный Моста СА7100-3 и Коммутатор СА7161 разместить в в/в зоне, не вынимая их из сумок укладочных;

4) БУ и ЗУ установить на рабочее место оператора;

5) ЗУ запитать от бортовой сети 12 В.

На рисунке 7.18 приведен пример размещения Моста СА7100-3, Коммутатора СА7161 и ИПРН в составе передвижной лаборатории.





7.7.2 Подключение к объекту измерений

На схемах (рисунки 7.15-7.17), в качестве примера, схематически показан один из типичных объектов измерения (ввод высоковольтный типа МТ, МВ, МНВ и т.п.).

1) Установить короткозамыкатель КЗ в положение "Заземление вкл.".

2) Подсоединить кабели КВ1 и КИЗ, как показано на рисунке 7.18.

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ

бУ СА7100.

Использование Мостов в составе передвижной лаборатории

Если вместо кабеля КВ1 предполагается использование кабеля собственного изготовления, то следует учесть, что изоляция данного кабеля должна быть рассчитана на рабочее напряжение.

Конструкция кабеля КИЗ такова, что при измерениях по "инверсной" схеме при рабочем напряжении до 10 кВ, его внешняя изоляция может касаться заземленных частей объекта, поэтому не требуется развешивание этого кабеля на диэлектрических стойках.

7.7.3 Включение Моста

1) Включить питание Моста в соответствии с п.1 таблицы раздела 6.1.

2) Включить Мост, для чего нажать кнопку Вкл/Выкл, на экране БУ появится один из вариантов основного окна:



3) Установить необходимую схему измерений ("прямая" или "инверсная"), для чего установить коммутатор К2 в соответствующее положение. Если используется Коммутатор СА7161, выполнить указания п. 2 или п.3 раздела 7.7.4

4) Если необходимо изменить режим измерения "С, tgδ"↔"R", то



5) Установить короткозамыкатель К4 в положение "Заземление выкл.".

7.7.4 Порядок работы

Выполняется в соответствии с указаниями разделов 7.1.3-7.1.5, 7.2 при измерении С и tgδ и разделов 7.5.3-7.5.4 при измерении R, в зависимости от установленного режима.

СА7100... РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Использование Мостов в виде передвижной установки

7.7.5 Использование Моста в виде передвижной установки

Все составные части Моста: БУ, Блок измерительный, ЗУ, ИПРН, Коммутатор СА7161 и укладочные сумки могут быть размещены на тележке, что позволяет использовать Мост, как передвижную установку.

Общий вид Моста, установленного на тележке и развернутого для работы, показан на рисунке 7.23



Рисунок 7.19

7.7.6 Монтаж и подключение оборудования

1) Собрать тележку (рисунок 7.20 ,а).

2) Установить на тележку ИПРН и закрепить его болтовыми соединениями (рисунок 7.20, б).

3) Установить Блок измерительный и Коммутатор, размещенные в сумке укладочной, на платформу ИПРН и закрепить сумку на платформе "липучками" (рисунок 7.20, в).

4) Открыть клапаны сумки и зафиксировать их "липучками".

5) Установить и закрепить "липучками" на ручке тележки сумки укладочные для БУ и кабелей (рисунок 7.20, в).

6) Подключить кабели (рисунок 7.19).



CA7100...

РАБОТА С МОСТОМ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ. Дополнительные функции

7.8 Дополнительные функции

7.8.1 Режим сохранения результатов

Этот режим позволяет записывать результаты всех проведенных измерений в память БУ и синхронно в два файла сохранения результатов:

- текстовый файл с расширением .doc,

– файл, сохраняющий данные в формате, пригодном для обработки программой Microsoft Excel.

Если режим сохранения результатов был включен, то память БУ может сохранить до 1000 записей результатов измерений в хронологическом порядке. Когда количество записей в архиве превысит 1000, каждая последующая запись будет записываться на место самой "старой". Таким образом, количество сохраненных записей всегда не превышает 1000.

Записи результатов измерений нескольких объектов могут идентифицироваться по дате и времени измерения. Наряду с этим, для упрощения идентификации объектам могут быть присвоены названия.

Запись результатов измерений сохраняется в следующем формате:

Дата, время
Объект ⁵
U, B
F, Гц
N
Сх, пФ
tgD
R, MOM
Ka
CKO(Cx, R)
CKO (tgD)
T,°C
C/C ⁶
Delta tgD ⁶
Rx, kOm ⁶

⁵ Для идентификации объектам могут быть присвоены названия. Название объекта будет действовать до его изменения или до выключения Моста.

⁶ Эти параметры сохраняются при проведении дифференциального контроля объектов, находящихся под рабочим напряжением, с помощью Устройства согласования автоматического СА7140 (раздел 7.8.4).

в) Рисунок 7.20

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Дополнительные функции

CA7100...

<u>Для ввода названия объекта</u> (не более 14 символов) выполнить действия в соответствии со следующей таблицей:



РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ СА7100... Дополнительные функции

ствия в соответствии со следующей таблицей:

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
1	Войти в меню режимов и выбрать режим сохранения результатов:	
	1) нажать кнопку ↓ 2) используя кнопки 2/2/25% и (↓ 8///50/	Запись выкл < Выбор п/д
	установить курсор < на строку "За- пись выкл".	
2	Включить режим записи, для чего Режим нажать кнопку С этого момента все результаты изме- рений будут фиксироваться в файлах со- хранения результатов в памяти БУ. Со- храненные результаты измерений могут быть просмотрены с помощью БУ (раз- дел 9.1) или переписаны в память персо- нального компьютера (раздел 9.2).	Запись вкл < Выбор п/д

Для выключения режима <u>сохранения результатов</u> выполнить действия в соответствии со следующей таблицей:

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ	
1	Войти в меню режимов и выбрать режим сохранения результатов: 1) нажать кнопку 2) используя кнопки 2 реж и 8 исто, установить < на строку "Запись вкл".	Запись вкл < Выбор п/д	
2	Выключить режим сохранения ре- зультатов, для чего нажать кнопку Режим жл/Выкл С этого момента результаты измерений не сохраняются.	Запись выкл < Выбор п/д	

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Дополнительные функции

CA7100

№ п/п	Действия	Вид эк	крана БУ
3	Для возврат <u>а в ос</u> новное окно на	17:22	15/04/08
	БУ нажать —	C, tgδ	вкл [{] Ш

7.8.2 Установка поддиапазона (п/д) измерений при поверке (калибровке) Моста

По умолчанию в Мосте установлен автоматический выбор поддиапазона. Выбор и установку п/д выполнять в соответствии со следующей таблицей.

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
1	Войти в меню режимов и выбрать режим выбора поддиапазонов: 1) нажать кнопку 2) используя кнопки установить курсор на строку "Выбор п/д".	Запись вкл Выбор п/д <
2	Выбрать поддиапазон: 1) нажать кнопку 2) перемещая курсор ↑ с помощью 4//// 0 4//// 0 4//// 0 6 ^{тудх} , выбрать поддиапазон.	Авт 1 2 3 4 5 ↑
3	Для возврата в <u>основ</u> ное окно нажать кнопку .	17:22 15/04/08 С, tgð вкл [€] ∎∎



7.8.3 Измерение параметров объекта под рабочим напряжением (в процессе эксплуатации)

Проведение дифференциального контроля объектов, находящихся под рабочим напряжением, выполняется Мостом с помощью Устройства согласования автоматизированного СА7140, которое не входит в комплект поставки и может быть поставлено отдельно. Порядок проведения дифференциального контроля изложен в Руководстве по эксплуатации СА7140 421451.005 РЭ.

7.8.4 Тестирование Мостов

Тестирование Моста выполняется с помощью Устройства тестирующего СА7135 (далее – Устройства СА7135), внешний вид которого приведен на рисунке 7.21.



1 – разъем, подключаемый к в/в выводу модуля измерения R Блока измерительного Моста CA7100-3;

- 2 разъем, подключаемый к входу С_х, R_х Блока измерительного Моста;
- 3 разъем, подключаемый к входу Со Блока измерительного Моста;
- 4 разъем интерфейсный, подключаемый к входу "Зарядное устройство" Блока измерительного Моста;
- 5 вилка с контактом защитного заземления кабеля сетевого питания 220 В 50 Гц;
- 6 индикатор включения питания 220 В 50 Гц;
- 7 индикаторы-указатели строк при выборе одной из 16-ти мер С;
- 8 индикаторы-указатели столбцов при выборе одной из 16-ти мер С;
 9 индикаторы-указатели при выборе одной из двух мер R

Рисунок 7.21

Тестирование может выполняться в ручном и автоматическом режимах.

Устройство СА7135 при подключении к Мосту позволяет провести проверку работоспособности Моста, имитируя на его входах необходимые измерительные сигналы. В состав Устройства входят 16 мер емкости С и 2 меры сопротивления R.

Время тестирования в автоматическом режиме при измерении C и $tg\delta$ – не более 3 минут, при измерении R – не более 3 минут.

7.8.4.1 Подготовка к работе

Для подключения Устройства СА7135 и Зарядного устройства Моста к сети переменного тока должна быть использована розетка, в которой имеется зажим защитного заземления. Перед подключением убедиться в том, что зажим подключен к контуру защитного заземления.

Во время проверки работоспособности Моста не прикасаться к измерительной схеме!

1) Подключить разъемы Устройства СА7135 (рисунок 7.21, поз.1, 2, 3, 4) к соответствующим входам Моста. При тестировании Мостов СА7100-1 и СА7100-2 разъем (рисунок 7.21, поз.1) не используется.

2) Соединить в/в вывод встроенного эталонного конденсатора с корпусным зажимом Моста с помощью перемычки, входящей в комплект Моста.

3) Включить Мост в соответствии указаниями п.п. 1, 2 раздела 7.1.2.

4) Подключить кабель сетевого питания (рисунок 7.21, поз.5) к сети 220 В 50 Гц.

Необходимо строго соблюдать последовательность включения Моста и Устройства СА7135. Первым должен быть включен Мост, вторым – Устройство.

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ CA7100... Дополнительные функции

7.8.4.2 Порядок работы

1) Работа с Устройством СА7135 в автоматическом режиме

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
1	Если режим измерения С и tgδ не установлен, то установить его, для чего нажать	17:22 15/04/08 С, tgδ вкл [{] Ш
2	Войти в меню режимов и устано- вить режим тестирования, для чего: 1) нажать кнопку 2) используя кнопки 2) и используя кнопки 2) и и и и и и и и и и и и и и и и и и и	Дата / Время Запуск теста < Автомат Ручной <
3	Установить автоматический режим тестирования, для чего, используя кнопки установить курсор на строку "Автомат".	Автомат < Ручной

CA7100.

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Дополнительные функции

CA7100

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
4	Запустить процесс тестирования режима измерения С и tgδ, нажав кнопку В состав Устройства СА7135 входят 16 мер С, которые поочередно подключаются к Мосту, в качестве объектов измерений. В процессе выполнения теста на Устройстве СА7135 будут включаться индикаторы, указывающие диапазон значений С и tgδ для меры, которая в данный момент подключена к Мосту.	Начнет выполняться последова- тельность из 16-ти тестирую- щих измерений. Измерение №1
5	После успешного тестирования режима измерения С и tgδ будет выведено приведенное сообще- ние.	Тест пройден успешно!!!
6	Если в каком-либо измерении ре- зультат измерения не принадле- жит интервалу разрешенных зна- чений С и tgδ, приведенных на верхней панели Устройства СА7135, появится сообщение об ошибке, которое будет прокруче- но автоматически. Для повторно- го просмотра сообщения исполь- зовать кнопки 2 μ () 2 μ () <i>2 μ</i> () <i>3 маком случае рекомендуется</i> провести тестирование режима измерения C и tgδ в ручном ре- жиме (п.2 настоящего раздела).	1-ое окно Ошибка тестиров ания. Повторите 2-ое окно измерения в ручн ом режиме

СА7100... РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Дополнительные функции

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
7	Для возврата в основное окно нажать кнопку .	17:22 15/04/08 С, tgð вкл [€] ∎∎
8	Установить режим измерения R ¹³ , для чего нажать	17:22 15/04/08 R вкл €≣
9	Включить режим тестирования и установить выполнение его в ав- томатическом режиме, для чего выполнить п.п. 2, 3 данной табли- цы.	
10	Запустить процесс тестирования режима измерения R, нажав кноп- ку В состав Устройства СА7135 входят 2 меры R, которые в процессе тестирования под- ключаются к Мосту, в качестве объектов измерений, при разных испытательных напряжениях (8 измерений). Последователь- ность из 8-ми измерений даст возможность протестировать Мост во всем диапазоне измерения сопротивления.	Начнет выполняться последо- вательность из 8-ми измерений. Идет тест Мера R2 U=1100B

¹³ П.п. 8-14 только для Моста СА7100-3

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Дополнительные функции

CA7100...

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
11	После успешного тестирования будет выведено сообщение.	Тест пройден успешно!!!
12	Если в каком-либо измерении ре- зультат измерения не принадле- жит интервалу разрешенных зна- чений R, приведенных на верхней панели Устройства, появится со- общение об ошибке, которое бу- дет прокручено автоматически. Для повторного просмотра сооб- щения использовать кнопки в таком случае рекомендуется провести тестирование режима измерения R в ручном режиме в соответствии со следующим разделом.	1-ое окно Ошибка тестиров ания. Повторите 2-ое окно измерения в ручн ом режиме
13	Для возврата в основное окно нажать кнопку .	17:22 15/04/08 R вкл [€] ∎∎

2) Работа с Устройством СА7135 в ручном режиме

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
1	Установить режим измерения С и tgδ, для чего нажать Режим + ВклВыкл. Убедиться в том, что установлен "Автоматический" выбор п/д (раздел 7.8.3).	17:22 15/04/08 С, tgð вкл [€] ∎∎

СА7100... РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Дополнительные функции

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
2	Рекомендуется включить режим накопления результатов при N=5 (п.п. 1-3 раздела 7.1.4).	
3	Войти в меню режимов и устано- вить режим тестирования в соот- ветствии с п.2 предыдущей таб- лицы.	Дата / Время Запуск теста <
4	Установить ручной режим тестирования, для чего, используя кнопки <i>зек</i> и <i>вщы</i> , установить курсор на строку "Ручной".	Автомат Ручной <
5	Подключить к Мосту одну из мер С, в качестве объекта изме- рения, для чего нажать кнопку С помошью кнопок может быть выбрана любая из 16-ти мер.	На Устройстве засветятся индикаторы, указывающие диа- пазон значений С и tg& для выбранной меры, например С1. Мера С1
6	Измерить параметры меры С1: 1) нажать кнопку R,	Идет 1-е измерение Номер измерения будет изме- няться синхронно с прохожде- нием каждого последующего из- мерения из запущенной серии накопления.

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Дополнительные функции

CA7100...

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
	 2) по окончании измерения на экране БУ появятся параметры выбранной меры; 3) убедиться, что измеренные значения попадают в интервалы С и tgδ, приведенные в таблице на передней панели Устройства, для выбранной меры. 	Сx=110,182 пФ tgδ = 2,910 e-04
7	Провести измерения для осталь- ных 15-ти мер С (п.п.4,5 данной таблицы). Порядок измерений может быть произвольным.	
8	Для возврата в основное окно нажать кнопку .	17:22 15/04/08 С, tgð вкл [{] Ш
9	Установить режи <u>м измерения</u> R ¹⁴ , для чего нажать Для чего нажать	17:22 15/04/08 R вкл Ч∎ I
10	Войти в меню режимов и устано- вить режим тестирования в соот- ветствии с п.2 предыдущей таб- лицы.	Запуск теста < Рез. в Мом выкл
11	Установить ручной режим тестирования, для чего, используя кнопки хнопки (д_деж) и (д_деж) и (д_деж), установить курсор на строку "Ручной".	Автомат Ручной <

СА7100... РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Дополнительные функции

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
12	Подключить к Мосту одну из мер R, в качестве объекта изме- рения, для чего нажать кнопку С помошью кнопок и может быть выбрана одна из двух мер R при одном из предложенных вариантов испытательного напряжения U.	Мера R1 U=2500В На Устройстве СА7135 засветится индикатор, указывающий диапазон значений R для выбранной меры, например R1.
13	Измерить параметры меры R1: 1) нажать кнопку ании измерения на экране БУ появятся параметры выбранной меры; 2) убедиться, что измеренные значения попадают в интервал значений R, приведенный в таб- лице на передней панели Устройства, для выбранной ме-	Идет измерение сопротивления R = 4,638 MOм U = 2500B
14	Провести измерения для осталь- ных семи вариантов R и U (п.п.4,5 данной таблицы). Порядок изме- рений может быть произвольным.	
15	Для возврата в основное окно нажать кнопку .	17:22 15/04/08 R вкл Ч∎

¹⁴ П.п.9-15 только для Моста СА7100-3

7.8.5 Применение "горячих" клавиш при работе Мостов с БУ

Клавиша на БУ	Функция (выполняется при нажатии клавиши из основного окна)
na by	(выполнистся при нажатии клавиши из сспевного скна)
e 1 ^{AEBT}	Включение режима ввода названия объекта ("Название объекта") для упрощения идентификации объектов при сохранении результатов измерений
(↑ 2 <i>деж</i>	Включение режима просмотра сохраненных результа- тов измерений ("Просмотр архива")
- 3 34ЙК	Включение режима ввода параметров внешнего эта- лонного конденсатора ("Ввод С₀ ")
(← 4 /™+	Включение режима накопления результатов ("Накопле- ние")
	Включение режима установки переменного рабочего напряжения, при котором будет выполнено измерение С и tgδ (при наличии ИПРН).
→ 6 [™] /	Включение режима тестирования Моста при подключе- нии к нему Устройства тестирующего СА7135 "Запуск теста"
8 ^{⊥⊥}	Включение режима установки фиксированного поддиа- пазона измерений при поверке (калибровке) Моста ("Выбор п/д")
	При измерении R (Мост СА7100-3)
e 1 ^{AEBE}	Включение режима ввода названия объекта ("Название объекта") для упрощения идентификации объектов при сохранении результатов измерений
(↑ 2 ^{ДЕЖ})	Включение режима просмотра сохраненных результа- тов измерений ("Просмотр архива")
U 5 ^{orpc}	Включение режима установки постоянного рабочего напряжения, при котором будет произведено измерение R.
(→ 6 ⁷)/0×	Включение режима тестирования Моста при подключе- нии к нему Устройства тестирующего СА7135 "Запуск теста"



РАБОТА С МОСТОМ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ БУ Завершение работы с Мостом

7.9 Завершение работы с Мостами при управлении от БУ 7.9.1 Автоматическое отключение Моста

Для предотвращения неоправданного разряда аккумулятора предусмотрено автоматическое отключение питания Блока измерительного, которое происходит, если в течение 25 минут не производились измерения напряжения или параметров объекта измерений. При выключении погаснет индикатор "ВКЛ/ЗАР" на передней панели Блока измерительного и на экране БУ появится один из вариантов основного окна:

Если после автоматического отключения Моста работа должна продолжиться, то <u>для включения Моста</u> необходимо:

1) Отключить рабочее напряжение.



2) На БУ нажать кнопку Вкл/Выкл

Если после автоматического отключения Моста работа должна быть завершена, то <u>для выключения Моста</u> установить переключатель "I/O", размещенный на ЗУ, в положение "O".

7.9.2 Отключение Моста вручную

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
1	Отключить рабочее напряжение, контролируя его значение на экране БУ.	
2	Выключить питание Блока измерительного, для чего на БУ при отображении на экране основно- го окна нажать кнопку Режим ВклВыкл. На Блоке измерительном погаснет индикатор "ВКЛ/ЗАР".	17:22 15/04/08 С, tgð выкл ^ч ∎∎
3	Выключить питание БУ, устано- вив переключатель "I/O", который размещен на ЗУ, в положе- ние "O".	

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ ПК Подготовка Мостов к работе

8 РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

Изложение данного раздела предполагает, что пользователь изучил и освоил работу с Мостом при управлении от Блока управления (раздел 7).

Использование Моста совместно с персональным компьютером (ПК) позволяет через диалоговое окно ПК осуществлять управление Мостом, выводить результаты измерений, а также переписывать из памяти БУ на винчестер или гибкий диск файл результатов измерений.

ПК должен быть IBM-совместимым и иметь такие характеристики:

- операционная система не ниже Windows XP;
- наличие одного свободного СОМ-порта (RS232) или USBпорта.

Перед первым совместным использованием Моста и ПК в память компьютера должно быть загружено программное обеспечение, которое размещено на инсталляционном диске, входящем в комплект поставки. Программное обеспечение (далее – ПО) универсально и может использоваться для всех исполнений Моста.

8.1 Установка программного обеспечения Моста на ПК

1) Подключить Мост к ПК в соответствии с рисунком 8.1 и включить ПК.



Рисунок 8.1



РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ ПК Подготовка Мостов к работе

8.1.1 Установка программы "СА7100. Измерение C, tgδ, R"

1) Установить программу управления Мостом "СА7100. Измерение С, tgδ, R", для чего запустить файл setup_CA_7100_v[...].exe, размещенный на инсталляционном диске. На экране появится окно (рисунок 8.2), в котором щелкнуть по кнопке Запустить.

запус	ается пров пить эту пр	ерить издателя. Вы действительно хотите ограмму?
	Имя:	3\Desktop\setup_CA7100_v2.22_may_2014_Lite.ex
	Издатель:	Неизвестный издатель
	Тип:	Приложение
	Из:	C:\Users\Lab3\Desktop\setup_CA7100_v2.22_may_2
		Запустить Отмена
<mark>▼</mark> <u>B</u> cer	гда спрашив	ать при открытии этого файла
8	У этого фа подтвержд программы определит	айла отсутствует допустимая цифровая подпись, цающая его издателя. Следует запускать только ы, полученные от доверномго издателя. <u>Как</u> ь, какую программу можно запускать?

Рисунок 8.2

2) Определить адрес папки, где будет размещено программное обеспечение, для чего в окне (рисунок 8.3) либо согласиться с адресом, предлагаемым по умолчанию, либо выбрать другой, щелкнув по кнопке Обзор..., а затем щелкнуть по кнопке Установить.

Выберите папку для установки ПО СА7100.	h
В выбранной папке программа установки соз	даст необходимые для работы файлы
Папка установки C:\Program Files\CA7100	О <u>б</u> зор
Требуется на диске: 23.8 Мбайт Доступно на диске: 64.2 Гбайт	

Рисунок 8.3 3) На экране появится окно (рисунок 8.4).

CA7100..

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ ПК Подготовка Мостов к работе	CA7100
🖬 Программное обеспечение CA7100	

hv Программное обеспечение СА7100 📃 🗖 🗙		
Копирование файлов Подождите, идет копирование файлов ПО СА7100		
Извлечение: dotNetFx40_Full_x86_x64.exe 100%		
Создание папки: С.IProgram Files/CA7100 Папка установки: С.IProgram Files/CA7100 Извлечение: dotVetFx40_Full_x86_x64.exe 100%		
*Закрыть Отиена		

Рисунок 8.4

4) На экране появится сообщение "Установить драйвер блока сопряжения?" (рисунок 8.5). На этот вопрос следует ответить "Да".

пр	ограммное обеспечение СА71
Уста	човить драйвер блока сопряжения?
	Да <u>Н</u> ет
	Рисунок 8.5

5) На экране появится сообщение (рисунок 8.6). Щелкнуть по кнопке ОК.



Рисунок 8.6

6) На экране появится окно (рисунок 8.7).

CA7100

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ ПК Подготовка Мостов к работе

Silicon Laboratories CP210x VCP Drivers for Windows 2000/XP/2003 Se
Existing Installed Instances Detected Select the appropriate application instance to update.
Setup has detected one or more instances of this application already installed on your system. You can maintain or update an existing instance or install a completely new instance. Install a new instance of this application.
Maintain or update the instance of this application selected below:
Display Name 🔨
Silicon Laboratories CP210x VCP Drivers for Windows 2000/AP/2003 Server/Vista_1 Silicon Laboratories
< Back Next > Cancel

Рисунок 8.7

7) Установить драйвер Блока сопряжения на ПК:
 – в окне (рисунок 8.7) щелкнуть по кнопке Next на экране появится окно (рисунок 8.8), в котором щелкнуть по кнопке Next;

Welcome to the InstallShield Wizard for Silicon Laboratories CP210x VCP Drivers for Windows 2000/XP/2003 Server/Vista
The InstallShield Wizard will copy Silicon Laboratories CP210x VCP Drivers for Windows 2000/XP/2003 Server/Vista onto your computer. To continue, click Next.
< <u>B</u> ack Next > Cancel

Рисунок 8.8

– на экране появится окно (рисунок 8.9), установить флажок "I асcept the terms of the license agreement". Сделать установку, как показано на рисунке, и щелкнуть по кнопке **Next**;

- на экране появится окно (рисунок 8.10), щелкнуть по кнопке Install;

– на экране появится окно (рисунок 8.11). Установить флажок "Launch the CP210 x VCP Drive Installer" и для завершения установки драйвера щелкнуть по кнопке **Finish**.

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ ПК Подготовка Мостов к работе

CA7100...



РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ ПК Подготовка Мостов к работе

8) На экране появится окно (рисунок 8.12), которое через несколько секунд исчезнет, если БУ подключен (рисунок 8.1).

Подключите БУ для чтения градуировочных коэффициентов	
Please connect CB to read calibration values	
	Отмена

Рисунок 8.12

9) На экране появится окно (рисунок 8.13) с информацией о том, что установка программы "СА7100. Измерение С,tg δ , R" обеспечения Моста СА7100 завершена. Щелкнуть по кнопке Закрыть,

на Рабочем столе ПК появится ярлык сато для запуска программы управления Мостом.

hv	Программное обеспечение СА7100		
y	становка завершена		
1	Установка успешно завершена.		
	Теперь вы можете приступить к работе с СА7100.		
	Извлечение: C:\Windows\system32\msvcr71.dll 100%		
	Извлечение: C:\Windows\system32\mfc42.dll 100%		
	Извлечение: C:\Windows\system32\mfc42loc.dll 100%		
	Создание папки: C: \Users\Lab3\AppData\Roaming\Microsoft\Windows\Start Menu\		
	Создание ярлыка: C:\Users\Lab3\AppData\Roaming\Microsoft\Windows\Start Menu		
	Создание ярлыка: C:\Users\Lab3\Desktop\CA7100.lnk		
	Невозможно загрузить: C:\Windows\system32\Msflxgrd.ocx		
	Выполнение: C:\Program Files\CA7100\CP210x_VCP_Win2K_XP_S2K3.exe ≣		
	Выполнение: C:\Program Files\CA7100\cfgreader_net.exe		
	Теперь вы можете приступить к работе с СА7100.		
* _			
	< <u>Н</u> азад Закрыть Отмена		

Рисунок 8.13

8.1.2 Установка программы "СА7100. Чтение архива"

1) Установить программу управления Мостом "СА7100. Измерение C, tgδ, R", для чего запустить файл install-hvlink3 v1 00.exe.

2) На экране появится окно (рисунок 8.14), для продолжения установки щелкнуть по кнопке Install .

Silicon Laboratories CP210x VCP Drivers for Windows 2000/XP/2003 Server/Vista 🗪
License Agreement Please read the following license agreement carefully.
END USER LICENSE AGREEMENT IMPORTANT: FEAD CAREFULLY BEFORE AGREEING TO TERMS THIS PRODUCT CONTAINS CERTAIN COMPUTER PROGRAMS AND OTHER THIRD PARTY PROPRIETARY MATERIAL "LICENSED PRODUCT", THE USE OF WHICH IS SUBJECT TO THIS END-USER LICENSE AGREEMENT. INDICATING YOUR AGREEMENT CONSTITUTES YOUR AND (IF APPLICABLE) YOUR COMPANY'S ASSENT TO AND ACCEPTANCE OF THIS END-USER LICENSE AGREEMENT. (THE "LICENSE" OR "AGREEMENT", IF YOU DO NOT AGREE WITH ALL OF THE "TERMS, YOU MUST NOT USE THIS PRODUCT. WHITHEN APPROVAL IN OT A OF I accept the terms of the license agreement Indicalified
<back next=""> Cancel</back>
Рисунок 8.9
Silicon Laboratories CP210x VCP Drivers for Windows 2000/XP/2003 Server/Vista
Ready to Install the Program The wizard is ready to begin installation.
Click Install to begin the installation. If you want to review or change any of your installation settings, click Back. Click Cancel to exit the wizard.



< <u>B</u>ack <u>I</u>nstall

Cancel



Рисунок 8.11

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ ПК Подготовка Мостов к работе

CA7100..

H¥Link3 Setup	₩ _ X
Choose Install Location	
Choose the folder in which to install HVLink3.	
Setup will install HVLink3 in the following folder. To inst and select another folder. Click Install to start the inst	all in a different folder, click Browse allation.
Destination Folder	
C:\Program Files\HVLink3	Browse
Space required: 163.0KB	
Space available: 129.4GB	
	Install Cancel
Рисунок 8	3.14

3) На экране появится окно (рисунок 8.15), для завершения установки программы шелкнуть по кнопке Close . На Рабочем столе

=14	P 28 8			
ТК появится ярпык	HVLink3	лпя запуск	а программь	ичтения архива
The non-on-nphilon	The second second	для очнуок	a nporpannio	попиларлива.

HVLink3 Setup	↔	- II ×
Installation Complete Setup was completed successfully.		
Installation completed		
Show details		
<		ancel
< poor		4119991

Рисунок 8.15



РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ ПК Измерение С и tgδ при использовании встроенного эталонного конденсатора

8.2 Измерение С и tgδ при использовании встроенного эталонного конденсатора

8.2.1 Подключение Моста к ПК и подготовка к работе

1) Собрать схему для проведения измерений с помощью Моста по "прямой" (нормальной) или "инверсной" (перевернутой) схемам. Если в комплект поставки входит Коммутатор СА7161, то подключить его к Мосту, как показано на рисунке 7.14, и собрать один из вариантов схем включения оборудования (рисунки 7.16-7.17), если Коммутатор отсутствует, то собрать схему в соответствии с разделом 7.1.1.

2) Подключить Мост к ПК, в соответствии с рисунком 8.16.



Рисунок 8.16

3) Включить ПК и вывести на экран ПК основное диалоговое окно при совместной работе Моста и ПК (рисунок 8.17), для чего

щелкнуть по ярлыкусато "Измерение C, tgδ, R" на Рабочем столе

компьютера. При этом питание Моста будет включено и кнопка 🔘 в поле "Питание" (рисунок 8.17, поз.1) установится в положение "I". В дальнейшем, при описании диалогового окна все ссылки только на № позиции без упоминания рисунка 8.17.

4) Все действия по управлению процессом измерения следует осуществлять через диалоговое окно с помощью манипулятора типа "мышь" и клавиатуры ПК.

5) При наличии Коммутатора СА7161 включить вариант схемы включения оборудования ("прямая" или "инверсная"), для чего щелкнуть по соответствующему полю (поз.20), цвет надписи станет белым, а ручка займет соответствующее положение.

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ ПК Измерение С и tgδ при использовании встроенного эталонного конденсатора



- 1 поле включения/выключения питания Блока измерительного;
- 2 поле включения/выключения встроенного эталонного конденсатора;
- 3 окна ввода паспортных данных внешнего эталонного конденсатора;
- 4 кнопка включения измерения;
- 5 поля выбора режимов измерения;
- 6 поле вывода результатов измерений;
- 7 вертикальная прокрутка результатов измерений;
- 8 кнопка сворачивания окна;
- 9 кнопка разворачивания окна;
- 10 быстрый выход из программы;
- 11 поля вывода результатов измерения рабочего напряжения, частоты;

12– окно ввода значения постоянного напряжения, при котором будет измерено сопротивление R объекта;

13¹⁵ – окно ввода значения рабочего напряжения, при котором будут измерены емкость С и тангенс угла потерь tgδ объекта;

- 14¹⁶ кнопка подтверждения ввода в поле 13;
- 15¹⁶ кнопка включения источника переменного рабочего напряжения (ИПРН);
- 16 кнопка сохранения результатов измерений;
- 17 кнопка просмотра сохраненных результатов измерений;
- 18 поле индикации состояния заряда аккумулятора;
- 19 поле включения/выключения режима смены фазы;
- 20¹⁶ поля включения схем измерения "прямая"-"инверсная";
- 21 окна ввода параметров объекта измерений;
- 22 кнопка включения дополнительных функций;
- 23 окно ввода числа усредняемых измерений;
- 24 поле включения/выключения режима накопления результатов измерений

Рисунок 8.17



РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ ПК Измерение С и tgō при использовании встроенного эталонного конденсатора

8.2.2 Измерение С и tgδ при отсутствии токов влияния

1) Включить режим измерения параметров рабочего напряжения, щелкнув мышью по полю включения " U_p,f_p" (поз.5), цвет надписи станет белым, а ручка займет соответствующее положение.

2) Установить значение рабочего напряжения, при котором будет выполняться измерение С и tgδ. Уровень напряжения контролировать по показаниям в полях вывода параметров рабочего напряжения "U_p", "f_p" (поз.11), для чего начать циклическое измерение параметров рабочего напряжения, щелкнув в области "Выбор режима измерения" по кнопке Измерение. Рядом с полем "U_p" засветится красный индикатор.

3) Установить режим измерения C и tg δ , для чего щелкнуть по полю включения "tg δ , Cx" (поз.5), надпись станет белой, а ручка займет соответствующее положение.

4) Провести измерение С и tgδ, щелкнув по кнопке Измерение в области "Выбор режима измерения" (поз.4).

5) Результаты измерения С и tgδ отобразятся в поле (поз.6).

6) Для проведения последующих измерений при тех же конфигурации измерительной цепи и значении рабочего напряжения следует повторно щелкнуть по кнопке **Измерение** (поз.4).

7) Для детального просмотра результатов измерения щелкнуть по интересующему результату измерений в поле вывода результатов измерений (поз.6). На экране появится окно, например, приведенное на рисунке 8.18.



Рисунок 8.18

8.2.3 Измерение С и tgδ при наличии токов влияния (режим смены фазы)

1) Включить режим смены фазы, щелкнув по полю включения/выключения "Измерение со сменой фазы" (поз.19), выключатель установится в положение "Вкл", надпись станет белой.

2) Включить режим измерения параметров рабочего напряже-

¹⁵ Активны при наличии источника переменного рабочего напряжения (ИПРН).

¹⁶ Активны при наличии коммутатора СА7161.

РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ ПК Измерение С и tgδ при использовании встроенного эталонного конденсатора

ния, щелкнув мышью по полю "U_p,f_p" (поз.5), цвет надписи станет белым.

3) Установить значение рабочего напряжения, при котором будет выполняться измерение C и tg δ , для чего выполнить п.2 раздела 8.2.2.

4) Установить режим измерения C и tg δ , для чего выполнить п.3 раздела 8.2.2.

5) Выполнить первое измерение С и $tg\delta$, щелкнув по кнопке **Измерение** (поз.4).

6) По окончании первого измерения на экране появится информационное окно с директивой (рисунок 8.19).

ИЗМЕРЕНИЕ СО СМЕНОЙ ФАЗ
Снимите напряжение, затем смените фазу
Далее

Рисунок 8.19

7) Плавно уменьшить значение рабочего напряжения до нуля, контролируя его уровень по показаниям в поле вывода параметров рабочего напряжения (поз.11).

8) Изменить фазу напряжения на 180°

9) Щелкнуть по кнопке Далее..., на экране появится информационное окно с директивой, например (рисунок 8.20).



рекомендуемое значение рабочего напряжения;
 результат измерения рабочего напряжения
 Рисунок 8.20

10) Установить рекомендуемое значение рабочего напряжения (рисунок 8.17, поз.1), при котором будет выполняться измерение С и $tg\delta$, контролируя его по показаниям в информационном окне (рисунок 8.17, поз.2)



РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ ПК Измерение С и tgб при использовании встроенного эталонного конденсатора

11) Выполнить второе измерение С и tgδ, щелкнув по кнопке Далее… (рисунок 8.20).

12) По окончании измерения в поле вывода результатов измерений (поз.6) отобразится результат измерения С и $tg\delta$, в котором будет скомпенсировано влияние внешнего электромагнитного поля.

13) Для детального просмотра результатов измерения выполнить п.7 раздела 8.2.2.

14) Выключить режим смены фазы, щелкнув по полю включения/выключения "Измерение со сменой фазы" (поз.11), выключатель установится в положение "Выкл", цвет надписи станет белым.

8.2.4 Измерение С и tgδ в режиме накопления результатов

Режим накопления результатов может использоваться, как при включенням режиме смены фазы (разделы 8.2.2 и .2.3), так и при выключенном.

1) Включить режим измерения с накоплением результатов, щелкнув в поле включения/выключения "Накопление" (поз.24), выключатель установится в положение "Вкл", цвет надписи станет белым.

2) Ввести количество накапливаемых результатов измерения (рекомендуемое значение – 5) в окно (поз.23).

3) Включить режим измерения параметров рабочего напряжения, для чего выполнить п.1 раздела 8.2.2.

4) Установить значение рабочего напряжения, при котором будет выполняться измерение C и tg δ , для чего выполнить п.2 раздела 8.2.2.

5) Установить режим измерения C и tg δ , для чего выполнить п.3 раздела 8.2.2.

6) Выполнить измерение C и tgδ, щелкнув по кнопке Измерение (поз.4).

7) По окончании серии измерений в поле вывода результатов измерений (поз.6) отобразятся средние значения C и tgδ и значения их среднеквадратических отклонений CKO(C), CKO(tgδ).

8) Выключить режим измерения с накоплением результатов измерения, для чего щелкнуть в поле "Накопление" (поз.23), выключатель установится в положение "Выкл", цвет надписи станет белым.

РАБОТА С МОСТОМ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ ПК Измерение С и tgδ при использовании ИПРН



8.3 Измерение C и tgδ при использовании внешнего эталонного конденсатора

8.3.1 Подготовка к работе

1) Собрать схему для проведения измерений с помощью Моста по "прямой" (нормальной) или "инверсной" (перевернутой) схемам, в соответствии с разделом 7.2.10.

2) Подключить к Мосту ПК, в соответствии с рисунком 8.15.

3) Выполнить п.п.3-5 раздела 8.2.1.

8.3.2 Ввод параметров внешнего эталонного конденсатора

1) Отключить встроенный эталонный конденсатор, для чего щелкнуть в поле включения/выключения "Встроенная мера" (поз. 2), выключатель установится в положение "Выкл", цвет надписи станет белым.

2) Ввести паспортные значения емкости С и тангенса угла потерь tg δ эталонного конденсатора, устанавливая курсор в соответствующие поля (поз. 3), причем значение С должно быть введено в фарадах в нормализованной форме, например, при значении емкости 1000,1 пФ следует ввести 1000,1е-12 или 1,0001е-09, а значение tg δ в относительных единицах, например – 0,003.

ВНИМАНИЕ! Следствием ошибки при вводе значения емкости эталонного конденсатора будет ошибка при измерении рабочего напряжения и емкости объекта Сх!

8.3.3 Порядок работы

Выполняется, в соответствии с указаниями разделов 8.2.2 - 8.2.4.

8.4 Измерение С и tgδ при использовании источника переменного рабочего напряжения (ИПРН)

8.4.1 Подключение оборудования и включение ИПРН

Внимание! Подключение ИПРН выполнять только при отключенном кабеле питания ИПРН от сети 220 В 50 Гц!

1) Собрать схему Моста, в соответствии с рисунком 8.21.

2) Выполнить п.3 раздела 8.2.1. Кнопка (поз.14) и окно (поз.13) станут активными.

8.4.2 Измерение С и tgδ при отсутствии токов влияния

1) Установить значение рабочего напряжения, при котором будет выполняться измерение C и tg δ , для чего ввести это значение в окно ввода (поз.13) и щелкнуть по кнопке подтверждения ввода (поз.14). Установленное значение отобразиться в поле вывода параметров рабочего напряжения (поз.11).



РАБОТА С МОСТАМИ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ ПК Измерение С и tgō при использовании ИПРН



2) Установить режим измерения C и tg δ , для чего выполнить п.3 раздела 8.2.2

3) Выполнить измерение С и $tg\delta$, щелкнув по кнопке **Измерение** (поз.4).

4) Результаты измерения С и tgδ отобразятся в поле (поз.6).

5) Для проведения последующих измерений при тех же конфигурации измерительной цепи и значении рабочего напряжения следует повторно щелкнуть по кнопке Измерение (поз.4).

6) Для детального просмотра результатов измерения щелкнуть по интересующему результату измерений в поле вывода результатов измерений (поз.6).

8.4.3 Измерение С и tgδ при наличии токов влияния (режим смены фазы)

Смена фазы и установка рабочего напряжения при измерении С и tgδ в режиме смены фазы при использовании ИПРН выполняются автоматически.

1) Включить режим смены фазы, для чего выполнить п.1 раздела 8.2.3.

2) Установить значение рабочего напряжения, при котором будет выполняться измерение С и tgδ, для чего выполнить п.1 раздела 8.4.2.

3) Установить режим измерения C и tg δ , для чего выполнить п.3 раздела 8.2.2.

РАБОТА С МОСТОМ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ ПК Измерение С и tgδ при использовании ИПРН



4) Выполнить измерение С и tgδ, щелкнув по кнопке Измерение (поз.4).

5) По окончании измерения в поле вывода результатов измерений (поз.6) отобразится результат измерения С и tg δ , в котором будет скомпенсировано влияние внешнего электромагнитного поля.

6) Для детального просмотра результатов измерения щелкнуть по интересующему результату измерений в поле вывода результатов измерений (поз.6).

7) Выключить режим смены фазы, щелкнув по полю включения/выключения "Измерение со сменой фазы" (поз.19), выключатель установится в положение "Выкл", цвет надписи станет белым.

8.5 Измерение R объекта

8.5.1 Подключение Моста к ПК и подготовка к работе

1) Собрать схему Моста и подключить к нему ПК в соответствии с одним из вариантов рисунка 8.1.

2) Собрать схему для проведения измерений с помощью Моста по "прямой" (нормальной) или "инверсной" (перевернутой) схемам. Если в комплект поставки входит Коммутатор СА7161, то подключить его к Мосту, как показано на рисунке 7.14, и собрать один из вариантов схем включения оборудования (рисунки 7.16-7.17), если Коммутатор СА7161 отсутствует, то собрать схему подключения оборудования для проведения измерения R в соответствии с разделом 7.5.1.

3) Выполнить п.п.3-6 раздела 8.2.1.

8.5.2 Измерение R

1) Установить постоянное напряжение, которое будет подаваться на объект при измерении R, для чего ввести его значение в окно (поз.12, рисунок 8.18), в дальнейшем все ссылки на рисунок 8.18.

2) Включить режим измерения R для чего, щелкнуть по полю "Rx" (поз.5), цвет надписи станет белым, а ручка займет соответствующее положение.

3) Выполнить измерение R, для чего щелкнуть по кнопке **Измерение** (поз.4).

4) Результаты измерения R отобразятся в окне (поз.6).

5) Для проведения последующих измерений при тех же конфигурациях измерительной цепи и постоянном напряжении, подаваемом на объект, следует повторно щелкнуть по кнопке **Измерение**.

8.5.3 Измерение R с расчетом коэффициента абсорбции Ка

1) Установить постоянное напряжение, которое будет подаваться на объект при измерении, в соответствии с п.1 раздела 8.5.2.



2) Включить режим измерения Ка, для чего, щелкнуть по полю "Ка" (поз.5), цвет надписи станет белым, а ручка займет соответствующее положение.

3) По умолчанию измерение будет выполняться при следующих отсчетах времени: T1=15 c, T2=60 c. Значения T1 и T2 могут быть изменены, для чего щелкнуть по кнопке **Дополнительные опции** (поз. 22), в открывшемся окне выбрать вариант "Настройки режима Rx и Ka" и в появившемся окне (рисунок 8.22) ввести любые значения T1 и T2 в диапазоне от 15 до 60 с, причем T2 должно быть больше T1.

Настро	йки режима Rx, Ка
Параметры измерен	ния коэффициента абсорбции
T1 15 c.	T2 60 c.
	Ок Отмена
Рис	сунок 8.22

4) Выполнить измерение, для чего щелкнуть мышью по кнопке **Измерение** (поз.4).

5) Результаты измерения R_{T1}, R_{T2} и Ка будут отображены в окне (поз.6).

8.6 Дополнительные функции при работе Моста с ПК 8.6.1 Режим сохранения результатов

Этот режим позволяет сохранять записи результатов измерений, которые отображаются в поле (поз.6) при измерении C, tg δ , R и Ka, в файл с расширением .htm.

Записи результатов измерений могут идентифицироваться по названию объекта, а также по дате и времени измерения.

Результаты измерений сохраняются в таком формате:



⁷ Название объекта будет действовать до его изменения или до выключения Моста.

⁸Эти параметры сохраняются при проведении дифференциального контроля объектов, находящихся под рабочим напряжением, с помощью Устройства согласования автоматического СА7140 (раздел 7.8.4).

РАБОТА С МОСТОМ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ОТ ПК Измерение С и tgδ при использовании ИПРН



Для ввода сведений об объекте (поз.21):

1) Ввести название объекта (не более 20 символов), установив курсор в поле "Название объекта".

2) Ввести дату выпуска (не более 8 символов), установив курсор в поле "Дата выпуска".

3) Ввести заводской номер (не более 8 символов), установив курсор в поле "Заводской номер".

4) Ввести особые сведения (не более 50 символов), установив курсор в поле "Примечание".

Для сохранения результатов измерений:

1) Щелкнуть по кнопке "Сохранение результатов измерений" 🖽 (поз.16).

2) Откроется диалоговое окно "Сохранение ", по умолчанию для сохранения результатов будет предложен файл, например, results.htm в папке "Мои документы" на Рабочем столе.

Для просмотра результатов измерений:

1) Щелкнуть по кнопке "Просмотр сохраненных результатов измерений" (поз.17).

2) Откроется диалоговое окно "Открыть", в котором выбрать нужный файл.

Для редактирования файла результатов измерений:

1) Открыть файл в программе MS Word, для чего в программе Windows "Проводник" выделить имя файла, щелкнуть по нему правой кнопкой мыши и в контекстном меню выбрать "Открыть с помощью...", а затем "Microsoft Office Word".

2) Внести необходимые корректировки и сохранить файл.

8.7 Применение "	горячих" клавиш	при работе Моста с ПК
------------------	-----------------	-----------------------

Клавиша	Функция
Ctrl+S	Сохранение результатов измерений
Ctrl+W	Просмотр сохраненных результатов измерений
Shift+F2	Ввод значения емкости внешнего эталонного конденсатора
Enter	Выполнить измерение
F4	Включение/выключение режима накопления результатов
F5	Включение режима измерения R объекта



Клавиша	Функция
F6	Включение режима измерения К _а
F7	Включение режима измерения рабочего напряжения и частоты
F8	Включение режима измерения C, tg δ объекта
F10	Включение/выключение Моста
Tab	Служит для перемещения курсора по полям ввода

8.8 Завершение работы с Мостами при управлении от ПК 8.8.1 Автоматическое отключение Моста

Для предотвращения неоправданного разряда аккумулятора предусмотрено автоматическое отключение питания Блока измерительного, которое происходит, если в течение 25 минут не производились измерения напряжения или параметров объекта измерений. При выключении погаснет индикатор "ВКЛ/ЗАР" на передней панели Блока измерительного и на экране ПК в диалоговом окне в поле "Пи-

тание" кнопка 🕑 установится в положение "О".

Если после автоматического отключения Моста работа должна продолжиться, то для включения Моста необходимо:

1) Отключить рабочее напряжение.

2) Щелкнуть в диалоговом окне по кнопке в поле "Питание" (поз.1), которая установится в положение "І".

Для завершения работы с Мостом:

Выйти из программы, щелкнув по кнопке 🛛 .

8.8.2 Отключение Моста вручную

Выключить питание Измерительного блока, для чего щелкнуть в диалоговом окне по кнопке о в поле "Питание" (поз.1), кнопка установится в положение "I", а на Измерительном блоке погаснет индикатор "ВКЛ/ЗАР". Автономная работа с БУ



9 АВТОНОМНАЯ РАБОТА С БЛОКОМ УПРАВЛЕНИЯ

9.1 Просмотр результатов измерений, сохраненных в памяти БУ

Просмотр результатов измерений, записанных в память БУ, на экране БУ можно проводить в автономном режиме в любом месте, где на БУ может быть подано питание (рисунок 9.1).

В памяти БУ будут сохранены результаты измерений, которые выполнялись после включения режима сохранения. При этом может сохраняться не более 1000 записей последних по дате.



Рисунок 9.1

Для просмотра результатов измерений:

- 1) Соединить БУ с ЗУ в соответствии с рисунком 8.1
- 2) Включить питание БУ (см. таблицу раздела 6.1, п.1, подпунк-

ты 1)-3) для обоих вариантов питания), на экране БУ появится один из вариантов основного окна:





Автономная работа с БУ

 Дальнейшие действия выполнять в соответствии со следующей таблицей.



Автономная работа с БУ

CA7100...

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
3	Для листания записей архива использовать кнопки:	
4	Для возврата в основное окно нажать кнопку	17:22 15/04/08 С, tgð выкл



Автономная работа с БУ

№ п/п	Действия	Вид экрана БУ
	В начале просмотра на экран выводится последняя по дате и времени запись. Для ускоренного листания (переход с шагом 10 записей) использовать	
4	Для возврата в основное окно нажать кнопку	17:22 15/04/08 С, tgð выкл

9.2 Считывание результатов измерений, сохраненных в памяти БУ, в память ПК

Считывание результатов измерений, записанных в память БУ, в память ПК, возможно, если предварительно в память компьютера было загружено программное обеспечение (раздел 8.1.2)

1) Соединить БУ, ЗУ и ПК, в соответствии с одним из рисунков 9.2 или 9.3.



Рисунок 9.2

Автономная работа с БУ



Рисунок 9.3

2) Включить питание БУ (см. таблицу раздела 6.1, п.1, подпункты 1)-3) для обоих вариантов питания), на экране БУ появится один из вариантов основного окна:

3) Запустить программу "Чтение архива БУ", щелкнув на соответ-

ствующем ярлыке 🔛 на Рабочем столе компьютера, на экране ПК появится диалоговое окно (рисунок 9.4) и с этого момента начнется функционирование программы.



Рисунок 9.4

4) Из списка (поз.1, рисунок 9.4) выбрать формат файла результатов (MS Word, MS Excel или HTML).

5) Скопировать файл результатов из БУ в ПК, для чего щелкнуть по кнопке Экспорт.

CA7100	ХАРАКТЕРНЫЕ ОШИБКИ МЕТОДЫ ИХ УСТИ	ОПЕРАТОРА РАНЕНИЯ
	нини ш Чтение архива Чтение данных из БУ	CA7100
		Запись от 08.01.2014 12:41
	Экспорт в формате HTML 💌	Выход

6) Если файл результатов в БУ существует, на экране ПК откроется стандартное диалоговое окно "Сохранение " с предложением запомнить результаты, например, в файл results 25_06_09.doc (25_06_09 - дата формирования файла) или в файл results 25_06_09.xls, или файл results 25_06_09.html. Если же файл с результатами в БУ отсутствует, то в строке состояния появится сообщение "Файл не найден!!!".

7) Для выхода из программы щелкнуть по кнопке Выход (рисунок 9.5).

10 ХАРАКТЕРНЫЕ ОШИБКИ ОПЕРАТОРА И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Перечень некоторых диагностических сообщений или внешних проявлений неисправностей

Исполне- ние Моста	Текст сообщения или внешнее проявление неисправности	Вероятная причина неисправности	Рекомендуемые действия оператора
CA7100	"Разряжен акку- мулятор!"	Аккумулятор раз- ряжен, работать с Мостом можно еще не более 20 минут.	Зарядите ак- кумулятор (раз- дел 6.2).

CA7100.

ХАРАКТЕРНЫЕ ОШИБКИ ОПЕРАТОРА И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

CA7100...

Исполнение Моста	Текст сообщения или внешнее проявление неисправности	Вероятная причина неисправности	Рекомендуемые действия оператора
CA7100	"Зарядите акку- мулятор!"	Пробой в измери- тельной цепи	1.Выключить пи- тание БУ. 2.Включить пи- тание БУ. 3.Выполнить сброс БИ, для чего войти в ме- ню режимов БУ, выбрать строку "Сброс БИ" и нажать кнопку 4.Включить пита- ние БИ, для че- го нажать на БУ Режим вкл/Выкл. Если сообщение исчезло, то это может означать, что был пробой в измерительной цепи. Если сообще- ние появляется повторно, то необходимо за- рядить аккумуля- тор (раздел 6.2).
CA7100	"БУ не соот- ветствует мо- сту."	Использование БУ и Блока измеритель- ного (БИ) из комплек- тов разных Мостов.	 Восстановите комплектность Моста. Обратитесь на предприятие- изготовитель.

СА7100... ХАРАКТЕРНЫЕ ОИШБКИ ОПЕРАТОРА И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Исполнение Моста	Текст сообщения или внешнее проявление неисправности	Вероятная причина неисправности	Рекомендуемые действия оператора
CA7100	"Нет связи с Блоком измери- тельным."	Неправильно про- ведено подключение Блока измерительно- го к БУ или разряжен аккумулятор.	 Проверьте и приведите в со- ответствие под- ключение БИ к БУ. Если использу- ется Мост СА700-2, перейдите в режим измерения С и tg8. Зарядите акку- мулятор.
CA7100	"Снимите рабо- чее напряже- ние!"	Подано рабочее напряжение на встроенный эталон- ный конденсатор. При включении- выключении Моста, а также при переклю- чении режимов изме- рения рабочее напряжение должно быть отключено.	Отключите рабо- чее напряжение, поданное на встроенный эта- лонный конденса- тор. При включении Ио- ста, а также при коммутации схем и режимов изме- рения заземляйте корпус БИ!
CA7100	"Поддиапазон измерений не соответству- ет объекту. Включите ав- томатический выбор поддиа- пазона измере- ний."	Неправильно вы- бран поддиапазон измерений при его выборе вручную.	Установите "Ав- томатический" выбор поддиапа- зонов.

ХАРАКТЕРНЫЕ ОШИБКИ ОПЕРАТОРА И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

CA7100...

Исполне- ние Моста	Текст сообщения или внешнее проявление неисправности	Вероятная причина неисправности	Рекомендуе- мые действия оператора
CA7100	"Ток объекта больше допу- стимого значе- ния!"	Значение тока объекта выше допу- стимого значения.	 Убедитесь в правильности подключения оборудования и установки рабо- чего напряже- ния. Проверьте выполнение требований 2.2.1, 2.2.2, 2.4.2, 2.4.3.
CA7100	"Превышено допустимое значение тока эталонного конденсатора."	Неисправен эта- лонный конденсатор или неправильно введено значение его емкости	1. Убедитесь в правильности подключения оборудования и установки рабо- чего напряже- ния. 2. Обеспечьте выполнение требований, из- ложенных в 2.2.5, 2.3.4, 2.4.1, 2.4.4.
- CA7100	"Проверьте схему измери- тельной цепи. Повторите из- мерение."	Неправильно под- ключено оборудова- ние. Неисправны из- мерительные кабели.	 Убедитесь в правильности подключения оборудования. Проверьте измерительные кабели.



ХАРАКТЕРНЫЕ ОИШБКИ ОПЕРАТОРА И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Исполнение Моста	Текст сообщения или внешнее проявление неисправности	Вероятная причина неисправности	Рекомендуемые действия оператора
СА7100 (При ис- пользовании внешнего эталонного конденсато- ра)	"Значение тока эталонного кон- денсатора ниже допустимого."	Неисправен внешний эта- лонный конден- сатор или не- правильно вве- дено значение его емкости. Не подано напряжение на внешний эта- лонный конден- сатор, или вы- шел из строя предохранитель в канале "С₀".	1. Проверьте ис- правность внешнего эталонного конден- сатора. 2. Проверьте пра- вильность ввода параметров внеш- него эталонного конденсатора. 3.Убедитесь в пра- вильности подклю- чения оборудова- ния и установки ра- бочего напряжения. 4. Проверьте ис- правность предо- хранителей и при необходимости за- мените их (раз- дел 12.4).
CA7100	Мост не реаги- рует на коман- ды БУ, в то же время индика- тор включения питания (рису- нок 5.2, поз.1) светится. Мост автома- тически не вы- ключается че- рез 25 минут по- сле последнего обращения к нему.	Аварийный ток в измери- тельной схеме.	1. Войдите в меню режимов БУ. 2. Выберите ре- жим "Сброс БИ" и нажмите кнопку Индикатор включе- ния питания должен погаснуть.

ХАРАКТЕРНЫЕ ОШИБКИ ОПЕРАТОРА И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

CA7100...

Исполнение Моста	Текст сообщения или внешнее проявление неисправности	Вероятная причина неисправности	Рекомендуемые действия оператора
CA7100	"Аварийный ток! Возможно перегорание предохраните- лей!"	Аварийный ток в измери- тельной схеме.	Проверьте ис- правность обору- дования в измери- тельной схеме и правильность его подключения.
CA7100	"Повторите операцию!"	Обрыв связи БИ с БУ. Аварийный ток в измери- тельной схеме.	1. Проверьте и приведите в соот- ветствие подклю- чение БИ к БУ. 2. Проверьте ис- правность обору- дования в измери- тельной схеме и правильность его подключения.
CA7100	"Проверьте схему измери- тельной цепи. Повторите из- мерение."	Неправильно подключено оборудование. Неисправны измерительные кабели. Аварийный ток в измери- тельной схеме.	Проверьте ис- правность обору- дования в измери- тельной схеме и правильность его подключения
CA7100	"Операция пре- рвана пользо- вателем"	Во время про- ведения изме- рения была нажата одна из кнопок БУ	Повторите процесс измерения



ХАРАКТЕРНЫЕ ОИШБКИ ОПЕРАТОРА И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Исполнение Моста	Текст сообщения или внешнее проявление неисправности	Вероятная причина неисправности	Рекомендуемые действия оператора
CA7100	"Нет связи с ИПРН"	Неправильно подключено оборудование. Аварийный ток в измери- тельной схеме.	1. Проверьте под- ключение ИПРН к сети 220 В 50 Гц. 2. Проверьте и приведите в соот- ветствие подклю- чение БУ к ИПРН. 3. Проверьте ис- правность обору- дования в измери- тельной схеме и правильность его подключения.
CA7100	"Проверьте за- земление ИПРН!"	Не подключе- но защитное за- земление к ИПРН.	Подключите зажим (рисунок 7.3, поз.13) к защитному за- землению. При работе от автономного гене- ратора к защит- ному заземлению должны быть под- ключены генера- тор и ИПРН.
CA7100-3	"Закорочен вы- ход мегаоммет- ра. Проверьте подключение."	В/в вывод ме- гаомметра зако- рочен на корпус либо подключе- на низкоомная нагрузка.	1. Проверьте пра- вильность подклю- чения оборудования. 2. Убедитесь в соот- ветствии значения сопротивления объ- екта диапазону изме- рений сопротивления, указанному в п 2 2 4

ХАРАКТЕРНЫЕ ОШИБКИ ОПЕРАТОРА И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

CA7100...

Исполнение Моста	Текст сообщения или внешнее проявление неисправности	Вероятная причина неисправности	Рекомендуемые действия оператора
СА7100-2, СА7100-3 (При исполь- зовании встроенного эталонного конденсато- ра)	"Значение тока эталонного кон- денсатора ниже допустимого."	Не подано напряжение на встроенный эта- лонный конден- сатор, вышел из строя предохра- нитель в канале "С ₀ " или встро- енный эталон- ный конденсатор неисправен.	 Убедитесь в правильности подключения оборудования и установки рабо- чего напряжения. Проверьте ис- правность предо- хранителей и при необходимости замените их (раздел 12.4). Подключите внешний эталон- ный конденсатор и проведите из- мерения. Если сообщение по- вторяется, то об- ратитесь на предприятие- изготовитель для консультаций.
CA7100-3	"Закорочен вы- ход мегаоммет- ра. Проверьте подключение."	В/в вывод ме- гаомметра зако- рочен на корпус либо подключе- на низкоомная нагрузка.	 Проверьте пра- вильность подклю- чения оборудова- ния. Убедитесь в соот- ветствии значения сопротивления объ- екта диапазону из- мерений сопротив- ления, указанному в п.2.2.4.

CA7100...

ХАРАКТЕРНЫЕ ОИШБКИ ОПЕРАТОРА И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Исполнение Моста	Текст сообщения или внешнее проявление неисправности	Вероятная причина неисправности	Рекомендуемые действия оператора
CA7100-3	"Внимание! Пе- ред коммутаци- ей заземляйте БИ!"	Коммутация схем и режимов измерения вы- полняется в условиях высо- кой напряженно- сти электромаг- нитного поля.	Заземлите БИ на период коммутации с помощью: – короткозамыка- теля при использо- вании Моста в пе- редвижной лабора- тории; – заземляющей штанги при исполь- зовании Моста в полевых условиях. <i>Мост, в состав</i> <i>которого входит</i> ИПРН, заземлять не требуется, по- скольку заземление предусмотрено в схеме ИПРН.
CA7100-3	"Подключена большая нагруз- ка. Проверьте подключение."	Подключена нагрузка с со- противлением, имеющим зна- чение ниже диа- пазона измере- ний.	 Убедитесь в со- ответствии значе- ния сопротивления объекта диапазону измерений сопро- тивления, указан- ному в п.2.2.4. Выполните изме- рение при меньшем значении номиналь- ного напряжения с учетом п.2.2.4. Зафиксируйте надежно разъем ка- беля, подключенно- го к в/в выводу мо- дуля измерения R.

ХАРАКТЕРНЫЕ ОШИБКИ ОПЕРАТОРА И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Исполнение Моста	Текст сообще- ния или внешнее проявление неисправности	Вероятная причина неисправности	Рекомендуемые действия оператора
CA7100	При поданном на измерительную схему напряже- нии, значения из- меренного напряжения и ча- стоты равны ну- лю.	Неправильно собрана измери- тельная схема, вышел из строя предохранитель в канале "С ₀ " или неправильно введено значение С ₀ при использо- вании внешнего эталонного кон- денсатора.	 Убедитесь в правильности подключения оборудования и установки рабочего напряжения. Замените предохранитель в канале "Со" Блока измерительного (раздел 12.4). Введите паспортное значение емкости внешнего эталонного конденсатора Со.
CA7100-3	"Пробой в изме- рительной це- пи. Проверьте подключение."	Пробой или разрыв измери- тельной цепи при измерении сопротивления.	Проверьте пра- вильность подключе- ния оборудования.
CA7100	При измерении емкости С и tgδ объекта измере- ний результат существенно отличается от ожидаемого.	Неправильно собрана измери- тельная схема или вышел из строя предохра- нитель в кана- ле "С _x ".	 Убедитесь в правильности подключения оборудования и установки рабочего напряжения. Замените предо-хранитель в канале "Сх" (раздел 12.4). Подключите Устройство СА7135 и проверьте работоспо-собность Моста в соответствии с 7.8.5. Выполните измерения в режиме смены фазы согласно разделу 7.1.5.



ХАРАКТЕРНЫЕ ОИШБКИ ОПЕРАТОРА И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Исполнение Моста	Текст сообще- ния или внешнее проявление неисправности	Вероятная причина неисправности	Рекомендуемые действия оператора
CA7100-3	"В/в коммута- тор не подклю- чен."	Кабель интер- фейсный Комму- татора СА7161 (поз.1, рисунок 7.13) не подклю- чен к входу "За- рядное устрой- ство" Блока из- мерительного Моста.	 Если переключение режимов будет выполняться с по- мощью Коммутатора, то убедитесь в правильности под- ключения оборудо- вания. Если использова- ние Коммутатора не предполагается, то следует выключить Коммутатор в меню программы БУ.
CA7100-3	"Режим в/в ком- мутатора не включен."	Коммутатор подключен к Мо- сту, но выключен в меню програм- мы БУ.	1. Если использова- ние Коммутатора предполагается, то следует включить Коммутатор в меню программы БУ. 2. Если использова- ние Коммутатора в измерительной схеме не предпола- гается, отсоедините все кабели Комму- татора от Блока из- мерительного.
CA7100-3	"Неисправность в/в коммутато- ра."	Коммутатор СА7161 не выпол- няет переключение режимов измере- ния ′С, tgô"↔ "R".	Выполнить по- вторное переключе- ние. Если сообще- ние повторяется, то обратитесь на пред- приятие- изготовитель.

CA7100...

ХАРАКТЕРНЫЕ ОШИБКИ ОПЕРАТОРА И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

CA7100...

Исполнение Моста	Текст сообщения или внешнее проявление неисправности	Вероятная причина неисправности	Рекомендуемые действия оператора
Тестирова- ние СА7100	"Не подключено тестирующее устройство."	Не подключен разъем "Интер- фейс" Устройства СА7135 к входу "Зарядное устройство" Бло- ка измерительно- го Моста. Устройство СА7135 не под- ключено к сети 220 В 50 Гц.	Проверить пра- вильность подклю- чения Устройства СА7135 к Мосту.
СА7100 (при наличии Устройства СА7135)	"Значение тока эталонного кон- денсатора ниже допустимого."	Устройство СА7135 не под- ключено к сети 220 В 50 Гц. Разъем "Со" Устройства СА7135 не под- ключен к соот- ветствующему входу Моста. Перепутаны местами разъемы "Со" и "Сх, Rх" Устройства. Вышел из строя предохра- нитель 0,25 А в	 Проверить правильность подключения Устройства СА7135 к Мосту. Проверить исправность предохранителей и, при необходимости, заменить их в соответствии с разделом 12.4.



ХАРАКТЕРНЫЕ ОИШБКИ ОПЕРАТОРА И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Исполнение Моста	Текст сообщения или внешнее проявление неисправности	Вероятная причина неисправности	Рекомендуемые действия оператора
Тестиро- вание СА7100	"Ошибка тести- рования. Повто- рите измерения в ручном режи- ме".	Разъем "Сх, Rх" Устройства СА7135 не подключен к со- ответствующему входу Моста. Разъем "- 2,5 кВ" Устройства СА7135 не подключен к в/в выводу модуля измерения R Блока измерения R Блока измерения R Блока измерения R Блока измерения R Блока измерения R Блока измерительного Мо- ста (только для Мос- та СА7100-3). Вышел из строя предохранитель в цепи Сх, Rx Моста. В/в вывод встро- енного эталонного конденсатора не соединен пере- мычкой с корпус- ным зажимом. Не установлен автоматический выбор поддиапа- зона измерений.	1.Проверить правильность подключения Устройства СА7135 к Мосту. 2.Соединить в/в вывод встро- енного эталонно- го конденсатора перемычкой, вхо- дящей в комплект Моста, с корпус- ным зажимом. 3.Проверить ис- правность предо- хранителей Мо- ста и, при необ- ходимости, заме- нить их в соот- ветствии с разде- лом 11.4. 4. Необходимо установить "Ав- томатический" выбор поддиапа- зона измерений в соответствии с разделом 7.8.3. 5.Выполнить те- стирование в
			ручном режиме.

11 ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

11.1 В случае работы по "инверсной" схеме измерения Блок измерительный Моста необходимо устанавливать на изолирующую подставку, рассчитанную на рабочее напряжение.

11.2 В случае работы с внешним эталонным конденсатором в/в вывод встроенного эталонного конденсатора необходимо соединить с корпусным зажимом Блока измерительного Моста.

12 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

12.1 Поддержание работоспособности и исправности Моста

1) К эксплуатации и обслуживанию Моста должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации, "Правила устройства электроустановок".

2) Необходимо строго соблюдать график периодических поверок или калибровок.

 Поверку или калибровку выполнять в соответствии с указаниями второй части РЭ.

4) Вид контроля метрологических характеристик после ремонта и в процессе эксплуатации определяют, исходя из области применения Моста. Поверка проводится органами государственной метрологической службы или аккредитованными на право проведения поверки лабораториями в соответствии с указаниями второй части РЭ. Межповерочный интервал – не более двух лет. Рекомендованный интервал между калибровками – 2 года.

5) При перерывах в использовании Моста, а также при его хранении проводить заряд аккумулятора. Заряд должен проводиться не реже одного раза в 6 месяцев. Заряд выполнять в соответствии с разделом 6.2.

12.2 Замена аккумулятора

В Мосте использован герметичный аккумулятор NP7-6 фирмы YUASA или его аналог. Замена аккумулятора в течение гарантийного срока осуществляется предприятиемизготовителем или сервисной службой. Для замены аккумулятора необходимо:

1) Выключить Мост.

2) Убедиться в том, что разъем ЗУ не подключен к Блоку измерительному Моста.

3) При помощи ключа, входящего в комплект Моста, открыть крышку Блока измерительного.

4) Отключить клеммы от контактов аккумулятора.

5) Снять хомут, крепящий аккумулятор, и вынуть аккумулятор.

6) Наклеить на основание нового аккумулятора резиновую прокладку.

7) Установить новый аккумулятор и зафиксировать на нем хомут.



Для заметок

8) Соблюдая полярность, подключить клеммы к контактам аккумулятора. Несоблюдение полярности приведет к выходу из строя Блока измерительного!

9) Закрыть крышку Блока измерительного.

10) Провести заряд аккумулятора в соответствии с разделом 6.2.

12.3 Ремонт измерительных кабелей

При ремонте измерительных кабелей следует учитывать, что центральная жила кабеля должна быть подпаяна к соединенным между собой контактам №1 и №2 разъема типа XLR, а экран кабеля – к соединенным между собой контакту №3 и корпусному выводу этого разъема.

12.4 Замена предохранителей

1) Выключить Мост.

2) При помощи ключа, входящего в комплект Моста, открыть крышку Блока измерительного.

3) Открыть необходимый держатель вставки плавкой согласно маркировке и заменить вставку.

4) Закрыть держатель и крышку Блока измерительного.

13 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

13.1 Мосты в упаковке изготовителя могут транспортироваться в крытых транспортных средствах любым видом транспорта, самолетом – в отапливаемых герметизированных отсеках.

13.2 При транспортировке Мостов необходимо соблюдать меры предосторожности.

13.3 Во время погрузочных и разгрузочных работ при транспортировке Мосты не должны подвергаться воздействию атмосферных осадков.

13.4 Условия хранения Мостов в упаковке предприятияизготовителя должны соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150-69. Для предотвращения выхода из строя жидкокристаллического индикатора БУ следует не допускать снижения температуры хранения ниже минус 20 °C.

13.5 В помещениях для хранения Мостов содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию не должно превышать содержание коррозионноактивных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150-69.

> RU Bep. 01 24.04.2020 21:18

CA7100...

Для заметок



CA7100...

Для заметок

Для заметок

