

Измерители иммитанса АКИП-6113/1, АКИП-6113/2

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Москва

1	ВВЕДЕНИЕ	5
1.1	Принципы и методы измерений	6
1.2	Информация об утверждении типа СИ:.....	6
1.3	Информация о версии программного обеспечения прибора	6
1.4	Основные измерительные возможности.....	7
1.5	Основные функции и режимы.....	9
1.5.1	Функция калибровки измерителя.....	9
1.5.2	Функция допускового сравнения (BIN -Sorting)	9
1.5.3	Лист качания (List)	9
1.6	Дополнительные функции измерений	9
1.7	Напряжение постоянного смещения (DC bias).....	9
2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	10
3	ПОДГОТОВКА ИЗМЕРИТЕЛЯ К РАБОТЕ.....	15
3.1	Распаковка измерителя и проверка комплектности	15
3.2	Проверка напряжения сети	15
3.3	Условия эксплуатации.....	15
3.4	Установка на рабочем месте.....	16
3.5	Включение питания измерителя	16
3.6	Подключение к измерительным гнездам передней панели.....	16
3.7	Прогрев прибора	16
3.8	Подключение измерительных проводов и принадлежностей ...	16
4	СОСТАВ КОМПЛЕКТА.....	19
5	НАЗНАЧЕНИЕ И ОПИСАНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ	20
5.1	Описание передней панели	20
5.2	Описание задней панели.....	23
5.3	Описание дисплея прибора	24
5.4	Описание блока кнопок Menu	24
5.4.1	[DISPLAY].....	24
5.4.2	[SETUP].....	24
5.4.3	[SYSTEM]	25
5.5	Базовые операции	25
5.6	Сброс к заводским установкам	25
6	РАБОТА С ПРИБОРОМ	26
6.1	Режим измерений	26
6.1.1	Общие параметры тестирования	26
6.1.2	Вид измерения	26
6.1.3	Выбор пределов измерений.....	27
6.1.4	Отображение результатов сортировки.....	28
6.1.5	Сохранение результатов на USB диск	29
6.2	Режим отображения таблицы качания	29
6.2.1	Сохранение результатов на USB диск	30
6.3	Графический режим.....	31
6.3.1	Режим запуска.....	31
6.3.2	Выбор масштаба	31
6.3.3	Отображение Макс-Мин	32
6.3.4	Выбор формата отображения осей	32
6.3.5	Считывание курсорных измерений.....	32
6.3.6	Настройка параметров графика	33
6.3.7	Сохранение результатов на USB диск	34
6.3.8	Дополнительные результаты измерений.....	35
6.4	Настройка измерений	36
6.4.1	Выбор измерительных функций	36
6.4.2	Частота тест сигнал	37

6.4.3	Уровень тест сигнала.....	37
6.4.4	Скорость измерения	38
6.4.5	Выбор диапазон диапазона сопротивления	38
6.4.6	Смещение по постоянному току (DC Bias)	39
6.4.7	Функция контроля выходного уровня	39
6.4.8	Синхронизация	39
6.4.9	Усреднение.....	40
6.4.10	Автоматический контроль выходного уровня.....	40
6.4.11	Сопротивление источника	41
6.4.12	Девияция и опорные значения	41
6.5	Функция компаратора (сортировщика).....	42
6.5.1	Переключатель компарирования	42
6.5.2	Счетчик измерений	42
6.5.3	Режимы настройки пределов.....	42
6.5.4	Параметры для сравнения и девиации.....	43
6.5.5	Управление VIN ячейками.....	43
6.6	Настройка списка качания	44
6.6.1	Режимы запуска.....	44
6.6.2	Режим качания	45
6.6.3	Режим разницы	45
6.6.4	Параметры точек качания.....	45
6.6.5	Измеряемые параметры	46
6.6.6	Компарирование	46
6.6.7	Задержка шага	46
6.7	Настройка графического режима	47
6.7.1	Режим отображения	47
6.7.2	Число точек развертки	47
6.7.3	Тип качания	48
6.7.4	Режим работы	48
6.7.5	Выбор типа шкалы X	48
6.7.6	Макс-мин.....	49
6.7.7	Настройка компаратора	49
6.8	Калибровка.....	50
6.8.1	Калибровка ХХ (OPEN)	50
6.8.2	Калибровка КЗ (SHORT)	52
6.8.3	Калибровка на нагрузке (LOAD).....	53
6.8.4	Выбор типа нагрузки.....	53
6.8.5	Устранение влияние длины кабеля.....	53
6.8.6	Калибровка по заданным точкам.....	53
6.9	Меню настроек сортировщика (Handler).....	54
7	СИСТЕМНЫЕ НАСТРОЙКИ	55
7.1	Информация о системе	55
7.2	Системные сообщения	55
7.3	Самотестирование	55
7.4	Настройка интерфейса ДУ.....	55
7.5	Пользовательские настройки	56
7.5.1	Настройка RS232	56
7.5.2	Настройка LAN.....	57
7.6	Раздел меню инструментов (Tools).....	57
7.6.1	Кнопка <Preset>	57
7.6.2	Кнопка <Update>.....	57
8	РАБОТА С ФАЙЛАМИ.....	58
8.1	USB диск	58
8.2	Функция Запись/Вызов	58
8.3	Базовые операции с файлами	59

8.4	Управление файлами	59
9	ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ ПРИ LCR ИЗМЕРЕНИЯХ.....	60
9.1	Выполнение пользовательской калибровки	60
9.1.1	Калибровка в полном диапазоне.....	60
9.1.2	Калибровка по пользовательским точкам	60
9.2	Рекомендации по подключению к измерителю	60
9.3	Компенсация влияния паразитной емкости и индуктивности.....	61
9.4	Пример настройки для измерения индуктивности	62
9.4.1	Условия и параметры теста	62
9.4.2	Порядок действий.....	62
9.5	Настройка измерений ёмкости в режиме качания частоты	63
9.5.1	Условия и параметры теста	63
9.5.2	Порядок действий.....	63
9.6	Пример выполнения калибровки на нагрузке	65
9.7	Примечание	65
10	ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА «СОРТИРОВЩИКА» (HANDLER)...	66
10.1	Описание сортировщика компонентов	66
10.1.1	Описание технологии.....	66
10.2	Электрические характеристики	69
10.3	Инструкции по подключению Handler для сортировки.....	72
11	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	76
11.1	Чистка и уход за поверхностью	76
11.2	Замена предохранителя.....	76
12	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	77
12.1	Срок службы.....	77

1 ВВЕДЕНИЕ

Измерители импеданса серии **АКИП-6113** (далее измеритель, прибор): 20 Гц – 500 кГц (АКИП-6113/1), 20 Гц – 2 МГц (АКИП-6113/2) предназначены для измерения параметров: комплексного сопротивления на переменном токе (R_s, R_p, Z, X), проводимости (G, Y, B), сопротивления пост. току R_d (DC Resistance), ЭПС (L_p), ёмкости (C_s/ C_p), индуктивности (L_s/ L_p), тангенса угла потерь (D), добротности (Q), фазового сдвига $^\circ/\text{rad}$ ($\theta_{\text{deg}} / \theta_{\text{rad}}$) пассивных компонентов и элементов электрической цепи. Измерения выполняются по последовательной и параллельной схемам замещения (**18 параметров** измеряемых величин).

Приборы имеют высокую точность измерений LCR компонентов и р/деталей ($\pm 0,05\%$ - базовая) и обеспечивают универсальность применения для широкого круга задач тестирования. Максимальная скорость измерений до 1000 изм./с. Интерфейсы: RS-232/ USB (USBTMC)/ Handler (сортировщик).

Измерение производится на переменном или на постоянном токе (**Rd**). Режим измерения сопротивления R_d предназначен для измерения активного (омического сопротивления), а также для измерения элементов реактивного сопротивления (катушки, дроссели, обмотки трансформаторов). Измерение на постоянном токе выполняется сигналом постоянного напряжения до 20 В с уровнем тока до 100 мА (погрешность установки $\pm 10\%$, переключаемый выходной импеданс источника 30 Ом, 100 Ом).

Измерение на переменном токе выполняется на произвольной частоте от 20 Гц до верхней границы диапазона до 500 кГц/ 2 МГц (в зависимости от модификации). Уровень тест-сигнала: 5 мВ ~ 20 Вскз (для $f \leq 1$ МГц*)/ 50 мкА ~ 100мА.

Модификация	Диапазон частот тест-сигнала	Макс. разрешение	Тест-сигнал
АКИП-6113/1	DC, 20 Гц ~ 500 кГц	0,1 мГц	Синусоидальный, сигнал пост. тока (DC)
АКИП-6113/2	DC, 20 Гц ~ 2 МГц	0,1 мГц	

* 5 мВ ~ 15 Вскз ($f > 1$ МГц)

Измеритель одновременно вычисляет и отображает на экране четыре компонента (**Parameter 1- Parameter4**) при измерении комплексного сопротивления в одном цикле (индикация 4-х параметров).

Предусмотрен режим автотеста параметров/ «**List scan**» до 201 точки (табличные измерения по списку – по 4-м заданным параметрам).

А так же графический режим отображения «**Trace Display**», с выбором числа точек развертки (51/ 101/ 201/ 401/ 801 точек, параметры - «частота, напряжение, постоянное смещение»).

- Широкие функциональные возможности по сбору и анализу информации:
- Измерение (Meter), табличный тест по списку (**List scan**), график (Trace Display)
- Тест «Годен/ Негоден» (Pass/Fail) в режимах: « Δ -абс. знач./ Δ -изм %»
- Режим сортировки (Comparator): 10 номиналов выборки (bins 1- bins 10)
- Автоматический контроль уровня тест-сигнала/ АРУ (ALC)
- Усреднение значений (1 - 255)
- Цветной сенсорный графический ЖК-дисплей, диагональ 25 см, разрешение 1280 x 800 точек
- Режимы калибровки: КЗ (Short)/ XX (Open)/ Нагрузка (Load)
- Автоматический контроль ALC уровня тест-сигнала (АРУ)
- Выходной импеданс: 30 Ω , 100 Ω (переключаемый)
- Гнездо USB на передней панели для подключения flash-накопителя
- Внутренняя память: 100 М (профили настроек/ Set, экранная графика)
- Интерфейс: RS-232, USB (USBTMC/ USB CDC), Handler (сортировщик)

1.1 Принципы и методы измерений

Принцип измерения измерителей **АКИП-6113** серии основан на анализе прохождения тестового сигнала с заданной частотой через цепь, обладающую комплексным сопротивлением или реактивной компонентой и последующим сравнением измеренного значения с опорным напряжением.

Тест-сигнал рабочей частоты подается от внутреннего генератора (источника) на исследуемое устройство (ИУ), на котором измеряется напряжение. Ток протекающий через объект с помощью внутреннего преобразователя ток-напряжение преобразуется в напряжение. Измерение отношения этих двух напряжений дает полное сопротивление цепи. Встроенный микропроцессор на основании независимых измерений тока и напряжения при различных фазовых соотношениях опорного и измеряемого сигнала рассчитывает электрические характеристики измеряемого объекта, далее значения параметров выводятся на цифровой дисплей.

Конструктивно измерители иммитанса **АКИП-6113** выполнены в виде настольного лабораторного прибора. Внутри корпуса расположены электронные узлы и компоненты, обеспечивающие функционирование измерителя.

Особенности режимов и измерительных функций:

- Широкий перечень параметров измеряемых на переменном токе: комплексное сопротивление/ Z , фазовый угол/ ϕ , индуктивность/ L , емкость/ C , активное сопротивление/ R_{ac} , добротность/ Q , коэффициент диэлектрических потерь/ D , полная проводимость (Y -admittance), активная проводимость (G -conductance), реактивная проводимость (B -susceptance), реактивное сопротивление (X -reactance).
- Переключаемый выходной импеданс: **30/ 100 Ом**
- Функция мониторинга (**V_m/I_m**) обеспечивает измерение фактических значений приложенного напряжения (включая смещение) и тока, протекающего через ИУ.
- Выбор требуемой частоты тест-сигнала осуществляется во всём рабочем диапазоне (в зависимости от модификации измерителя).

Высокое разрешение установки частоты и точность измерений позволяют достоверно анализировать характеристики электронных компонентов. Функция тестирования «**Годен/ Не годен**» обеспечивает допусковые испытания в соответствии с заданными требованиями пользователя. Измеряемые параметры и допуски в этом режиме устанавливаются отдельно для каждого шага испытательной программы.

Измеритель снабжен высококонтрастным ЖК-дисплеем: графическая матрица, диагональ 25 см, 1280 x 800 точек. Внутренний интерфейс меню имеет структуру «ветвящееся дерево» с переходом в дополнительные разделы настройки (страницы меню). Прибор удобен в управлении и прост в освоении, обеспечивает удобную визуализацию условий и результатов теста.

Измерители иммитанса серии **АКИП-6113** серии предназначены для высокоточных измерений на каждом из этапов тестирования пассивных компонентов в подразделениях R&D (НИОКР), в отделах производственных испытаний, службах входного контроля (IQC) и приёмки, научных лабораториях и др.

1.2 Информация об утверждении типа СИ:

Измерители иммитанса АКИП-6113:

Модификации: АКИП-6113/1 и АКИП-6113/2

Номер в Государственном реестре средств измерений: 94839-25

1.3 Информация о версии программного обеспечения прибора

Порядок действий для получения информации о версии программного обеспечения прибора:

1. Нажать кнопку [System] на передней панели прибора.
2. В открывшемся окне, боковом меню справа, выбрать пункт <System Info> коснувшись экрана прибора.
3. На экране прибора отобразится окно системной информации. Версия программного обеспечения отображается в строке «**App Version**».

Внимание:

1. Все изделия запатентованы, их торговые марки и знаки зарегистрированы. Изготовитель оставляет за собой право без дополнительного уведомления изменить спецификации изделия и конструкцию (внести не принципиальные изменения, не влияющие на его технические характеристики). При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных документов не проводится.

2. В соответствии с ГК РФ (ч.IV, статья 1227, п. 2): «Переход права собственности на вещь не влечет переход или предоставление интеллектуальных прав на результат интеллектуальной деятельности», соответственно приобретение данного средства измерения не означает приобретение прав на его конструкцию, отдельные части, программное обеспечение, руководство по эксплуатации и т.д. Полное или частичное копирование, опубликование и тиражирование руководства по эксплуатации запрещено.



Изготовитель оставляет за собой право без предварительного уведомления вносить в схему, конструкцию и состав прибора не принципиальные изменения, не влияющие на его технические спецификации и характеристики.

При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных документов не проводится.

Содержание данного **Руководства по эксплуатации** не может быть воспроизведено в какой-либо форме (копирование, воспроизведение и др.) в любом случае без предшествующего разрешения компании изготовителя или официального дилера.

1.4 Основные измерительные возможности

Измерение основного и дополнительных параметров (символы):

ёмкость (Cs/ Cp),

индуктивность (Ls/ Lp)

комплексное сопротивление на переменном токе (Rs, Rp, Z, X),

сопротивление постоянному току (**Rd**),

проводимость (G, Y, B),

тангенс угла потерь (D),

добротность (Q),

фазовый сдвига °/rad (θ).

Измерения выполняются по последовательной и параллельной схемам замещения.

Измеряемые параметры комбинируются в следующих сочетаниях (парах режимов):

Первичный параметр	Z, Y	L, C	R	G
Вторичный параметр	θ (deg phase), θ (rad radian)	D, Q, RS, RP, G	X	B

Для режима RDC нет комбинации.

Выбор схемы замещения: последовательная или параллельная (Ser/**S**, Par/**P**).

	Схема цепи	Тангенса угла потерь	Преобразование
L		$D=2\pi$ $FLp/Rp=1/Q$	$Ls=Lp/(1+D^2)$ $Rs=RpD^2/(1+D^2)$
		$D=Rs/2\pi$ $FLs=1/Q$	$Lp=(1+D^2)Ls$ $Rp=(1+D^2)Rs/D^2$
C		$D=1/2\pi$ $FCpRp=1/Q$	$Cs=(1+D^2)Cp$ $Rs=RpD^2/(1+D^2)$
		$D=2\pi$ $FCsRs=1/Q$	$Cp=Cs/(1+D^2)$ $Rp=Rs(1+D^2)/D^2$

Эквивалентная схема замещения

Параллельная (**P**) или последовательная (**S**) схема замещения измеряемых компонентов (L, C, R) выбирается оператором вручную с помощью клавиатуры. Это выполняется клавишами передней панели при выборе параметра с требуемой схемой замещения (меню <Meas Setup>).

Выбор диапазона измерений:

Функция выбора предела: Автовыбор/ **Auto**, Ручной/ **Manual** (включает Hold/ Фиксированный/ с дискретным выбором одного из диапазонов (больше/ меньше). Для режима «Сортировка»/ **Bin** – предусмотрен также Номинал/ **Nominal**.

В режиме сортировки измеритель автоматически выбирает наиболее подходящий диапазон с учетом заданного номинального значения в качестве эталона компарирования.

Выбор скорости измерений и усреднение:

Скорость измерения определяет быстродействие при измерении компонентов и характеризуется следующими параметрами: Быстро+/Fast+ - 1 мс ... Медленно/Slow – 220 мс. При необходимости для получения большей информативности в измерителе доступен режим *усреднения значений* (averaging) с выбором любого показателя усреднения в диапазоне 1-255 (с шагом «1»).

Запуск измерения

Запуск измерений может осуществляться 4-я способами: **внутренний** (автоматический)/ INT, **ручной**/ MAN (однократный), **внешний**/ EXT, **по шине** RS/ BUS.

Автоматический цикл измерения запускается периодически с учетом выбора скорости измерения (реж. INT). Ручной однократный запуск выполняется на передней панели нажатием клавиши [**TRIGGER**].

Индикация результатов измерения

Результат измерения может быть представлен одним из следующих видов:

1. Абсолютное значение

ЖКИ показывает текущее значение измеренных параметров на обоих индикаторах (основном и вспомогательном) в абсолютных единицах. Разрешение шкалы основного ЖК-индикатора (L, C, R) составляет **6 разрядов**. Разрешение вспомогательного индикатора (D, Q, Rs/ Rp) составляет **6 разрядов**.

2. Δ-измерение %

В этом режиме на индикаторе отображается процентное отклонение измеренного параметра (L, C, R) от опорного значения, записанного в ячейку NOMINAL VALUE.

3. Δ-измерение

В этом режиме на индикаторе отображается абсолютное отклонение измеренного параметра (L, C, R) от опорного значения, записанного в ячейку NOMINAL VALUE. Результат представляется в соответствующих единицах измерения (Ом, Гн, Ф).

1.5 Основные функции и режимы

1.5.1 Функция калибровки измерителя

Для обеспечения высокоточных измерений компонентов необходимо исключить влияние собственной емкости и сопротивления соединительных кабелей при проведении тестирования (паразитного импеданса). Для этого необходимо выполнить установку нуля измерителя LCR (калибровку «0») при подключенных измерительных кабелях или других вспомогательных тестовых площадках (изм. адаптерах).

Установка нуля показаний («0»-zeroing) в режиме:

«**Холостой ход/ XX (OPEN)**» (компенсация остаточной емкости)

При калибровке в зажимах измерительных кабелей и тестовых площадок не должно быть электронных компонентов и клеммы всех зажимов кабеля (разъемов прибора) - не должны соединяться между собой.

«**Короткое замыкание/ K3 (SHORT)**» (компенсация остаточного сопротивления)

В зажимах измерительных кабелей и тестовых площадок не должно быть электронных компонентов. Зажимы на всех на концах кабеля должны быть закорочены между собой «накоротко».

1.5.2 Функция допускового сравнения (BIN -Sorting)

Bin-выборки

Компоненты по основным параметрам могут быть отсортированы с использованием выборок сравнения **BIN1-BIN10** и статуса **HI/ LO** для каждого измеряемого параметра заданного как первичный (primary). Функция доп. Отклонение (**tolerance**) или Последовательный (sequential) могут быть выбраны в качестве прикладных режимов для сортировки.

Установка пределов

Для установки области допуска (**Limit**) может использоваться следующие величины: абсолютное значение/ **Nominal**, абсолютное отклонение/ **ABS Tol** и относительное отклонение/ **% Tol**.

1.5.3 Лист качания (List)

Точки Листа качания (табличный список измеряемых параметров)

Предусмотрено максимально до **201 точки** по списку (List №№ **1 - 201**). Тип параметра определяется выбранной функцией в режиме измерения (**FUNC**).

Настраиваемые параметры для каждой точки в режиме качания: Частота/ **frequency** (Hz), Уровень испытательного напряжения/ **Lelel** (V), уровень пост. смещения напряжения/ тока (**Bias V/A**).

Функция компаратора в меню «Лист качания»

В данном меню доступно для каждой точки измерений Листа качания/ List Sweep установить одну пару значений: нижний / верхний предел допуска (LMT Low/ High) при компарировании.

Пользователь также может выбрать один из 3-х алгоритмов свипирования:

отобразить сравнение по основному измеряемому параметру (first) ,

отобразить сравнение по дополнительному параметру (second)

не использовать каждую из пар допусковых пределов при свипировании (Off).

1.6 Дополнительные функции измерений

100 М внутренней памяти для сохранения профилей настроек (группы параметров и условия измерений) могут быть записаны и затем воспроизведены из встроенной энергонезависимой прибора или USB-flash диска. Сохранение экранной информации/ SAVE (**BMP.**), запись отсчетов измерения входных данных – график/Sweep (**CSV**).

RS-232: совместимость команд ДУ с языком программирования SCPI.

1.7 Напряжение постоянного смещения (DC bias)

Внутренний источник: 0...± 40 В (макс. разреш. 1 мВ);

Погрешность установки: ± 1,0%*Уст.+ 5 мВ

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот, Гц для модификации АКП-6113/1 для модификации АКП-6113/2	от 20 до $5 \cdot 10^5$ от 20 до $2 \cdot 10^6$
Минимальное разрешение, мГц	1
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты, %	$\pm 0,01$
Уровень тест-сигнала - напряжение переменного тока, В _{скз} - сила переменного тока, мА _{скз}	от 0,005 до 20 от 0,05 до 100
Пределы абсолютной погрешности установки уровня тестового сигнала напряжения переменного тока, В	$\pm(0,1 \cdot U_{\text{вых}} + 2\text{мВ})$
Выходное сопротивление источника сигнала, Ом	30, 100
Диапазон измерений: сопротивление переменному току, сопротивление постоянному току, Ом проводимость, См фазовый сдвиг, градус фазовый сдвиг, рад емкость, Ф индуктивность, Гн тангенс угла потерь добротность	от $0,1 \cdot 10^{-5}$ до $99,9999 \cdot 10^6$ от $1 \cdot 10^{-11}$ до 99,9999 от -179,999 до +179,999 от -3,14159 до +3,14159 от $1 \cdot 10^{-17}$ до 9,99999 от $1 \cdot 10^{-11}$ до 99,9999 от $1 \cdot 10^{-5}$ до 9,99999 от $1 \cdot 10^{-5}$ до 99999,9
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления переменному току ¹⁾ , проводимости ²⁾ , емкости, индуктивности, %	$A_e = \pm [A \cdot A_t + (K_a + K_b + K_c) \cdot 100 \% + K_d + K_f] \cdot K_t^{3)}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений добротности: если $Q \cdot D_e < 1$	$Q_e = \pm \frac{Q^2 \cdot D_e}{1 \mp Q \cdot D_e}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений тангенса угла потерь: если $D \leq 0,1$ если $D > 0,1$	$D_e = \pm \left(\frac{A_e}{100} \right)$ $D_e = \pm \left(\frac{A_e}{100} \right) \cdot (1 + D)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазового сдвига, градус	$\theta_e = \frac{180}{\pi} \cdot \frac{A_e}{100}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения сопротивления постоянному току, Ом	$\pm (R \cdot (W \cdot (1 + R/5 \text{ МОм} + 16 \text{ мОм}/R)) + 0,2 \text{ мОм})$
Диапазон установки уровня постоянного смещения U _{DC} , В	± 40
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня постоянного смещения U _{DC} , В	$\pm 0,01 \cdot U_{\text{DC}} + 0,005$
Примечания: 1) – если $D \leq 0,1$, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений активного сопротивления определяются по формулам: параллельная схема замещения $R_{pe} = \pm \frac{R_p \cdot D_e}{D \mp D_e}$; последовательная схема замещения $R_{se} = X \cdot D_e$, где $X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$; 2) – если $G > 0,1$, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений активной проводимости, при $D \leq 0,1$, определяются по формуле: $G_e = B \cdot D_e$, где $B = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot L}$;	

³⁾ – при измерении C, L, X, B , если $D > 0,1$, пределы допускаемой погрешности A_e следует умножить на $\sqrt{1+D^2}$; при измерении R_p, R_s, G , если $Q > 0,1$, пределы допускаемой погрешности A_e следует умножить на $\sqrt{1+Q^2}$;

A – базовая погрешность (таблица 3);

A_l – поправочный коэффициент, обусловленный уровнем тест-сигнала (таблица 4);

K_a, K_b – коэффициент коррекции импеданса (таблица 5);

K_c – коэффициент коррекции, обусловленный соотношением частоты тестового сигнала и частоты калибровки (таблица 7);

K_d – коэффициент коррекции, обусловленный длиной измерительных проводов (таблица 8);

K_f – коэффициент коррекции, обусловленный применением сортировщика компонентов (таблица 6);

K_t – коэффициент температурной коррекции (таблица 9);

W – поправочный коэффициент, при скорости измерений «Быстро» – 0,5, при скорости измерений «Медленно/Средне» – 0,25;

R – измеренное значение сопротивление, Ом;

R_p – измеренное значение активного сопротивления (параллельная схема замещения), Ом;

R_s – измеренное значение активного сопротивления (последовательная схема замещения), Ом;

X – измеренное значение реактивного сопротивления, Ом;

G – измеренное значение активной проводимости, См;

B – измеренное значение реактивной проводимости, См;

L – измеренное значение индуктивности, Гн;

C – измеренное значение емкости, мкФ;

D – измеренное значение тангенса угла потерь;

Q – измеренное значение добротности;

f – частота тестового сигнала, Гц.

Базовая погрешность, обусловленная значением полного измеряемого сопротивления и частотой измерительного сигнала

Значение сопротивления	Частота измерительного сигнала								
	от 20 до 50 Гц включ.	св.50 до 100 Гц включ.	св.100 Гц до 10 кГц включ.	св.10 до 100 кГц включ.	св. 100 до 150 кГц включ.	св. 150 до 300 кГц включ.	св. 300 до 500 кГц включ.	св. 500 до 800 кГц включ.	св. 800 кГц до 2 МГц включ.
от 1 до 3 Ом включ.	0,25 ¹⁾ (0,35) ²⁾	0,25 (0,35)	0,25 (0,35)	0,25 (0,35)	0,25 (0,35)	0,25 (0,35)	0,25 (0,35)	2 (2,5)	5 (6)
св. 3 до 10 Ом включ.	0,25 (0,35)	0,1 (0,25)	0,1 (0,25)	0,1 (0,25)	0,1 (0,25)	0,25 (0,35)	0,65 (1)	2 (2,5)	5 (6)
от 10 до 15 Ом включ.	0,25 (0,35)	0,1 (0,25)	0,1 (0,25)	0,1 (0,25)	0,1 (0,25)	0,25 (0,35)	0,65 (1)	2 (2,5)	2 (2,5)
св. 15 Ом до 10 кОм включ.	0,25 (0,35)	0,1 (0,25)	0,05 (0,1)	0,05 (0,1)	0,1 (0,25)	0,25 (0,35)	0,65 (1)	0,65 (1)	2 (2,5)
св. 10 до 32 кОм включ.	0,25 (0,35)	0,1 (0,25)	0,05 (0,1)	0,05 (0,1)	-	-	-	-	-
св.32 до100 кОм включ.	0,25 (0,35)	0,1 (0,25)	0,05 (0,1)	0,1 (0,25)	-	-	-	-	-
св.100 до 320 кОм включ.	0,25 (0,35)	0,1 (0,25)	0,05 (0,1)	-	-	-	-	-	-
св.320 до 600 кОм включ.	0,25 (0,35)	0,1 (0,25)	0,1 (0,25)	-	-	-	-	-	-
св. 600 кОм до 1 МОм включ.	0,25 (0,35)	0,25 (0,35)	0,25 (0,35)	-	-	-	-	-	-
Примечание ¹⁾ – базовая погрешность при скорости измерений «Медленно/Средне»; ²⁾ – базовая погрешность при скорости измерений «Быстро».									

Поправочный коэффициент A_I , обусловленный уровнем тест-сигнала

Диапазоны уровня тестового сигнала	от 5 до 50 мВ включ.	св. 50 до 200 мВ включ.	св. 200 до 500 мВ включ.	св. 500 мВ до 1 В включ.	св. 1 до 2 В включ.	св. 2 до 20 В включ.
A_I	$\frac{0,125}{V_s}$	2,5	$\frac{0,5}{V_s}$	1	V_s	4

Примечание:

При измерении индуктивности, полное сопротивление которой не более 200 Ом, к полученному значению погрешности надо добавить 0,15, если:

а) частота тестового сигнала св. 100 Гц до 2 МГц включ.,

б) уровень тестового сигнала св. 5 до 20 В_{скз} включ.;

V_s –уровень испытательного сигнала, В_{скз}.

Коэффициенты коррекции импеданса K_a и K_b

Скорость	Частота	K_a	K_b
Медленно/ Средне	$f_m \leq 1,2$ кГц	$\left(\frac{1 \cdot 10^{-3}}{ Z_m }\right) \cdot \left(1 + \frac{0,2}{V_s}\right) \cdot \sqrt{\frac{100}{f_m}}$	$ Z_m \cdot (0,3 \cdot 10^{-9}) \cdot \left(1 + \frac{0,07}{V_s}\right) \cdot \sqrt{\frac{100}{f_m}}$
	$1,2$ кГц < < $f_m \leq$ ≤ 8 кГц	$\left(\frac{1 \cdot 10^{-3}}{ Z_m }\right) \cdot \left(1 + \frac{0,2}{V_s}\right)$	$ Z_m \cdot (1 \cdot 10^{-9}) \cdot \left(1 + \frac{0,07}{V_s}\right)$
	8 кГц < < $f_m \leq$ ≤ 150 кГц		$ Z_m \cdot (3 \cdot 10^{-9}) \cdot \left(1 + \frac{0,07}{V_s}\right)$
	150 кГц < < $f_m \leq$ ≤ 1 МГц	$\left(\frac{1 \cdot 10^{-3}}{ Z_m }\right) \cdot \left(3 + \frac{0,2}{V_s}\right)$	$ Z_m \cdot (10 \cdot 10^{-9}) \cdot \left(1 + \frac{0,07}{V_s}\right)$
	1 МГц < < $f_m \leq$ ≤ 2 МГц	$\left(\frac{1 \cdot 10^{-3}}{ Z_m }\right) \cdot \left(30 + \frac{0,2}{V_s}\right)$	$ Z_m \cdot (100 \cdot 10^{-9}) \cdot \left(1 + \frac{0,07}{V_s}\right)$
Быстро	$f_m \leq 1,2$ кГц	$\left(\frac{2,5 \cdot 10^{-3}}{ Z_m }\right) \cdot \left(1 + \frac{0,4}{V_s}\right) \cdot \sqrt{\frac{100}{f_m}}$	$ Z_m \cdot (0,6 \cdot 10^{-9}) \cdot \left(1 + \frac{0,1}{V_s}\right) \cdot \sqrt{\frac{100}{f_m}}$
	$1,2$ кГц < < $f_m \leq$ ≤ 8 кГц	$\left(\frac{2,5 \cdot 10^{-3}}{ Z_m }\right) \cdot \left(1 + \frac{0,4}{V_s}\right)$	$ Z_m \cdot (2 \cdot 10^{-9}) \cdot \left(1 + \frac{0,1}{V_s}\right)$
	8 кГц < < $f_m \leq$ ≤ 150 кГц		$ Z_m \cdot (6 \cdot 10^{-9}) \cdot \left(1 + \frac{0,1}{V_s}\right)$
	150 кГц < < $f_m \leq$ ≤ 1 МГц	$\left(\frac{2,5 \cdot 10^{-3}}{ Z_m }\right) \cdot \left(2 + \frac{0,4}{V_s}\right)$	$ Z_m \cdot (20 \cdot 10^{-9}) \cdot \left(1 + \frac{0,1}{V_s}\right)$
	1 МГц < < $f_m \leq$ ≤ 2 МГц	$\left(\frac{2,5 \cdot 10^{-3}}{ Z_m }\right) \cdot \left(20 + \frac{0,4}{V_s}\right)$	$ Z_m \cdot (100 \cdot 10^{-9}) \cdot \left(1 + \frac{0,1}{V_s}\right)$

Примечания:

f_m – частота испытательного сигнала, Гц;

Z_m – импеданс объекта тестирования, Ом;

V_s –уровень испытательного сигнала, В_{скз}.

При значении импеданса до 500 Ом включ., определяющим будет значение K_a , коэффициент K_b при этом исключается;

При значении импеданса св. 500 Ом, определяющим будет значение K_b , коэффициент K_a при этом исключается;

Коэффициенты коррекции импеданса K_a и K_b рассчитываются для случая применения тестовой площадки. При использовании измерительного кабеля:

1) к значению K_a следует прибавить значения в соответствии с таблицей "Поправочные значения для K_a ";

2) полученное значение K_b следует умножить на значения в соответствии с таблицей "Поправочные значения для K_b ".

Поправочные значения для K_a

Длина тестового кабеля, м	0 (тестовая площадка)	1	2
Поправочные значения	0	0,0005	0,0010

Поправочные значения для K_b в зависимости от частоты тест-сигнала

Длина тестового кабеля, м	0 (тестовая площадка)	1	2
до 100 кГц включ.	1	$1+5 \cdot F$	$1+10 \cdot F$
св. 100 до 300 кГц включ.	1	$1+2 \cdot F$	$1+4 \cdot F$
св. 300 кГц до 2 МГц включ.	1	$1+0,5 \cdot F$	$1+1 \cdot F$
Примечание F – частота тестового сигнала, МГц			

Коэффициент коррекции K_f , обусловленный применением сортировщика компонентов

Критерий	Значение коэффициента
Устройство не применяется	0
Устройство применяется	0,2

Коэффициент коррекции K_c , обусловленный соотношением частоты тестового сигнала и частоты калибровки

Частота тестового сигнала	Значения
Частота измерения совпадает с частотой для калибровки XX/K3 (компенсация начального импеданса)	0
Частота измерения не совпадает с частотой для калибровки XX/K3 (компенсация начального импеданса)	0,0003
Примечание: Набор частот калибровки XX/K3 указан в руководстве по эксплуатации.	

Коэффициент коррекции K_d , обусловленный длиной измерительных проводов

Уровень тестового сигнала	Длина тестового кабеля, м		
	1	2	4
до 2 В включ.	$2,5 \cdot 10^{-4} \cdot (1+50 \cdot F)$	$5 \cdot 10^{-4} \cdot (1+50 \cdot F)$	$1 \cdot 10^{-3} \cdot (1+50 \cdot F)$
свыше 2 В	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot (1+16 \cdot F)$	$5 \cdot 10^{-3} \cdot (1+16 \cdot F)$	$1 \cdot 10^{-2} \cdot (1+16 \cdot F)$
Примечание F – частота тестового сигнала, МГц			

Коэффициент температурной коррекции K_t

Температура (°C)	от 0 до 18 включ.	св. 18 до 28 включ.	св. 28 до 40 включ.
K_t	4	1	4

Технические характеристики

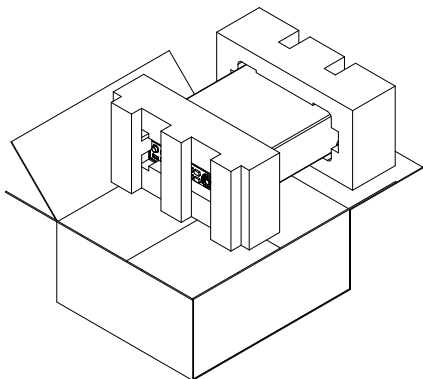
Наименование характеристики	Значение
1	2
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм	430×177×265
Масса, кг, не более	11,0
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 от 47 до 63
Потребляемая мощность, В·А, не более	130
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +18 до +28 70 от 84,0 до 106,7
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от 0 до +40 90 от 84,0 до 106,7

3 ПОДГОТОВКА ИЗМЕРИТЕЛЯ К РАБОТЕ

3.1 Распаковка измерителя и проверка комплектности

Измеритель отправляется потребителю заводом-изготовителем после того, как полностью осмотрен и проверен службой контроля качества.

После его получения немедленно распакуйте (смотри рисунок ниже) и осмотрите прибор на предмет повреждений, которые могли произойти во время транспортирования. Если обнаружена какая либо неисправность, немедленно поставьте в известность дилера (продавца).



3.2 Проверка напряжения сети

Измеритель питается от сети переменного напряжения в диапазонах **100~120 В** или **198~242 В**. Диапазон частот сетевого переменного напряжения: 47~63 Гц. Потребляемая прибором от сети электропитания мощность составляет не более 130 ВА.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Заземлите корпус прибора перед подключением к источнику питания штатным 3-х жильным кабелем питания с евровилкой. На входном коннекторе питания фазный провод **L**, нулевой провод **N** и заземляющий защитный провод **E** /PEN должны быть соответствовать разделке 3-х жильного силового кабеля питания прибора.

Номинал предохранителя при данном напряжении сети приведен в настоящем Руководстве.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.

При замене плавкого предохранителя обязательно отсоединить шнур питания от сети.

3.3 Условия эксплуатации

Прибор сохраняет свои технические характеристики при температуре окружающего воздуха от 0°C до 40 °C (относ. влажность RH ≤ 75%). При эксплуатации в других температурных условиях возможен выход прибора из строя. Высота на уровне моря – до 2000 м.

Не используйте прибор в местах воздействия сильных электромагнитных полей, это также может вызвать неисправность прибора, нестабильность индикации ЖК-дисплея, либо отображение недостоверных результатов измерения.

ВНИМАНИЕ!

Для исключения возможности поражения электрическим током и/ или поломки прибора: Убедитесь, что измеряемый компонент отключен от источника напряжения (питания).

Перед измерением ёмкости конденсатора (C) – обязательно разрядите его заряд!!!

3.4 Установка на рабочем месте

Рекомендуется не закрывать вентиляционные отверстия в корпусе прибора. Если прибор эксплуатируется с нарушением этого требования, то безопасность эксплуатации и исправной работы прибора может быть снижена. Необходимо размещать прибор в помещениях с соблюдением рекомендаций по пригодным условиям внешней среды.

При необходимости использовать откидные упоры для размещения прибора и гибкую пластиковую ручку для транспортировки, как показано на рисунках ниже:

Регулировка положения с использованием перемещения складных ножек-упоров нижней панели (по стрелкам).



3.5 Включение питания измерителя

Для включения питания прибора необходимо вставить входной штекер кабеля питания в прибор и подключить его в розетку сети электропитания переменного тока. Нажать кнопку



питания для включения прибора и выполнения системной загрузки. Во время загрузки прибора на экране прибора отобразится загрузочный экран. Дождитесь полной загрузки прибора, время загрузки около 1 минуты. После загрузки прибор переходит в рабочий режим.

Для выключения прибора зажмите кнопку питания на 2-3 секунды, прибор выключится.

Предупреждение: Перед выполнением измерений, пожалуйста, разрядите тестируемый полярный компонент (конденсатор) с целью исключить повреждение прибора.

3.6 Подключение к измерительным гнездам передней панели

Для выполнения измерения и сохранения нормируемой погрешности необходимо использовать кабели или измерительные оснастки, поставляемые в комплекте с прибором или заказанные опционально. Использование кабелей или оснасток изготовленных самостоятельно или сторонних производителей может привести повышению погрешности при выполнении измерений.

Измерительные кабель, оснастка и так же контакты тестируемого устройства должны быть чистыми, без следов загрязнений или окисления, для обеспечения качественного соединения.

Подключите измерительный кабель или оснастку к четырем тестовым клеммам Hcur, Hpot, Lcur, Lpot на передней панели прибора. Если на тестируемом компоненте имеется большой металлический участок, НЕ подключенный ни к одному из зажимов, подключите зажим заземления для снижения уровня электрического шума «⊥».

Примечание: Если измерительный кабель или оснастка не подключены к прибору, отображаемые на экране прибора значения будут нестабильны.

3.7 Прогрев прибора

Для обеспечения точностных характеристик указанных в разделе "Технические характеристики" время прогрева прибора после включения должно составлять не менее 30 минут.

Не рекомендуется частот выключать или включать прибор, это может привести к сбою данных в приборе. После выключения рекомендуется выждать несколько минут перед повторным включением прибора.

1) Чтобы гарантировать точность измерений, время прогрева должно составлять не менее 30 минут. 2) Пожалуйста, не включайте и не выключайте прибор слишком часто, чтобы избежать внутреннего сбоя данных.

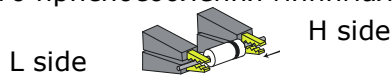
3.8 Подключение измерительных проводов и принадлежностей

Перед подключением контактного приспособления (измерительный кабель или тестовая площадка) - обязательно **разрядите тестируемый компонент, замкнув накоротко его**

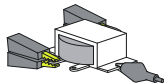
выводы (контакты).

Подключите каждый контакт приспособления к разъемам BNC передней панели соответствующего цвета (с соблюдением их маркировки).

Подключите измерительное приспособление к тестируемому компоненту. Если на компоненте обозначена полярность, подключите зажим **H side** к положительному выводу (+), а зажим **L side** к отрицательному (-). Убедитесь, что расстояние между основанием вывода и зажимом контактного приспособления минимально.



Если снаружи корпус тестируемого компонента не подключен к одному из выводов, подключите зажим заземления для снижения уровня шума.



Используйте штатное тестовое приспособление для подключения к измерительному терминалу прибора для тестирования. Следуйте приведенной ниже процедуре подключения.

Операции	<p>Правильно вставьте испытательное приспособление в гнезда измерителя.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Поверните левую и правую ручки изм. приспособления (по стрелкам), чтобы переместить в верхнее положение паз BNC и обеспечьте совпадение осей ответных частей коннекторов.2. Соединить коннекторы и убедиться в надежности крепления в терминалах BNC.3. Повернуть левую и правую ручки испытательного приспособления вправо и тем самым зафиксировать измерительные, как показано на рис. 1-3 ниже.
Схема подключения	 <p>1.</p>
	 <p>2.</p>
	 <p>3.</p>
 Примечание	Максимальное напряжение, выдерживаемое при разряде, 1000 В при $C < 2$ мкФ, $\sqrt{2/C}$ В при $C \geq 2$ мкФ, внутренняя цепь остается защищенной при условии что заряженный конденсатор подключен к клемме UNKNOWN.
 Примечание	Избегайте неправильного соединения, которое приведет к неправильному считыванию измеренного значения. Для обеспечения точности прибора используйте только рекомендованные опциональные принадлежности.
 Внимание	Перед подключением измерительных проводов убедитесь, что они не подключены к какому-либо компоненту, чтобы избежать травм оператора или повреждения прибора.

Особенности применения 4-х проводного щупа типа Кельвин

Высокий/ низкий импеданс	Если измеренный импеданс >1 к Ω необходимость в стандартном 4-х зажимном подключении отсутствует. Выполните подстройку короткозамкнутой цепи для исключения последовательного импеданса на выводах. Если измеренный импеданс <1 к Ω , использование 4-х зажимного подключения может снизить влияние контактного сопротивления на тестируемом компоненте.
Подключение металлического корпуса компонента	Наличие большого металлического участка может способствовать увеличению электрического шума при измерении. Для снижения шумового эффекта (термоЭДС) необходимо выполнить следующее. Если металл подключен к одному из зажимов, следует выполнить подключение к зажиму Hpot . Если металлический компонент <u>НЕ подключен</u> ни к одному из зажимов, подключите к нему зажим заземления (GND/ Guard).
Небольшой Конденсатор (ёмкость)	При измерении небольших конденсаторов поверхностного монтажа, выполните подстройку разомкнутой цепи на частоте измерений (точечная подстройка) для исключения остаточной емкости. Убедитесь, что положения измерительных выводов зафиксированы во время выполнения подстройки.
Небольшая индуктивность	При выполнении измерений небольших индуктивностей поверхностного монтажа, выполните подстройку короткозамкнутой цепи на частоте измерений (точечная подстройка). Прибор АКП-6113 выполняет измерение разности индуктивности подстройки короткозамкнутой цепи и тестируемого компонента. Необходимо использовать 4-х пр приспособление и следить за тем, чтобы измерительные выводы были зафиксированы во время подстройки.
Емкость монтажа	При измерении емкости зажимы приспособления с маркировкой H_F (сигнальный ток)/ H_S (высокий потенциал) следует подключать к точке, подвергающейся наибольшему шумовому воздействию.
Индуктивность монтажа	Индуктивность монтажа следует вычесть из результата измерения. <ul style="list-style-type: none"> • Провод длиной 5 см, диаметром 1 мм имеет индуктивность 50 нГ. • Провод длиной 5 см, диаметром 2 мм имеет индуктивность 40 нГ.
Частотная характеристика при измерении индуктивности	При измерении индуктивности на частоте гораздо ниже расчетной частоты (например, тестирование ВЧ дросселя на звуковой частоте) индуктивность ведет себя как индуктивный резистор. В данных условиях, точность измерения увеличивается в $(1 + 1/Q)$ раз, где Q - это добротность.
Катушки без сердечника	Катушки без сердечника легко принимают шумы, поэтому они должны находиться далеко от тестируемого оборудования, которое может содержать силовые трансформаторы или схемы развертки. Также держите катушки вдали от металлических предметов, которые могут повлиять на характеристики индуктора.
Катушки со стальным и ферритовым сердечником	Действующие значения катушек со стальным и ферритовым сердечником могут сильно отличаться в зависимости от уровня намагничивания и тестового сигнала. Выполняйте измерения данных катушек на напряжении и частоте, которые предполагается использовать. При повреждении материала сердечников вследствие избыточного намагничивания (например: головки ленты и микрофонные трансформаторы), проверьте возможность приема тестового сигнала перед выполнением подключения.

4 СОСТАВ КОМПЛЕКТА

Наименование	Количество
Измеритель иммитанса	1*
Сетевой кабель питания (~230В)	1
Руководство по эксплуатации (РЭ)	1 (на CD-диске)
Измерительный 4-х пр. кабель-адаптер (Кельвин, 4-BNC x 2 «крокодила»)	1 (TH26011BS)
Измерительный внешний адаптер для непосредственного подключения компонентов и радиодеталей с коаксиальными выводами	1 (TH26048)
Короткозамыкатель 2-х сторонний для КЗ-калибровки («П»-образный)	1 (TH26010)

* - в зав. от модификации.



внешний вид изм. кабеля **TH26011BS** (Кельвин).



внешний вид адаптера компонентов.



внешний вид короткозамыкателя

5 НАЗНАЧЕНИЕ И ОПИСАНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ

В этой главе РЭ описываются функции и назначение органов управления передней, задней панели и символы экранной информации, а также рассмотрены основные операции настройки при эксплуатации измерителя серии **АКИП-6113**.

Описание относится ко всем модификациям измерителей, если по тексту не указано иное (примечание о функциональности соответствующей модели). Информация содержится в 4-х самостоятельных подразделах РЭ:

- Описание передней панели
- Описание задней панели
- Вкл /Выкл питания прибора
- Порядок подключения к прибору измеряемого компонента (ИУ)

5.1 Описание передней панели

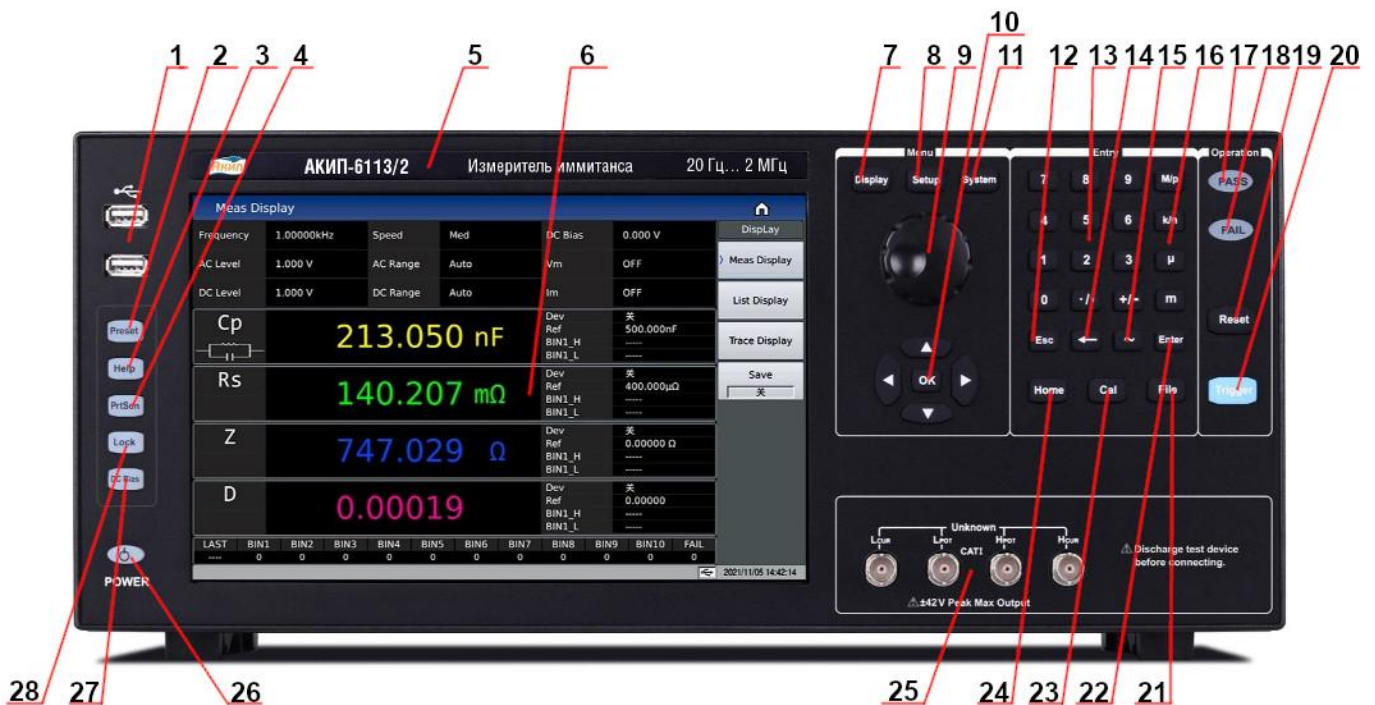


Рис. 5.1 Передняя панель АКИП-6113

- 1) Интерфейс USB HOST.
Измерители серии АКИП-6113ТН2840 оснащены двумя интерфейсами USB HOST, которые используются для подключения USB дисков для сохранения и вызова файлов, а также может использовать для подключения мыши или клавиатуры. Обратите внимание, что одновременно можно вставить только один USB диск.
- 2) Кнопка [Preset].
Кнопка сброса, нажмите кнопку [Preset], чтобы сбросить настройки прибора к заводским параметрам.
- 3) Кнопка [Help].
Кнопка справочной информации. Нажмите кнопку [Help], загорится подсветка кнопки, и на дисплее отобразится значение функции и справочная информация по выбранному в данный момент пункту меню прибора. Для выхода из режима справки повторно нажмите кнопку [Help], подсветка кнопки погаснет.
- 4) Кнопка [PrtScn].
Нажмите данную кнопку для сохранения снимка текущего экрана на подключенный USB диск.
- 5) Шильдик прибора с отображением информации о модели, наименовании прибора, а так же с указанием рабочего диапазона частот тест сигнала.
- 6) ЖК-дисплей.
Прибор оснащен емкостным сенсорным ЖК-дисплеем с разрешением 1280x800. Экран отображает как цифровую, так и графическую информацию.
- 7) Кнопка [Display].
Нажмите данную кнопку для перехода в меню [Display], данное меню отображает

- текущие измерения и позволяет переключаться между режимами отображения: цифровые измерения, таблица измерений, график развертки измерений.
- 8) Кнопка [Setup].
Нажмите данную кнопку для перехода в меню расширенных настроек. Вид меню зависит от выбранного ранее вида отображения измерения в меню [Display].
 - 9) Ручка универсального регулятора.
Ручка универсального регулятора позволяет перемещаться по выбранному меню, и менять значение настройки при активации выбранного параметра. Для выбора пункта меню или подтверждения сделанной настройки необходимо нажать данную ручку.
 - 10) Курсорные кнопки и кнопка [OK].
Блок курсорных кнопок состоит из кнопок вверх (↑), вниз (↓), влево (←) и вправо (→), которые используются для перемещения курсора между полями на ЖК-дисплее. Когда курсор перемещается в определенное поле, поле будет выделено на ЖК-экране. Средняя из клавиш курсора — это клавиша [OK], и ее функция аналогична клавише [Enter].
 - 11) Кнопка [System].
Нажмите данную кнопку для перехода в меню системных настроек.
 - 12) Кнопка [Esc].
Кнопка ESCAPE – отмена действия или выход из меню.
 - 13) Блок цифровых кнопок.
Цифровые кнопки используются для ввода данных в прибор. Цифровые кнопки состоят из цифр [0] - [9], десятичной точки [./,] и кнопки [+/-].
 - 14) Кнопка [←].
Кнопка Backspace. Нажмите эту кнопку, чтобы удалить последнюю цифру введенного значения.
 - 15) Кнопка [~].
Данная кнопка не имеет функционального значения в серии АК ИП-6113.
 - 16) Кнопки выбора размерной величины.
Данные кнопки используются для выбора размерной величины введенного значения.
 - 17) Индикатор PASS.
Светодиодный индикатор режима допускового контроля, загорается, когда получен результата теста как ГОДЕН.
 - 18) Индикатор FAIL.
Светодиодный индикатор режима допускового контроля, загорается, когда получен результат теста как НЕГОДЕН.
 - 19) Кнопка [Reset].
Нажмите данную кнопку, чтобы приостановить сканирование по списку или развертку графика измерений, для продолжения сканирования необходимо нажать кнопку [Trigger].
 - 20) Кнопка [Trigger].
При выборе режима однократного запуска, нажатие данной кнопки выполняет запуск измерения. В режиме графической развертки измерений или сканирования по списку используется для запуска после нажатия кнопки [Reset].
 - 21) Блок тестовых клемм (Unknown).
4-контактная тестовая пара используется для подключения 4-контактного тестового приспособления или кабеля для измерения DUT (тестируемое устройство). 4 клеммы имеют следующие обозначения: Hcur, Hpot, Lpot и Lcur.
 - 22) Кнопка [File].
Нажмите данную кнопку для перехода в интерфейс FILE MANAGE (МЕНЕДЖЕР ФАЙЛОВ).
 - 23) Кнопка [Enter].
Кнопка [Enter] используется для завершения ввода данных, подтверждения и сохранения данных, отображаемых в строке ввода.
 - 24) Кнопка [Cal].
Нажмите данную кнопку для перехода в меню пользовательской калибровки.
 - 25) Кнопка [Home].
Данная кнопка открывает окно быстро переключения между измерительными функциями, режимами и доступа к настройкам измерений или системы.
 - 26) Кнопка POWER.

Кнопка и индикатор управления питанием прибора. Светодиодный индикатор данной кнопки горит красным в режиме ожидания и зеленым во включенном состоянии. Чтобы выключить, нужно нажать и удерживать выключатель питания примерно 2 - 3 секунды.

27) Кнопка [DC Bias].

Кнопка и индикатор, используется для включения или выключения выхода источника смещения постоянного тока 0-100 мА, ± 40 В, 0-2 А. Нажмите кнопку [DC Bias], подсветка кнопки загорится красным, указывая на то, что выход смещения постоянного тока активирован. Для выключения выхода смещения нажмите данную кнопку еще раз. В некоторых случаях, в зависимости от используемой оснастки, которая не позволяет добавить смещение постоянного тока, нажатие данной кнопки не даст никакого отклика.

28) Кнопка [LOCK].

Кнопка и индикатор, при нажатии кнопки [LOCK] подсветка кнопки загорается красным, это означает, что включена блокировка кнопок на передней панели, а так же сенсорного экрана. Для разблокировки необходимо повторно нажать кнопку [LOCK]. При активации функции защиты кнопки паролем, в системных настройках, отмена блокировки будет возможна только после ввода заданного пароля.

При дистанционному управлению прибором по интерфейсам RS232, USB или LAN автоматически включается блокировка, кнопка [LOCK] горит красным. Нажатие данной кнопки приведет к разблокировки кнопок прибора и возврата прибора к управлению с передней панели.

5.2 Описание задней панели

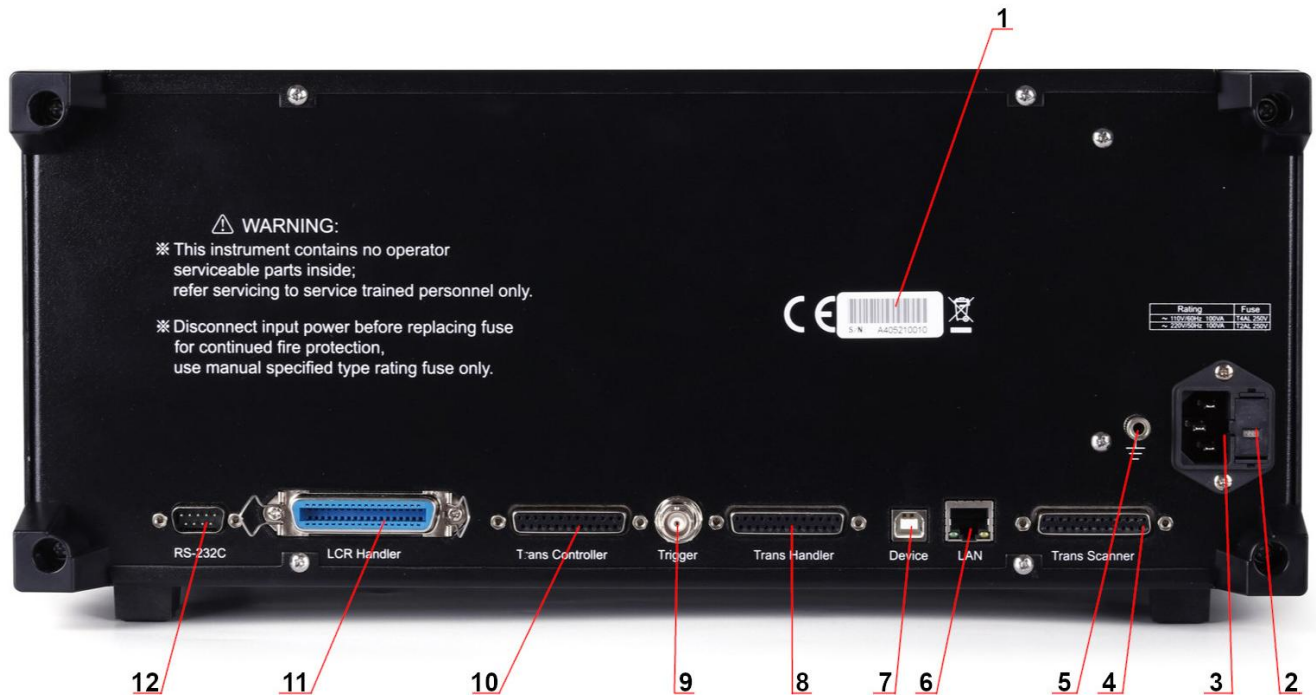


Рис. 5.2 Задняя панель АКІП-6113

- 1) Наклейка с серийным номером прибора.
- 2) Отсек для установки предохранителя.
Используется для установки предохранителя, защиты прибора и переключения между 110 В/220 В путем замены предохранителя. Рекомендуемый номинал предохранителя указан над данным отсеком.
- 3) Входное гнездо подключения сетевого шнура электропитания.
Внимание: Перед включением питания обратите внимание на то, соответствует ли тип установленного предохранителя диапазону напряжения питания.
- 4) Данный интерфейс не используется в измерителях серии АКІП-6113.
- 5) Клемма заземления.
Клемма гальванического подключения корпуса прибора к цепи уравнивания потенциала (контру заземления) с целью безопасности и достоверности измерений.
- 6) Интерфейс LAN.
Порт управления и программирование по интерфейсу LAN (Ethernet).
- 7) Интерфейс USB Device.
Измеритель может взаимодействовать с внешним управляющим ПК через данный порт интерфейса USB (программирование и ДУ).
- 8) Интерфейс Trans Handler.
Интерфейс управления функции Handler/Сортировщик для реализации функции вывода результатов сортировки в режиме измерения трансформаторов (не доступно в данной серии).
- 9) Коннектор Trigger.
Входной коннектор сигнала синхронизации (запуска), BNC-тип. Может использоваться для старта измерений в режиме внешнего запуска (EXT).
- 10) Интерфейс Trans Controller
Интерфейс расширения Handler/Сортировщик сканирования трансформатора. Когда количество сортировочных сигналов интерфейса Handler сканирования трансформатора недостаточно, этот интерфейс можно использовать для расширения сортировочного сигнала и реализации сортировочного вывода результата сканирования трансформатора (не доступно в данной серии).
- 11) Интерфейс LCR Handler.
Интерфейс управления функции Handler/Сортировщик режима допускового контроля и выдачи сигнализации об итогах теста при отбраковке компонентов (порт Ввода/ Вывода).
- 12) Интерфейс RS232C.
Порт управления и программирование по последовательному интерфейсу.

5.3 Описание дисплея прибора

Измерители иммитанса серии АК ИП-6113 снабжены цветным сенсорным ЖК-дисплеем с диагональю 25 см. Условно экран прибора можно разделить на несколько областей, как это представлено на рисунке ниже.

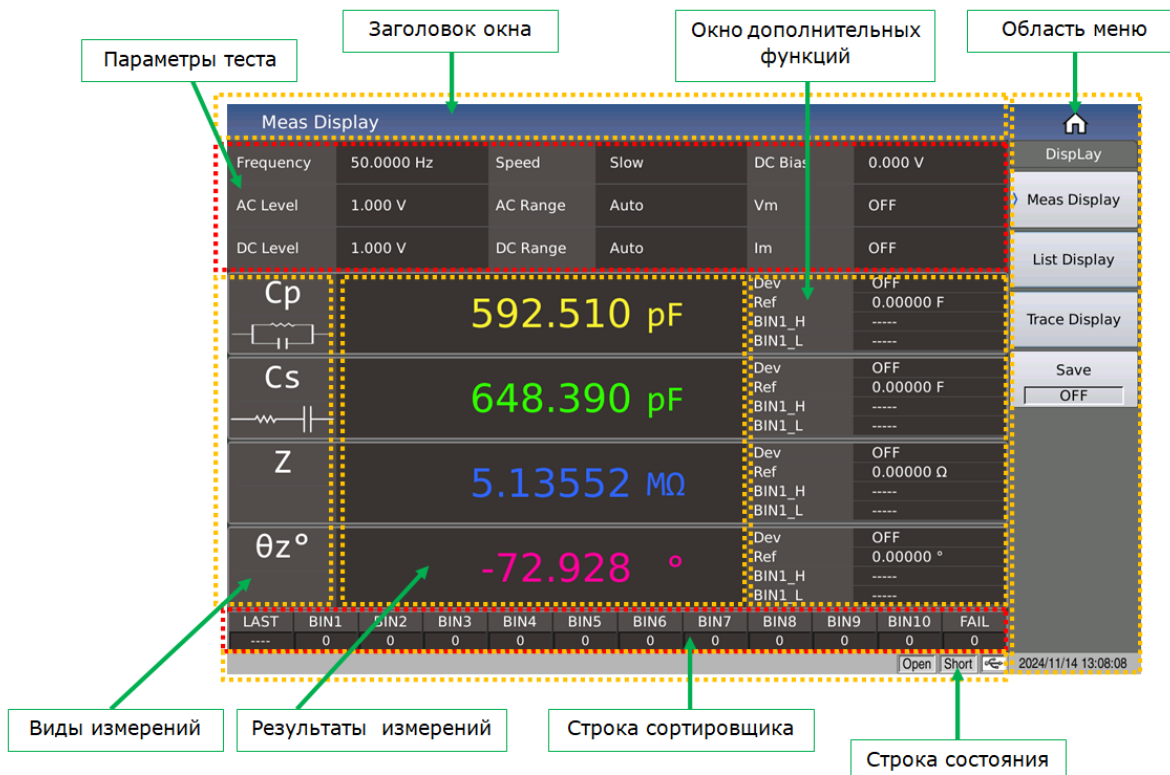


Рис. 5.3 Экран АК ИП-6113

5.4 Описание блока кнопок Menu

5.4.1 [DISPLAY]

Нажмите данную кнопку для перехода в режим отображения результатов измерения, настройки параметров тестирования и варианта отображения измерения в области меню.

Используя сенсорное управление, коснитесь одного из следующих пунктов меню для переключения между режимами отображения:

<Meas Display> - отображение текущего результата измерений, одновременно отображается до четырех результатов измерений.

<List Display> - отображение таблицы сканирования измерений, в зависимости от заданного количества точек, частот и уровней тест сигнала.

<Trace Display > - графическое отображение измеренных параметров с разверткой по частоте.

<Save> - не используется в данной серии.

5.4.2 [SETUP]

<Meas Setup> - параметры измерений.

<Limit Setup> - параметры ограничений для сортировщика.

<List Setup> - параметры развертки по точкам (список качания).

<Trace Setup> - параметры графического отображения развертки.

<User Corr> - параметры пользовательской калибровки.

<Handler> - параметры сортировщика.

5.4.3 [SYSTEM]

Нажатие кнопки [SYSTEM] на передней панели прибора открывает окно системных настроек. Так же это окно содержит следующие подменю:

<System Info> - отображение окна системной информации: модель прибора, серийный номер, аппаратная версия, программная версия.

<Message> - отображение окна служебных сообщений.

<System check> - отображение окна проверки функциональных клавиш и индикаторов прибора.

5.5 Базовые операции

Базовая операция выглядит следующим образом:

- Используйте кнопки меню на передней панели прибора ([DISP], SETUP, [SYSTEM]) и программные клавиши для выбора нужной страницы.
- Используйте курсорные клавиши ([←][→][↑][↓]), ручку регулятора или сенсорное управление, чтобы переместить курсор в область, которую вы хотите изменить. Когда курсор перемещается в определенную область, эта область будет выделена. Эта область является областью, в которой можно выполнять различные действия.
- При перемещении курсора в определенную область окна, меняется меню в правой части экрана. При выборе области, где можно изменить цифровое значение, используйте ручку регулятора, курсорные кнопки для выбора значения или используйте блок цифровых клавиш, для подтверждения необходимо нажать [Enter].

5.6 Сброс к заводским установкам

Для сброса настроек прибора к заводским установкам необходимо нажать кнопку [Preset] на передней панели прибора. В открывшемся окне выбрать пункт Factory Defalult.

Функция сброса настроек защищена паролем. Пароль по умолчанию: 2840.

6 РАБОТА С ПРИБОРОМ

6.1 Режим измерений

Для отображения экрана измерений необходимо нажать кнопку [Display] на передней панели прибора и в отрывшемся меню выбрать пункт <Meas Display> экран прибор примет вид как на рисунке ниже.

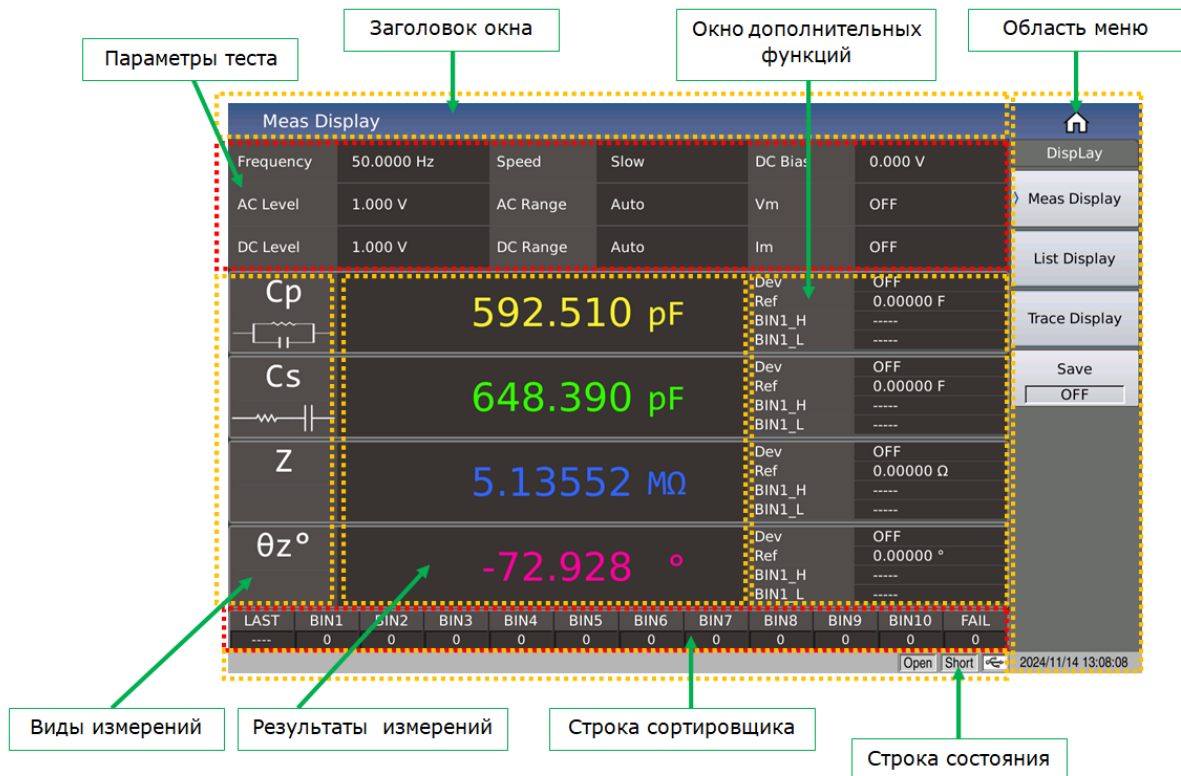


Рис. 6.1 Экран прибора в режиме измерений

6.1.1 Общие параметры тестирования

Поле общих параметров тестирования содержит следующие девять элементов, каждый из которых может быть изменен.

Frequency/Частота

AC level/AC уровень

DC level/DC уровень

Speed/Скорость

AC range/AC диапазон

DC range/DC диапазон

DC Bias/Смещение

Vm

Im

Подробнее, каждый элемент описан в разделе настроек параметров тестирования.

6.1.2 Вид измерения

Коснитесь поля наименования измеряемого параметра в области результатов измерения, отобразится меню выбора соответствующей тестовой функции в правой области меню. Коснитесь соответствующей области выбора меню, чтобы завершить выбор вида измеряемого параметра.

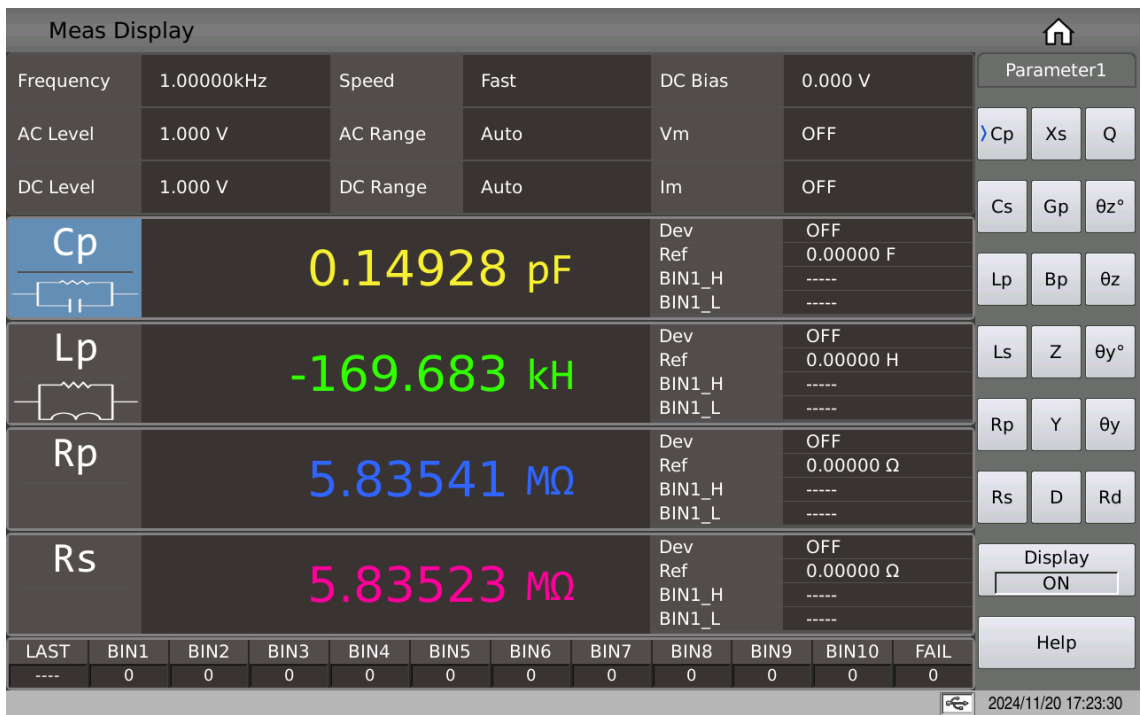


Рис. 6.2 Выбор вида измерения

6.1.3 Выбор пределов измерений

Результаты измерений отображаются в центральной части крана, для каждого из отображаемых результатов измерений пользователь может настроить предел измерения, что позволит добиться более стабильных показаний или наоборот изменить предел для увеличения разрешения.

Для изменения предела необходимо коснуться области результата измерения и в открывшемся меню выбрать: Auto/Авто, Fix/Фиксированный предел, Increase+/Увеличить, Decrease-/Уменьшить.

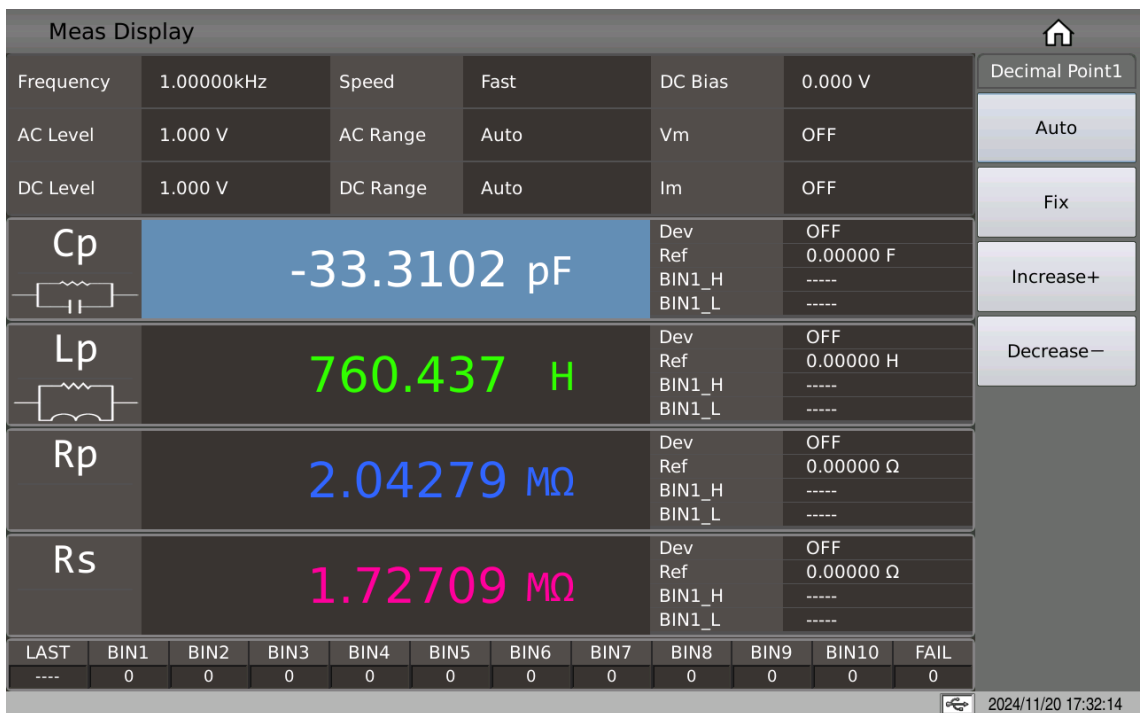


Рис. 6.3 Меню выбора пределов измерений

Параметры настройки:

Меню	Описание функции
Auto	Установлено по умолчанию. Автоматический выбор предела измерения и перемещения десятичной точки (точка разделения целой и дробной части).
Fix	Установка фиксированного, текущего положения десятичной точки.
Increase+	Изменение предела измерений с перемещением десятичной точки влево.
Decrease-	Изменение предела измерений с перемещением десятичной точки вправо.

Примечание:

Фиксированное значение десятичной точки будет переключено в режим Auto при изменении вида измеряемого параметра.

6.1.4 Отображение результатов сортировки

Коснитесь области сортировщика, в нижней части экрана прибора или выберите данную область с помощью курсорных клавиш. Боковое меню примет вид как показано на картинке ниже. В данном меню можно включить или выключить режим сортировки (Comp), подсчет количества нарушений (Fail), а так же сброс данных (Count Reset).



Рис. 6.4 Меню режима сортировки

6.1.4.1 Переключатель Comp

Встроенная функция сравнения в измерителях АК ИП-6113 позволяет сортировать измеренные компоненты по 11 ячейкам (BIN1 - BIN10 и BIN OUT). Пользователь может задать 10 групп для верхних и нижних предельных значений. Каждый из четырех видов измерений настраиваются независимо. Если один или несколько параметров не участвуют в сравнении, то соответствующие верхние и нижние пределы можно очистить. Когда все параметры тестируемого устройства, участвующие в сравнении, находятся в заданных пределах одного из диапазонов, то он попадает в соответствующую ячейку. диапазона предела ячейки, находится соответствующая ячейка. Результат сортировки можно вывести в автоматическую тестовую систему через интерфейс HANDLER для реализации теста автоматической сортировки. Настройка пределов выполняется на странице [Setup] -> <Limit Setup>.

Переключатель <Comp> показанный в меню на рисунке 6.4 позволяет включать (ON) или выключать (OFF) режим сравнения.

6.1.4.2 Общий подсчет Bin-выборок

Пункт меню <Count> используется для записи и отображения значения счета каждого результата сортировки. Значения распределяются по Bin-ячейкам или в поле Fail когда значение оказывается вне допуска.

Счетчик <Count> может быть включен(ON) или выключен (OFF).

6.1.4.3 Сброс счетчика

Кнопка <Count Reset> выполняет сброс накопленных значений счетчика на 0. Используется для перезапуска подсчета.

6.1.5 Сохранение результатов на USB диск

Используйте USB флэш-накопитель для сохранения результатов теста сравнения.

Результаты теста и форматы, которые можно сохранить, следующие: время, P1, P2, P3, P4, BIN.

P1, P2, P3 и P4 соответствуют результатам параметра с 1 по 4, а так же результату bin-выборок.

Порядок сохранения и неохранные состояния:

- Параметры переключателей <Comp> и <Count>.
- Путь сохранения результатов по запросу или по умолчанию "usb/CSV/"
- Имя файла содержит: "rx"+ серийный номер прибора + дата, например: rx-SN12345678-20210811.csv.

6.2 Режим отображения таблицы качания

Для перехода в режим отображения таблицы качания по точкам необходимо нажать [Display] и выбрать пункт меню <List Display>.

В меню [Setup] - <List Setup> пользователь может настроить режим тестирования по точкам, всего можно задать до 201 точки. Каждая точка содержит: частоту тест сигнала, уровень тест сигнала, смещение постоянного тока, задержку срабатывания, независимые функции, соответствующие 4 параметрам, 4 независимых параметра, а также верхние и нижние пределы, соответствующие каждой точке качания. По заданным точкам будет выполняться качание и тестирование параметров, а результаты теста будут сравниваться с соответствующими им предельными значениями. Во выполнения качания по заданным точкам крайний левый символ «*» указывает на текущую контрольную точку развертки. В режиме отображение ([Display]) экран прибора имеет вид как показано на рисунке 6.5:

Pt	Freq	Level	Bias	Para1	Para2	Para3	Para4	P/F
1	1.00000kHz	1.000 V	0.000 V					
2	1.00000kHz	1.000 V	0.000 V					
3	1.00000kHz	1.000 V	0.000 V					
4	1.00000kHz	1.000 V	0.000 V					
5	1.00000kHz	1.000 V	0.000 V					
6	1.00000kHz	1.000 V	0.000 V					
7	1.00000kHz	1.000 V	0.000 V					
8	1.00000kHz	1.000 V	0.000 V					

Рис. 6.5 Режим качания по точкам

В крайнем правом столбце обозначенным как P/F (PASS/FAIL) отображается информация допускового контроля точки:

Отображение без сравнения: "---"

Отображение ГОДЕН: PASS (зеленый)

Отображение НЕ ГОДЕН: FAIL (красный)

При включении режима разности результаты измерений параметров 3 и 4 не отображаются, а отображается результат расчета разности параметра 1, как показано на рисунке 6.6:

Pt	Freq	Level	Bias	Para1	Para2	Delta	P/F
1	1.00000kHz	1.000 V	0.000 V				---
2	1.00000kHz	1.000 V	0.000 V				---
3	1.00000kHz	1.000 V	0.000 V				---
4	1.00000kHz	1.000 V	0.000 V				---
5	1.00000kHz	1.000 V	0.000 V				---
6	1.00000kHz	1.000 V	0.000 V				---
7	1.00000kHz	1.000 V	0.000 V				---
8	1.00000kHz	1.000 V	0.000 V				---

Рис. 6.6 Режим качания по точкам с отображение разности

6.2.1 Сохранение результатов на USB диск

Используйте USB флэш-накопитель для сохранения результатов теста.

Результаты теста и форматы, которые можно сохранить, следующие: время, pt, para1-4, P1,P2, P3, P4, COMP.

P1, P2, P3 и P4 соответствуют результатам параметра с 1 по 4, а так же результату bin-выборки.

Порядок сохранения и неохранные состояния:

- Параметры переключателей <Comp> и <Count>.
- Путь сохранения результатов по запросу или по умолчанию "usb/CSV/"
- Имя файла содержит: "rx"+ серийный номер прибора + дата, например: rx-SN12345678-20210811.csv.

6.3 Графический режим

Для графического режима отображения результатов измерения по заданному диапазону частот необходимо нажать кнопку [Display] на передней панели прибора и выбрать пункт меню <Trace Display>. Экран прибора примет вид как показано на рисунке 6.7.



Рис. 6.7 Режим графического отображения тестирования

В данном режиме отображения на экран прибор выводится график результатов измерения по заданному числу точек, 51, 101, 201, 401 или 801 по линейному или логарифмическому закону. График меняется динамически на ЖК-экране прибора, отображаются результаты основных и вторичных параметров тестируемого компонента, результат любой точки в пределах диапазона сканирования может быть прочитан на экране. Одновременно будут отображаться максимальные и минимальные значения измерения и соответствующие условия тестирования тестируемого компонента в пределах диапазона сканирования.

Примечание: После того, как пользователь выполнил настройку условия сканирования, пользователь должен нажать клавишу [Trigger] на передней панели прибора, чтобы начать сканирование. Нажмите клавишу [Reset] один раз, чтобы приостановить тест, и нажмите ее еще раз, чтобы сбросить и повторно сканировать.

6.3.1 Режим запуска

Пункт меню <Trigger> позволяет переключаться между режима запуска развертки: Single – однократный запуск, для перезапуска необходимо нажать кнопку [Trigger] на передней панели прибора, Continue – непрерывная развертка.

6.3.2 Выбор масштаба

Пункт меню <Scale> позволяет

Используется для автоматической установки диапазона координат оси Y, соответствующего графика измерений. В случае выбора Auto диапазон шкалы оси Y будет динамически регулироваться в соответствии с диапазоном размеров результата теста, чтобы гарантировать, что график измерений будет находиться в диапазоне отображения. Рекомендуется использовать при стабильном DUT (тестируемое устройство) для автоматического подбора шкалы и полного отображения графика. Выбор фиксированного значения позволяет вручную переключать диапазоны по оси Y.

Атрибуты настройки параметров:

<Auto> - автоматический выбор шкалы.

<Fix> - фиксированное значение шкалы, с возможностью ручного переключения.

6.3.3 Отображение Макс-Мин

Для включения или выключения отображения максимального и минимального значения необходимо выбрать пункт меню <Max-Min> - OFF/ВЫКЛ или ON/ВКЛ.

6.3.4 Выбор формата отображения осей

Данные по осям X и Y могут отображаться по линейному (Linear) или логарифмическому (Logarithmic) закону. Для выбора формата отображения необходимо выбрать пункт меню <Format>. В следующем подменю отдельно для оси X и каждого из измерений по оси Y выбрать формат отображения. По умолчанию выбран формат линейного отображения данных.

6.3.5 Считывание курсорных измерений

Выбрать пункт меню <Read> для настройка условий для считывания курсорных измерений.

Курсор представляет собой вертикальную красную линию. Вы можете наблюдать результаты тестирования различных параметров при одинаковых условиях сканирования, поворачивая ручку регулятора или с помощью курсорных клавиш влево или вправо. Как показано на рисунке 6.8.



Рис. 6.8 Отображение курсорных измерений

Описание настроек:

Off – курсор выключен и не отображается.

Manual – ручная регулировка курсора с помощью ручки регулятора или курсорных клавиш.

Parameter 1/2/3/4 Minimum value или Parameters 1/2/3/4 Maximum value – автоматическое отслеживание минимального или максимального значения выбранного параметра 1, 2, 3 или 4.

6.3.6 Настройка параметров графика

Для настройки параметров графика необходимо выбрать пункт меню <Trace>.

Окно прибора с выбранным меню настроек графика представлено на рисунке 6.9. Меню настроек позволяет задать число точек развертки, активировать или отключить измерения, выбрать режим отображения.



Рис. 6.9 Настройка параметров графика

6.3.6.1 Число точек развертки

Этот параметр задает число точек развертки. То есть, количество точек, которые необходимо пройти в пределах начальных и конечных условий. Система задает количество точек измерения в пяти группах: 51, 101, 201, 401 и 801. Чем больше точек сканирования вы выберете, тем точнее будет нарисовано изображение, но время сканирования будет больше. По умолчанию в системе установлено 201 точка.

6.3.6.2 Выбор режима отображения

Режим отображения графиков переключается через пункт меню <Split>.

На выбор доступны следующие варианты отображения:

1-Split – все графики измерений отображаются в одном окне.

2-Split – экран разделен на две части, в каждой части отображаются пары измерений.

4-Split – экран разделен на четыре части, в каждом окне отображается отдельный график измерения.

Примеры разных режимов отображения показаны на рисунках ниже.



Рис. 6.10 Режим 2-Split



Рис. 6.11 Режим 4-Split

6.3.7 Сохранение результатов на USB диск

Используйте USB флэш-накопитель для сохранения результатов теста.

Результаты теста и форматы, которые можно сохранить, следующие: время, pt, x,P1,P2,P3,P4,COMP.

P1, P2, P3 и P4 соответствуют результатам параметра с 1 по 4, а так же результату bin-выборки.

Порядок сохранения и неохраниаемые состояния:

- Параметры переключателей <Comp> и <Count>.
- Путь сохранения результатов по запросу или по умолчанию "usb/CSV/"
- Имя файла содержит: "rx"+ серийный номер прибора + дата, например: rx-SN12345678-20210811.csv.



Рис. 6.12 Меню сохранения в графическом режиме

В графическом режиме имеется возможность автоматического сохранения csv файла после завершения развертки. Для этого необходимо выбрать пункт меню <Save> и в открывшемся подменю, в разделе Save выбрать On – ВКЛ.

6.3.8 Дополнительные результаты измерений

Когда пользователь выбирает параметры сканирования, такие как частота и импеданс, прибор при этом автоматически отображает некоторые параметры ультразвукового устройства. Конкретные параметры описаны далее:

Значение электрической емкости Ct: значение статической емкости на частоте 1 кГц.

Значение электрической емкости Dt: значение потери емкости на частоте 1 кГц.

Минимальный импеданс Zmin и соответствующая ему частота fs (точка m на экране).

Максимальный импеданс Zmax и соответствующая ему частота fp (точка M на экране).

$$\Delta F = f_p - f_s$$

$$k_p \approx \sqrt{\frac{f_p - f_s}{f_s}} \times 2.51$$

$$Q_m \approx \frac{f_p^2}{2\pi f_s Z_{\min} C^T (f_p^2 - f_s^2)}$$

6.4 Настройка измерений

Для доступа в меню настройки измерений нажмите кнопку [SETUP] на передней панели, затем выберите пункт меню <Meas Setup>, экран прибор примет вид как показано на рисунке ниже:



Рис. 6.13 Меню настройки измерений

6.4.1 Выбор измерительных функций

Прибор может выполнять одновременное измерение до четырех параметров.

Перечень измеряемых параметров:

- Cp – эквивалентная параллельная емкость,
- Cs – эквивалентная последовательная емкость,
- Lp – эквивалентная параллельная индуктивность,
- Ls – эквивалентная последовательная индуктивность,
- Rp – эквивалентное параллельное сопротивление,
- Rs – эквивалентное последовательное сопротивление,
- Gp – активная проводимость,
- Bp – реактивная проводимость,
- Z – полное сопротивление,
- Y – полная проводимость,
- D – тангенс угла потерь,
- Q – добротность,
- θz° – фазовый угол импеданса в градусах,
- θz – фазовый угол импеданса в радианах,
- θy° – фазовый угол адмиттанса в градусах,
- θy – фазовый угол адмиттанса в радианах,
- X – реактивное сопротивление,
- Rdc – сопротивление постоянного тока

Порядок действия для выбор измеряемого параметра: коснитесь (или используйте курсорные клавиши, чтобы переместить курсор) области имени параметра, например Parameter1, и выберите необходимый параметр для измерений в функциональном меню справа.

Каких либо ограничений по комбинации измеряемых параметров нет, параметры могут быть выбраны в произвольной комбинации.

Каждый из выбранных параметров может быть включен или выключен для отображения. Для этого необходимо нажать кнопку [Display] на передней панели прибора, затем выбрать пункт меню <Meas Display> в открывшемся окне отображения измерения, коснуться выбранного параметра в левой части экрана. В меню справа в поле <Display> выбрать ON для отображения результат измерения или OFF для того что бы скрыть измеряемый параметр. Так же в данном меню можно оперативно поменять измеримый параметр.

6.4.2 Частота тест сигнал

Диапазон частот тест сигнала зависит от модели прибора. Для модели АК ИП-6113/1 он составляет от 20 Гц до 500 кГц, для модели АК ИП-6113/2 от 20 Гц до 2 МГц. Максимальное разрешение составляет 0,0001 Гц.

Зависимость разрешения от диапазона частоты:

Диапазон частот (F)	Тестовая точка	Разрешение
$20 \text{ Гц} \leq F \leq 99,999 \text{ Гц}$	20,0000 Гц, 20,0001 Гц ... 99,9999 Гц	0,0001 Гц
$100 \text{ Гц} \leq F \leq 999,9 \text{ Гц}$	100,000 Гц, 100,001 Гц ... 999,999 Гц	0,001 Гц
$1 \text{ кГц} \leq F \leq 9,999 \text{ кГц}$	1,00000 кГц, 1,00001 кГц ... 9,99999 кГц	0,01 Гц
$10 \text{ Гц} \leq F \leq 99,99 \text{ кГц}$	10,0000 кГц, 10,0001 кГц ... 99,9999 кГц	0,1 Гц
$100 \text{ Гц} \leq F \leq 999,9 \text{ кГц}$	100,000 кГц, 100,001 кГц ... 1 МГц	1 Гц
$1 \text{ МГц} \leq F \leq 2 \text{ МГц}$	1,00000 МГц, 1,00001 МГц ... 2 МГц	10 Гц

Порядок действий:

- Коснитесь поля <Frequency> или выберите его с помощью курсорных клавиш.
- Существует два метода способа ввода значения:
 - 1) Прямой ввод значения с помощью блока цифровых клавиш на передней панели прибора.
 - 2) Пошаговое увеличение (increase) или уменьшение (decrease) значения с помощью функционального меню в правой части экрана.

6.4.3 Уровень тест сигнала

Уровень теста делится на уровень переменного тока и уровень постоянного тока:

- Уровень переменного тока (AC Level) в основном используется для теста LCR переменного тока.
- Уровень постоянного тока (DC Level) в основном используется для теста сопротивления постоянного тока.

6.4.3.1 AC уровень

Уровень тест сигнала определяется эффективным значением тестового переменного сигнала синусоидальной формы. Частота синусоидального сигнала является тестовой частотой, которая генерируется внутренним опорным генератором прибора. Можно установить либо значение тестового напряжения, либо значение тестового тока в указанных ниже диапазонах.

Диапазон уровня напряжения: 5 мВ ~ 20 В.

Диапазон уровня тока: 50 мкА ~ 100 мА.

Примечание: существует линейная зависимость ограничения внутреннего сопротивления между уровнем напряжения и уровнем тока. (Например, уровень тока, соответствующий внутреннему сопротивлению 30 Ом, составляет 166,7 мкА ~ 66,67 мА, а уровень тока, соответствующий внутреннему сопротивлению 100 Ом, составляет 50 мкА ~ 100 мА). Выходное сопротивление источника сигнала можно выбрать как 30 Ом или 100 Ом. Когда тестовая функция выбрана как DCR.

Для уровня сигнала не более 1 В, разрешение составляет 1 мВ, для сигнала свыше 1 В разрешение составляет 10 мВ.

Примечание: Установленный испытательный ток — это выходное значение тока, когда испытательная клемма замкнута накоротко. Установленное испытательное напряжение — это выходное значение напряжения, когда испытательная клемма разомкнута.

Функция автоматического контроля уровня может реализовать постоянное измерение напряжения или тока. Функция автоматического контроля уровня (домен автоматического уровня) может быть установлена на ВКЛ (ON) на странице <Meas Setup> - поле <ALC>. Когда функция автоматического контроля уровня включена, после текущего значения уровня будет отображаться знак "*".

Порядок действий:

- Коснитесь поля <AC level> или выберите его с помощью курсорных клавиш.
- В функциональном меню справа выберите тип параметра в поле <Level Type>: V – напряжение или A – ток.
- Введите значение уровня.

6.4.3.2 DC уровень

Уровень сигнала постоянного тока используется для измерения сопротивления по постоянному току (Rdc).

Диапазон установки уровня

Внутреннее сопротивление	Диапазон установки уровня	
30 Ом	0,1 В ~ 2 В	
100 Ом	Все 4 параметра Rd	0,1 В ~ 20 В
	Остальные параметры	0,1 В ~ 2 В

Для уровня сигнала не более 1 В, разрешение составляет 1 мВ, для сигнала свыше 1 В разрешение составляет 10 мВ.

6.4.4 Скорость измерения

Скорость измерения в основном определяется следующими факторами:

Время интегрирования (преобразование АЦП);

Время усреднения <Average> (количество раз, используемых для получения среднего значения результатов непрерывного измерения);

Задержка измерения (время от начала до начала измерения).

Для выбора скорости измерения необходимо выбрать поле <Speed>, на выбор доступно четыре скорости измерения от самой быстро до самой медленной: FAST+, FAST, MED и SLOW.

Наиболее медленная скорость измерения дает более точный и стабильный результат измерений.

6.4.5 Выбор диапазон сопротивления

Выбор диапазона измерения сопротивления делится на диапазон переменного тока и диапазон постоянного тока:

- Диапазон переменного тока (AC Range) в основном используется для теста LCR переменного тока.
- Диапазон постоянного тока (DC Range) в основном используется для теста сопротивления постоянного тока.

Диапазон тестирования выбирается в соответствии со значением импеданса тестируемого LCR компонента.

Диапазон тестирования переменного тока: 0,1 Ом, 1 Ом, 10 Ом, 20 Ом, 50 Ом, 100 Ом, 200 Ом, 500 Ом, 1 кОм, 2 кОм, 5 кОм, 10 кОм, 20 кОм, 50 кОм, 100 кОм.

Диапазон тестирования постоянного тока: 0,1 Ом, 1 Ом, 10 Ом, 20 Ом, 50 Ом, 100 Ом, 200 Ом, 500 Ом, 1 кОм, 2 кОм, 5 кОм, 10 кОм, 20 кОм, 50 кОм, 100 кОм.

Порядок действий:

- Выбрать поле <AC Range> или <DC Range>. В боковом функциональном меню справа отобразятся следующие пункты:
- Auto: автоматический выбор диапазона.
- Hold: фиксированное, выбранное значение диапазона.
- Increase +: увеличение значения диапазона.
- Decrease -: уменьшение значение диапазона

6.4.6 Смещение по постоянному току (DC Bias)

Данный раздел объединяет в себе источник смещения и типа смещения, а так же настройку значения смещения по току или напряжению.

Для выбора полярности смещения по постоянному току используйте поле <Bias Polarity>, доступно два выбора, фиксированное значение (Fix) или автоматический выбор (Auto).

6.4.6.1 Тип смещения

В случае использования внутреннего источника смещения 100 мА можно выбрать режим тока смещения или режим напряжения смещения, а максимальный размер настройки ограничен соотношением внутреннего сопротивления.

Диапазон регулировки встроенного источника напряжение смещения постоянного тока составляет от -40 В до +40 В.

Нажмите кнопку [DC Bias] на передней панели прибора, чтобы разрешить установку выхода смещения постоянного тока. Когда выход смещения постоянного тока разрешен, кнопка [DC Bias] будет гореть.

Для выбора типа смещения необходимо коснуться поля <DC Bias> и функциональном меню справа выбрать поле <Bias Type>.

6.4.6.2 Изоляция тока смещения

Функция изоляции тока смещения может предотвратить влияние постоянного тока на входную цепь теста. Для включения или выключения изоляции необходимо выбрать поле <DCI Iso>.

На странице одиночных измерений (Meas Display) управление переключателем ISO определяется настройками пользователя. В функциях тестирования по точками (List Display) или построения графика измерений (Trace Display), когда ток превышает определенный уровень, он автоматически контролируется установленным током.

Примечание: После включения функции изоляции тока смещения это повлияет на точность теста. Поэтому при тестировании компонентов с высоким импедансом в условиях низкой частоты и малого тока смещения функция изоляции тока смещения должна быть выключена.

6.4.7 Функция контроля выходного уровня

Функция контроля выходного уровня позволяет контролировать фактическое напряжение на тестируемом устройстве (DUT) или фактические значения напряжения и тока, протекающие через тестируемое устройство (DUT).

Значение контроля напряжения отображается в поле контроля Vm на странице <Meas Disp>.

Значение контроля тока отображается в поле контроля Im на странице <Meas Disp>.

Устанавливаемое состояние: ВКЛ/ВЫКЛ (ON/OFF), соответственно, означает включение/выключение функции контроля уровня.

Примечание: Функция калибровки прибора влияет на функцию контроля выходного уровня. Поэтому при изменении данных коррекции значение контроля уровня также изменяется. Изменение статуса ВКЛ/ВЫКЛ функции коррекции ХХ/КЗ/согласованной нагрузки также повлияет на значение контроля уровня.

6.4.8 Синхронизация

Меню настроек синхронизации позволяет выбрать тип запуска и задержку запуска.

Ниже представленная схематическая диаграмма времени задержки запуска и времени задержки шага:



(Примечание: заданное значение времени на схеме — это время подготовки к управлению источником сигнала измерения прибора, переключению диапазонов и т. д.).

6.4.8.1 Режимы запуска

Для выбора режима запуска необходимо находясь в меню <Meas Setup> выбрать поле <Trigger Mode>.

Доступно два режима запуска:

- 1) Continue (Непрерывный): непрерывный циклический запуск измерений.
- 2) Single (Одиночный): запуск выполняется однократно при нажатии кнопки [Trigger] на передней панели прибора, или каждый раз, когда интерфейс HANDLER получает положительный импульсный сигнал запуска или получена команда дистанционного управления.

Примечание: если во время выполнения получен сигнал синхронизации, он будет проигнорирован. Сигнал синхронизации необходимо подавать после завершения измерения.

Если вам необходимо выполнить синхронизацию по интерфейсе HANDLER, выберите в качестве режима запуска - Single (Одиночный).

6.4.8.2 Задержка запуска

Для установки значения времени задержки запуска необходимо находясь в меню <Meas Setup> выбрать поле <Trigger Delay>. Ввод выполняется с помощью блока цифровой клавиатуры на передней панели прибора или дискретно с помощью пунктов меню Increase+(Увеличить) или Decrease-(Уменьшить).

Диапазон установки времени задержки запуска от 0 до 60 секунд. Максимальное разрешение 1 мс.

Функцию задержки запуска рекомендуется использовать в режиме автоматического тестирования. Так же рекомендуется использовать задержку запуска при работе по интерфейсу HANDLER для обеспечения стабильного сопряжения с тестируемым устройством.

6.4.8.3 Задержка шага

Для установки значения времени задержки шага необходимо находясь в меню <Meas Setup> выбрать поле <Step Delay>. Ввод выполняется с помощью блока цифровой клавиатуры на передней панели прибора или дискретно с помощью пунктов меню Increase+(Увеличить) или Decrease-(Уменьшить).

Диапазон установки времени задержки шага от 0 до 60 секунд. Максимальное разрешение 1 мс.

Примечание: В режиме измерения сопротивления по постоянному току (RD) есть два значения задержки шага, так как напряжение будет проходить в положительном и отрицательном направлениях, в этом случае будет два цикла измерения. Время задержки шага будет фактически больше в два раза.

6.4.9 Усреднение

Функция усреднения вычисляет среднее значение при выполнении двух или более измерений.

Количество усреднений можно задать в диапазоне от 1 до 255, а минимальное разрешение — 1.

Для установки значения усреднения необходимо находясь в меню Meas Setup выбрать поле <Average>. Ввод выполняется с помощью блока цифровой клавиатуры на передней панели прибора или дискретно с помощью пунктов меню Increase+(Увеличить) или Decrease-(Уменьшить).

6.4.10 Автоматический контроль выходного уровня

Для включения или выключения функции автоматического контроля выходного уровня необходимо находясь в меню <Meas Setup> выбрать поле <ALC>.

Функция автоматического управления уровнем может максимально отрегулировать фактический уровень тест сигнала (напряжение на обоих концах тестируемого устройства или ток, протекающий через тестируемое устройство) до установленного значения уровня тест сигнала. Использование этой функции может гарантировать, что напряжение или ток тестового сигнала на обоих концах тестируемого устройства.

Примечание: Когда функция контроля выходного уровня включена, а установленное значение выходного уровня превышает заданный диапазон, данная функция будет автоматически выключена. Текущее установленное значение уровня обычно рассматривается

как непостоянное значение. По умолчанию данная функция отключена.

Когда функция ALC включена в поле <AC Level> рядом со значением уровня сигнала отображается знак *. Например: AC Level: 1.000 V*.

6.4.11 Сопротивление источника

При использовании внутреннего тока смещения 100 мА выход источника сигнала имеет выходное сопротивление, а выходные сигналы других режимов тока смещения не выводятся через это внутреннее сопротивление.

Для выбора внутреннего сопротивления источника необходимо находясь в меню <Meas Setup> выбрать поле <Rsou>. Внутреннее сопротивление можно переключать между двумя значениями 100 Ом, 30 Ом, значение по умолчанию — 100 Ом.

При тестировании индуктивности для сравнения данных с другими типами тестеров необходимо обеспечить одинаковое значение сопротивления.

Примечание: при использовании внутреннего выхода тока смещения 100 мА по умолчанию рекомендуется внутреннее сопротивление 100 Ом.

6.4.12 Девиация и опорные значения

6.4.12.1 Девиации

Девиация это показатель отклонения измеренного значения от заданного опорного значения.

Значение девиации, когда активна эта функция, отображается непосредственно на экране измерений (Meas Display). Эта функция удобная для наблюдения за изменениями параметров компонентов в зависимости от температуры, частоты, смещения.

Для активации отображения девиации необходимо находясь в меню <Meas Setup> выбрать поле <Deviation1...4> в зависимости от вида измерения. Отклонение может отображать как в абсолютных значениях Δ , так и в процентах $\Delta\%$.

- Абсолютное значение отклонения – Δ
Текущее отображаемое отклонение представляет собой разницу между измеренным значением DUT (тестируемое устройство) и заданным опорным значением. Формула расчета Δ_{ABS} выглядит следующим образом:

$$\Delta = X - Y, \text{ где}$$

X – измеренное значение DUT (тестируемое устройство),

Y – опорное значение для сравнения.

- Процентное значение отклонения - $\Delta\%$
Текущее отображаемое отклонение представляет собой разницу между измеренным значением DUT (тестируемое устройство) и заданным опорным значением выраженное в процентах. Формула расчета $\Delta\%$ выглядит следующим образом:

$$\Delta\% = (X - Y) / Y \times 100 [100\%], \text{ где}$$

X – измеренное значение DUT (тестируемое устройство),

Y – опорное значение для сравнения.

Если опорное значение будет равно 0, то на экране в режиме измерения отобразится Infinity.

6.4.12.2 Опорное значение

Опорное значение это значение которое используется для сравнения с измеренным значением и расчета девиации.

Для ввода опорного значения необходимо находясь в меню <Meas Setup> выбрать поле <Reference1...4> в зависимости от измерения. Ввести опорное значение с помощью блока цифровых клавиш. Так можно выбрать в боков меню справа пункт <Measure> для копирования в поле Reference текущего результата измерений. Это полезно для использования функции в качестве сравнения параметров различных компонентов, когда один из них выступает в качестве опорного.

6.5 Функция компаратора (сортировщика)

Для использования прибора в качестве компаратора, для сравнения и отбраковки измеренных значений по заданным пределам, необходимо нажать кнопку [Setup] на передней панели прибора, затем выбрать в меню справа <Limit Setup>. Отобразится меню как показано на рисунке 6.14.

Limit Setup							Setup
Comp	OFF	Para	Cp	D	Cp	D	Meas Setup Limit Setup List Setup Trace Setup User Corr Handler Tools
Count	OFF	Dev	OFF	OFF	OFF	OFF	
Mode	Tol	Ref	0.00000 F	0.00000	0.00000 F	0.00000	
BIN1	OFF	Low					
		High					
BIN2	OFF	Low					
		High					
BIN3	OFF	Low					
		High					
BIN4	OFF	Low					
		High					
BIN5	OFF	Low					
		High					
BIN6	OFF	Low					
		High					
BIN7	OFF	Low					
		High					
BIN8	OFF	Low					
		High					
BIN9	OFF	Low					
		High					
BIN10	OFF	Low					
		High					

Рис. 6.14 Меню настройки функции компаратора

На этой странице можно настроить функцию компаратора прибора.

Можно задать 10 ячеек для предельных значений, а результаты измерений можно отсортировать по 11 ячейкам (BIN1–BIN10 и BIN OUT).

Сравнение <Comp> ВКЛ/ВЫКЛ/ON/OFF (переключатель функции компарирования).

Счетчик <Count> ВКЛ/ВЫКЛ ON/OFF (переключатель счетчика измерений).

Режим <Mode> (режим функции сравнения компарирования).

Параметры <Para> (параметры тестирования).

Отклонение <Dev> (режим девиации).

Эталонные значения <Ref> (эталонные значения для режима девиации/Nominal Value).

Переключатели для каждого сортировочного ящика <Bin>.

Нижнее предельное значение каждого BIN (Нижнее/Low).

Верхнее предельное значение каждого BIN (Верхнее/High).

6.5.1 Переключатель компарирования

Переключатель <Comp> управляет включением или выключением режима компарирования.

ON – режим компарирования включен.

OFF - режим компарирования выключен.

6.5.2 Счетчик измерений

Переключатель <Count> управляет включением или выключением счетчика общего числа измерений.

ON – счетчик включен.

OFF – счетчик выключен.

6.5.3 Режимы настройки пределов

Функция компарирования обеспечивает следующие два режима настройки пределов параметров. Как показано на рисунке 6.15.

1) Режим допуска/Tolerance mode

В режиме допуска задайте значение отклонения от опорного значения (опорное значение задается в поле <Ref>) в качестве предельного значения сравнения. Существует

два способа измерения девиации: абсолютное значение или относительное (в процентах).

2) Последовательный режим/Sequential mode

В последовательном режиме диапазон тестовых значений используется в качестве предельного значения сравнения. Предельное значение сравнения должно быть установлено в порядке возрастания.

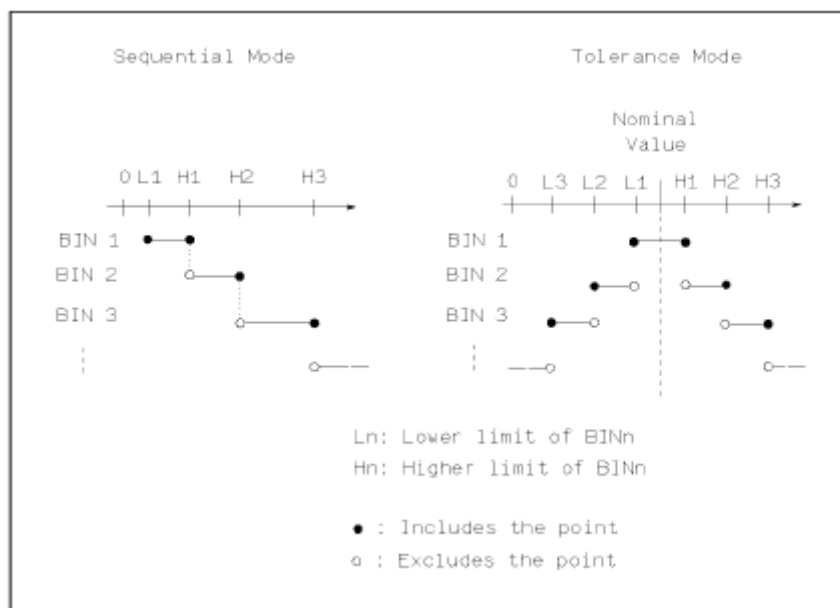


Рис. 6.15 Режимы настройки пределов

Примечание: При выборе Tolerance в качестве режима компарирования диапазон предельных значений должен быть установлен от меньшего к большему. Если диапазон допуска заданный для ячейки BIN1, является наибольшим, то все протестированные компоненты будут отсортированы в файл BIN1.

В режиме Tolerance значения нижнего и верхнего предела не обязательно должны быть меньше или больше опорного значения. Пределы каждой BIN ячейки могут быть прерывистыми или перекрываться.

6.5.4 Параметры для сравнения и девиации

Измеренные параметры, которые используются в режиме компарирования соответствуют измеряемым параметрам, выбранным в меню <Meas Setup>.

Опорные значения и режимы девиации могут быть так же выбраны в меню <Meas Setup> как это описано в разделе 6.4.12 Девиация и опорные значения.

6.5.5 Управление BIN ячейками

Каждую из BIN ячеек можно активировать, коснувшись в поле <BIN1...10> переключателя OFF, по умолчанию ячейки выключены. Для активации ячейки выбрать ON.

Когда ячейка выключена она не участвует в режиме компарирования.

После активации BIN ячейки необходимо задать Верхнее/High и Нижнее/Low предельные значения. Если эти значения не будут заданы ячейка не будет участвовать в режиме компарирования. Если задан только один из пределов, то это будет одностороннее сравнение. Для ввода значения необходимо коснуться поля <Low> или <High> активной ячейки, и ввести значение с помощью блока цифровой клавиатуры.

В боковом правом меню будут доступны следующие функции управления предельными значениями:

- <Clear> - удалить значение в выделенном поле.
- <Clear Line> - удалить все значения в одной строке.
- <Clear Col> - очистить всю таблицу предельных значений.
- <Clear All> - очистить всю таблицу и выключить все ячейки.

6.6 Настройка списка качания

Для настройки списка качания необходимо нажать кнопку [Setup] на передней панели прибора, затем выбрать в меню справа <List Setup>. Отобразится меню как показано на рисунке 6.16.

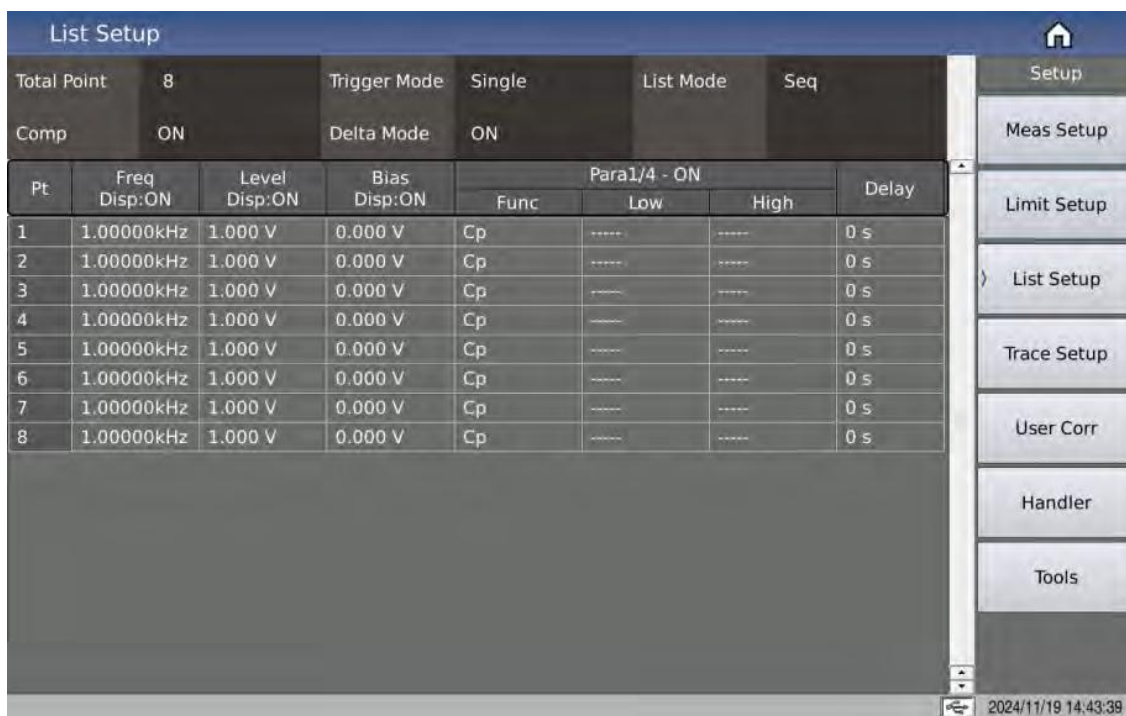


Рис. 6.16 Меню настройки списка качания

Функция качания по заданным точкам (список) позволяет создать до 201 точки с заданными значениями частоты, уровня и смещения тест сигнала и воспроизводить их циклично по порядку. Меню настроек списка качания позволяет задать следующие параметры:

- Общее число точек/Total Point
- Режим запуска/Trigger mode
- Режим качания/List mode
- Функция компарирования/Comparison
- Режим разности/Difference
- Параметры каждой точки: частота/frequency [Hz], уровень/level [V], уровень/level [I], смещение/bias [V], смещение/bias [I]
- Выбор измеряемого параметра/Function
- Предельные значения (Верхнее/HIGH, Нижнее/LOW)
- Задержка между точками/ DELAY[s]

Для установки значения общего количества точек качания необходимо коснуться поля <Total Point> ввести количество точек в диапазоне от 1 до 201.

6.6.1 Режимы запуска

Для выбора режима запуска необходимо находясь в меню <List Setup> выбрать поле <Trigger Mode>.

Доступно два режима запуска:

- 1) Continue (Непрерывный): непрерывный циклический запуск измерений.
- 2) Single (Одиночный): запуск выполняется однократно при нажатии кнопки [Trigger] на передней панели прибора, или каждый раз, когда интерфейс HANDLER получает положительный импульсный сигнал запуска или получена команда дистанционного управления.

Для принудительной остановки процесса качания необходимо нажать кнопку [Reset] на передней панели прибора. Однократное нажатие кнопки [Reset] пауза, повторное нажатие кнопки [Reset] продолжение качания. Двойное нажатие кнопки [Reset] перезапуск качания с начальной точки.

6.6.2 Режим качания

Для выбора режима качания необходимо находясь в меню <List Setup> выбрать поле <List mode>.

На выбор доступно два режима качания:

- Режим последовательности/Sequence – режим качания от начальной точки до конечной при поступлении сигнала запуска.
- Режим одной точки/Step – выполнение измерения в одной точке при поступлении сигнала запуска. Для перехода к следующей точке необходим повторный сигнал запуска.

6.6.3 Режим разницы

Для активации и настройки режима разницы необходимо, находясь в меню <List Setup> выбрать поле <Delta mode>, в открывшемся боковом меню справа выбрать пункт <On>, затем выбрать пункт <Config▶>, отобразится окно как на рисунке 6.17.

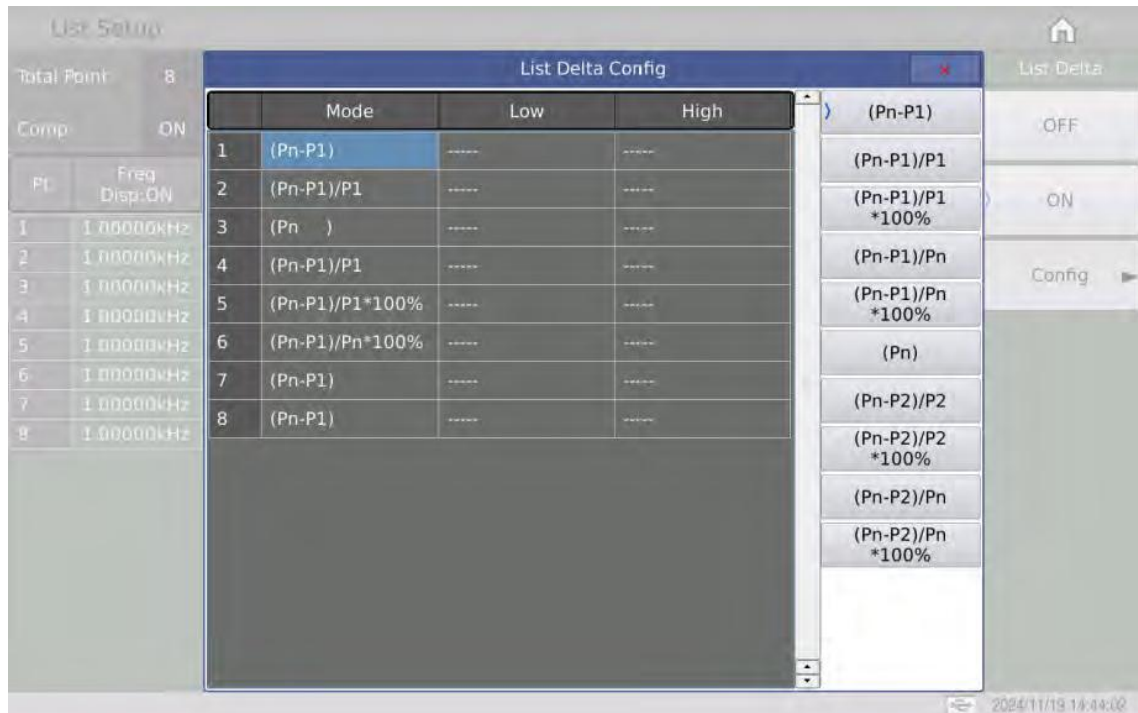


Рис. 6.17 Окно конфигурации

В режиме качания по токам параметра 1 точка качания n (где n диапазон от 1 до 201) сравнивается с показанием параметра 1 точки качания 1 или точки качания 2 по разнице.

Когда режим разности не включен и включен переключатель компарирования, страница отображения списка выглядит так, как показано на рисунке 6.5, а вывод результата «Годен/Не Годен/PASS/FAIL» основан на результатах сравнения верхнего и нижнего пределов измеренных данных параметров 1–4.

Когда переключатель сравнения включен и включен режим разности, страница отображения списка выглядит так, как показано на рисунке 6.6, и одновременно отображается результат расчета разности. Результат «Годен/Не Годен/PASS/FAIL» выводится на основе результата сравнения результата расчета разности.

6.6.4 Параметры точек качания

Для каждой точки качания можно задать ряд параметров тест сигнала, такие как: частота (Freq), уровень (Level), смещение (Bias).

Для изменения конкретного параметра необходимо коснуться нужного поля, и выполнить ввод значения с помощью блока клавиатуры. Так же можно выполнить быстро заполнение одного столбца параметров, путем копирования значения во все ячейки ниже выбранной <Copy> или линейное уменьшение параметра, во всех ячейках ниже выбранной <Fill Linear>.

Тестовые параметры можно как отображать на экране в ходе измерения, так и скрыть, для этого необходимо коснуться заголовка параметра и выбрать ON/ВКЛ или OFF/ВЫКЛ для соответствующего параметра.

6.6.5 Измеряемы параметры

В режиме качания по токам доступно четыре измеряемых параметра. Любой из параметров можно включить или выключить. Для этого необходимо выбрать поле <Para1/4> отобразится меню как показано на рисунке 6.18.

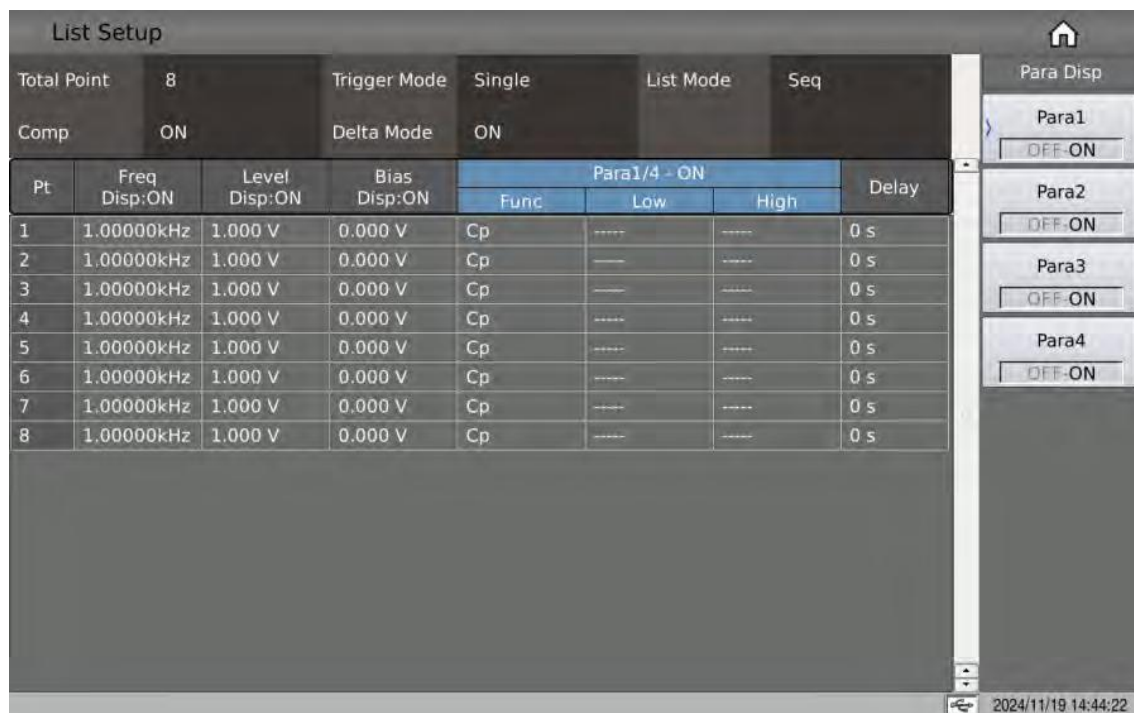


Рис. 6.18 Меню выбора параметров

В данном меню можно включить (ON) или выключить (OFF) измеряемый параметр. А так же выбирая конкретную ячейку <Para1> ... <Para4> переключаться между измеряемыми параметрами. Для выбора измеряемого параметрам необходимо коснуться поля измеряемого параметра под полем <Func>, и выбрать измеряемый параметр в боковом меню справа.

6.6.6 Компарирование

Перед активация режима компарирования в процессе качания, необходимо для параметра 1 задать верхнее и нижнее предельно значение. Для этого выберите ячейки под полями <Low> или <High>. В ведите значение с помощью блока цифровых клавиш.

После установки предельных значений выберите поле <Comp> - <On>.

Верхний и нижний пределы параметров используются в качестве основной основы для сравнения параметров. При включении дифференциального режима результат P/F отображается путем сравнения верхнего и нижнего пределов разности параметра 1. Параметр 2 используется только для отображения результата измерения и не участвует в сравнении.

6.6.7 Задержка шага

Параметр задержки указывает время задержки от завершения каждого шага качания измерения до следующего шага качания. В основном данный параметр используется при подключении внешнего источника смещения, для адаптации к настройке времени задержки, требуемой внешним источником тока смещения.

Примечание: задержка здесь может быть накоплена с задержкой в интерфейсе настройки измерения.

6.7 Настройка графического режима

Для настройки графического режима необходимо нажать кнопку [Setup] на передней панели прибора, затем выбрать в меню справа <Trace Setup>. Отобразится меню как показано на рисунке 6.19.

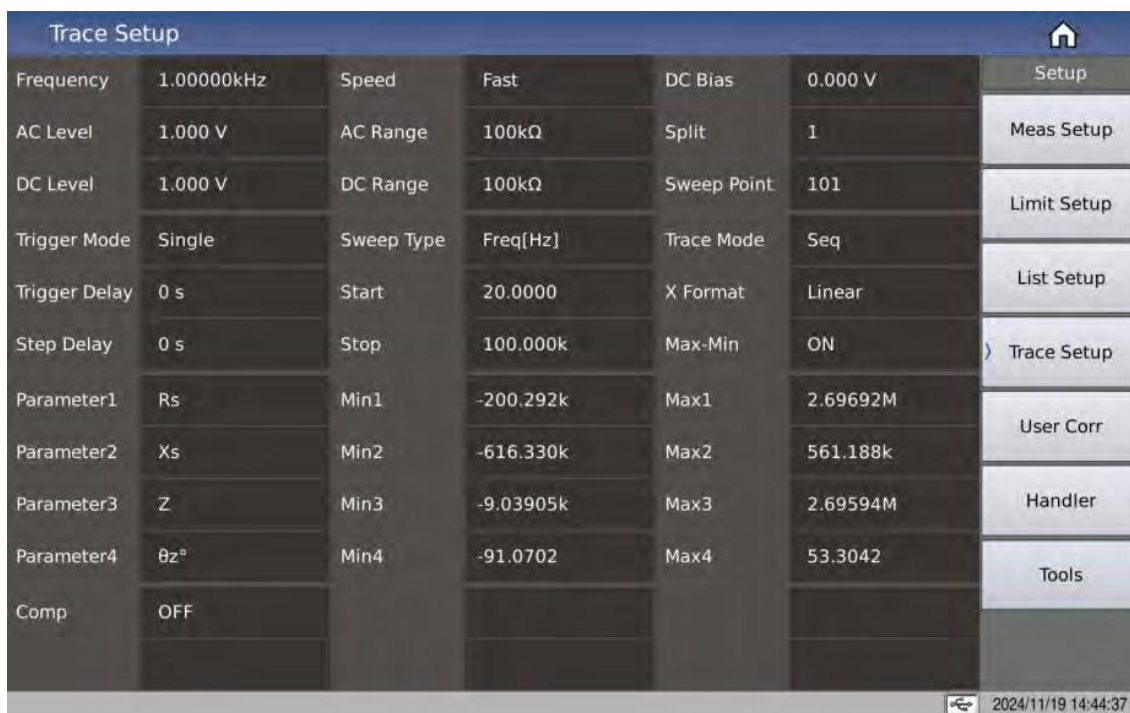


Рис. 6.19 Меню настройки графического режима

Данное меню используется для настройки графического режима измерений, оно включает такие параметры как: режим отображения, количество точек, тип развертки, начальное и конечное условие, режим построения графика, формат оси-X и др.

К общим параметрам для построения графика относятся: frequency/частота, level/уровень, speed/скорость, range/диапазон, offset/смещение, trigger/запуск, delay/задержка. Функциональность и управление данными параметрами идентично предыдущим режимам работы прибора.

В поле <Parameter1...4> можно выбрать измеряемый параметр для которого будет строиться график. Одновременно можно вывести как все четыре параметра, так и меньше число. Только режим испытания Rd сопротивление по постоянному току не доступен для построения графика.

6.7.1 Режим отображения

В графическом режиме отображение можно выбрать следующие вывода отображения:

- 1 Split – все графики выводятся на одном экране.
- 2 Split – экран делится на два окна, измеряемые параметры делятся по парам и выводятся в соответствующем окне.
- 4 Split – экран делится на четыре окна, каждый график измеряемого параметра отображается в своем окне.

Для выбора режима отображения необходимо, находясь в окне настроек <Trace Setup> выбрать поле <Split> и в боковом меню справа выбрать режим отображения.

6.7.2 Число точек развертки

Измерительный график строит по заданному фиксированному числу точек развертки. Чем больше точек, тем более информативный и достоверный график результатов измерений, но при этом большее число точек увеличивает время развертки.

На выбор пользователю предлагается пять фиксированных значений числа точек развертки: 51, 101, 201, 401, 801.

Для выбора числа точек развертки необходимо, находясь в окне настроек <Trace Setup> выбрать поле <Sweep Point> и в боковом меню справа выбрать из списка число точек развертки.

6.7.3 Тип качания

Выбор типа качания используется для установки условий развертки измерительного графика. Развертка отображается по оси-Х, от начального до конечного установленного значения.

В качестве типов качания могут быть выбраны: частота [Гц], уровень [В], уровень [А], смещение [В], смещение [А].

Для выбора типа качания необходимо, находясь в окне настроек <Trace Setup> выбрать поле <Sweep Type> и в боковом меню выбрать один следующих типов:

Тип качания	Описание	Линейный	Логарифмический
Freq[Hz]/Частота [Гц]	Изменение выбранного типа в заданном интервале (между значениями старт и стоп) и запись результатов измерений в графическом виде по линейному или логарифмическому закону. Состояние изменяется в указанном интервале (между стартом и остановкой) и записывается соответствующий результат параметра после изменения в линейной или логарифмической зависимости.	√	√
Level[V]/Уровень [В]		√	×
Level[A]/ Уровень [А]		√	×
Bias[V]/Смещение [В]		√	×
Bias[A]/Смещение [А]		√	×

После выбора типа развертки задайте начальное и конечно значение, соответствующее выбранному типу развертки, это будет начальной и конечной точкой развертки.

6.7.4 Режим работы

Пункт меню <Trace Mode> позволяет выбрать режим работы при формировании графика. Выберите необходимый режим работы в боковом меню справа.

- Sequence mode – режим последовательного выполнения развертки от начальной до конечной точки и построение графика, при выполнении условия запуска.
- Single step mode – режим пошагового выполнения развертки, при выполнении условия запуска, выполняет развертка и построение графика только по донной точке. Для перехода к следующей точке необходимо повторное выполнение условия запуска. Например: нажатие кнопки [Trigger] на передней панели прибора.

6.7.5 Выбор типа шкалы X

Данная область используется для изменения режима координат развертки, в основном для абсциссы. (Примечание: для развертке по частоте действителен только режим логарифма.) Для выбора типа шкалы X выберите пункт меню <X Format>:

- Linear/Линейный – параметры условий развертки линейно распределены от начала до конца диапазона.
- Logarithm/Логарифмический - параметры условий развертки распределены логарифмически с основанием 10 от начала до конца диапазона.

6.7.6 Макс-мин

Для отображения максимального и минимального значения при построении графика выберите пункт меню <Max-Min>: OFF – выключить, ON – включить отображение.

6.7.7 Настройка компаратора

Функция компарирования в графическом режиме включает сравнение диапазонов по заданным параметрам, сравнение максимального и минимального значения, сравнение значений по оси абсцисс. Для доступа в меню настроек компарирования необходимо выбрать пункт меню <Comp>, в открывшемся меню справа выбрать <Config▶>, откроется окно как показано на рисунке ниже:

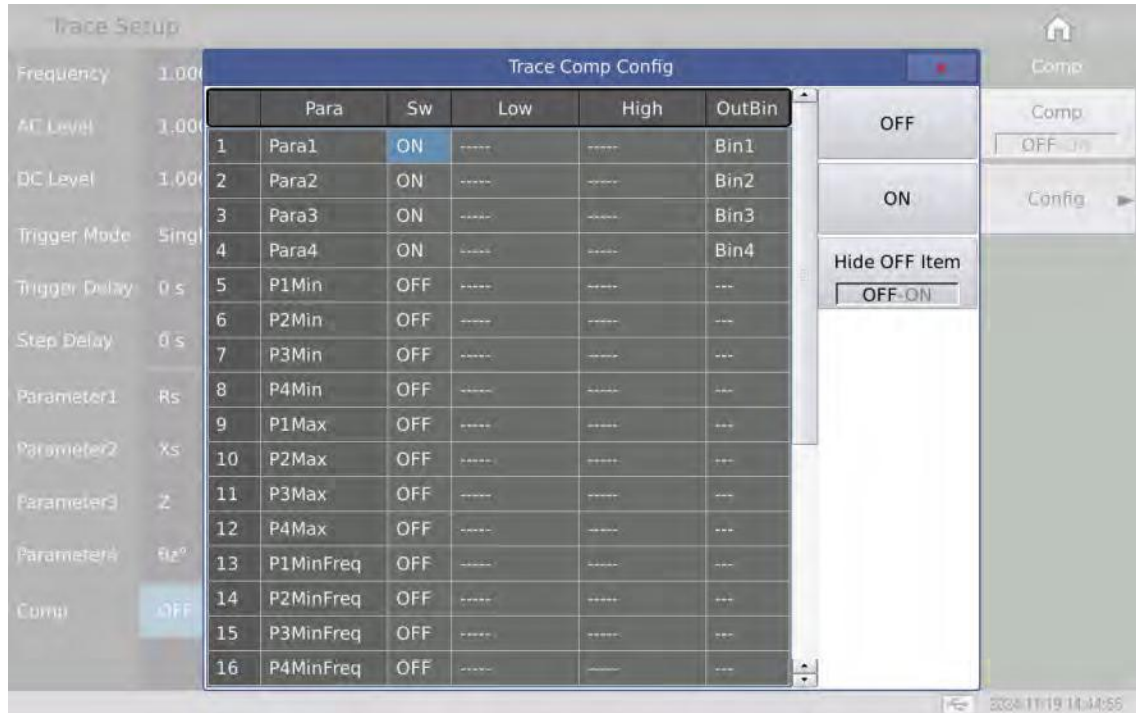


Рис. 6.20 Настройка компарирования в графическом режиме

В данном окне вы можете включить или выключить ячейки сравнения, задать пороги сравнения для активных ячеек (Low/Нижний и High/Верхний). Выбрать Bin ячейку сравнения, куда будут складываться результаты.

6.8 Калибровка

Раздел калибровки предусмотрен для полной калибровки прибора, а так же содержит 10 пользовательских точек калибровки. Для доступа в меню калибровки необходимо нажать кнопку [Setup] на передней странице меню и выбрать пункт <User Corr>. Откроется окно как показано на рисунке ниже.

Пользовательские точки по умолчанию выключены, после включения точки необходимо задать значение частоты с помощью блока цифровых клавиш. Затем выполнить калибровку XX (холостой ход) выбрав пункт <Meas Open>, КЗ (короткое замыкание) <Meas Short>, согласованная нагрузка <Meas Load>.

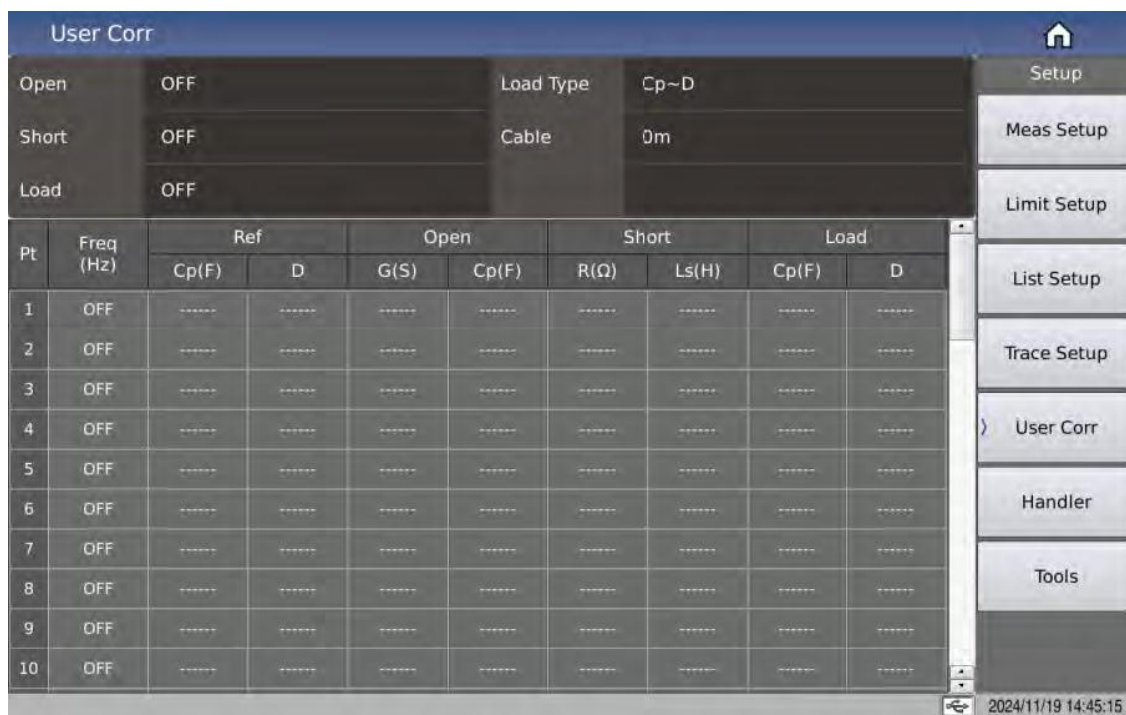


Рис. 6.21 Меню калибровки прибора

Функции калибровки предназначена для устранения влияния распределенной емкости, паразитного импеданса и других различных ошибок измерения.

Предусмотрены два метода калибровки:

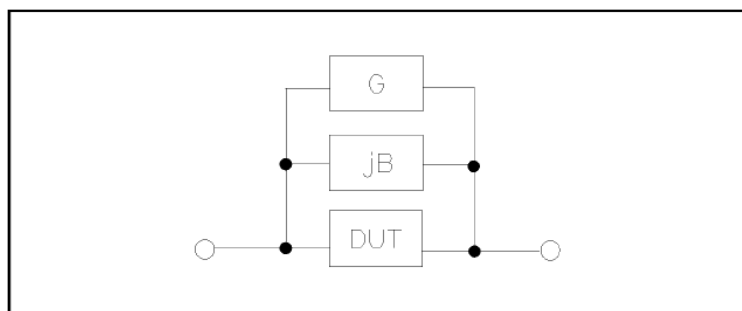
Полная частотная коррекция - используйте метод переключки для выполнения калибровки XX и КЗ всех частотных точек.

Коррекция частоты точки - выполнение калибровки XX, КЗ, Нагрузка для заданной точки.

На странице <User Corr> можно задать следующие области настройки параметров управления измерениями: XX (Open), КЗ (Short), согласованная нагрузка (Load), выбор длины кабеля (Cable), тип нагрузки, переключатель коррекции частоты точки, опорное значение и т.д.

6.8.1 Калибровка XX (OPEN)

Функция калибровки холостого хода помогает устранить ошибку, вызванную паразитной проводимостью (G, B), подключенной параллельно с тестируемым компонентом. Как показано на рисунке ниже.



Используются следующие два типа данных калибровки XX:

Независимо от частоты, которую вы в данный момент установили, выполните тест коррекции разомкнутой цепи (XX) на всех следующих фиксированных частотных точках. В дополнение к следующим частотным точкам, на основе данных коррекции разомкнутой цепи на следующих частотных точках прибор может рассчитать все данные коррекции разомкнутой цепи различных диапазонов тестирования, которые соответствуют всем частотам тестирования, используя метод расчета интерполяции. Для выполнения калибровки необходимо выбрать поле <Open>, затем в боковом меню справа выбрать пункт <Meas Open>, чтобы выполнить полную частотную коррекцию разомкнутой цепи. Фиксированные частотные точки показаны в таблице ниже (некоторые модели будут ограничены из-за различных диапазонов частот).

20 Гц	25 Гц	30 Гц	40 Гц	50 Гц
60 Гц	80 Гц	100 Гц	120 Гц	150 Гц
200 Гц	250 Гц	300 Гц	400 Гц	500 Гц
600 Гц	800 Гц	1 кГц	1,2 кГц	1,5 кГц
2 кГц	2,5 кГц	3 кГц	4 кГц	5 кГц
6 кГц	8 кГц	10 кГц	12 кГц	15 кГц
20 кГц	25 кГц	30 кГц	40 кГц	50 кГц
60 кГц	80 кГц	100 кГц	120 кГц	150 кГц
200 кГц	250 кГц	300 кГц	400 кГц	500 кГц
600 кГц	800 кГц	1МГц	1,1 МГц	1,2 МГц
1,3 МГц	1,4 МГц	1,5 МГц	1,6 МГц	1,7 МГц
1,8 МГц	1,9 МГц	2 МГц		

Порядок действий:

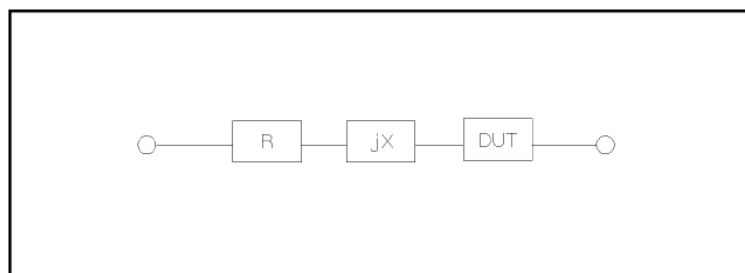
Калибровка холостого хода (XX) включает в себя полную частотную открытую коррекцию с использованием метода расчета интерполяции и одночастотную открытую коррекцию для заданной точки частоты. Выполните следующие шаги для выполнения калибровки XX для полной частоты с использованием метода расчета переключки. Подробную информацию об одночастотной калибровке XX см. в разделе «Калибровка на нагрузке (LOAD)». Выберите поле <Open>, справа отобразится функциональное меню, описание представлено в таблице ниже.

Функция	Описание
OFF	Отключить функцию калибровки XX. Расчет коррекции холостого хода больше не будет выполняться в последующем процессе измерения.
ON	Включить функцию калибровки XX, расчет коррекции холостого хода будет выполнен в последующем процессе тестирования. Если все настройки частоты выключены, расчет коррекции XX использует данные коррекции XX для текущей частоты, рассчитанные методом интерполяции. Если частота установлена на ВКЛ, а текущая тестовая частота равна соответствующей частоте, данные коррекции XX соответствующей частоты будут использоваться для расчета калибровки XX.
Meas Open	Измерение проводимости на холостом ходу (емкость и индуктивность) в указанной выше фиксированной частотной точке. Для полной частотной коррекции разомкнутой цепи требуется около 75 секунд.
DCR Open	Будет выполнено измерение сопротивления разомкнутой цепи с использованием функции сопротивления постоянному току.

Примечание: Подключите измерительный кабель, из комплекта поставки, к входным гнездам прибора. Концы кабеля, в виде зажимов Кельвина, должны быть разомкнуты и не подключены ни к одному из проверяемых компонентов.

6.8.2 Калибровка КЗ (SHORT)

Функция калибровки короткого замыкания помогает устранить ошибку, вызванную паразитной индуктивностью (R , X) последовательно с тестируемым устройством, как показано на рисунке ниже.



Используются следующие два типа данных калибровки КЗ:

Независимо от частоты, которую вы в данный момент установили, выполните тест коррекции короткого замыкания на всех следующих фиксированных частотных точках. В дополнение к следующим частотным точкам, на основе данных коррекции короткого замыкания на следующих частотных точках прибор может рассчитать все данные коррекции короткого замыкания различных диапазонов испытаний, которые соответствуют всем тестовым частотам, используя метод расчета интерполяции. Для выполнения калибровки необходимо выбрать поле <Short>, затем в боковом меню справа выбрать пункт <Meas Short>, чтобы выполнить полную частотную коррекцию замкнутой цепи. Фиксированные частотные точки показаны в таблице ниже (некоторые модели будут ограничены из-за различных диапазонов частот).

20 Гц	25 Гц	30 Гц	40 Гц	50 Гц
60 Гц	80 Гц	100 Гц	120 Гц	150 Гц
200 Гц	250 Гц	300 Гц	400 Гц	500 Гц
600 Гц	800 Гц	1 кГц	1,2 кГц	1,5 кГц
2 кГц	2,5 кГц	3 кГц	4 кГц	5 кГц
6 кГц	8 кГц	10 кГц	12 кГц	15 кГц
20 кГц	25 кГц	30 кГц	40 кГц	50 кГц
60 кГц	80 кГц	100 кГц	120 кГц	150 кГц
200 кГц	250 кГц	300 кГц	400 кГц	500 кГц
600 кГц	800 кГц	1 МГц	1,1 МГц	1,2 МГц
1,3 МГц	1,4 МГц	1,5 МГц	1,6 МГц	1,7 МГц
1,8 МГц	1,9 МГц	2 МГц		

Порядок действий:

Калибровка короткого замыкания (КЗ) включает в себя полную частотную короткозамкнутую коррекцию с использованием метода расчета интерполяции и одночастотную короткозамкнутую коррекцию для заданной точки частоты. Выполните следующие шаги для выполнения калибровки КЗ для полной частоты с использованием метода расчета переключки. Подробную информацию об одночастотной калибровке КЗ см. в разделе «Калибровка на нагрузке (LOAD)». Выберите поле <Open>, справа отобразится функциональное меню, описание представлено в таблице ниже.

Функция	Описание
OFF	Отключить функцию калибровки КЗ. Расчет коррекции короткого замыкания больше не будет выполняться в последующем процессе измерения.
ON	Включить функцию калибровки КЗ, расчет коррекции короткого замыкания будет выполнен в последующем процессе тестирования. Если все настройки частоты выключены, расчет коррекции КЗ использует данные коррекции КЗ для текущей частоты, рассчитанные методом интерполяции. Если частота установлена на ВКЛ, а текущая тестовая частота равна соответствующей частоте, данные коррекции КЗ соответствующей частоты будут использоваться для расчета калибровки КЗ.
Meas Short	Подключите измерительный кабель, из комплекта поставки, к входным гнездам прибора. Замкните концы зажимов Кельвина с помощью короткозамыкателя из комплекта поставки. Выберите пункт меню <Meas Short>. Будет выполнено измерение паразитного сопротивления короткого замыкания (активное и реактивное сопротивление) в фиксированной точке частоты. Для полной частотной коррекции короткого замыкания требуется около 75 секунд.
DCR Short	Будет выполнено измерение сопротивления короткозамкнутой цепи с использованием функции сопротивления постоянному току.

6.8.3 Калибровка на нагрузке (LOAD)

Функция коррекции нагрузки использует коэффициент передачи между фактическим значением теста в заданной точке частоты и стандартным опорным значением для устранения других ошибок в ходе измерения. Коррекция разомкнутой цепи, короткого замыкания и нагрузки может быть выполнена в заданной точке частоты. Калибровка нагрузки выполняется только на заданных пользовательских точках. Перед установкой стандартного опорного значения, опорное значение должно быть установлено в соответствующем поле опорного значения (Ref). Выберите поле <Load>, отобразится функциональное меню справа.

Функция	Описание
OFF	Отключить калибровку нагрузки при текущей установленной частоте.
ON	Включить калибровку нагрузки при текущей установленной частоте.

Выберите и активируйте пользовательскую точку калибровки, например Pt.1. Выберите поле Freq для точки 1 и в боковом меню справа выберите <Meas Load>. Прделайте данную процедуру для каждой активной пользовательской точки.

6.8.4 Выбор типа нагрузки

При выполнении коррекции нагрузки необходимо заранее ввести опорное значение стандартного устройства.

Параметры теста опорного значения должны соответствовать заданной функции теста коррекции нагрузки. Функция коррекции нагрузки использует коэффициент передачи между фактическим значением теста в заданной точке частоты и стандартным опорным значением для устранения других ошибок измерения. Функция теста коррекции нагрузки используется только для расчета коэффициента передачи.

Для переключения типа нагрузки выберите поле <Load Type> и в открывшемся меню справа выберите один из следующих типов нагрузки: Ls~Rs, Ls~Q, Cp~D.

Для ввода опорного значения выберите активную ячейку, далее выберите поле REF и введите необходимое опорное значение для выбранного типа нагрузки.

6.8.5 Устранение влияние длины кабеля

Для устранения влияния длины кабеля необходимо выбрать поле <Cable> и в открывшемся боковом меню справа выбрать предустановленное значение: 0 м или 1 м. По умолчанию установлено 0 м.

6.8.6 Калибровка по заданным точкам

Далее описан порядок действия для выполнения калибровки ХХ/КЗ/Нагрузка для

заданных пользователем точек. Выберите поле Freq для первой частотно точки, отобразится функциональное меню справа.

Функция	Описание
OFF	Отключить калибровку XX/КЗ/Нагрузка для данной точки.
ON	Включить калибровку XX/КЗ/Нагрузка для данной точки.
Meas Open	Выполнить XX калибровку для данной точки.
Meas Short	Выполнить КЗ калибровку для данной точки.
Meas Load	Выполнить калибровку с нагрузкой для данной точки.

Порядок действий:

1. Выберите поле Freq для точки 1. Задайте значение частоты для данной точки с помощью блока цифровых клавиш.
2. Подключить измерительный кабель, из комплекта поставки, к прибору. Разомкнуть концы щупов Кельвина измерительного кабеля. Выбрать пункт меню <Meas Open> для выполнения калибровки XX в заданной точке.
3. Замкнуть на коротко концы кабеля Кельвина и выбрать пункт меню <Meas Short> для выполнения калибровки КЗ в заданной точке.
4. Подготовьте эталонное устройство для измерений, выберите поле <Load Type> и в открывшемся меню справа выберите один из следующих типов нагрузки: Ls~Rs, Ls~Q, Cp~D. В зависимости от эталонного устройства.
5. Подключите эталонное устройство к зажимам Кельвина и выберите пункт меню <Meas Load> для выполнения измерения параметров эталонного устройства и калибровки с нагрузкой. Фактическое измеренное значение отобразится в поле <Load> выбранной точки.
6. Калибровка выбранной частотой точки выполнена. Повторите данные действия для последующих частотных точек.

6.9 Меню настроек сортировщика (Handler)

Для доступа в меню настройки сортировщика необходимо нажать кнопку [Setup] на передней панели прибора, в открывшемся меню выбрать пункт <Handler>. Отобразится окно как показано на рисунке ниже.



Рис. 6.22 Меню настройки сортировщика (Handler)

Интерфейсы ввода-вывода Handler, расположенного на задней панели прибора, по умолчанию установлены на низкий логический уровень, режим запуска можно изменить по мере необходимости.

Подробная информация об интерфейсе Handler отражена в Главе 10 Описание интерфейса сортировщика.

7 СИСТЕМНЫЕ НАСТРОЙКИ

Для доступа в меню системных настроек необходимо нажать кнопку [System] на передней панели прибора, отобразится меню как показано на рисунке ниже.



Рис. 7.1 Меню системных настроек

7.1 Информация о системе

Для вывода на экран прибор информации о системе, необходимо в боковом меню справа выбрать пункт <System Info>. Отобразится всплывающее меню системной информации, которое содержит наименование модели прибора, версию прошивки, серийный номер прибора и другую вспомогательную информацию.

7.2 Системные сообщения

Для просмотра системных сообщений, например информации об возникших программных ошибках, необходимо в боковом меню справа выбрать пункт <Message>. Отобразится всплывающее окно Message Log.

7.3 Самотестирование

Функция самотестирования позволяет выполнить проверку работоспособности кнопок на передней панели, светодиодную подсветку, протестировать схему подключения интерфейсов.

Для этого необходимо в боковом меню справа выбрать пункт <System Check>. Отобразится всплывающее окно имитирующее переднюю панель прибора, с блоком пунктов меню справа. Нажимайте кнопки на передней панели для тестирования или касайтесь светодиодных индикаторов на экране прибора для включения или выключения подсветки.

7.4 Настройка интерфейса ДУ

Выбор интерфейсу ДУ осуществляется в поле <Mode>, пункт меню <Bus Mode>.

Auto	Автоматический выбор типа шины в зависимости от входного сигнала.
RS232	Работу по интерфейсу RS232, поддержка внешних контроллеров RS485 и GPIB.
LAN	Работа по интерфейсу LAN.
USB	Работа по интерфейсу USBTMC или USB CDC, переключаемо.

Примечание: GPIB интерфейс для измерителей серии АКП-6113 является опциональным, о возможности приобретения опции уточняйте у поставщика. При использовании интерфейса RS485 или GPIB адрес шины в настройке RS232 будет использоваться в качестве локального адреса.

7.5 Пользовательские настройки

Пользовательские настройки выполняются в поле <User Setup>.

Звуковое сопровождение нажатия клавиш - <Key Sound>, по умолчанию выключено (OFF).

Звуковое сопровождение сигнала ГОДЕН в режиме ГОДЕН/НЕ ГОДЕН (PASS/FAIL) - <Pass Sound>. В данном меню доступны следующие варианты:

Функция	Описание
OFF	Звуковая сигнализация отключена.
Two short	Звуковая сигнализация включена, воспроизведение двух коротких сигналов тревоги низкой тональности.
Low long	Звуковая сигнализация включена, воспроизведение длинного сигнала тревоги низкой тональности.
High short	Звуковая сигнализация включена, воспроизведение короткого сигнала тревоги высокой тональности.
High long	Звуковая сигнализация включена, воспроизведение длинного сигнала тревоги высокой тональности.

Звуковое сопровождение сигнала НЕ ГОДЕН в режиме ГОДЕН/НЕ ГОДЕН (PASS/FAIL) - <Fail Sound>. В данном меню доступны следующие варианты:

Функция	Описание
OFF	Звуковая сигнализация отключена.
Two short	Звуковая сигнализация включена, воспроизведение двух коротких сигналов тревоги низкой тональности.
Low long	Звуковая сигнализация включена, воспроизведение длинного сигнала тревоги низкой тональности.
High short	Звуковая сигнализация включена, воспроизведение короткого сигнала тревоги высокой тональности.
High long	Звуковая сигнализация включена, воспроизведение длинного сигнала тревоги высокой тональности.

Выбор языка интерфейс прибора - <Language>. Среди доступных языков интерфейса: English/Английский и Chinese/Китайский.

Установка пароля - <Password>

Доступно несколько вариантов установки защиты системных данных прибора с помощью пароля.

Функция	Описание
OFF	Пароль отключен.
Lock system	Пароль включен, используется для защиты файлов и при включении прибора.
Lock file	Пароль включен, используется только для защиты файлов.
Lock setup	Пароль включен, используется для защиты параметров настроек от несанкционированного изменения.
Modify	Пункт используется для изменения пароля. Порядок действий: после выбора данного пункта меню введите новый пароль в соответствии с подсказкой на экране. После ввода с клавиатуры на экране появится запрос на подтверждение нового пароля, повторно введите новый пароль, и изменение пароля будет завершено.

Примечание: пароль по умолчанию **2840**.

Установка даты/времени - <Date Time>. Для ввода значений используйте боковое меню: Year/Год, Month/Месяц, Day/День, Hour/Час, Minute/Минуты, Second/Секунды. Для ввода значений использовать блок цифровой клавиатуры.

7.5.1 Настройка RS232

Скорость передачи данных - <Buadrate>. Выбор скорости передачи данных из предустановленных значений: 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200.

Адрес - <Address>. Ввод значения адреса при работе по интерфейсам RS485, GPIB или

ModBus. Диапазон установки от 1 до 32.

Выбор формата команд - <Cmd Mode>. Выбор поддерживаемого формата команд дистанционного управления: SCPI или ModBus.

7.5.2 Настройка LAN

Настройте соответствующие параметры адреса в соответствии с определенными атрибутами подключенной локальной сети и подключите сетевой кабель на задней панели прибора, чтобы использовать сетевой порт для коммуникации.

Для изменения параметра адреса необходимо выбрать необходимо поле и ввести значение с помощью бока цифровой клавиатуры.

Если подключенное сетевое оборудование (маршрутизатор или коммутатор) поддерживает функцию автоматического распределения IP-адресов, вы можете напрямую выбрать пункт меню <DHCP> для выполнения автоматической конфигурации. Конфигурация занимает несколько секунд. Не работайте с прибором во время процесса автоматической конфигурации LAN. Если автоматическая конфигурация не поддерживается, то необходимо вручную настроить для подключения по интерфейсу LAN.

Номер порта по умолчанию: 45454

Имя хоста обычно соответствует модели прибора.

7.6 Раздел меню инструментов (Tools)

7.6.1 Кнопка <Preset>

Кнопка <Preset> служит для перехода в подменю сброса настроек прибора к заводским установкам. Данное меню имеет следующие пункты:

Функция	Описание	Команда ДУ
CLEAR SETTING	Сброс настроек прибора выполненных с передней панели или через дистанционное управление к заводским установкам.	*RST
CLEAR SET&CORR	Сброс настроек прибора выполненных с передней панели или через дистанционное управление, а так же данных пользовательской калибровки параметров защиты при выключении к заводским установкам.	:SYST:PRES
FACTORY DEFAULT	Полный сброс прибора к заводским установкам в состояние "из коробки", удаление всех перечисленных выше настроек, а так же сохраненных данных, очистка памяти.	:SYS:DEFT

Примечание: ниже приведены параметры, которые не могут быть сброшены:

- данные заводской калибровки;
- дата и время часов реального времени;

7.6.2 Кнопка <Update>

Кнопка <Update> открывается доступ в меню обновления прошивки прибора.

Серия АК ИП-6113 поддерживает функцию автоматического обновления в одно нажатие. Для этого необходимо записать файл обновления с расширением *.sec в корень USB диска и выбрать пункт меню <One-key>. Обновление занимает примерно 20 секунд, для выполнения обновления необходимо следовать подсказкам на экране прибора. После завершения обновления прибор автоматически перезагрузится. После включения прибора проверьте версию прошивки в меню <System info>.

8 РАБОТА С ФАЙЛАМИ

Серия измерителей иммитанса АКИП-6113 снабжена встроенной файловой системой, которую удобно использовать для сохранения профилей настроек, в виде файлов во внутреннюю память или на внешний USB диск. Позже сохраненный профиль настроек может быть вызван из памяти для быстрой настройки прибора под конкретную задачу, что значительно экономит время при работе с прибором.

Для доступа к файловой системе прибора необходимо нажать кнопку [File] на передней панели прибора. Отобразится окно менеджера файлов как показано на рисунке ниже.

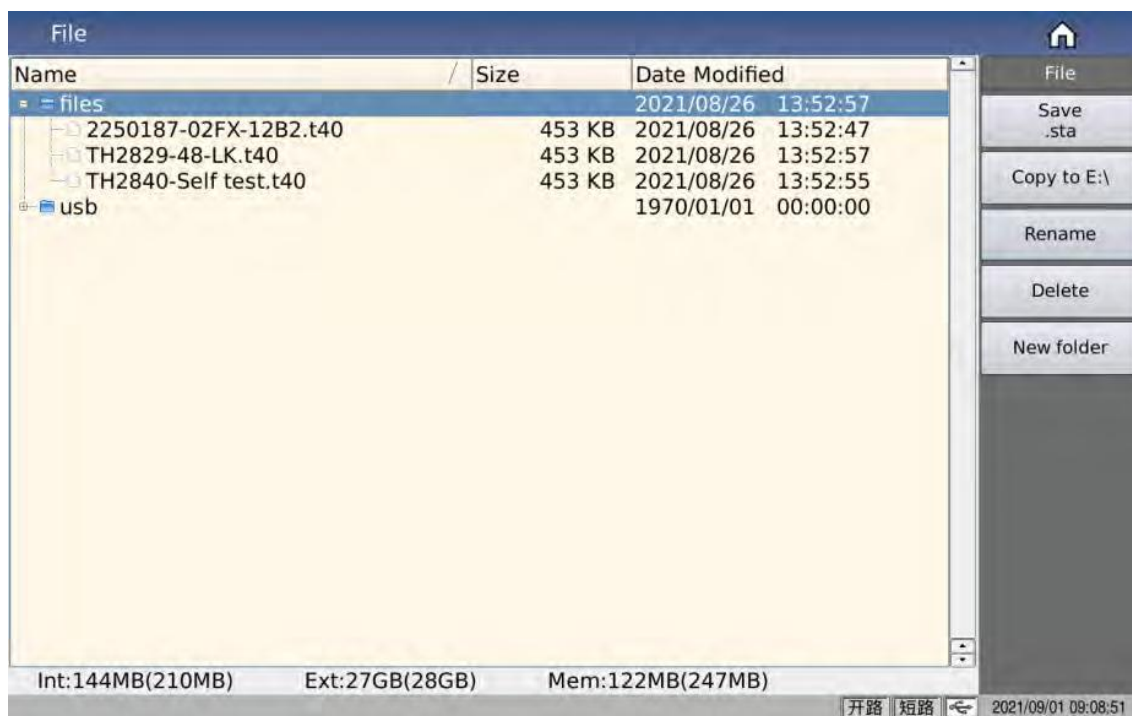


Рис. 8.1 Окно файлового менеджера прибора

8.1 USB диск

Как упоминалось выше, эта серия оснащена интерфейсом USB HOST в стандартной комплектации, и внешний USB-флеш-накопитель может использоваться в качестве носителя данных, тем самым преодолевая ограничение внутреннего размера хранилища прибора.

Прибором поддерживаются USB-накопители (USB-диски) со следующими параметрами:

- Спецификация по стандарту USB 2.0.
- Формат файловой системы: FAT16 или FAT32 (отформатированный в операционной системе Microsoft Windows).

8.2 Функция Запись/Вызов

В данном разделе представлена информация о функции Запись/Вызов (Store/Recall). С помощью функции Запись/Вызов пользователь может сохранить информацию о конфигурации прибора во внутреннюю флэш-память прибора или на внешний USB-диск, а затем вызвать ее с внутренней флэш-памяти или внешнего USB-диска подключенного к прибору. Результаты измерения и снимки экрана можно сохранить только на внешний USB-диск.

Менеджер файлов имеет две основные части: Files, внутренняя память прибора, и USB, память подключенного внешнего USB-диска.

В таблице 8-1 представлены доступные варианты сохранения данных.

Таблица 8-1 Вариант сохранения и использования данных

Тип файла	Формат файла	Возможность вызова	Описание
Профиль настроек	*.sta	Да	Сохранение текущего профиля настроек прибора.
Снимок экрана	*.png	Нет	Сохранение снимка текущего экрана прибора
Результат измерения	*.csv	Нет	Сохранение результатов измерения

8.3 Базовые операции с файлами

Базовые операции с файлом следующие:

Клавиши вверх и вниз и ручка клавиш со стрелками используются для перемещения курсора файла вверх и вниз, а клавиши влево и вправо клавиш со стрелками используются для управления расширенным состоянием текущего пути.

Коснитесь имени файла, чтобы выбрать файл, с которым необходимо выполнить действие, в правой части экрана отобразится меню доступных действий.

- **Save *.sta**
Сохранение файла содержащего профиль настроек прибора выполненных на момент сохранения. Файл профиля настроек сохраняется в корневом каталоге.
- **Copy to E:**
Выполнить копирование выбранного файла во внутренней памяти в корневой каталог USB диска.
Примечание: если копируемый файл имеет одинаковое название с файлом уже содержащимся на диске, то в этом случае он заменит существующий файл. Нельзя копировать папки с одинаковым названием.
- **Copy to I:**
Выполнить копирование файла с USB диска во внутреннюю память прибора.
- **Delete**
Удалить выбранный файл.
- **Load**
Вызов из памяти сохраненного ранее профиля настроек.
- **Rename**
Переименование выбранного файла или папки.
- **New Folder**
Создание новой папки в выбранной директории.

8.4 Управление файлами

Ниже описан порядок действий для управления файлами. Файлы могут быть выбраны путем касания сенсорного экрана или с помощью курсорных кнопок, кнопки вверх/вниз служат для перемещения по файлам, кнопки влево/вправо для перехода в подпапки.

Сохранение:

1. Выбрать папку коснувшись ее или с помощью курсоров, куда необходимо выполнить сохранение файла.
2. Выбрать пункт меню <Save.sta>, на экране прибора отобразится всплывающее окно для ввода имени файла. Задать имя файла, нажать Enter для подтверждения ввода и сохранения файла.
3. Сохранение выполнено.

Вызов:

1. Выбрать файл с расширением *.sta коснувшись ее или с помощью курсоров, куда необходимо выполнить сохранение файла.
2. Выбрать пункт меню <Load>, отобразится всплывающее окно с подтверждением загрузки. Выбрать <Load> для подтверждения вызова из памяти профиля настроек или <Cancel> для отмены.
3. После подтверждения настройки прибора будут изменены согласно вызванному профилю настроек.

Копия:

1. Выбрать файл или папку для копирования.
2. Если файла или папка выбраны в памяти прибора, то для копирования на USB диск необходимо выбрать пункт меню <Copy to I:\>.
3. Если файла или папка находятся на USB диске, то для копирования во внутреннюю память прибора необходимо выбрать пункт меню <Copy to E:\>.

Примечание: Пожалуйста убедитесь, что спецификации используемого USB диска соответствуют указанным в разделе 8.1 USB диск.

9 ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ ПРИ LCR ИЗМЕРЕНИЯХ

9.1 Выполнение пользовательской калибровки

Для выполнения пользовательской калибровки (чтобы паразитное сопротивление не влияло на точность измерений, необходимо выполнить коррекцию ХХ/КЗ) пользователи могут выбрать один из двух режимов калибровки.

9.1.1 Калибровка в полном диапазоне

Нажмите кнопку [Cal] на передней панели прибора, отобразится окно <Correction>.

- Выберите поле <Open>. Держите измерительное приспособление из комплекта поставки в разомкнутом состоянии, затем нажмите <MEAS OPEN> для выполнения ХХ калибровки, дождитесь завершения выполнения данной калибровки. Нажмите <ON> для включения функции коррекции ХХ.
- Подключите пластину короткозамыкателя к измерительному адаптеру из комплекта поставки. Выберите поле <Short>. Далее нажмите <MEAS SHORT> для выполнения КЗ калибровки, дождитесь завершения выполнения данной калибровки. Нажмите <ON> для включения функции коррекции КЗ.
- Выберите поле <LOAD> и выберите <OFF> для исключения коррекции с нагрузкой.

9.1.2 Калибровка по пользовательским точкам

Ниже приведен пример для создания пользовательской точки частотой 5,5 кГц.

Нажмите кнопку [Cal] на передней панели прибора, отобразится окно <Correction>.

- Выберите в поле точки [1] область <Freq>. Далее выберите в боковом меню справа пункт <On> для включения коррекции данной точки. В поле Freq отобразится значение частоты. Введите значение 5,5 кГц.
- Держите измерительное приспособление из комплекта поставки в разомкнутом состоянии, затем нажмите <MEAS OPEN> для выполнения ХХ калибровки, дождитесь завершения выполнения данной калибровки.
- Подключите пластину короткозамыкателя к измерительному адаптеру из комплекта поставки. Нажмите <MEAS SHORT> для выполнения КЗ калибровки, дождитесь завершения выполнения данной калибровки.

9.2 Рекомендации по подключению к измерителю

Существует 4 пары тестовых терминалов: гнезда **Hcur**, **Hpot**, **Lpot**, **Lcur** и соответствующие экранные цепи каждого гнезда прибора. Каждая клемма содержит центральный контакт и защитную цепь (экран), функция которой заключается в уменьшении влияния на «землю» паразитной емкости и интерференции электромагнитного поля. В процессе тестирования Hcur, Hpot и Lpot, Lcur должны быть соединены с ИУ для формирования полного 4-х полюсного измерения, тем самым уменьшая влияние соединительных проводов и контактных точек на результаты испытаний (особенно измерение диссипации/ D). При тестировании низкоомных компонентов Hpot, Lpot должны быть подключены измерительными щупами так, чтобы избежать добавления иммитанса к сопротивлению соединительных проводов, принцип соединения заключается в том, что между Hpot и Lpot должен быть фактический потенциал на ИУ (текущее напряжение). Другими словами, перед подключением к ИУ не рекомендуется соединять вместе точки **Hcur**, **Hpot** с **Lpot**, **Lcur**, в противном случае это приведет к увеличению погрешности измерений.

Если общее сопротивление точки соединения и R провода намного ниже тестируемого иммитанса (например: $R_{lead} < Z_x / 1000$, ошибка погрешности должна быть <0,1%), то перед подключением к ИУ рекомендуется соединить Hcur, Hpot и Lpot, Lcur (2-х терминальный тест).

В высокоточных приложениях тестирования использование измерительного приспособления Кельвина (стандартный аксессуар) даст лучшие результаты, чем использование отдельных тестовых проводов. Когда измерительный провод Кельвина используется при частоте до 10 кГц, обеспечивается лучший результат измерения. Однако, когда частота >10 кГц, данный провод не может удовлетворить потребности точных измерений. В области ВЧ частот изменение расстояния между испытательными проводами (зазора) непосредственно вызывает изменение паразитной емкости и индуктивности на измерительных клеммах. Данная проблема неизбежна, поскольку испытательные провода не могут быть зафиксированы в статичном положении. Использование измерительного приспособления должно максимально применяться на высокой частоте. Если измерительное приспособление недоступно или не может быть использовано, состояние соединительных проводов

должно быть одинаковым при калибровке и измерении. Независимо от того, используется ли стандартная тестовая площадка Кельвина или измерительный кабель Кельвина или приспособление, изготовленные пользователем, все эти аксессуары должны соблюдать следующие требования.

1. Сопротивление в измерительной цепи должно быть уменьшено до $\min.$, особенно при испытании компонентов с высоким импедансом.

2. Контактное сопротивление должно быть уменьшено до Мин.

3. КЗ и ХХ быть доступны между контактными точками. ХХ и к/з коррекция позволяет легко уменьшить влияние иммитанса распределения испытательного приспособления на измерение. Для ХХ калибровки зазор между тестовыми клеммами должен быть таким же, как и при их соединении с ИУ. Для КЗ калибровки короткая пластина низкого иммитанса должна быть соединена между тестовыми клеммами. Другой способ — напрямую соединить H_c с L_c или H_p с L_p , а затем соединить эти 2 точки.

Примечание: Когда ИУ является полярным компонентом (+/-), перед тестированием терминал с высоким потенциалом должен быть подключен к терминалу с маркировкой «+», « H_c » или « H_p », а терминал с низким потенциалом должен быть подключен к терминалу с маркировкой «-», « L_c » или « L_p ».

Предупреждение: Перед измерением, разрядить подключаемый полярный компонент, чтобы избежать повреждения прибора.

9.3 Компенсация влияния паразитной емкости и индуктивности

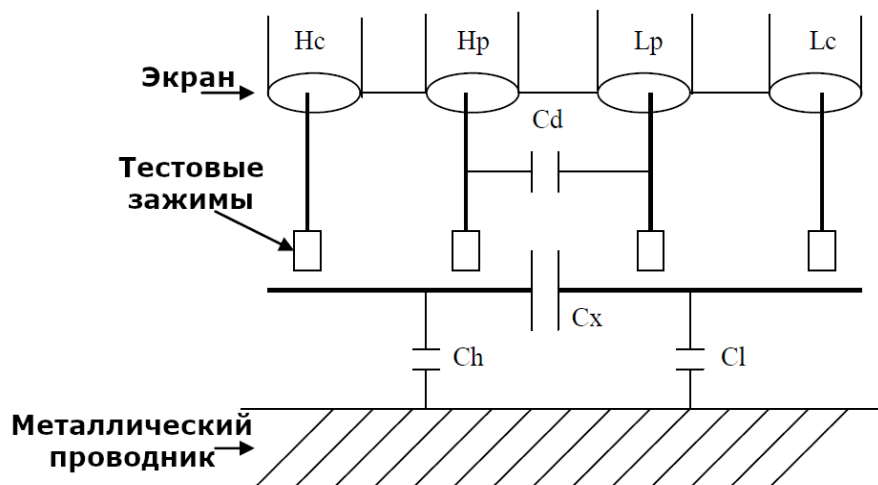


Рис. 9.1 Влияние паразитной емкости

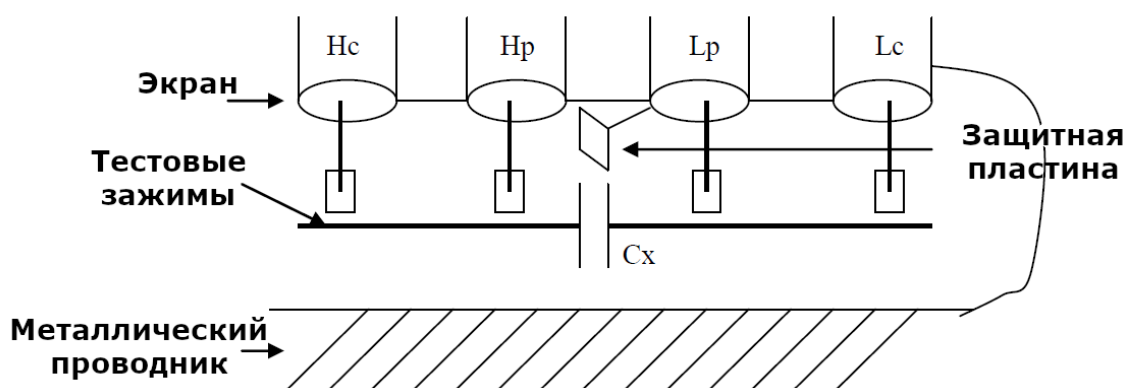


Рис. 9.2 Устранение влияния паразитной емкости

При выполнении измерений высокого иммитанса (например, маленькой емкости), возникает влияние паразитной емкости. Как показано на рис. выше - C_d параллельно с C_x . Когда есть проводящий слой под измеряемым компонентом, возникает емкость C_h и C_i , которые связаны последовательно с измеряемой емкостью C_x . Избавится от влияния

паразитной емкости C_h и C_i можно соединив общий провод измерительных проводов с экраном. Размещение потенциальных зажимов (U и U') между токовых клемм позволит уменьшить влияние C_d . Экран также помогает избавиться от электромагнитных наводок и ВЧ помех.

При измерении малого иммитанса (например, большой емкости или маленькой индуктивности), то еще одна причина возникновения доп. ошибки при измерениях заключается в высоком влиянии электромагнитных помех, возникающих из-за больших токов. Устранить это влияние можно используя скручивание кабелей. Например, можно скрутить вместе кабели U с U' и I с I' . **В этом случае противоположные электромагнитные потоки будут компенсироваться.** Можно использовать скрутку всех четырех кабелей, но первый способ предпочтительнее.

Если это влияние не будет устранено, то оно скажется на результатах испытаний. Как правило, контактное R влияет на сопротивление иммитанса, а электромагнитный компонент влияет на реактивность иммитанса. Тестовые терминалы могут использовать метод подключения 4-х пр. (4TP). При соединении 4TP токи протекающие через H_s и L_s равны по значению и противоположны по направлению с теми, которые протекают через каждый экран клемм. Таким образом, магнитные поля, создаваемые этими токами, могут быть взаимно смещены и дополнительно устраняют влияние взаимной индуктивной на результаты испытаний.

9.4 Пример настройки для измерения индуктивности

9.4.1 Условия и параметры теста

Измеряемый параметр: L_s - Q
Частота тест-сигнала: 5,5 кГц
Уровень: 1,5 Вскз
Внутренний импеданс: 100Ω

9.4.2 Порядок действий

- 1) Включить питание прибора.
- 2) Установить основные параметры теста:
 - Нажать кнопку [Display] для входа на страницу <MEAS DISPLAY>.
 - Переместить курсор в поле **Parameter**, доступные параметры для измерения отобразятся в меню в правой части экрана.
 - Выбрать параметр измерения L_s .
 - Выбрать поле <FREQ> и задать значение частот 5,5 кГц.
 - Выбрать поле <LEVEL> и задать значение 1,5 В.
 - Нажать кнопку [SETUP] и перейти на страницу <MEAS SETUP>.
 - Выбрать поле <R_{sou}> в открывшемся меню справа выбрать 100Ω.
- 3) Подключить адаптер компонентов (TH26048) из комплекта поставки к прибору.
- 4) Выполнить калибровку прибора (Во избежание влияния паразитного иммитанса на точность измерений должна быть выполнена XX/КЗ коррекция).
- 5) Установить измеряемую индуктивность (компонент) на испытательную площадку.
- 6) Выполнить измерение параметров подключенного компонента.

Нажать [DISP] для входа на страницу <MEAS DISPLAY>. Прибор выполняет измерение непрерывно, и результат теста будет отображаться в верхнем регистре в центре страницы, как показано ниже:



Рис. 9.3 Пример окна измерения

В случае не корректного результата измерений необходимо:

- убедиться в наличии хорошего контакта измеряемой индуктивности в гнездах тестовой площадки.
- проверить хорошее соединение испытательного приспособления с клеммами измерителя.
- повторить операции XX/ K3 коррекции прибора

ПРИМЕЧАНИЕ: При использовании калировки **sweep open/short** функция коррекции частотной точки/ point-frequency correction должна быть установлена в положение Выкл./ **OFF**

9.5 Настройка измерений ёмкости в режиме качания частоты

9.5.1 Условия и параметры теста

Измеряемый параметр: C_p , D

Уровень: 1 Вскз

Другие параметры:

Частота	Параметры сравнения	Нижний предел	Верхний предел
1 кГц	C_p (ёмкость)	325,0 нФ	333,0 нФ
10 кГц	D (Коэффициент рассеивания)	0,0001	0,0003
100 кГц	D (Коэффициент рассеивания)	0,0060	0,0100

Тип звуковой сигнализации (Sound): HIGH LONG

Режим сигнализации (Alarm mode): OUT

9.5.2 Порядок действий

- 1) Включить питание прибора.
- 2) Установите основные параметры теста
 - Нажать кнопку [DISPLAY] для входа на страницу <MEAS DISPLAY>.
 - В поле **Parameter** при этом отображается C_p , D , а в поле level при этом значение =1 В.
 - Нажать кнопку [SETUP] для входа на страницу <MEAS SETUP>.
 - Выбрать пункт меню <LIST SETUP>.
 - Установить курсор в поле FUCN и выбрать, при необходимости, измеряемый параметр C_p .
 - Установить курсор в поле FREQ точки развертки 1, при этом отображается частота 1.00000 кГц.
 - Установить курсор в поле LEVEL точки развертки 1, при этом отображается

- уровень 1.0000 В.
- Установить курсор в поле LOW точки развертки 1, при этом отображается 0.00000 пФ. Задать значение в 325 нФ.
 - Переместить курсор в поле HIGH точки развертки 1, при этом отображается значение 0.00000 пФ. Задать значение 333 нФ.
 - Повторить настройки для остальных точек.
- 3) Настройка сигнализации (Alarm setup).
 - Нажать [SYSTEM] для входа на страницу <System Setup>.
 - Переместить курсор в поле FAIL SOUND и выбрать настройку HIGH LONG.
 - 4) Подключить адаптер компонентов (TH26048) из комплекта поставки к прибору.
 - 5) Выполнить калибровку прибора (с целью снижения влияния паразитного иммитанса на точность измерений должна быть выполнена XX и K3 коррекция).
 - 6) Установить измеряемую ёмкость (конденсатор) на испытательную площадку.
 - 7) Выполнить измерение параметра (тест).
 - 8) Нажать [DISPLAY] и далее выбрать меню <List Sweep> для входа на страницу **List Sweep**. Прибор выполняет измерение непрерывно, и результат измерения и сравнения в тесте будет отображаться на странице. Если результат сравнения отнесен в группу **HIGH** (выше верхнего предела/ limit) или в **LOW** (меньше нижнего предела), то выдается звуковой сигнал тревоги. На рисунке ниже показана страница отображения измерения:

Pt	Freq	Level	Bias	Para1	Para2	Para3	Para4	P/F
1	1.00000kHz	1.000 V	0.000 V					
2	1.00000kHz	1.000 V	0.000 V					
3	1.00000kHz	1.000 V	0.000 V					
4	1.00000kHz	1.000 V	0.000 V					
5	1.00000kHz	1.000 V	0.000 V					
6	1.00000kHz	1.000 V	0.000 V					
7	1.00000kHz	1.000 V	0.000 V					
8	1.00000kHz	1.000 V	0.000 V					

Рис. 9.3 Пример измерения емкости в режиме качания

В случаи не корректного результата измерений необходимо:

- убедиться в наличии хорошего контакта измеряемой индуктивности в гнездах тестовой площадкой.
- проверить хорошее соединение испытательного приспособления с клеммами измерителя.
- повторить операции XX/ K3 коррекции прибора

ПРИМЕЧАНИЕ: При использовании калибровки **sweep open/short** функция коррекции частотной точки/ point-frequency correction должна быть установлена в положение Выкл./ **OFF**

9.6 Пример выполнения калибровки на нагрузке

Условия и параметры теста:

Частота тест-сигнала: 100 кГц, Ср стандартное значение: 11нФ, D стандартное значение: 0.0005

Шаги настройки:

1. Нажмите кнопку [CAL] на передней панели прибора, отобразится меню пользовательской калибровки **User Corr**.
2. Переместите курсор в поле <Load>, в меню справа отобразятся пункты ON и OFF. Выберите <ON>, чтобы включить функцию калибровки с нагрузкой.
3. Выберите поле <Load Type> для выбора типа нагрузки из меню справа. Доступные варианты: Ls-Rs, Ls-Q, Cp-D. Выберите <Cp-D>.
4. Выберите поле <Freq> в области точки 1, в меню справа выберите <ON>.
5. Для точки 1 задайте значения частоты (Freq) 100 кГц, опорные значения: Ls 11 нФ и Rs 0,0005.
6. Снова выберите поле <Freq>. Обеспечьте ХХ в измерительном приспособлении, не касайтесь его руками. Выберите в меню справа пункт <Meas Open>, чтобы выполнить ХХ коррекцию.
7. Подключить адаптер компонентов (ТН26048) из комплекта поставки к прибору. Вставьте КЗ пластину (ТН26010) в тестовую площадку. Пожалуйста, убедитесь, что КЗ пластина и провода тестовой площадки имеют хороший контакт. Выберите в меню справа пункт <Meas Short>, чтобы выполнить КЗ коррекцию.
8. Вставьте эталонную емкость (образцовый компонент) в тестовое приспособление. Убедитесь, что контакты эталонной емкости имеют хорошее соединение с гнездами измерительного приспособления. Выберите в меню справа пункт <Meas Load>, чтобы выполнить коррекцию с нагрузкой

9.7 Примечание

Из-за различных версий программного обеспечения программные клавиши и информация о состоянии могут отличаться от данного РЭ, но общий принцип работы с прибором одинаковый, что не должно вызвать затруднения у пользователя при работе с прибором.

Калибровка с нагрузкой (load correction) действительна только для компонентов с одинаковой спецификацией. При изменении спецификации требуется повторная калибровка с нагрузкой.

10 ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА «СОРТИРОВЩИКА» (HANDLER)

Эта глава содержит информацию о встроенном в АК ИП-6113 интерфейсе механического сортировщика (**handler**), используемого в функции компарирования.

Встроенный интерфейс механического сортировщика выдает управляющие сигналы о завершении цикла измерения, о результате допусковой сортировки компаратором (bin sorting) и др. Кроме того, прибор имеет вход для приема синхросигналов от внешней системы запуска. Оператор может использовать эти сигналы для легкой интеграции измерителя в автоматическую систему отбраковки в режиме сортировщика или при помощи внешнего системного контроллера. Это означает, что пользователь имеет возможность полностью автоматизировать такие задачи как входная проверка компонентов, сортировка компонентов, а также обработка данных управления качеством для повышения эффективности производства.

Измеритель АК ИП-6113 оснащен интерфейсом **Handler**, который в основном используется для вывода результата сортировки. Когда прибор применяется в автоматической тестовой системе сортировки компонентов, этот интерфейс будет выводить сигнал на механический манипулятор и выдавать выходной сигнал о результате сортировки. Выходные данные результата сортировки соответствуют выходным результатам сравнения текущей выборки компаратора.

10.1 Описание сортировщика компонентов

Модель интерфейса, обеспечиваемая устройством сортировки компонентов, — 57BR-4036L, она обеспечивает сортировку по десяти ячейкам /BIN1-/BIN10 и подсчет общего количества сигналов PASS/ГОДЕН и FAIL/НЕ ГОДЕН.

10.1.1 Описание технологии

Выходной сигнал

Активный низкий (по умолчанию), открытый коллектор, оптоэлектронная изоляция

Таблица 10-1 Выходной сигнал

Сигнал	Описание
/BIN1-/BIN10 PASS, FAIL	Вывод результата
/INDEX	Сигнал «Окончание аналогового измерения»
/EOM	Сигнал «Конец всех измерений»
/ALARM	Выдает оповещение при обнаружении кратковременного сбоя питания или сброса платы интерфейса процессора.

Входной сигнал

Оптоэлектронная изоляция

Таблица 10-2 Входной сигнал

Сигнал	Описание
/KEY_LOCK	Блокировка клавиш (блокирует клавиатуру передней панели, включая сенсорный экран)
/EXT_TRIG	Сигнал внешнего запуска: длительность импульса ≥ 1 мкс

Распиновка интерфейса

Интерфейс Handler имеет 3 сигнала: выход сравнения, выход управления и вход управления. Ниже приведены определения сигналов интерфейса HANDLER при использовании функции сравнения бинов.

Выходной сигнал сравнения: /BIN1 - /BIN10, PASS, FAIL.

Управляющий выходной сигнал:

/INDEX (Сигнал «Окончание аналогового измерения»)

/EOM (Сигнал «Конец всех измерений и сравнения»)

Управляющий входной сигнал:

/EXT.TRIG (сигнала внешнего запуска)

/Keylock.

Схема распиновки интерфейса представлена на рисунке ниже.
Смотри таблицу 10-3 для получения информации о контактах и краткого описания.
Диаграмма последовательности измерений показана на рисунке 10.3.

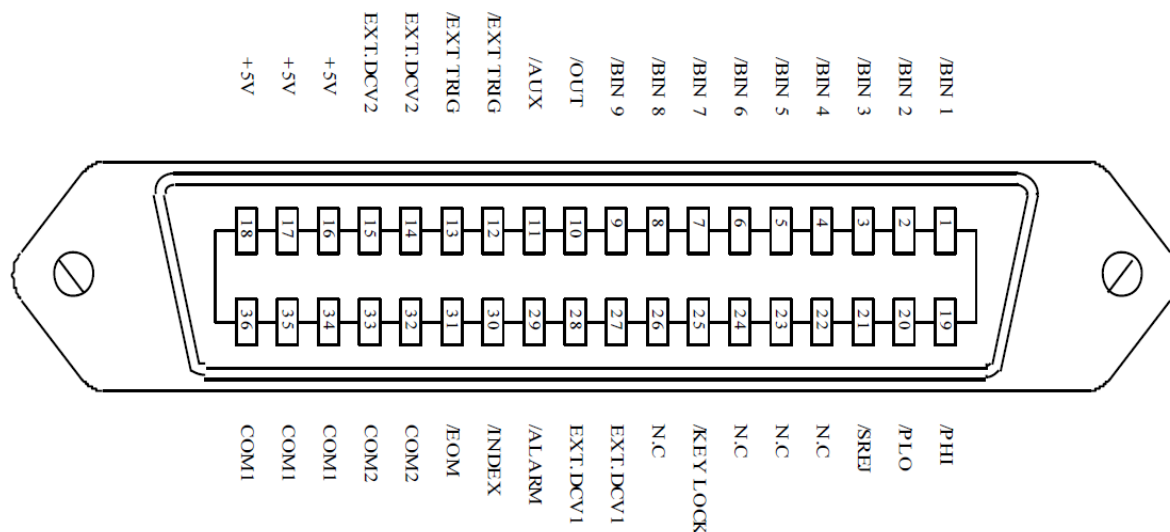


Рис. 10.1 Распиновка интерфейса Handler

Таблица 10-3 Описание контактов

Контакт	Сигнал	Направление	Описание
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	/BIN1 /BIN2 /BIN3 /BIN4 /BIN5 /BIN6 /BIN7 /BIN8 /BIN9 /BIN10	Выход	Результат сортировки BIN Все выходные данные BIN (номер BIN) являются выходами с открытым коллектором.
11	Неопределенный	Выход	Заводской тестовый сигнал, подключение к данному контакту запрещено.
12 13	/EXT.TRIG	Вход	Сигнал внешнего запуска: если режим триггера — одиночный, то измеритель будет запускаться по фронту внешнего сигнала поступающего на данный контакт.
14 15	EXT.DCV2	Вход	Внешнее напряжение постоянного тока 2: Контакт входа сигнала постоянного тока для оптоэлектронной связи (/EXT_TRIG, /KeyLock, /ALARM, /INDEX, /EOM)
16 17 18	+5 В	Выход	Контакт внутреннего питания +5 В: не рекомендуется данный контакт. Если вы используете внутреннее питание, убедитесь, что ток ниже 0,3 А и сигнальная линия находится далеко от источника помех.
19	/PASS	Выход	Пока результат измерения находится в одном из диапазонов /BIN1-/BIN10, он будет иметь значение ГОДЕН/PASS (см. рисунок 10.2).
20	/FAIL	Выход	Пока результат измерения находится в вне диапазонов /BIN1-/BIN10, он будет иметь значение НЕ ГОДЕН/ FAIL (см.

			рисунок 10.2).
21 22 23 24	Неопределенный	Выход	Заводской тестовый сигнал, подключение к данным контактам запрещено.
25	/KEY LOCK	Вход	При поступлении внешнего сигнала на данный контакт выполняется блокировка передней панели и сенсорного экрана измерителя.
27 28	EXT.DCV1	Вход	Внешнее напряжение постоянного тока 1: Контакт входа сигнала постоянного тока для оптоэлектронной связи (/BIN-/BIN10, /PASS,/FAIL)
29	/ALARM	Выход	При разрыве цепи активируется сигнал /ALARM.
30	/INDEX	Выход	Когда аналоговое измерение завершено и UNKNOWN терминал может быть подключен к другому тестируемому устройству (DUT), /INDEX эффективен. Но сигнал сравнения эффективен до тех пор, пока не эффективен /EOM.
31	/EOM	Выход	Конец измерения: Это означает, что данные измерений и результаты сравнения были обновлены. (см. Рисунок 10.3)
32, 33	COM2	---	Опорное заземление для внешнего питания EXTV2.
34, 35, 36	COM2	---	Опорное заземление для внешнего питания EXTV1.

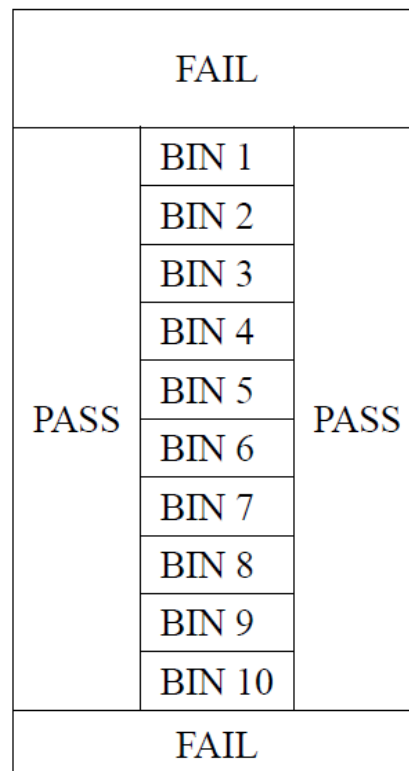


Рис. 10.2 Пример области распределения сигналов функции сравнения ГОДЕН/PASS и НЕ ГОДЕН/FAIL

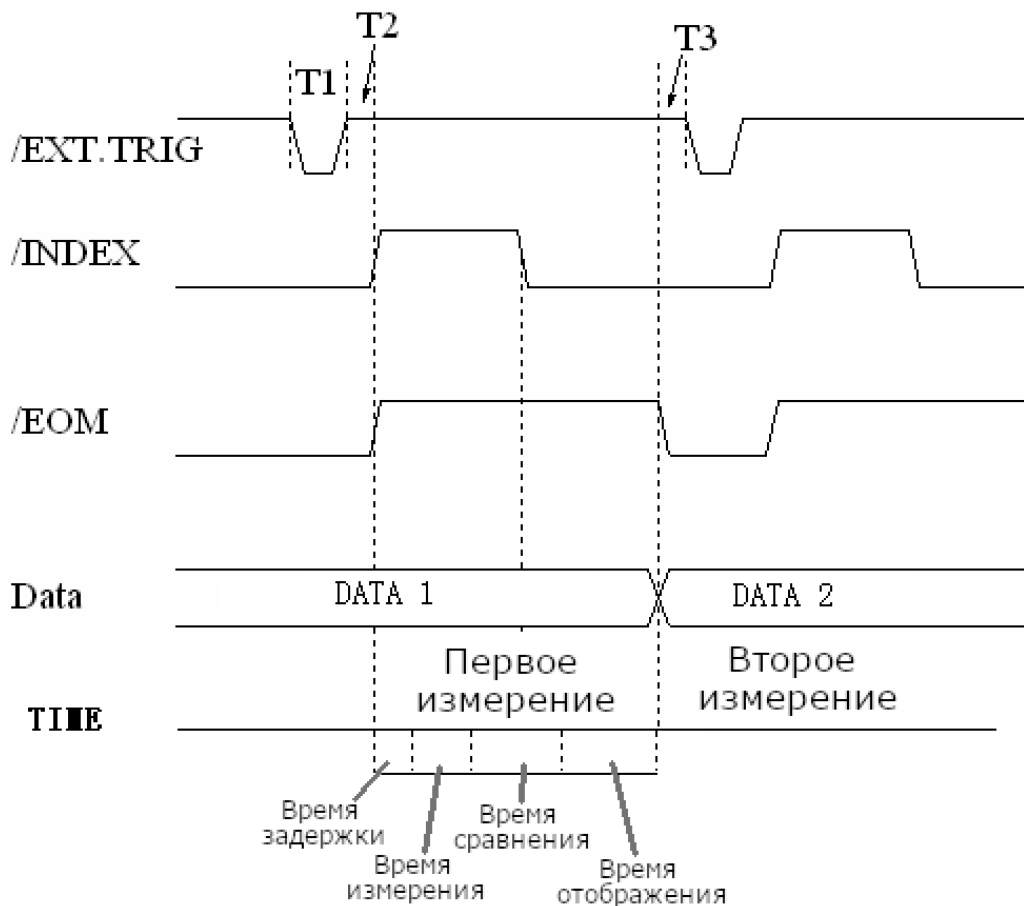


Рис. 10.3 Диаграмма последовательности измерений

Время	Минимум	Максимум
T1: длительность импульса сигнала синхронизации	1 мкс	---
T2: время задержки	200 мкс	время отображения + 200 мкс
T3: ожидание сигнала запуска после /EOM	0 мкс	---

10.2 Электрические характеристики

Изолированный выход постоянного тока / DC isolated output

Каждый выход постоянного тока (контакты с 1 по 11, с 19 по 24 и с 29 по 31) открывается коллектором, выходом и изолируется фотоэлектрическим соединителем. Выходное напряжение каждой линии устанавливается построечным резистором на интерфейсной плате обработчика. Подстроечный резистор подключается к внутреннему напряжению питания (+5 В) или к внешнему напряжению питания (EXTV: +5 В-24 В) с помощью переключки.

Изолированный выходной сигнал постоянного тока использует специальную электрическую систему, которая независима от выходного сигнала управления. Поэтому плата процессора имеет общую линию для двух отдельных цепей: COM1 и COM2.

Электрические характеристики изолированного выхода постоянного тока делятся на два типа, см. Таблицу 10-4. Конфигурация выходной цепи выходного сигнала результата теста показана на Рисунке 10.5, а конфигурация выходной цепи выходного сигнала управления показана на Рисунке 10.4.

Таблица 10-4 электрическая характеристика выхода изоляции постоянного тока

Выходной сигнал	Выходное напряжение		Максимальный ток	Опорное заземление цепи
	LOW	HIGH		
Сигнал сравнения /BIN1 - /BIN10 /PASS /FAIL	≤0,5 В	+5 В ... +24 В	6 мА	Внутреннее подтягивающее напряжение: АКИП-6113 GND EXTV1: COM1
Сигнал управления /INDEX /EOM /ALARM	≤0,5 В	+5 В ... +24 В	5 мА	Внутреннее подтягивающее напряжение: АКИП-6113 GND EXTV2: COM2

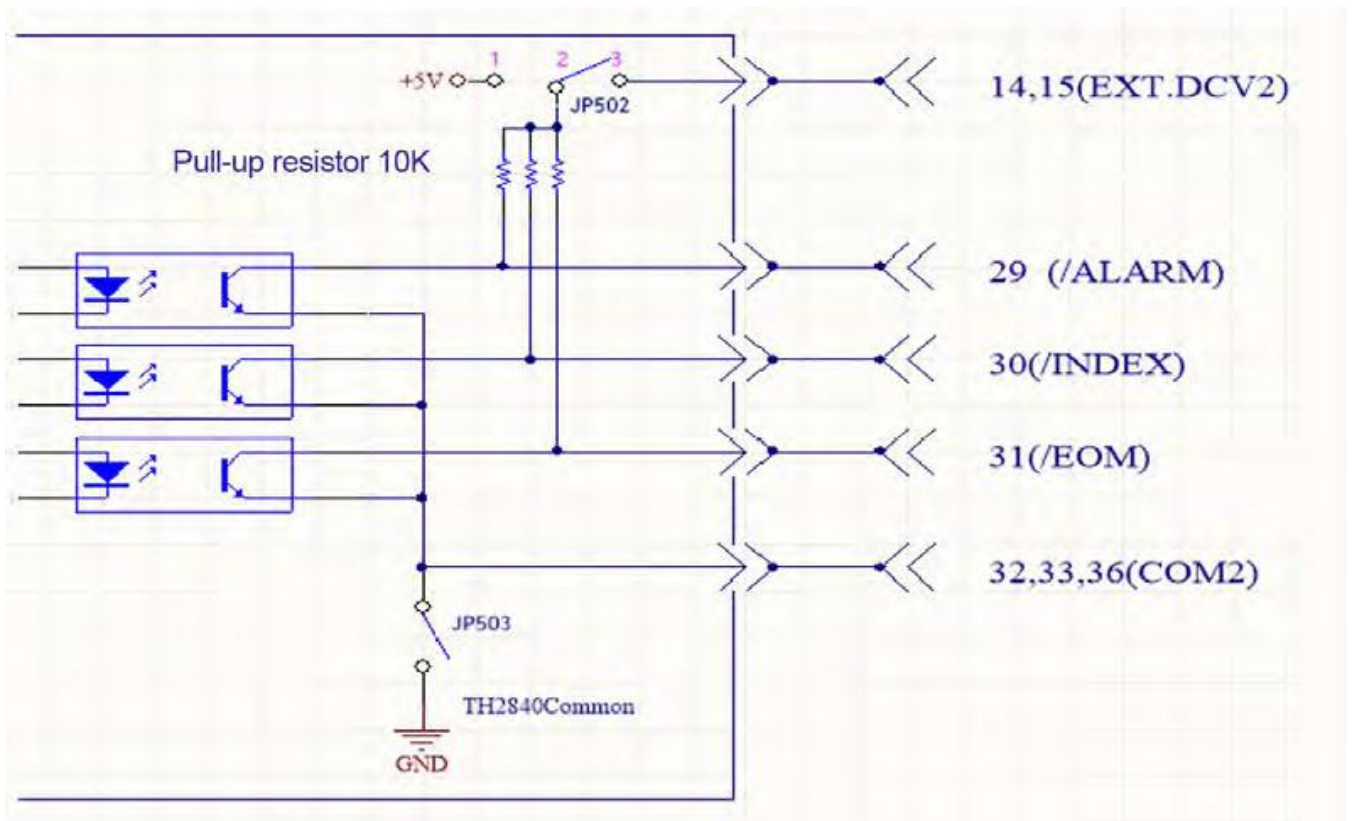


Рис. 10.4 Схема выходного сигнала управления

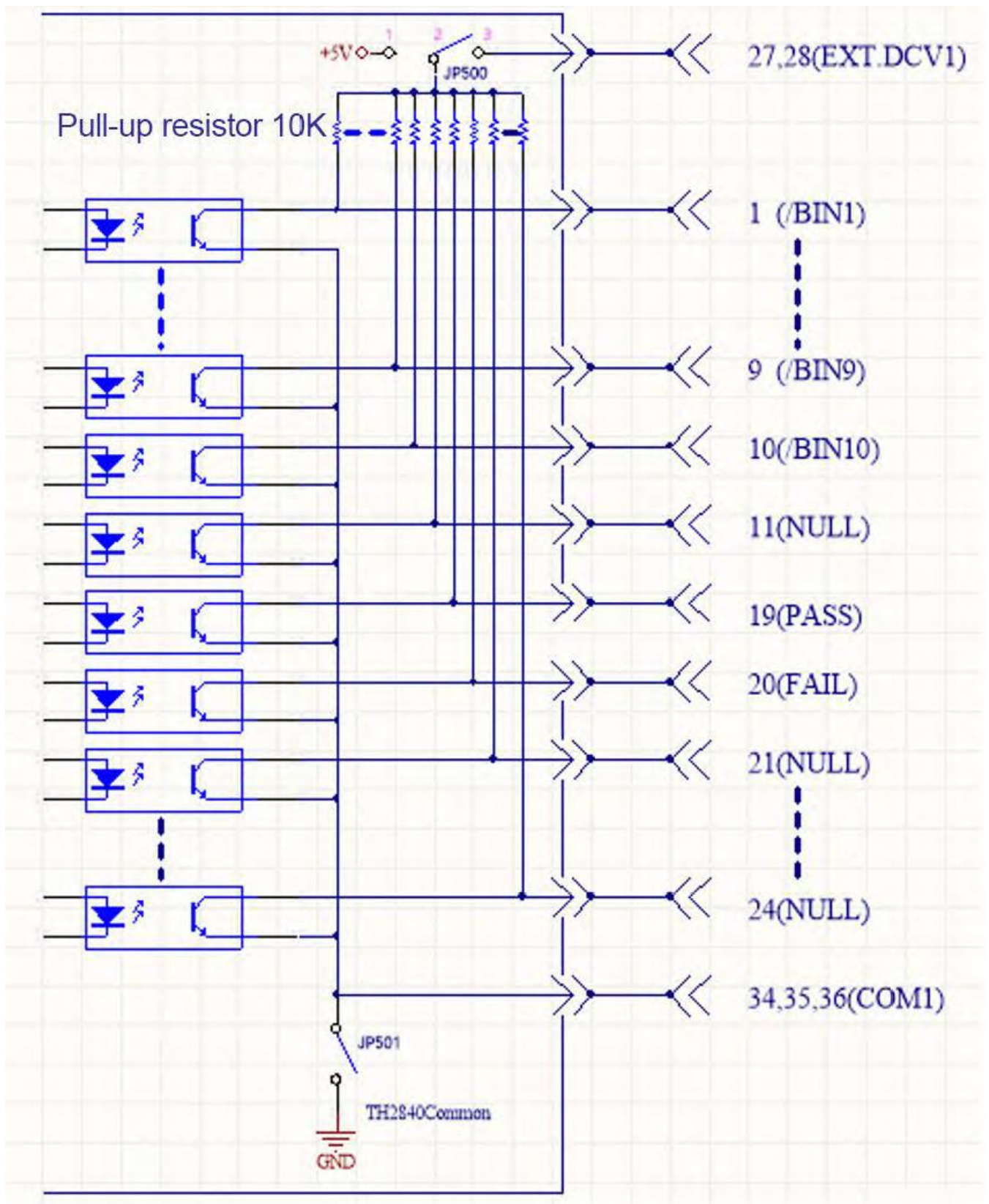


Рис. 10.5 Схема выходного сигнала сравнения

Изолированный вход постоянного тока / DC isolated input

Изолированный вход постоянного тока включают сигналы /EXT_TRIG и /KEY_LOCK.

Сигнал /EXT_TRIG (контакт 12 и контакт 13) подается на катодную сторону светодиода оптопары.

Прибор срабатывает, когда сигнал переходит с LOW до HIGH. Светодиод оптопары (анодная сторона) может управляться внутренним подтягивающим напряжением (+5 В) или внешним напряжением (EXT.DCV2).

Сигнал /KEY_LOCK (контакт 25) подается на светодиод оптопары (на катодной стороне). Пока он имеет низкий уровень, все клавиши на передней панели прибора будут заблокированы. Светодиод оптопары (анодная сторона) может управляться внутренним напряжением (+5 В) или внешним напряжением (EXT.DCV2).

Конфигурация входной цепи входного сигнала изоляции постоянного тока показана на рисунке 10.6.

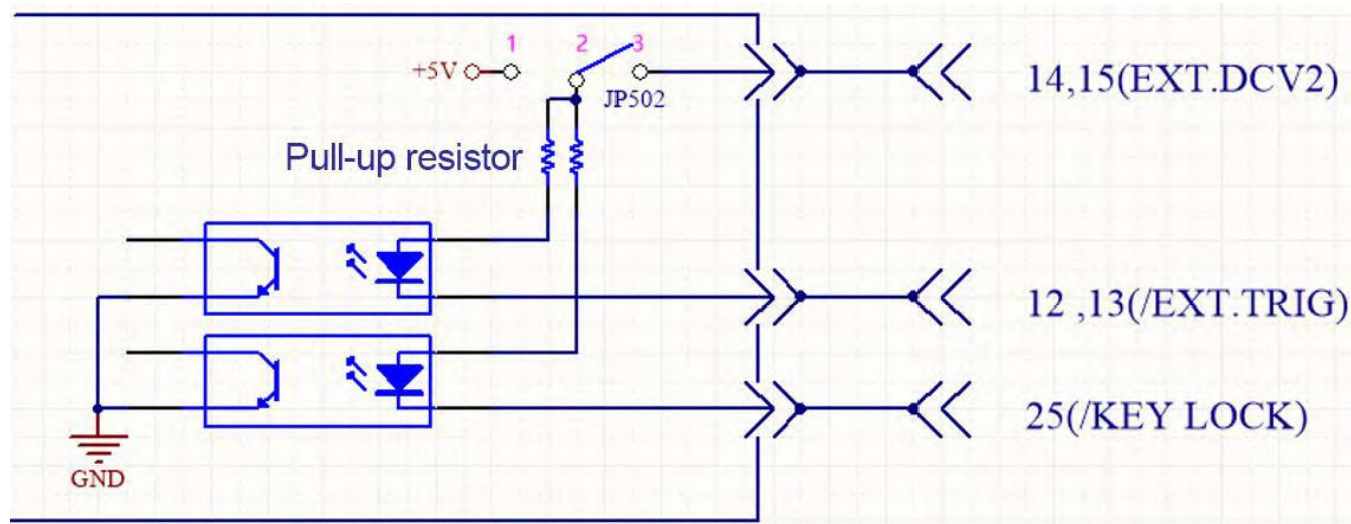


Рис. 10.6 Конфигурация цепи входного сигнала

10.3 Инструкции по подключению Handler для сортировки

В этом разделе рассматривается пример подключения между АКПП-6113 и типичным PLC. В примере подключения представлена только проводка двух PLC, то есть входной цепи PLC с общим анодом и входной цепи PLC с общим катодом.

Входная цепь PLC с общим анодом означает, что ток втекает из общего вывода модуля и вытекает из входного канала модуля, что часто называют методом подключения источника.

Входная цепь PLC с общим катодом означает, что ток поступает из входного канала модуля и вытекает из общего вывода модуля, что часто называют методом дренажной проводки. При использовании сортировки ячеек схема проводки PLC, где интерфейс обработчика и входная цепь являются общим анодом, показана на рисунке 10.7, а схема проводки PLC, где интерфейс обработчика и входная цепь являются общим катодом, показана на рисунке 10.8.

Заводская настройка измерителя сери АКПП-6113 по умолчанию — внешний источник питания. То есть контакты 2 и 3 JP500 закорочены, контакты 2 и 3 JP502 закорочены, JP501 открыт, а JP503 открыт. Поэтому обязательно подключайте источник питания к внешнему выводу источника питания при его использовании. Если вам необходимо использовать внутренний источник питания прибора, вам необходимо изменить режим переключки JP500-JP503, обратитесь в нашу службу послепродажного обслуживания за подробностями.

Примечание: контакты 16, 17 и 18 — это источник питания 5 В внутри прибора, и их нельзя подключать к какому-либо внешнему источнику питания, в противном случае прибор будет поврежден. Учитывая помехоустойчивость прибора, для работы с АКПП-6113 рекомендуется использовать внешний источник питания в качестве подтягивающего источника питания для оптопары.

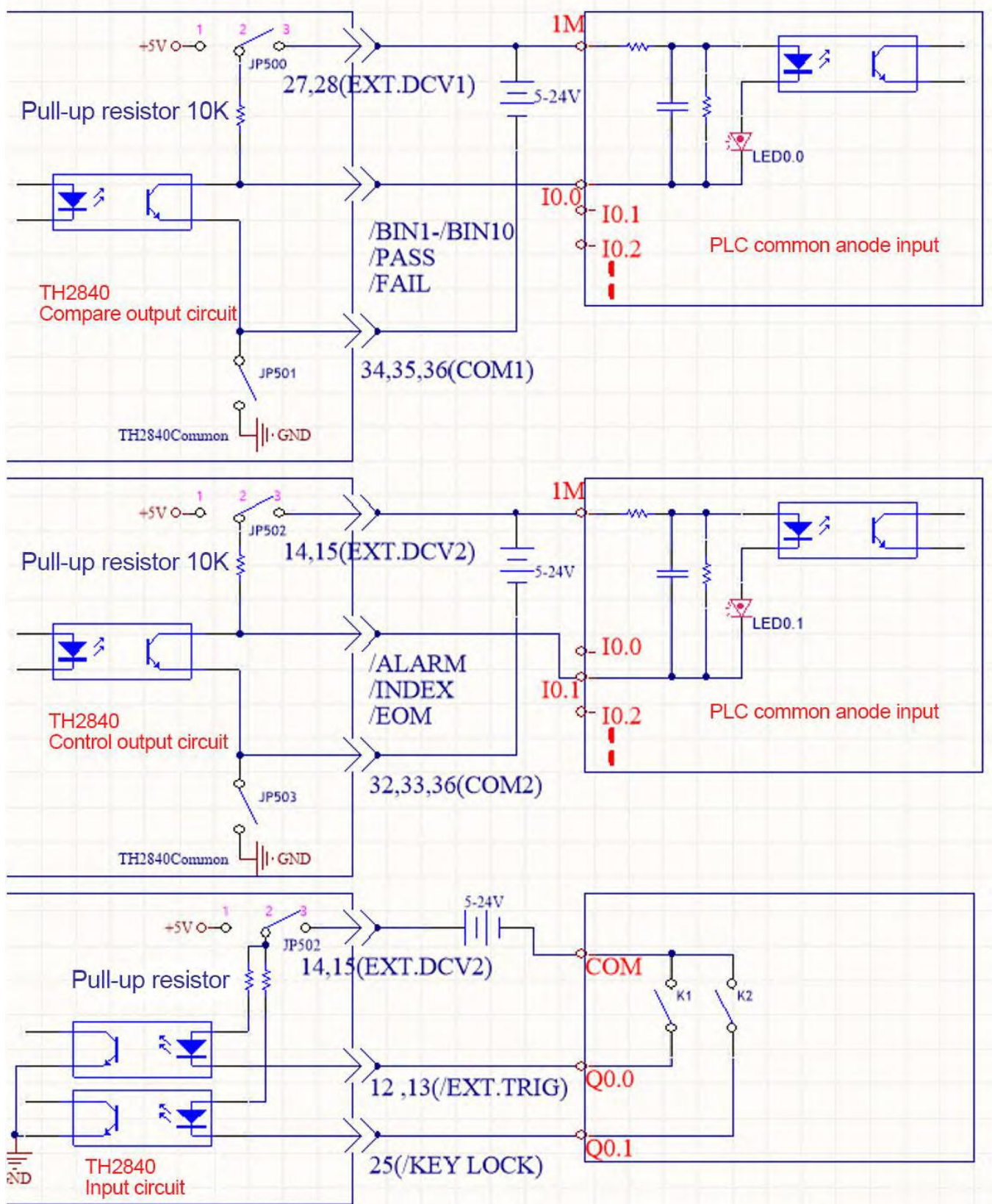


Рис. 10.7 Схема электропроводки PLC, где интерфейс Handler и входная цепь имеют общий анод

Описание рисунка 10.7: EXT.DCV1 и EXT.DCV2 могут использовать один и тот же набор внешних источников питания или разные наборы источников питания. Соответствующий нижний конец EXT.DCV1 — это COM1, а соответствующий нижний конец EXT.DCV2 — это COM2. Входная цепь и цепь выходного управления используют одну и ту же группу источников питания, а именно EXT.DCV2. Метод подключения, представленный на этом рисунке, является типичным методом подключения, и его необходимо гибко применять в соответствии с фактической ситуацией в практическом применении.

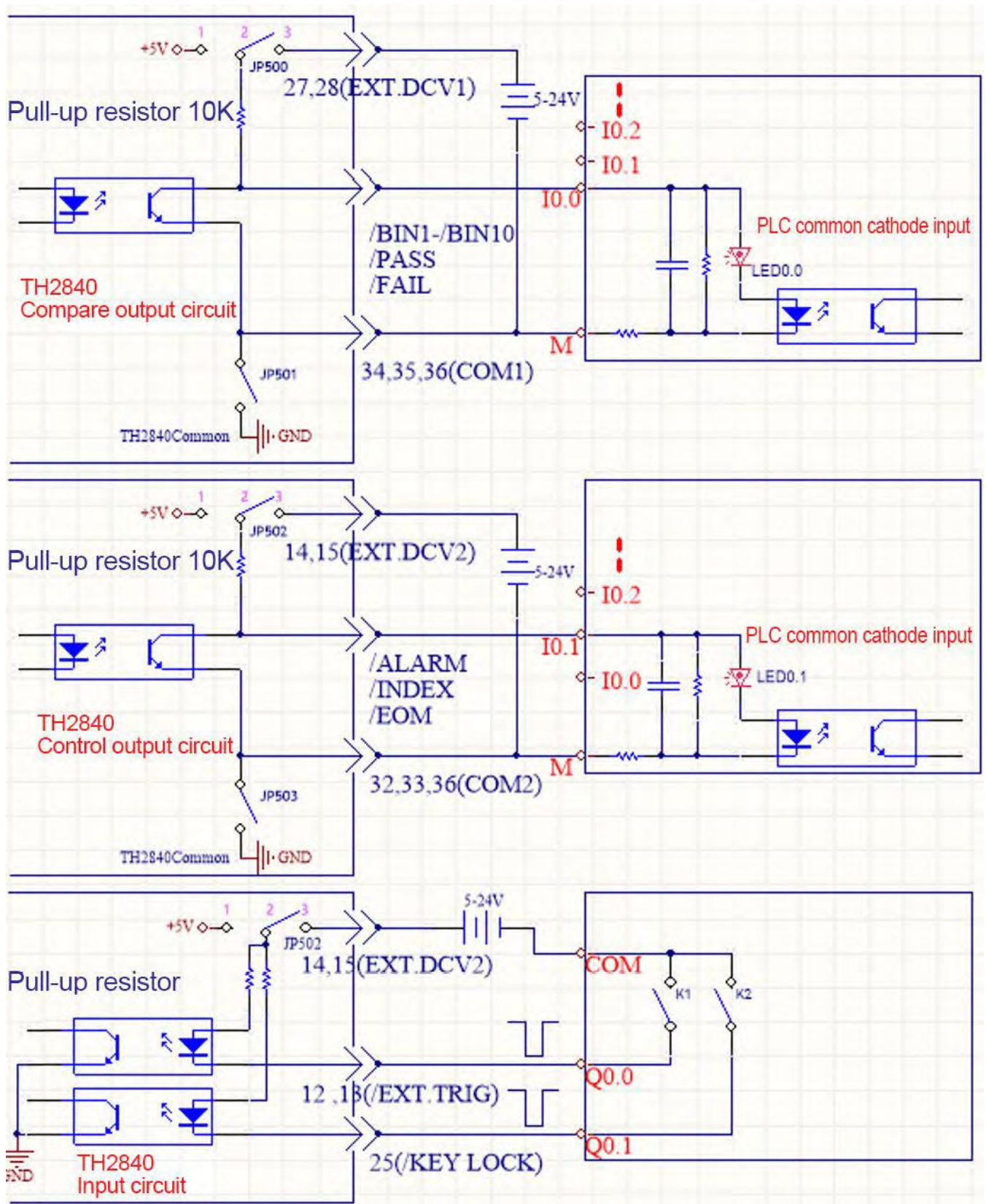


Рис. 10.8 Схема электропроводки PLC, где интерфейс Handler и входная цепь имеют общий катод

Порядок работы:

После того, как интерфейс HANDLER правильно подключен к PLC, задайте список пределов для использования функции сравнения. Затем установите интерфейс HANDLER так, чтобы он мог выдавать сигнал OUTPUT/INPUT (выход/вход). Следующий порядок работы представляет собой шаги использования функции сравнения интерфейса HANDLER.

Процедура настройки функции сравнения

Следующие шаги операции являются шагами функций сравнения с использованием интерфейса HANDLER (только для функций автоматического анализатора компонентов)

- 1) Нажмите клавишу [Setup] на передней панели прибора, выберите пункт <Limit Setup> в меню в правой части экрана и войдите на страницу настройки предела.
- 2) Переместите курсор в поле <Comp>, выберите пункт <ON> в области меню в правой части экрана, и функция сравнения будет включена.
- 3) Переместите курсор в поле <Count>, выберите пункт <ON> в области меню в правой части экрана, и функция подсчета будет включена.
- 4) Переместите курсор в поле <Mode>, затем выберите пункт <Tolerance> или <Continuous> в области меню в правой части экрана.
- 5) Установите тип отклонения сортировки бинов (deviation type), опорное значение (reference value), предел бинов (bin limit) и связанные параметры на странице <Limit Setup>.
- 6) Нажмите кнопку [Display] на передней панели прибора, чтобы перейти на страницу <Meas Display>, и войдите на соответствующую страницу для измерения тестируемого устройства/DUT.

Примечание: Включение/выключение функции сравнения и включение/выключение функции подсчета также можно настроить на странице < Meas Display >.

11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

11.1 Чистка и уход за поверхностью

Для чистки корпуса прибора используйте мягкую ткань, смоченную в мыльном растворе. Не распыляйте это средство непосредственно на прибор, так как раствор может проникнуть вовнутрь и вызвать, таким образом, замыкание и повреждение прибора.

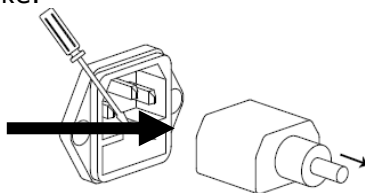
Не использовать химикаты, содержащие бензин, бензол, толуол, ксилол, ацетон или аналогичные растворители. Запрещается также использовать абразивные вещества и агрессивные жидкости.

11.2 Замена предохранителя

В случае если сгорел предохранитель, измеритель серии **АКИП-6113** не будет работать. Замену предохранителя производить только после выяснения и устранения причины, вызвавшей его перегорание. При замене использовать только предохранитель соответствующего типа и номинала. Тип предохранителя – **Т3А, 250V**.

Внимание: Перед заменой обязательно выключите прибор и отсоедините шнур питания.

Гнездо сетевого предохранителя находится на задней панели. Для его замены, нажмите боковые защелки расположенные слева и справа от гнезда предохранителя для его разблокировки. Затем используйте плоскую отвертку для извлечения предохранителя из гнезда, как показано на рисунке ниже.



12 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Изготовитель гарантирует соответствие параметров прибора данным, изложенным в разделе «**Технические характеристики**» при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, технического обслуживания и хранения, указанных в настоящем Руководстве.

Гарантийный срок указан на сайте **www.prist.ru** и может быть изменен по условиям взаимной договоренности.

12.1 Срок службы

Средний срок службы прибора составляет (не менее) - 5 лет

ИЗГОТОВИТЕЛЬ:

Фирма Changzhou Tonghui Electronic Co. Ltd/ Китай.

Адрес: No.1 Xinzhu Road, Xinbei District, Changzhou, Jiangsu, China

Tel: [+86 519 85195566](tel:+8651985195566) Fax: [+86 519 85109972](tel:+8651985109972)

Email: sales@tonghui.com.cn/ sunrenjie@tonghui.com.cn

Представитель в России и Сервис-Центр:

Акционерное Общество «Приборы, Сервис, Торговля» (**АО «ПриСТ»**)

Адрес: 111141, Москва, ул. Плеханова, д. 15А

Телефон: +7 (495) 777-55-91

Факс: +7 (495) 633-85-02,

Электронная почта: prist@prist.ru