ИЗМЕРИТЕЛЬ СОПРОТИВЛЕНИЯ АКИП-6304

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Оглавление

1 НАЗНАЧЕНИЕ 4
1.1 Информация об утверждении типа СИ: 5
1.2 Информация о версии программного обеспечения 5
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ 7
2.1 Метрологические параметры и спецификации 7
2.2 Спецификации 7
3 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ 8
4 НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ 8
4.1 Передняя панель 8
4.2 Описание функциональных кнопок 9
4.3 Задняя панель 10
4.4 Индикация на дисплее 11
5 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ 12
5.1 Термины и условные обозначения по технике безопасности 12
5.2 Символы безопасности 12
6 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ 13
6.1 Распаковка прибора 13
6.2 Установка напряжения питающей сети 13
6.3 Установка прибора и подключения на панели 13
6.4 Установка «0» показаний дисплея 14
7 БАЗОВЫЕ ОПЕРАЦИИ В МЕНЮ 15
7.1 Выбор и настройка параметров измерений 15
7.2 Выполнение измерений 15
7.3 Завершение измерений 15
7.4 Выбор настроек функций измерения 15
7.5 Подключение измерительных проводов 16
7.6 Подключение на панели прибора 16
7.7 Подключение к объекту измерений 16
8 ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ НАСТРОЙКИ 17
8.1 Выбор предела измерений (диапазон) 17
8.2 Ручной выбор диапазона 17
8.3 Автоматический выбор диапазона 17
8.4 Настройка скорости измерений 18
8.5 Параметр «Температура» 18
8.6 Настройка запуска измерений 19
8.7 Настройка задержки измерений 20
8.8 Настройка параметра OVC 21
8.9 Настройка измерительного тока (300mA / предел 300mΩ) 22
8.10 Термокомпенсация 23
8.11 Функция усреднения 25
8.12 Настройка звуковой сигнализации 25
8.13 Звуковой сигнал клавиш 26
9 ФУНКЦИЯ «КОМПАРАТОР» 27
9.1 Индикация результата сравнения значений 27
9.2 Выходной сигнал компаратора 27
9.3 Режим «Компаратор» 27
9.4 Функция сортировки по нескольким выборкам 29
9.4.1 Активация и настройки режима сортировки 29
9.4.2 Настройка диапазона сортировки 29
9.4.3 Настройка номера группы сортировки (№ Выборки) 30
9.4.4 Настройка лимитов сортировки 30
10 ФУНКЦИЯ «ИЗМЕРЕНИЕ» 31
10.1 Подготовка к тесту и запуск измерений 31
10.2 Отображение измеренных значений 31
10.3 Функция автоматической защиты 32
10.4 Выполнение калибровки «0» показаний 32
10.5 Операции установки «0» показаний (0.ADJ) 33

11 СОХРАНЕНИЕ ПРОФИЛЕЙ НАСТРОЙКИ 35
11.1 Сохранение профиля настроек 35
11.2 Воспроизведение профиля из памяти 35
11.3 Удаление сохраненного профиля 36
11.4 Переименование записанного профиля 36
12 ПОРТ ВНЕШНЕГО АНАЛОГОВОГО УПРАВЛЕНИЯ «EXT I/O» 36
12.1 Выбор типа логики /Level Mode 37
12.2 Схема соединения в режиме «NPN» 38
12.3 Схема соединения в режиме «PNP» 38
13 СОРТИРОВЩИК / HANDLER 39
13.1 Коннектор «Сортировщик» (Выход/ Вход – O/I) 39
13.1.1 Описание контактов «Handler» (сортировщик) 39
13.2 Контакты сигнального порта «Выход /вход» 40
13.2.1 Временны*е* диаграммы в режиме Внеш. запуск 41
14 СВЯЗЬ С ПК, ИНТЕРФЕЙСЫ ДУ 44
14.1 Интерфейс RS232 44
14.2 Интерфейс LAN 45
14.3 Интерфейс USB 46
14.4 Проверка идентификационных данных 46
15 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 47
15.1 Уход за поверхностью 47
15.2 Замена предохранителя 47
16 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА 48

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Цифровой программируемый измеритель сопротивления серии **АКИП-6304** (в дальнейшем прибор) предназначен для измерения сопротивления постоянному току резисторов, контактов переключателей, реле, соединителей, коннекторов, разъемов при производстве электрических компонентов и блоков РЭА. Прибор имеет 10 пределов измерений с номиналами R от 3 мОм до 3 МОм для тестирования сопротивления в диапазоне значений от **0,1 мкОм** до **3 МОм**. Базовая погрешность составляет ±0,02% при скорости измерений 200 мс (Slow/ медленно).

Измеритель обеспечивает допусковый контроль при отбраковке элементной базы 10 выборок (bins) и подключение к компьютеру по интерфейсу LAN, RS-232/-485.

Прибор поддерживают функцию многоканального сканирования при тестировании сопротивлений. При наличии опции многоканального сканирующего устройства (коммутатора) измеритель позволяет одновременно сканировать и измерять сопротивление сразу несколько ИУ (резисторов).

Принцип действия **АКИП-6304** основан измерении цифровым вольтметром падения напряжения на измеряемом сопротивлении при протекании через него калиброванного значения постоянного тока. По своей сути это 4-х проводная схема измерения сопротивления. Значение измеренного сопротивления определяется как:

$$R = \frac{U}{I}$$, где

U – измеренное значение падения напряжения

I – калиброванный ток, протекающий через сопротивление.

Поскольку в измерителе значения калиброванных токов выбраны кратными «1», то сопротивление определяется как:

$$R = k \bullet U$$, где

U – измеренное значение падения напряжения

K – коэффициент учитывающий размерность измеренного сопротивления

Модельный ряд серии:

Модификация	**АКИП-6304**	**АКИП-6304-12**	**АКИП-6304-24**
Число каналов	1	12	24

Основные функции и возможности прибора:

- Измерение сопротивления постоянному току
- Число изм. входов: **1кан** (АКИП-6304), возможно увеличение до **12/ 24** каналов с опцией встроенного коммутатора/*scanning box* (модификации **АКИП-6304-12кан**/ **АКИП-6304-24кан**)
- Диапазон измерений: 0,1 мкОм – 3 МОм (10 пределов)
- Базовая погрешность: ± 0,02%
- Максимальное разрешение: 0,1 мкОм
- Тест-сигнал: постоянный ток (до 1А/ 5,5$В_{dc}$), импульсный режим
- Дисплей 5 ½ разрядов
- Измерение в абсолютных и относительных (%) единицах, Δ-измерения
- Измерение температуры: -10 …+60°С (±1°С)
- 4-х проводная схема измерения с термокомпенсацией
- Время измерений: Fast (быстро)/ Med (средне)/ Slow1/ Slow2 (медленно)
- Ручной и авто выбор диапазона измерения
- Запуск измерений: непрерывно (Auto), ручной и по шине (Man), внеш. запуск (Ext), автоудержание (AHold)
- Режим «Компаратор» (сортировка с рег. звук. сигнализацией): 10 выборок
- Запись и воспроизведение до 10 профилей настроек
- Интерфейсы: LAN, RS-232/-485, вход внешнего аналогового управления «Вход/ Выход» (порт I/O)
- Поддержка стандартных команд управления от внешнего ПК (язык SCPI)
- Тип входных клемм: гнезда 4 мм («мама»)
- Выбор конфигурации полярности цифровых выходов (NPN -положительная/ PNP -отрицательная)

- Выход сортировщика компонентов

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.

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 непринципиальные 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.

ВНИМАНИЕ При измерении сопротивлений, носящих индуктивный характер (обмотки трансформаторов, двигателей, реле, катушки электропровода, и т. п.), во избежание выхода прибора из строя **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** разрывать измерительную цепь во время проведения измерений.
В таких случаях (после завершения измерения) необходимо сначала выключить питание прибора и только потом (!) разомкнуть измерительную цепь.

1.1 Информация об утверждении типа СИ:

Измерители сопротивления АКИП-6304:
Номер в Государственном реестре средств измерений: 80928-21

1.2 Информация о версии программного обеспечения

Идентификационные данные ПО определяются по первым двум цифрам в строке версия (V). Номер версии может быть идентифицирован двумя способами:

1. В измерителях с версией ПО, где поддерживается вывод номер версии при загрузке, номер версии отображается на загрузочном экране, как показано на рис. 1.

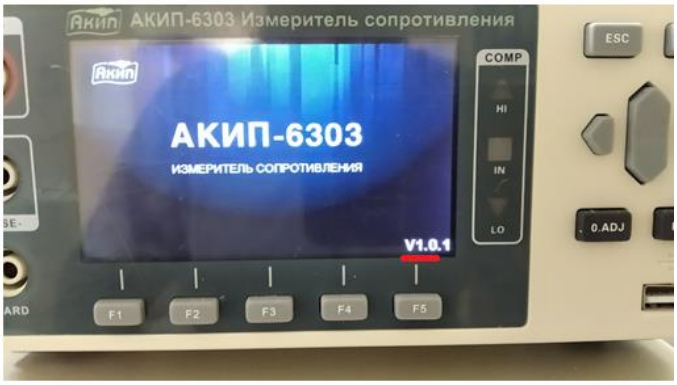
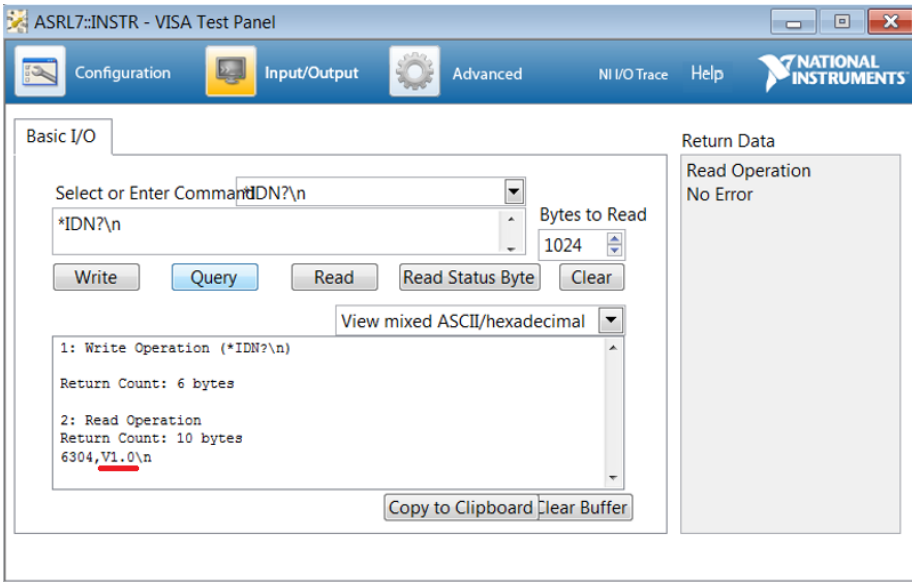


Рис. 1

2. В измерителях, где вывод версии ПО на загрузочном экране не поддерживается, номер версии ПО можно узнать путем подключения измерителя по интерфейсу связи через ПК. В этом случае вывод идентификационных данных осуществляется при помощи программы-терминала для связи и управления прибором, например «Hyperterminal», установленной на некоторых операционных системах по умолчанию или доступной для свободного скачивания по ссылке: https://www.hilgraeve.com/hyperterminal/. Программа для управления прибором может быть любая, поддерживающая команды «SCPI» (стандартные команды для программируемых приборов). Вывод идентификационных данных прибора и версии ПО осуществляется путем ввода в командной строке команды *IDN? Пример команды и вывода версии ПО при помощи программы дистанционного управления показан на рис. 2.


ASRL7::INSTR - VISA Test Panel
Configuration
Input/Output
Advanced
NI I/O Trace
Help
NATIONAL INSTRUMENTS
Basic I/O
Return Data
Read Operation
No Error
Select or Enter Command
*IDN?\n
*IDN?\n
Bytes to Read
1024
Write
Query
Read
Read Status Byte
Clear
View mixed ASCII/hexadecimal
1: Write Operation (*IDN?\n)
Return Count: 6 bytes
2: Read Operation
Return Count: 10 bytes
6304,V1.0\n
Copy to Clipboard
Clear Buffer
Рис. 2

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Нормальные условия измерений:

- температура окружающего воздуха, °С от +18 до +28
- относительная влажность воздуха, %, не более 80

Единицы младшего разряда (**е.м.р**.) – единицы младшего разряда, определяемые разрешением, для каждого конкретного предела измерения.

2.1 Метрологические параметры и спецификации

Диапазон измерений сопротивления (Ом): от $1 \cdot 10^{-7}$ до $3 \cdot 10^{6}$

Верхний предел измерения, Ом	Разрешение (е.м.р.), Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, Ом[1]	Тестовый ток
$3 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-7}$	$\pm(0{,}001 \cdot R_{изм} + 0{,}0002 \cdot R_{ПР})$	1 А
0,03	$1 \cdot 10^{-6}$	$\pm(0{,}001 \cdot R_{изм} + 0{,}0002 \cdot R_{ПР})$	1 А
0,3	$1 \cdot 10^{-5}$	$\pm(0{,}0002 \cdot R_{изм} + 0{,}00015 \cdot R_{ПР})$	300мА/ 100 мА
3	$1 \cdot 10^{-4}$	$\pm(0{,}0002 \cdot R_{изм} + 0{,}00015 \cdot R_{ПР})$	100 мА
30	$1 \cdot 10^{-3}$	$\pm(0{,}0002 \cdot R_{изм} + 0{,}00015 \cdot R_{ПР})$	10 мА
300	0,01	$\pm(0{,}0002 \cdot R_{изм} + 0{,}00015 \cdot R_{ПР})$	1 мА
$3 \cdot 10^{3}$	0,1	$\pm(0{,}0002 \cdot R_{изм} + 0{,}00015 \cdot R_{ПР})$	1 мА
$3 \cdot 10^{4}$	1	$\pm(0{,}0002 \cdot R_{изм} + 0{,}00015 \cdot R_{ПР})$	100 мкА
$3 \cdot 10^{5}$	10	$\pm(0{,}0005 \cdot R_{изм} + 0{,}0002 \cdot R_{ПР})$	10 мкА
$3 \cdot 10^{6}$	100	$\pm(0{,}002 \cdot R_{изм} + 0{,}0003 \cdot R_{ПР})$	1 мкА

***Примечание**: $R_{изм}$ – измеряемое значение сопротивления, Ом; $R_{ПР}$ – верхний предел измерений, Ом*
Напряжение (XX) < 1 В …<5 В.

[1] ***Примечание**: гарантируется при нормальных условиях измерений; функции термокомпенсации и измерений малым током должны быть отключены; время измерений установлена минимальная.*

2.2 Спецификации

2.2.1. Диапазон измерения температуры (**Т**): 10…+60°С
Погрешность измерения: ±0.1°С

Общие параметры:

Наименование		**Значение**
Дисплей	Тип экрана	ЖК-дисплей монохромный (3 шкалы)
	Формат индикации	5 ½ разрядов
	Размер	диагональ 9 см
Запуск измерений		Внутренний, ручной/ по шине (Bus), внешний Ext (I/O), автоудержание (AHold)
Компарирование		Число выборок: 10 групп (Bins)
Дополнительные функции и режимы		Блокировка клавиатуры (Lock), настройка звуковой сигнализации, автоматическое удержание (Auto-Hold), усреднение
Внутренняя память		10 ячеек (запись/ вызов настроек)
Время измерения		Быстро (Fast) =21мс/ 50 Гц; Средне (Med) =100 мс; Медленно (Slow) =200 мс
Интерфейс		LAN, RS-232/-485, Handler (сортировщик)
Тип охлаждения		Вентилятор (термоэлектрическая система)
Габаритные размеры, не более		325 ×215 ×96 мм (Д×Ш×В)
Масса, не более		4 кг
Напряжение питающей сети		от 90 до 264 В (50/ 60 Гц)
Потребляемая мощность		40 ВА
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, – относит. влажность воздуха		от 0 до +40°С ≤80%
Условия хранения		-10…+60 °С (при < 80%RH)

*-варианты исполнения **АКИП-6304-12кан**/ **АКИП-6304-24кан** (АКИП-6304-12 кан – оснащен 1 встроенным сканером; АКИП-6304-24 кан – имеет два сканера (*scanning box*).

3 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Стандартные принадлежности:

Наименование	**Количество**
Измеритель **АКИП-6304**	1 (в зав. от варианта исполнения)
Кабель электропитания прибора	1
Измерительный кабель Кельвин	1 (**CHT9344**)
Термодатчик (ТС-термопара)	1 (**CHT9348**)
Интерфейсный кабель RS-232	1 (**CHT9800**)
Инструкция по эксплуатации	1 (на CD-диске)
Монтажный комплект для коннектора «HANDLER»	

CHT9344

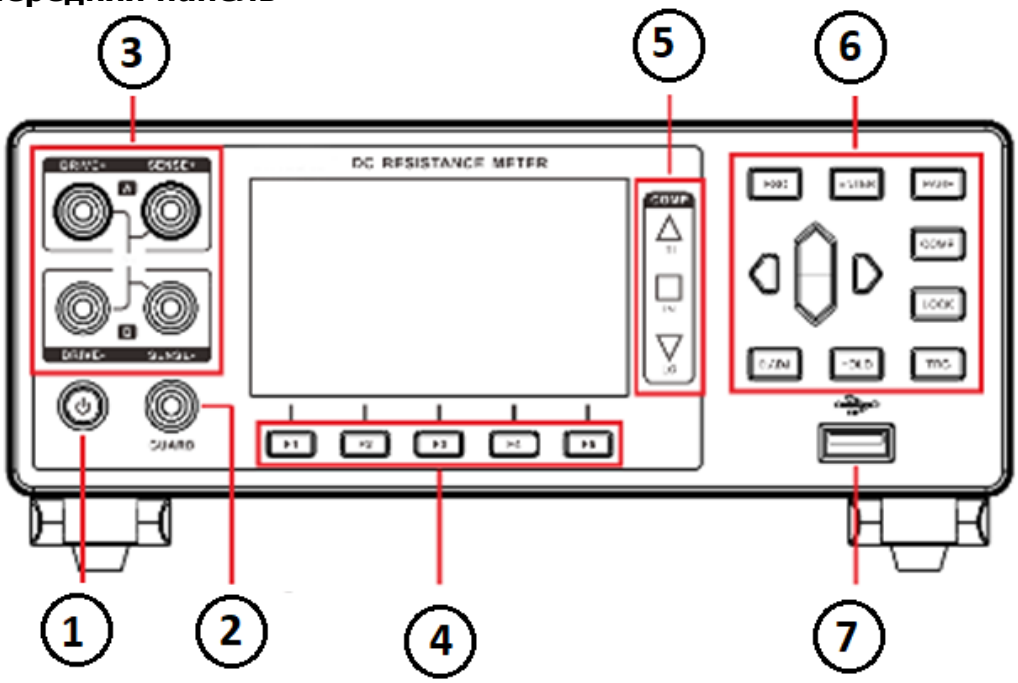


CHT9800



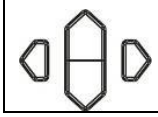
4 НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ

4.1 Передняя панель

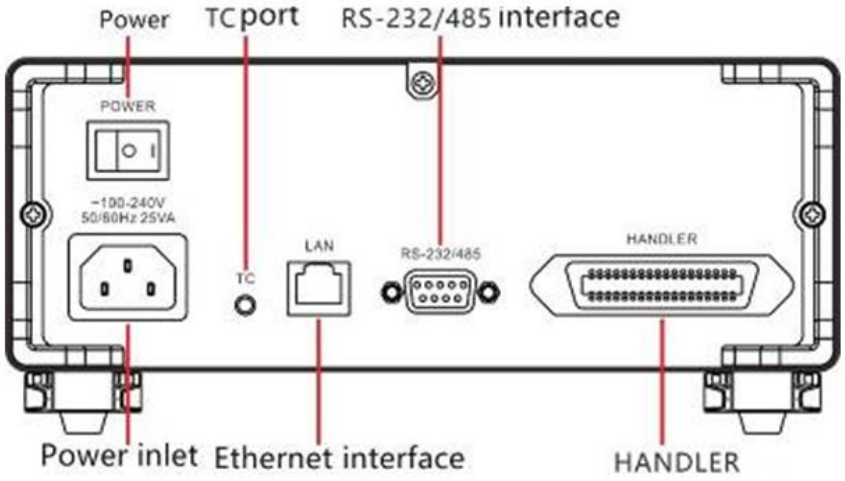


1	Кнопка Вкл./Выкл. прибора. При включенном питании (в режиме «Ожидание») - подсвечивается красным цветом. При нажатии– горит зеленым.
2	Терминал для подключения защитной обмотки (экрана) щупов/кабеля (**GUARD)**
3	Измерительные гнезда (токовые/ **Drive** и потенциальные/**Sense**)
4	Функциональные клавиши **F1= F5**
5	Индикаторы допусковой сортировки / **COMPARE** («Больше»/ «В допуске»/ «Меньше»)
6	Клавиши органов управления и настройки режимов
7	Интерфейс USB (порт для Flash-носителя)

4.2 Описание функциональных кнопок

F1	Клавиша настройки и выбора функций в меню **F1**
F2	Клавиша настройки и выбора функций в меню **F2**
F3	Клавиша настройки и выбора функций в меню **F3**
F4	Клавиша настройки и выбора функций в меню **F4**
F5	Клавиша настройки и выбора функций в меню **F5**
ESC	Отменяет настройку или последнее действие/ **Escape**
ENTER	Клавиша подтверждения выбора (значение/ настройка) / **Enter**
PAGE	Клавиша [**Page**] листания страниц меню. Нажимать для переключения: **[Test]** <-> **[Setup]** <-> **[Panel]** <-> **[Comm]** <-> **[Sort]** <-> **[I/O]**
COMP	Клавиша Вкл/ Выкл режима компарирования/ ***Comparator***
LOCK	Клавиша **LOCK**: однократно нажать для блокировки текущей страницы меню и других клавиш панели управления (органы управления не доступны). Длинное нажатие на клавишу для разблокировки органов панели управления прибора.
0.ADJ	Клавиша **0.ADJ**. Однократное нажатие для установки функции обнуления показаний на экране (при помощи **ENTER**). Для выхода из функции 0-показаний использовать **ESC**.
HOLD	Клавиша удержания **HOLD**. Нажать для фиксации текущих показаний на экране.
TRG	Клавиша **Trigger** для переключения между внешним и внутренним источником запуска (**однократный запуск** в режиме – Ручной/ manual).
	Курсоры навигации в меню: служат для перемещения по меню (***верх/ вниз, влево/ вправо***) при выборе значений или настроек прибора

4.3 Задняя панель



АКИП-6304



АКИП-6304-12кан



АКИП-6304-24кан

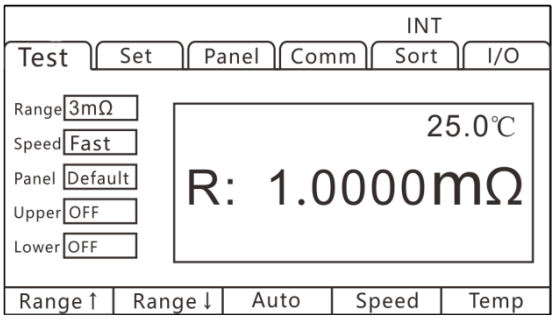
Описание элементов («слева - направо»):

1	Разъем подключения кабеля питания (***прим***.: следует указать частоту сети в настройках!)
2	Клавиша включения входного питающего напряжения
3	Разъем температурного сенсора/ **ТС**
4	Гнездо порта LAN (Ethernet)
5	Разъем RS-232/ 485
6	Разъем «**Handler**»/ сортировщик (аналоговое управление: сканер **Multiplexer**, внешний запуск **Ext**)

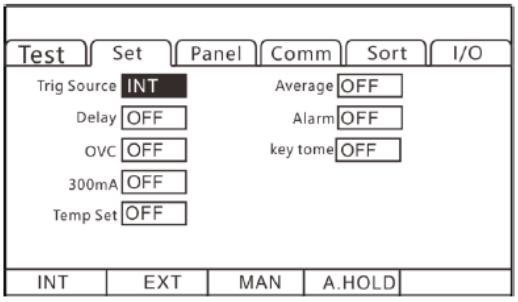
4.4 Индикация на дисплее

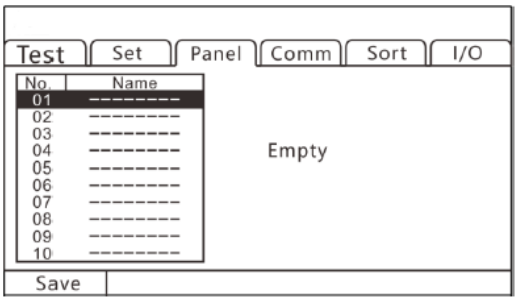
В зависимости от выбранной функции или режима индикация на дисплее имеет различное содержание окна меню (набор параметров для настройки и отображения).

В режиме измерений (**TEST**):

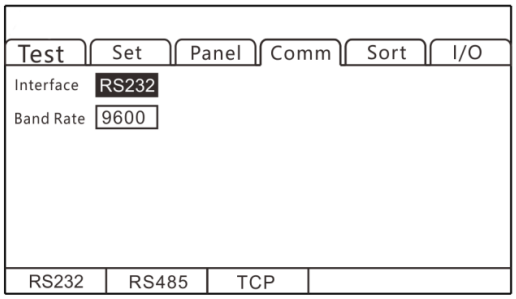


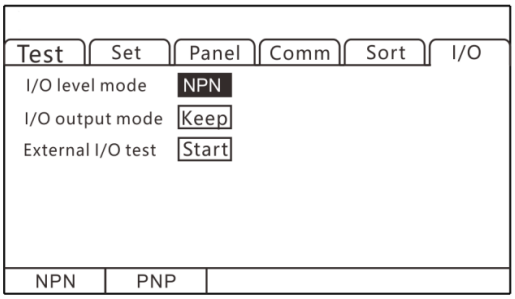
В режиме Настройка измерений (**SET**) и функции записи профилей (**PANEL**):



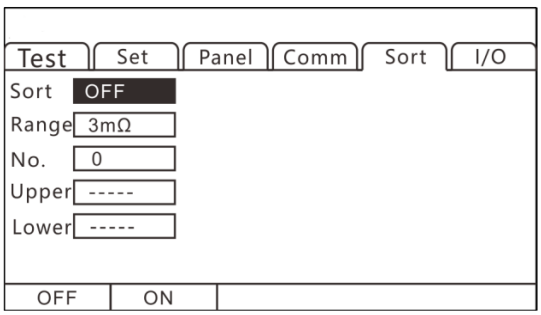


В режиме Системные настройки (**COM**) и функции Аналоговый порт (**I/O**):





В режиме сортировки (**Sort**):



5 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

К эксплуатации прибора допускаются лица, ознакомившиеся с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации прибора, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности для работы в ЭУ.

В приборе имеется напряжение опасное для жизни.

Соблюдение следующих правил безопасности значительно уменьшит возможность поражения электрическим током.

1. Старайтесь не подвергать себя воздействию высокого напряжения - это опасно для жизни. Снимайте защитный кожух и экраны только по мере необходимости. Не касайтесь высоковольтных конденсаторов сразу после выключения прибора, помните, что напряжения на них сохраняется в течение 3-5 минут.
2. Работайте по возможности в сухих помещениях с изолирующим покрытием пола или используйте изолирующий материал под вашим стулом и ногами. Если оборудование переносное, поместите его при обслуживании на изолированную поверхность.
3. Постарайтесь изучить цепи, с которыми Вы работаете, для того чтобы избегать участков с высокими напряжениями. Помните, что электрические цепи могут находиться под напряжением даже после выключения оборудования.
4. Металлические части оборудования с двухпроводными шнурами питания не имеют заземления. Это не только представляет опасность поражения электрическим током, но также может вызвать повреждение оборудования.
5. Никогда не работайте один. Необходимо чтобы в пределах досягаемости находился персонал, который сможет оказать вам первую помощь.

5.1 Термины и условные обозначения по технике безопасности

WARNING (ВНИМАНИЕ). Указание на состояние прибора, при котором возможно поражение электрическим током.

CAUTION (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ). Указание на состояние прибора, следствием которого может стать его неисправность.

5.2 Символы безопасности



ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ

ПРЕДОХРАНИТЛЕЬ (тип **T2A/250V**)

ПОСТОЯННЫЙ ТОК / DC (Direct Current).

КОРПУС ПРИБОРА

С целью недопустить повреждение или неисправности прибора, не располагать измеритель и не выполнять измерения в следующих ситуациях и условиях:

- ✓ В местах, куда непосредственно падает солнечный свет, при высоких окружающих температурах (воздуха или влаги/ пара).
- ✓ Прибор будет находится в пыльных местах
- ✓ В местах, где присутствуют коррозионные или взрывоопасные газы
- ✓ В местах с сильными электромагнитными полями и электромагнитным излучением
- ✓ В местах где есть сильное вибро-механическое воздействие или тряска

6 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

6.1 Распаковка прибора

Перед отправкой прибор прошел все необходимые проверки и испытания на предприятии-изготовителе. После получения прибора следует его распаковать и проверить, нет ли каких-нибудь повреждений, вызванных транспортировкой. Если обнаружатся признаки повреждения, немедленно известите об этом продавца или дилера.

6.2 Установка напряжения питающей сети

Прибор может быть подключен к сети переменного напряжения ~**100-240В.** Проверьте значение питающего напряжения. Спецификации предохранителя: **T2A/ 250В.**

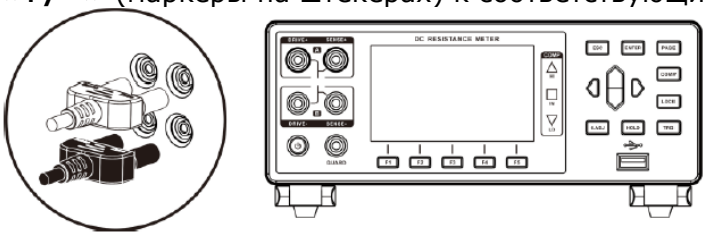
Предупреждение! Во избежание поражения электрическим током, миллиомметр необходимо подключать к сети, имеющей защитный заземляющий провод.

6.3 Установка прибора и подключения на панели

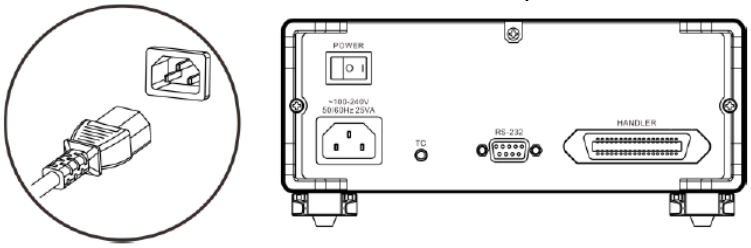
Если миллиомметр используется не так, как указано в спецификации изготовителя, то заявленные технические характеристики и нормированные параметры могут ухудшиться.

Перед началом эксплуатации прибора убедитесь, что его питание выключено (клавиша на передней панели «**Сеть**» не горит). И на задней панели электропитание на вход клавишей не подано (положение переключателя – **0**/ OFF).

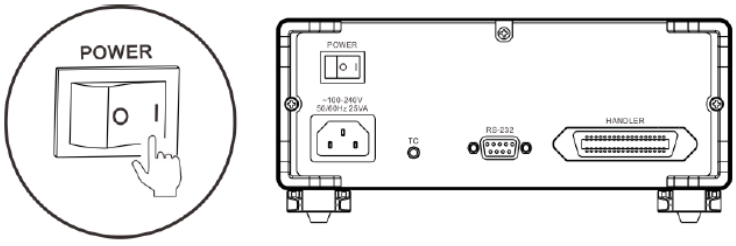
Далее подключить цепь «**GUARD**» и 2 измерительных провода с соблюдением полярности **Drive/ Sence, «+/ -»** (маркеры на штекерах) к соответствующим гнездам на панели.



Подключить сетевой кабель к гнезду питания задней панели и к 3-х контактной электророзетке местной энергосистемы. Убедитесь, что сетевой кабель является 3-х жильным и обеспечивает надежное заземление в цепи защиты (**PE/ G**). Кроме безопасности это также способствует стабильности тестов и точности измерений.

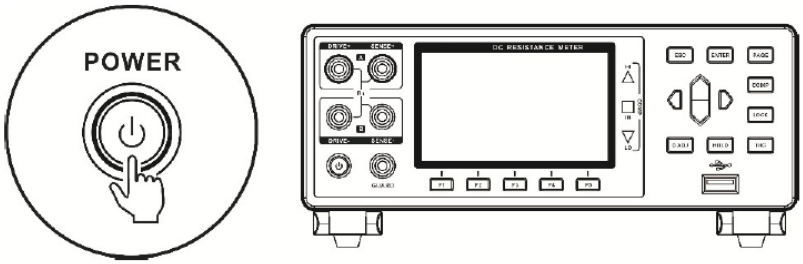


3.Включить электропитание клавишей **POWER** на задней панели прибора (положение –I/ **ON**).



При этом будет подано входное электропитание (если сеть переменного напряжения включена) и прибор переходит в режим ожидания к включению (**standb**y). Клавиша ⏻/ «Сеть» горит красным цветом.

4. Нажать кнопку **Вкл. пит**. на передней панели для включения питания.



Когда измеритель находится в режиме ожидания, - кнопка POWER (**Вкл. пит**.) на панели горит красным цветом. При длительном нажатии на кнопку включается питание прибора, загорается экран, и цвет данной кнопки переключается на зеленый.

6.4 Установка «0» показаний дисплея

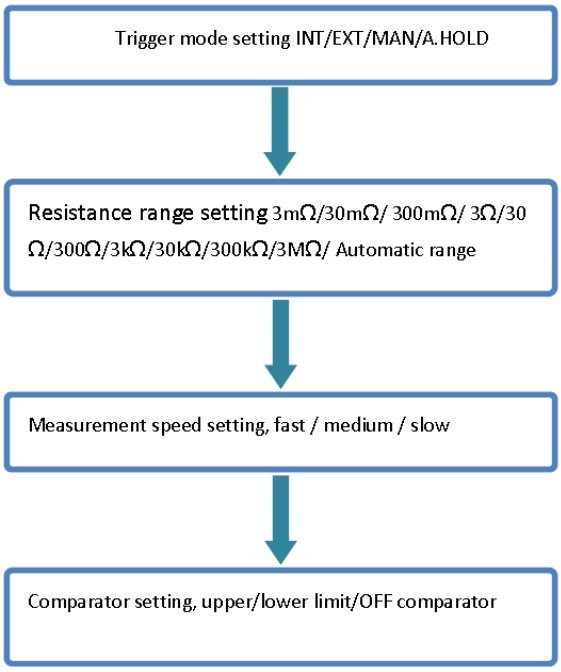
Для калибровки прибора (корректировка «0» показаний -**0.ADJ**) выполните операции с использованием штатного измерительного кабеля. После подключения к измерителю и замыкания щупов кабеля с соблюдением полярности **Drive/Sence** - нажать клавишу **0.ADJ** для подтверждения операции нажать **ENTER**. При этом на ЖКИ обнулится показание паразитного (остаточного) сопротивления и на экране отобразится сообщение – **OK** (зеленый фон).

Для компенсации доступно значение **R** не более 1% от выбранного диапазона.

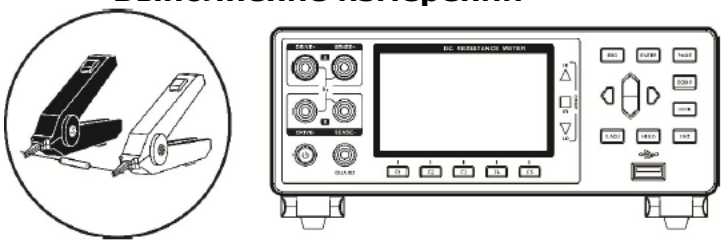


7 БАЗОВЫЕ ОПЕРАЦИИ В МЕНЮ

7.1 Выбор и настройка параметров измерений



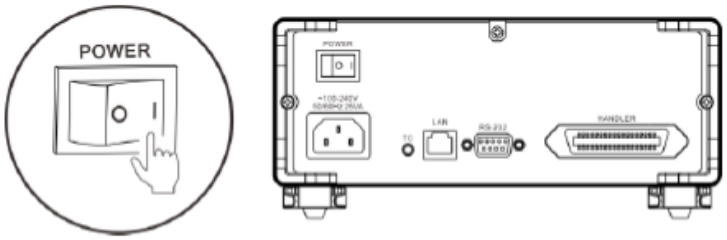
7.2 Выполнение измерений



Используйте штатные (или опциональные) тестовые аксессуары для подключения ИУ к прибору для выполнения измерений сопротивления.

7.3 Завершение измерений

По окончании измерений выключить питание измерителя и далее отключить подачу сетевого входного напряжения клавишей **POWER** на задней панели прибора.



7.4 Выбор настроек функций измерения

Для надежного измерения сопротивления осуществите выбор/ изменение условий измерения в соответствии с типом объекта тестирования (ИУ). Перед началом измерений сделайте надлежащие настройки и начинайте тестирование после подготовки прибора. Обратитесь к рекомендуемым примерам, приведенным в таблице ниже.

Измеряемый объект (ИУ)	Рекомендованные настройки		
	Tem. compensation/ temp. conversion	Функция OVC	Тест. ток (диап. **300 mΩ**)
Катушки и намоточные изделия	TC	OFF	Lo
Контакты и реле	*1	ON	Lo
Токопроводящие покрытия и пластик	--	OFF	Lo
Проводники, жилы, шины	*1	ON	Lo
R цепей массы трансп. средств («земля»)	*1	ON	Hi

Примечание:
** 1 -Когда велика температурная зависимость ИУ (объекта), необходимо использовать термокомпенсацию/ Temp. Compensation. Значения измерения 2 могут быть сохранены через регулярные промежутки времени с помощью функции интервального измерения.*
** 2 -Значения измерения могут быть сохранены через регулярные промежутки времени с помощью функции периодических повторных измерений/ interval measurement.*

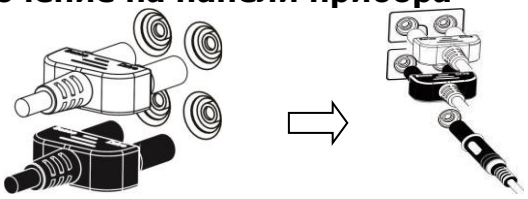
Катушки и намоточные изделия:
Катушки и трансформаторы имеют большую индуктивную компоненту, это такие как изделия, как индуктивности, катушки, трансформаторы и звуковые динамики (головки-излучатели). При нормальных обстоятельствах, при тестировании таких продуктов, избегайте использования функции OVC, потому что его индуктивная составляющая будет подавлять импульс OVC тока. Если задержка до начала теста недостаточна, то измерение завершится неудачей. В некоторых случаях потребуется активация компенсации температуры/ *Temp. Compensation*.
Контакты и реле:
Реле, контакторы, соединители, переключатели и т.д. Эти объекты обладают эффектом воздействия термоэлектрического потенциала на переходное сопротивление из-за наличия образованных контактов. Рекомендуется активация функции OVC для устранения эффекта термоэлектрического напряжения.
Проводники, жилы, шины, профили:
Металлическая провод (жила, профиль): такие ИУ из металла как проволока, профили (шины), металлические сварные детали (швы) и металлосвязь. Это особенно касается проводящих стержней (арматуры), так как значение сопротивления зависит от температуры. Рекомендуется использовать тест с низкой мощностью при использовании режима компенсации температуры/ *Temp. Compensation*.

7.5 Подключение измерительных проводов

Внимание:

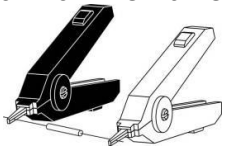
- Наконечники тестовых проводов острые, проявляйте аккуратность при подключении во избежание царапин и ссадин.
- В целях безопасности следует использовать тестовые провода, поставляемые с прибором.
- Чтобы избежать поражения электрическим током, убедитесь, что тестовые провода правильно подключены к ИУ и на панели прибора

7.6 Подключение на панели прибора

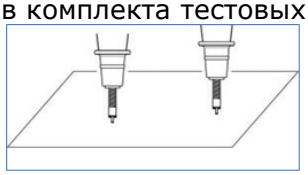


7.7 Подключение к объекту измерений

1. При помощи зажимов комплекта тестовых проводов **9344** (тип Test clip)



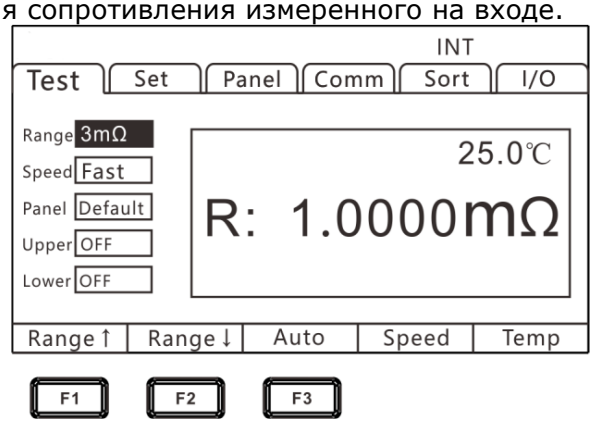
2. При помощи пробников комплекта тестовых проводов **9363-B** (тип Probe)



8 ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ НАСТРОЙКИ

8.1 Выбор предела измерений (диапазон)

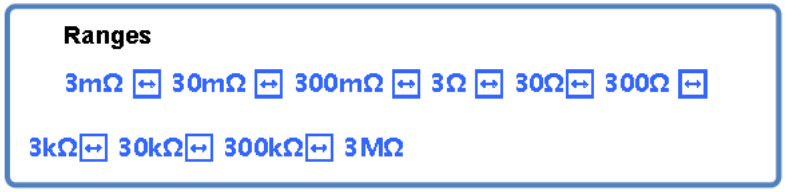
Настройка диапазона измерений в приборе предусматривает выбор ручного/ **Manual** или автоматического/ **AUTO** способа установки предела. При активации автоматической установки диапазона - прибор для тестирования выбирает соответствующий диапазон автоматически на основе значения сопротивления измеренного на входе.



8.2 Ручной выбор диапазона

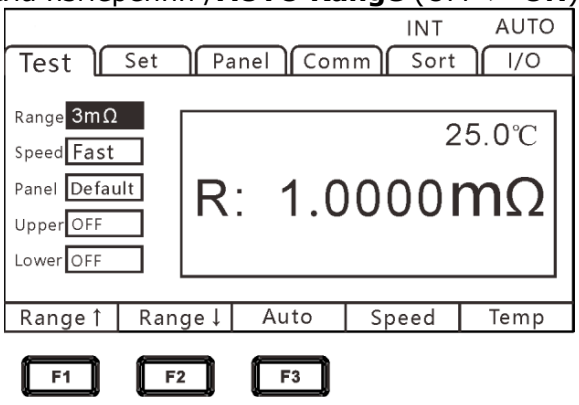
В состоянии измерений [**TEST**] используйте нажатие клавиш **«F1»** (rang ▲) или «**F2**» (rang ▼) для переключения диапазонов. Даже если функция автоматического диапазона активирована (AUTO- **ON)**, то ручное переключение пределов измерений сопротивления также является доступным (если автоматический диапазон был включен/ ***auto range***, то при выборе ручного способа изменения диапазона/ ***manua***l функция автовыбора предела будет автоматически отключена/ **OFF**).

Смена диапазонов производится циклически, как указано в таблице ниже:



8.3 Автоматический выбор диапазона

В состоянии измерений - страница [**TEST**] используйте нажатие клавиши «**F3**» для активации функции автовыбора предела измерений /**AUTO Range** (OFF ► **ON**).



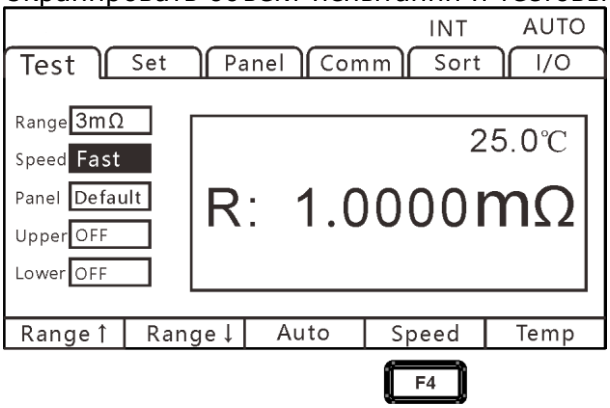
Примечание:

- ✓ Если диапазон изменен при активной функции Автовыбор диапазона (**auto range -ON**), то она будет автоматически отключена, и статус изменится на ручной выбор диапазона/ ***manual***.

- ✓ Если включена функция компаратора (**COMP – ON**), то диапазон фиксируется и не может быть изменен (он не может быть переключен на автоматический диапазон). Чтобы изменить диапазон, установите функцию компаратора на **OFF** или измените диапазон непосредственно в настройках режима компарирования.
- ✓ Измерения в режиме **Auto-Range** могут быть нестабильными из-за влияния тестируемого объекта (ИУ). В этом случае задайте выбор диапазона Вручную/**manual** или увеличьте время задержки/ ***delay time***.

8.4 Настройка скорости измерений

Время измерения имеет **3 уровня**: быстро, средне, медленно (***fast, medium, slow***). Нажмите на «**F4**» для переключения значения. Смена показателей скорости измерения производится циклически. Точность теста на скорости измерений – «средне», «медленно» будет выше, чем при выборе значения «быстро» и не зависит от влияния внешней среды. Если результат может быть подвержен влиянию внешних факторов (наводки, э/м поля и пр.), рекомендуется полностью экранировать объект испытаний и тестовые провода.



Примечание:

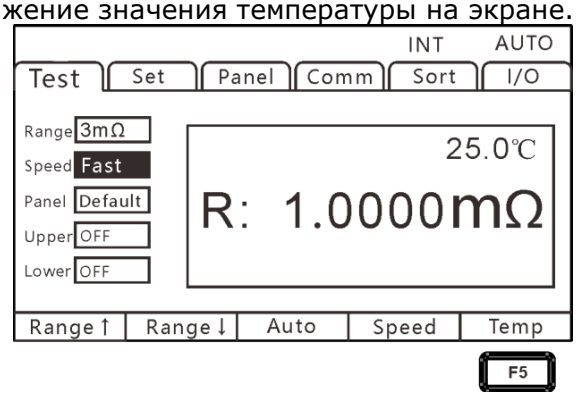
• При установке задержки измерения/ **delay** период выборки отсчетов становится более медленным.

• Время тестирования включает время на обработку выборок ADC (АЦП), выходного сигнала сортировки и отображения показаний на экране.

• В тестовой среде, когда помехи электрического поля относительно велики, или когда тест трудно стабилизировать, рекомендуется медленный тест (на скорости ***slow***).

8.5 Параметр «Температура»

Находясь в меню в разделе страницы [**TEST**]/ Измерения нажмите клавишу **[F5]** для активации отображения текущей температуры на экране [***Temperature***]. Повторное нажатие данной клавиши отключает отображение значения температуры на экране.



Если датчик температуры ТС не подключен, то измерение температуры не представляется возможным. В случае отсутствия необходимости отображения температуры при измерениях, отключите её индикацию на дисплее (в правом верхнем углу окна индикации удаляется значение T°C).

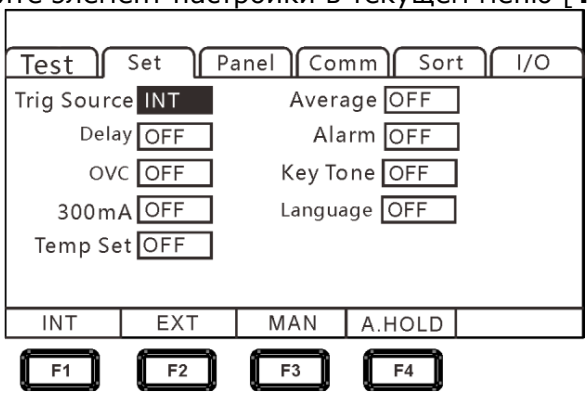
8.6 Настройка запуска измерений

Пользователь может выбрать требуемый способ запуска измерений: **internal**/ внутренний, **external** /внешний, **manual**/ ручной однократный (в т.ч. по шине) или режим **auto hold**/ автоудержание.

1. Выберите страницу настройки параметра [**SET**]



2. Выберите элемент настройки в текущем меню [**Trig Source**]



Раздел Меню	Описание
[INT]	Internal
[EXT]	External
[MAN]	Manual
[A.HOLD]	Auto hold

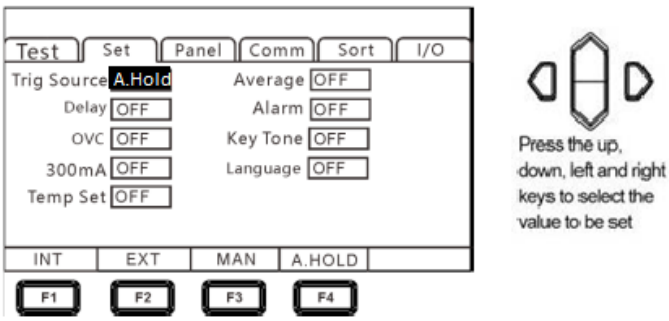
Настройка запуска «Автоудержание»

Для подтверждения измеренного значения при считывании результата удобно использовать запуск тестирования с функцией удержания показаний на экране. Когда измеренное значение стабильно, будет звучать сигнал зуммера и показание автоматически зафиксируется на экране измерителя (***Auto Hold***).

1. Выберите страницу настройки параметра [**SET**]



2. Выберите элемент настройки в текущем меню [**Auto Hold**]

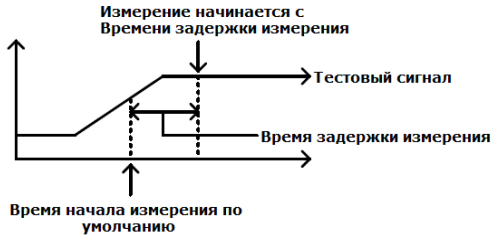


Автоотключение функции «Удержание»/ **HOLD**:
При отключении тестовых проводов от ИУ (объекта) и последующем их подсоединении контактами пробников к другому объекту измерений функция автоудержания автоматически отключается. Изменение диапазона (предела) и скорости измерения или нажатие кнопки «**ESC**» также отменяет удержание. Если удержание показаний неактивно, то индикатор **HOLD** на экране гаснет.

8.7 Настройка задержки измерений

Установка параметра «Задержка измерения» / ***Delay*** устанавливает время задержки между каждым измерением. По умолчанию задержка по умолчанию имеет предустановленные значения (см. в таблице ниже).

Установка измерительной задержки необходима при измерении компонентов, которые требуют определенного времени зарядки, если время начала измерений заданное по умолчанию не является подходящим. Правильно подобранное время задержки позволяет прибору избегать эффектов переходных помех, которые обычно наблюдаются при измерении реактивных ИУ с источником тока.



После включения функции компенсации **OVC/** offset voltage compensation (Thermal Compensation Function) установите время задержки при тестировании/ **delay time** после изменения значения измерительного тока в режиме автоматического выбора диапазона/ **auto range** для необходимой регулировки времени стабилизации измерений. С помощью этой функции в случае тестирования объекта (ИУ), имеющего значительную реактивную составляющую, обеспечивается запуск измерения после стабилизации процессов во внутренней цепи тока. Значения предустановленных настроек/preset варьируются в зависимости от выбранного диапазона или статуса функции компенсации напряжения смещения (OVC).

Параметр задержки может быть выбран из предустановленного (внутр. фиксированного значения) и любых 2-х типов настраиваемого значения. Предварительное (внутреннее фиксированное значение) значение будет варьироваться в зависимости от диапазона или статуса функции OVC (Вкл/**On**, Выкл/ **OFF**).

Предварительно установленные задержки в режиме OVC (***Preset*** -внутреннее фикс. значение/ INT) приведены в таблице ниже (в мс):

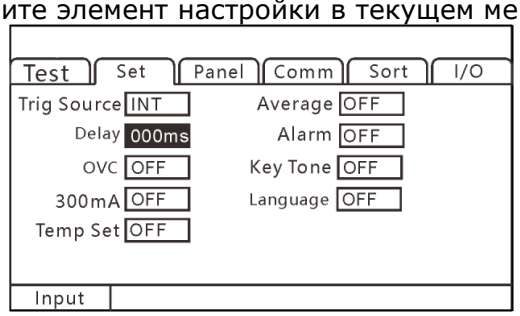
Тестовый ток	**Диапазон**	**Время задержки (ms)**
Lo	3mΩ ~ 30mΩ	200
	300mΩ ~ 3Ω	50
	30Ω ~ 300Ω	30
Hi	300mΩ	200

1. Выберите страницу настройки параметра [**SET**]



Press[PAGE]Button
to parameter setting page

2. Выберите элемент настройки в текущем меню [**Delay**]





Press up/down/left/right
to choose the menu



При выборе данной строки меню окно настройки подсвечено белым цветом.

Нажать **F1/ Input**, при этом включается маркер в младшем с разряде настройки значения (выделено заливкой).

Далее клавишами навигации, используя **влево/вправо** переместить курсор в требуемое положение настройки (разряд), а клавишами **вверх/ вниз** установить значение (больше/ меньше) соответствующей задержки в мс (Delay).

Для подтверждения – нажать **ENTER**, для выхода из меню функции – нажать **ESC.**

Пример расчета времени задержки для индуктивной нагрузки (L)

- При протекании изм. тока в индуктивной нагрузке требуется определенное количество времени для стабилизации его уровня. Когда невозможно произвести измерения в исходном состоянии (по предустановленным задержкам), отрегулируйте необходимую задержку/ ***delay time***. Установите время задержки примерно в x10 от нижеуказанного расчетного значения, чтобы быть уверенным, что реактивные компоненты нагрузки (индуктивность, ёмкость) не повлияют на измеренное значение.

$$t = -\frac{L}{R} ln\left(1 - \frac{IR}{V_o}\right)$$

L: зн-е индуктивности L изм. объекта (ИУ)/ **R**: сопротивление ИУ + R проводов + R контактов
I: тестовый ток

- ✓ *При регулировке установите сначала tзадержки на более длительное время, а затем постепенно сокращайте время задержки до наблюдения устойчивых показаний измеренного значения.*
- ✓ *Если время задержки будет увеличено, то интервал обновления отображаемого измеренного значения будет также увеличен.*

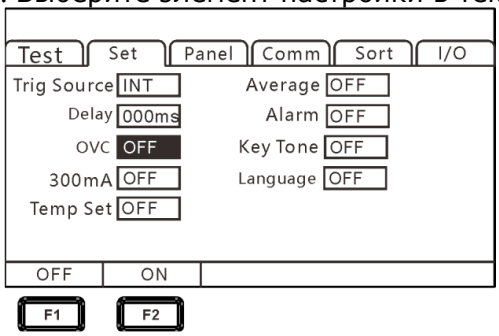
8.8 Настройка параметра OVC

Функция **OVC** служит для автоматической компенсации термоэлектрического потенциала или смещения внутреннего напряжения прибора. (**OVC**: Offset Voltage Compensation-термоэлектрическая компенсация).

1. Выберите страницу настройки параметра [**SET**]

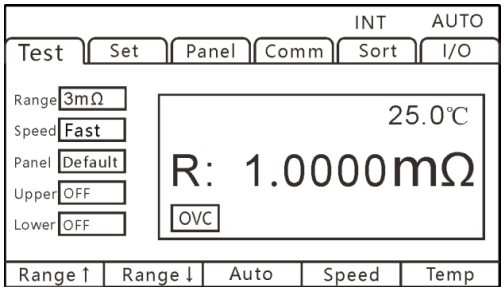


2. Выберите элемент настройки в текущем меню [**OVC**]

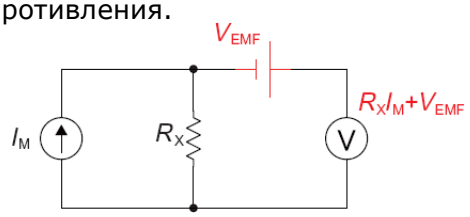


Доступные параметры для выбора в меню:

Настройки	Действия
[OFF]	Включить функцию **OVC** (► **ON**)
[ON]	Выключить функцию **OVC** (► **OFF**)



При включении функции **OVC-On** разница значений измеренного сопротивления **RP** при протекании тесового тока и значения **RZ**, когда тестовый ток не течет, отображается в правом верхнем углу страницы OVC, значение **RP-RZ** отображается как истинное значение сопротивления.



***VEMF**: Термоэлектрический потенциал, когда любой металл находится в контакте, генерирует электрический потенциал. Величина электрического потенциала связана с температурой.*

***RX**: измеренное сопротивление*

При протекании в цепи тестового тока **IM,**

V1 = VEMF+RX*IM When IM = 0, V2 = VEMF, V = V1- V2 = RX*IM

Т.о. эффект термоэлектрического потенциала может быть скомпенсирован простой операцией вычитания, как указано в формуле выше.

Примечание:

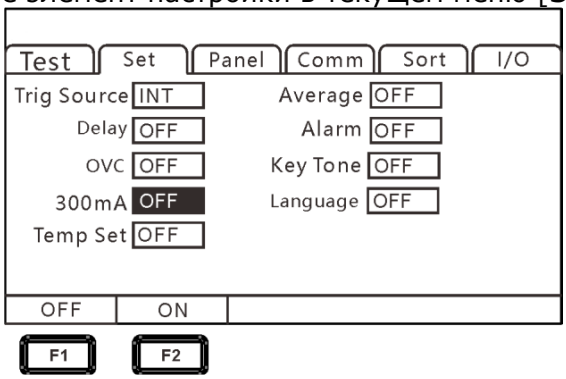
- ✓ При активации функция компенсации смещения напряжения /**ON** (индикатор OVC горит), отображение измеренного значения будет обновляться медленно.
- ✓ Функция **OVC** может быть активирована в диапазоне сопротивлений ≤**3 kΩ**. При установке более высокого предела функция автоматически выключается (состояние **OFF**).
- ✓ Изменения значений в функции **OVC** (компенсация смещения напряжения) приводят к отмене ранее сделанной корректировки нуля/ *zero adjustment*
- ✓ При измерени объекта с большой индуктивностью время задержки должно быть скорректировано. (Сначала установить время задержки заведомо б***о***льше, а затем постепенно его уменьшать до наблюдения результата измерения).
- ✓ При измерении чувствительного объекта (ИУ) с небольшой тепловой емкостью, эффект компенсации смещения напряжения может не наблюдаться.

8.9 Настройка измерительного тока (300mA / предел 300mΩ)

1. Выберите страницу настройки параметра [**SET**]



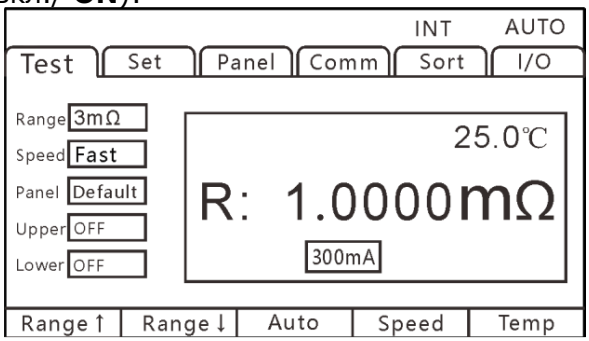
2. Выберите элемент настройки в текущем меню [**300 mA** CURR]



Доступные параметры для выбора в меню:

Настройки	Действия
[OFF]	Диапазон «300mΩ» - тестовый ток **100mA**
[ON]	Диапазон «300mΩ» - тестовый ток **300mA**

3. Экран прибора в режиме измерений (**TEST**) и при выборе значения измерительного тока =**300mA** (вкл./ **ON**):



Когда значение мощности тестирования (**P**) обусловленное сопротивлением ИУ (**R**) и протекающим током (**I**) в цепи объекта измерений значительно, то могут возникнуть нижеуказанные проблемы связанные с уровнем тестового тока ($P=R*I^2$):

- ✓ Тестируемый компонент был поврежден (перегорел/ вздулся)
- ✓ Измеряемый объект нагревается, что вызывает изменение сопротивления.
- ✓ Измеряемый объект намагничивается, что вызывает изменение индуктивности.

Для исключения подобных ситуаций в чувствительных приложениях для измерений следует выбрать ток более низкого уровня.

Примечание:

- ✓ Установка тока тестирования «300 мА» означает более высокую мощность, прикладываемую к объекту измерения.
- ✓ При необходимости измерения чувствительных объектов используйте изм. ток «100 мА».
- ✓ При изменении значения тока измерения будет отменена ранее выполненная калибровка «0» показаний (*zero adjustment*).

8.10 Термокомпенсация

Если изменяется сопротивление испытуемого устройства (объекта) при колебаниях окружающей температуры, то можно использовать функцию компенсации температуры/ ***Temperature Compensation***. Функция температурной коррекции наиболее востребована для приложений, где при измерении возможны флуктуации значений сопротивления при дрейфе температуры в точке измерений.

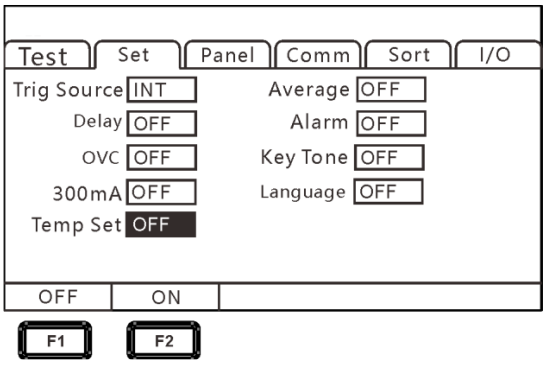
Значение сопротивления преобразуется относительно опорной температуры/ ***reference*** отображаемой на дисплее. При необходимости учета влияния окружающей среды для компенсации температуры подключите температурный датчик к терминалу **ТК** на задней панели прибора.

1. Выберите страницу настройки параметров [**SET**]



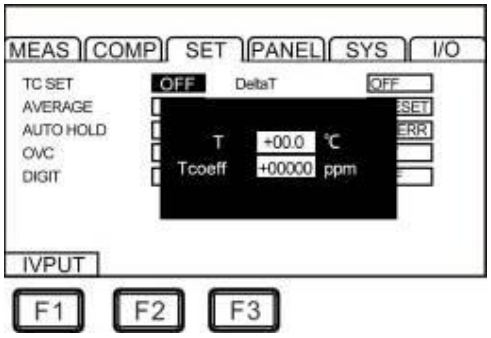
2. Выберите элемент настройки в меню

Нажмите «**F2**», чтобы включить компенсацию температуры (**Temp Set**). После активации того, функции термокомпенсации (уст. на **ON**), пользователю необходимо нажать **«F3**», чтобы установить в выпадающем окне меню значение температуры (**T**) и температурный коэффициент (**Tcoeff**).

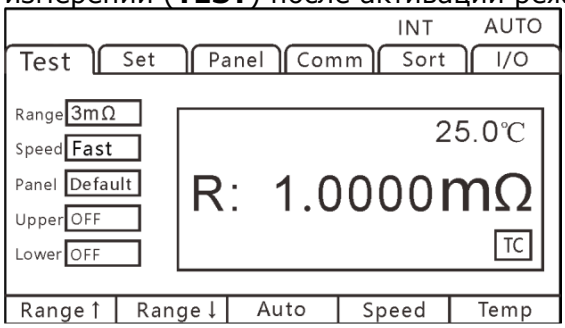


3. **Ввод численных значений**

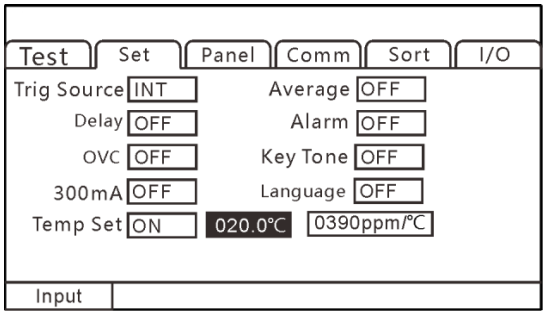
Нажмите «**F3**» для активации меню настройки значения температуры и эталонного коэффициента температуры, далее нажать «**F1**», чтобы ввести требуемые настройки, используйте клавиши курсора **влево/ вправо** для перемещения курсора в положение ввода (разряд), и используйте клавиши курсора вверх и вниз для изменения значения (**больше/ меньше**).



Экран прибора в режиме измерений (**TEST**) после активации режима ***Temp Comp***.:



После активации функции компенсации температуры (вкл.- **ON**) для настройки введите опорный коэф. температуры и значения температуры (см. рис. ниже). Настройка по умолчанию/ default =20°C, а коэф. температуры при этом составляет 3930ppm/°C (коэф. температуры изделия из чистой меди при 20 градусах по Цельсию):

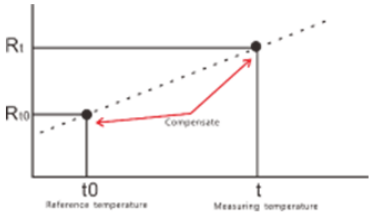




Press up/down/left/right
to choose the menu

Выход из функци настройки при помощи нажатия клавиши **ESC**.

Температурная компенсация работает по следующей формуле:



$$R_{t0} = \frac{R_t}{1+\alpha_{t0}(t-t_0)}$$

Где

R_t – Измеренное сопротивление

R_{t0} – Реальное сопротивление (скомпенсированное)

T_o - Выведенная абсолютная температура

t_0 – Скорректированная температура (диапазон ввода темп. -**10°C~99.9°C**)

t – Окружающая температура (измеренная т/датчиком)

a_{to} Температурный коэффициент сопротивления при правильной температуре:

$$a_{to} = \frac{1}{|T_0|+t_0}$$ (диапазон регулировки -**9999ppm/°C ~ 9999ppm/°C**)

Примечание: При отображении "**t.error**" это означает, что температурный датчик не подключен; если температура отображается как «----,-» то следует повторить процедуру подключения термодатчика.

8.11 Функция усреднения

Функция позволяет отобразить на дисплее среднее значение/ **Average** вычисленное из нескольких измеренных результатов. Множество отсчетов (выборок) при тестировании могут усредняться и затем выводиться на дисплей для отображения действующего значения. С помощью функции задания числа усреднения/ ***Average Number*** «дрожание» и флуктуации измеренного значения может быть уменьшено путем подавления хаотических помех и всплесков.

Показатель усреднения (количество усредняемых выборок) выбирается из ряда значений и по умолчанию он установлен в значение «2» (зав. уст.):

OFF ↔ 2 ↔ 5 ↔ 10 ↔ 20

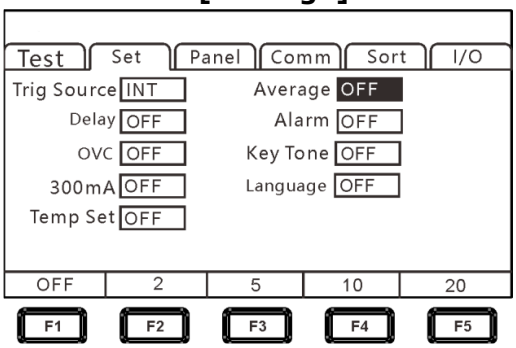
Метод усреднения	1st	2nd	3rd
Свободное измерение со сдвигом выборок (*moving average*)	(D1+D2)/2	(D2+D3)/2	(D3+D4)/2

В положении **OFF**/ Выкл. усреднение отключено. Когда функция «Усреднение» активирована (установлена – **ON**), то вычисление среднего значения выполняется с применением коэффициентов кратности (**x N**).

1. Выберите страницу настройки параметров [**SET**]



2. Выберите элемент меню **[Average]**



Настройка	**Описание действия**
[OFF]	Функция усреднения выключена (Average – **OFF**)
[2]	Отображение значения усреднением **2-х** отсчетов
[5]	Отображение значения усреднением **5-и** отсчетов
[10]	Отображение значения усреднением **10-и** отсчетов
[20]	Отображение значения усреднением **20-и** отсчетов

Нажатием клавиш «**F2**»… «**F5**» выбрать требуемое число выборок для усреднения, максимальное число усреднений **=20**, а минимальное =2.

Для отключения режима «Усреднение»/ **Average** нажать клавишу **«F1»** (Выкл/ **OFF**).

8.12 Настройка звуковой сигнализации

После активации режима «Компаратор»/ ***comparator*** (сравнение с опорным значением **Ref**) или запуска функции многошаговой сортировки/ **BIN** для оценки результатов выборки в приборе доступно выбрать режим звуковой сигнализации при тестировании.

Меню звукового сигнала (**Alarm BEEP**):



Доступные варианты настройки– **Off** (сигнал выключен), **HI** (сигнал будет подан если измеренное значение превышает верхний лимит), **LOW** (сигнал будет подан если измеренное

значение меньше нижнего лимита), **IN** (сигнал будет подан если измеренное значение в допуске, между заданными лимитами), **HI_LOW** (сигнал будет подан если измеренное значение вне диапазона допустимых значений).

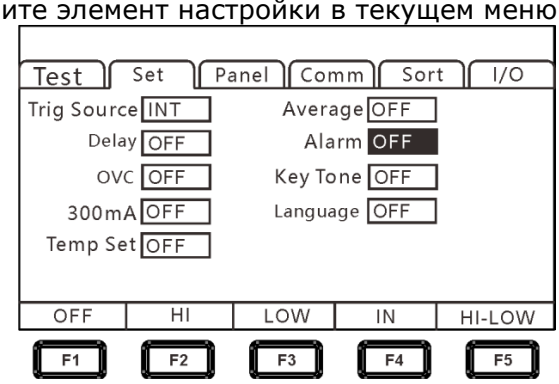
Выберите страницу настройки параметра [**SET**] и далее используйте клавиши **F1…F5** для необходимой настройки выдачи звукового сигнала в режиме Сравнение/ Сортировка (**Alarm** – подсвечивается синим).

Порядок работы в меню прибора:

1.1 Выберите страницу настройки параметра [**SET**]



1.2 Выберите элемент настройки в текущем меню [**Alarm**]



Настройка	**Описание действия**
[OFF]	Звук. сигнал выключен (Beep – **OFF**)
[HI]	Звук. сигнал включается если превышен верхний лимит (**Fail-** > upper limit)
[LOW]	Звук. сигнал включается при значении меньше нижнего лимита (**Fail -**< lower limit)
[IN]	Звук. сигнал включается если измеренное значение в допуске/ между заданными лимитами (Beep – **PASS**)
[HI_LOW]	Звук. сигнал включается если превышен верхний или нижний лимиты (**Fail-** > upper & <lower limit)

8.13 Звуковой сигнал клавиш

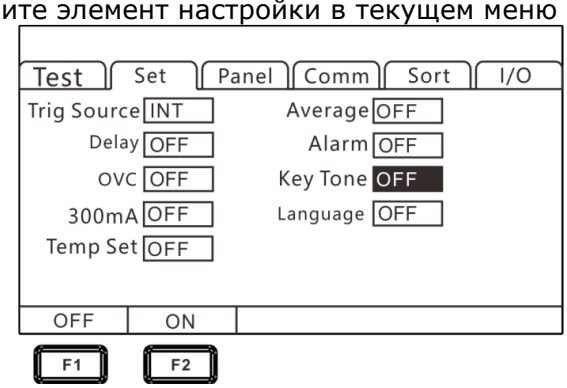
При необходимости пользователь может включить звуковой сигнал (**ON**) сопровождения нажатия клавиши при управлении и настройке прибора или выключить эту функцию/ ***Button Sound*** (**OFF**).

Порядок работы в меню прибора:

1.1 Выберите страницу настройки параметра [**SET**]



1.2 Выберите элемент настройки в текущем меню [**Key Tone**]

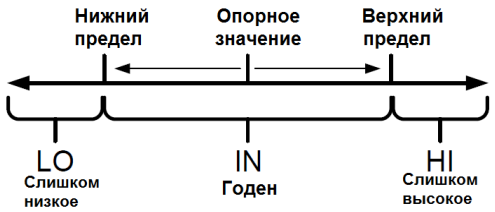


Настройка	Описание действия
[OFF]	Звук выключен
[ON]	Звук включен

9 ФУНКЦИЯ «КОМПАРАТОР»

Функция компарирования/ ***Comparison*** обеспечивает сравнивнение R измеренного с заданным значением (*Reference*), которое имеет верхний (**HI**) и нижний (**LO**) предел. Если измеренное значение находится в пределах верхнего и нижнего пределов, то измеренное значение оценивается как **IN** (в допуске).

Предусмотренный в приборе **режим** сравнения (метод) использует для оценки результата измерений абсолютное отклонение сопротивления.



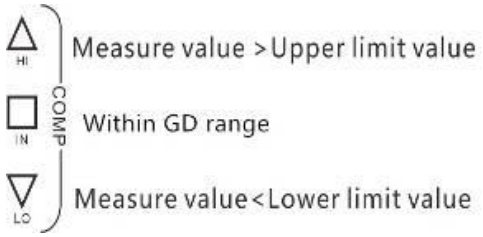
9.1 Индикация результата сравнения значений

Когда данная функция **COMP** установлена в значение **OFF**/ Выкл (даже если заданы значения для сравнения/ ***upper & lower limit***), то эти настройки параметров будут недействительны и сравнения не происходит. Для активации режима (включения/ выключения) нажмите кнопку «**COMP**» для управления функцией «Компаратор»/ Comparator - **on/off**.

9.2 Выходной сигнал компаратора

При включении функции компаратора/ **Comp** прибор обеспечивает выдачу **3-х типов** сигнала тревоги (*Result Signal Output*):

1. Св/д сигнализация на панели/ **LED alarm**
2. Сравнение результата с допусками (**Hi/ In/ Low**)



3. Звуковой сигнал/ ***Beep alarm*** (подробности настройки **см. раздел РЭ п.8.12**)

Описание работы порта внешний Вход/ Выход (**Ext I/O**) и выдачи выходной сигнализации /signal output - **см. далее в РЭ**.

9.3 Режим «Компаратор»

В приборе предусмотрено **3 режима** сравнениявв функции «Компаратор»/COMP: **[upper limit]/ [lower limit]/ [upper and lower limit]**

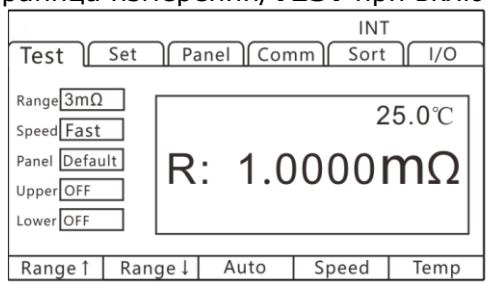
Пример:

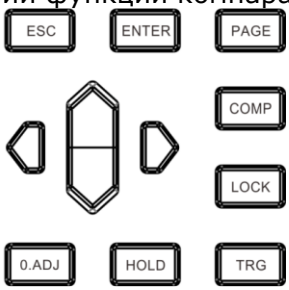
Режим сортировки	**Верх. предел** Upper limit	**Ниж. предел** Lower limit	**Годен/Pass**	**Негоден/Fail**
По верх. пределу (upper)	100Ω	-----	Rизм.≤100Ω	Rизм.>100Ω
По нижн. пределу (lower)	-----	10Ω	Rизм.≥10Ω	Rизм.<10Ω
По верх. + нижнему пределу (upper &lower)	100Ω	10Ω	10Ω≤Rизм.≤100Ω	Rизм.≥100Ω
				Rизм.≤10Ω

Настройки в меню прибора:

Режим	**Настройки для режима сравнения**
«Верхний предел»	Верхний предел изм. входного R активен /ON, нижний предел не задан (----)
«Нижний предел»	Нижний предел изм. входного R активен /ON, верхний предел не задан (----)
«Верх.+ Нижний предел»	Оба предела (Upper & lower limit) активны /ON

Страница измерений/**TEST** при включении функции компаратора клавишей **COMP**:





- Если включена функция сортировки или многоступенчатой сортировки/ ***multi-step*** установлена в ON, то функция компаратора автоматически выключается /статус OFF.
- При использовании функции компаратора диапазон измерений/ ***range*** не может быть изменен. Чтобы изменить диапазон, используйте настройки компаратора для активации (на экране - ***change*** **on)**. Чтобы использовать автовыбор диапазон/ ***autorange***, -установите функцию компаратора в положение Выкл/ **OFF**.

Если во время настройки было выключено питание прибора (power off), то настройки в функции сравнения **COMP** становится недействительной и активируется предыдущая настройка (режим).

Чтобы подтвердить сделанную настройку - нажмите клавишу «**ENTER**».

Начальная настройка прибора устанавливает функцию компаратора в статус –Выкл./ **OFF**.

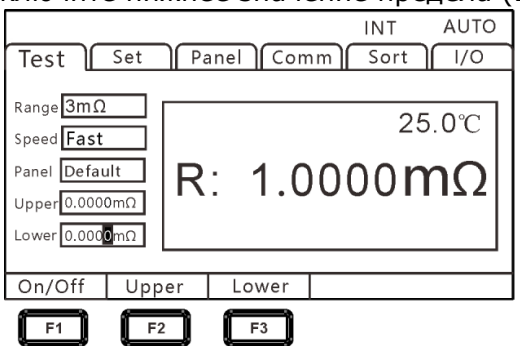
Порядок работы в меню прибора:

1. Включите верхнее значение предела (Upper)/ **F2** для настройки в функции сравнения



Включается маркер в младшем с разряде настройки значения (выделено заливкой).

2. Включите нижнее значение предела (Lower)/ **F3** для настройки в функции сравнения





Press up/down/left/right
to choose the menu

Включается маркер в младшем с разряде настройки значения (выделено заливкой).

Клавишами навигации, используя **влево/вправо** перемещать курсор в требуемое положение настройки, клавишами **вверх/ вниз** установить значение (больше/ меньше) соответствующего предела.

Для подтверждения – нажать **ENTER**, для выхода из меню функции – нажать **ESC.**

9.4 Функция сортировки по нескольким выборкам

Функция сортировки по нескольким выборкам **Sorting**/ (*Multi-bins*) используется для распределения в рамках одного цикла тестирования измеренных значений сразу по 10 ячейкам в соответствии с 10 наборами заданных допусков сравнения параметров (ячейки №№ **P0-P9**).

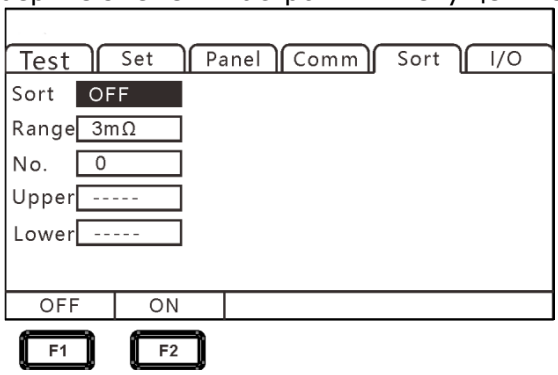
Все элементы, уне включенные в отсортированные группы BIN-выборок оцениваются как негодные/ **NG**. Результат сортировки также может быть выводится через терминал **EXT I/O**.

9.4.1 Активация и настройки режима сортировки

1. Выберите страницу настройки [**Sort**]



2. Выберите элемент настройки в текущем меню [**Sorting**]



Клавиша **F1** – Выкл (**OFF**), клавиша F2 - Вкл (**ON**)/

Примечание:

- Режим «Компаратор»/**COMP** не может быть включен если при этом активирована сортировка по нескольким выборкам **Sorting** (*multi-bins* - **ON**).
- Для изменения предела измерений необходимо выполнить эту настройку на странице меню сортировки/ sorting.

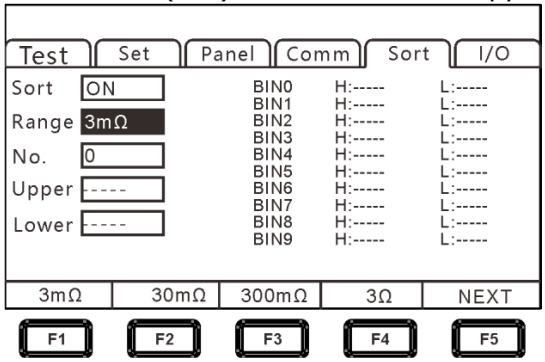
9.4.2 Настройка диапазона сортировки

Диапазоны измерений в режиме Сортировка:



После активации функции сортировки / ***sorting***, ранее выбранный диапазон измерения сопротивления будет автоматически выключен.

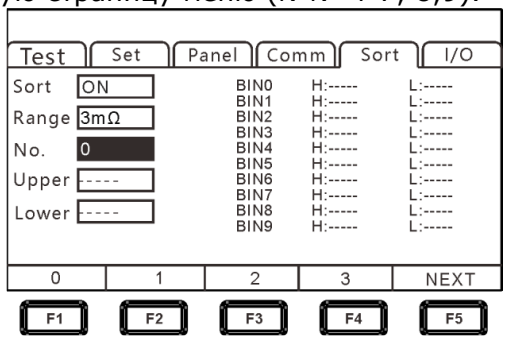
Нажмите **F1** (**ON**) – для активации функции. (положение **OFF** – выключено)



9.4.3 Настройка номера группы сортировки (№ Выборки)

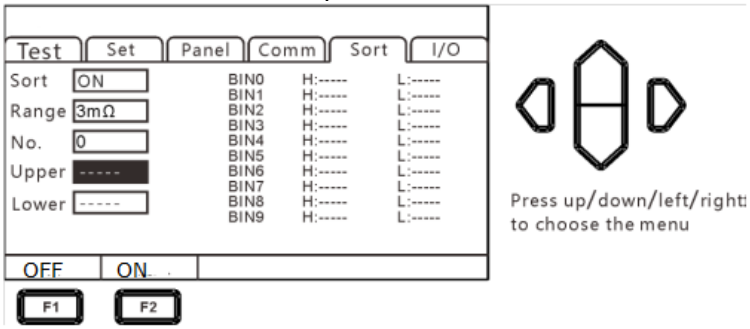
Для настройки группы сортировки (№№ выборки) клавишей навигации на панели (вверх/ вниз) переместите курсор в положение «**№**» (BIN-настройки №№ 0-9).

Выбранная строка **№№ 0-9** подсвечивается белой заливкой. Для выбора требуемого номера группы (BIN-выборки) используйте клавиши **F1- F4** , а также **F5**/ Next для перехода на следующую страницу меню (№№ 4-7, 8,9).



9.4.4 Настройка лимитов сортировки

После выбора в меню функции «Сортировка»/ *Sorting* (**Sort –ON**) для определения диапазона допусковых значений пользователь может установить соответствующие верхние и нижние пределы компарирования (***upper/ lower limit***) и единицы измерений, которые определяются выбранным диапазоном измерений.



*Настройка **Upper***

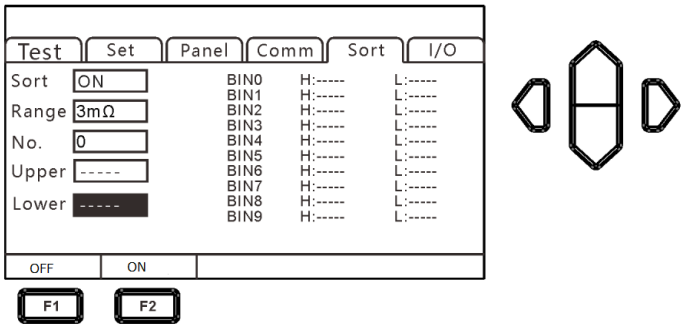
Клавишами навигации на панели (вверх/ вниз) переместите курсор настройки в положение значения верхнего лимита (***upper***) и нажать **F1** (ON – см. рис. выше). Выбранная строка выборки подсвечивается белой заливкой. Далее нажать **F2** /Input для регулировки требуемого значения (настраиваемый разряд отмечен маркером).

Ввести требуемое значение при помощи клавиш навигации – **вверх/ вниз** (больше / меньше) или **влево/ вправо** (выбор разряда значения). Для подтверждения ввода – нажать **ENTER**. При этом сделанная настройка появится в правой части экране (в таблице пределов – **H:.....**).

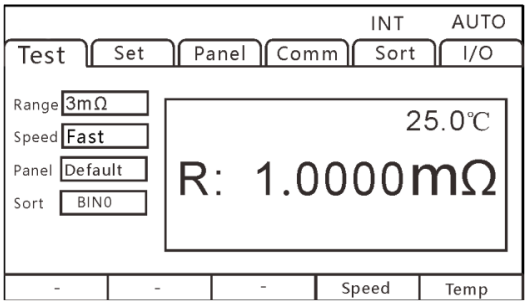
*Настройка **Lower***

Клавишами навигации на панели (вверх/ вниз) переместите курсор настройки в положение значения нижнего лимита (***Lower***) и нажать **F1** (ON – см. рис. ниже). Выбранная строка выборки подсвечивается белой заливкой. Далее нажать **F2** /Input для регулировки требуемого значения (настраиваемый разряд отмечен маркером).

Ввести требуемое значение при помощи клавиш навигации – **вверх/ вниз** (больше / меньше) или **влево/ вправо** (выбор разряда значения). Для подтверждения ввода – нажать **ENTER**. При этом сделанная настройка появится в правой части экране (в таблице пределов – **L:.....**).



Для выхода из меню настройки – нажмите **ESC**. При этом прибор переходит в предыдущий режим отображения страницы измерений (**TEST**).

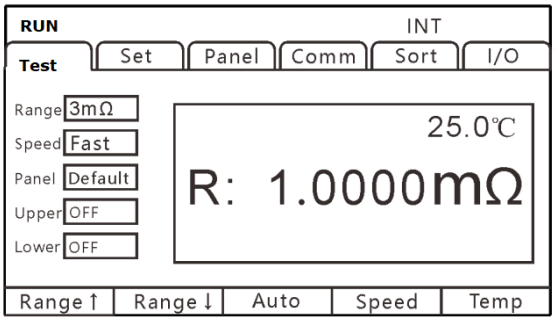


10 ФУНКЦИЯ «ИЗМЕРЕНИЕ»

В этой главе РЭ приводится пошаговое описание функций, используемых для надлежащего выполнения измерений (меню **TEST**), включая настройки запуска (***start-up***), отображения диапазона (***range***), активацию функций защиты (***protection function***) и регулировку нуля показаний (***zero adjust***).

10.1 Подготовка к тесту и запуск измерений

1. Установить соответствующие параметры тестирования (согласно условий измерения)
2. Правильно подключить измерительные провода к прибору и ИУ
3. Выбрать способ запуска измерений /Start . После начала тестирования в левом верхнем углу экрана будет мигать сообщение «**RUN**» с частотой выбранной скорости (часто/ средне/ медленно).



На странице настройки [**SET**] выбрать источник запуска их доступных вариантов, указанных в таблице ниже:

Режим запуска	Описание
Internal	Режим внутреннего автоматического запуска измерений. При выборе на экране мигает соответствующий индикатор **RUN** (подтверждение перехода в режим автоизмерений). Частота мигания индикатора указывает текущую время измерений (***Fast/ Med/ Slow1/ Slow2***)
External	Измерения по внешнему сигналу запуска, поступающему на вход «**TRG**» порта внешнего управления **EXT I/O**
Manual Trigger	Нажать вручную клавишу [**TRG**] для старта измерения, в т.ч. для запуска по сигналов шине RS232, LAN.
Auto Hold	Автоматический запуск теста для поддержания текущего значения сопротивления

Примечание:

- ✓ Пользователь не сможет начать новый цикл измерений, пока не закончен текущий тест.
- ✓ В случае низкого уровня сигнала **EOC**/ **LOW** на порту внешнего управления **EXT I/O** - запуск теста невозможен.

10.2 Отображение измеренных значений

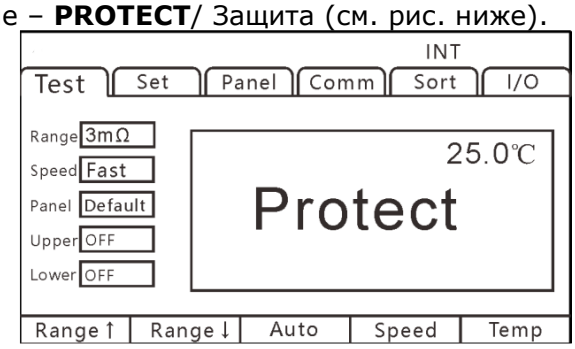
В данном разделе приведены диапазоны значений измеряемых параметров. Как только любой из указанных пределов измерений сопротивления будет превышен, то это на дисплее отображается сообщением «**OF**»/ ***overrange*** (перегрузка).

Тестовые токи и диапазоны максимально. индикации на каждом из пределов указаны в таблице:

Диапазон (предел)	Тестовый ток		Макс. индикация	Разрешение (Ω)
3mΩ	1 A		3.2000 mΩ	0.1μΩ
30mΩ	1 A		32.000 mΩ	1μΩ
300mΩ	***High***	300 мА	320.00 mΩ	10 μΩ
	Low	100 mA		
3 Ω	100 mA		3.2000 Ω	100 μΩ
30Ω	10 mA		32.000 Ω	1 mΩ
300Ω	1 mA		320.00 Ω	10 mΩ
3 kΩ	1 mA		3.2000 Ω	100 mΩ
30 kΩ	100 μA		22.000 kΩ	1 Ω
300 kΩ	10 μA		320.00 kΩ	10 Ω
3 MΩ	1 μA		3.2000 MΩ	100 Ω

10.3 Функция автоматической защиты

Если на входе прибора зафиксировано перенапряжение (подаваемое через тестовые провода на измерительные терминалы), то автоматически включается функция защиты внутренней цепи прибора (***Automatic Protection function***). При этом на дисплее появится уведомление – **PROTECT**/ Защита (см. рис. ниже).



Если пользователем обнаружено на входе напряжение с превышением нормального состояния (перенапряжение), следует немедленно отключить тестовые провода от измеряемого объекта (ИУ). При срабатывании функции защиты измерения сопротивления не могут быть выполнены.

Для отключения сработавшей защиты замкнуть между собой тестовые провода (щупы/зажимы **DRIVE+** и **DRIVE-)** или повторить включение прибора (перезапуск электропитания).

10.4 Выполнение калибровки «0» показаний

Рекомендуется выполнить калибровку «0»-показаний/ **Clear Zero** в следующих случаях:

- Необходимость увеличения точности измерений

* Если не откалибровать начальное значение сопротивления **Rнач**., то появляется дополнительная погрешность измерений (addition accuracy).

- Появление паразитной индикации дисплея (флуктуация значения) из-за влияния электродвижущей силы, наводок, ЭМИ и т.д.

* Удалить неинформативные, ложные показания на дисплее.

- Невозможность или трудности выполнить 4-х пр. измерения (метод Кельвина)

* Компенсация (удаление) остаточного R при измерении по 2 пр. схеме подключения к ИУ.

Примечания:

- После корректировки нуля, в случае колебаний температура окружающей среды или внесении изменений в схему теста (переключение изм. проводов), выполнить калибровку повторно.
- Выполняйте корректировку нуля на всех используемых диапазонах. В ручном режиме переключения диапазонов, корректировка нуля выполняется только в заданном диапазоне. В режиме автовыбор предела измерений, процедура калибровки должна быть выполнена на всех диапазонах.
- При выполнении калибровки «0» в режиме автовыбора предела/ auto range, если

недостаточно времени задержки/ delay, то операция корректировки нуля не будет успешно завершена. В этом случае следует выполнить установку «0»-показаний в режиме ручного выбора диапазона.

- Нулевое значение R хранится во внутренней энергонезависимой памяти прибора (даже при отключении питания), а также сохраняется его индикация на панели. Иногда возможны случаи сбоя считывания или невозможности воспроизвести «0»- значение.
- При выключении функции компенсации напряжения смещения (**OVC** - ON ► **OFF**) или её активации (OFF ► **ON**), калибровка нуля показаний сбрасывается. При необходимости следует выполнить корректировку нуля повторно.
- При изменении тестового тока с **Lo** на **Hi** (или наоборот - Hi ► Lo), ранее выполненная корректировка отменяется. Следует повторно выполнить корректировку zero adjustment (уст. «0»).
- Если **Rизм** окажется меньше, чем скомпенсированное сопротивление, то такое значение будет отображаться на индикаторе с отрицательным знаком.

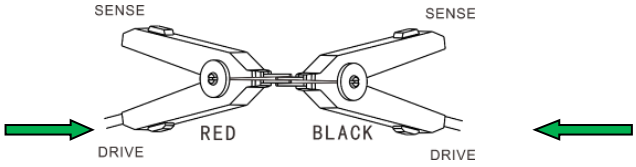
Пример: *при подключении было скомпенсировано 1 mΩ для корректировки нуля показаний (в диапазоне 300mΩ). Если во время тестирования измеренное значение составит 1mΩ, то на экране прибора отображается -1mΩ.*

10.5 Операции установки «0» показаний (0.ADJ)

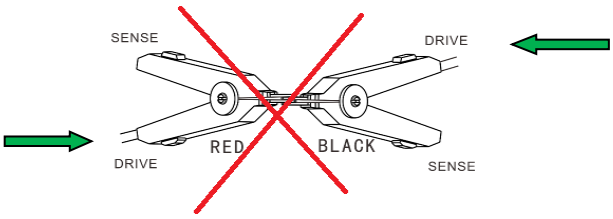
Для калибровки с корректировкой «0»/ ***Clear Zero*** показаний выполните соединение с использованием штатного изм. кабеля CHT9344 с соблюдением полярности тока, как показано на рис. ниже.

Операция КЗ- калибровки (Short) с использованием тестовых проводов **CHT9344**

Правильно:



Неправильно:

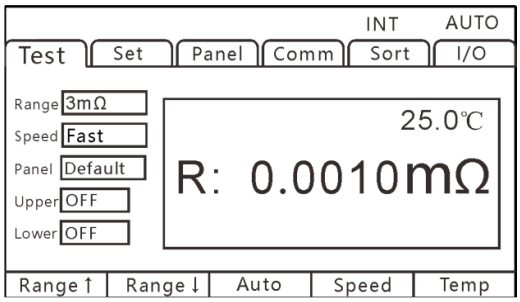


Использование для калибровки тестовых проводов **CHT9363-B** (с щупами-пробниками)

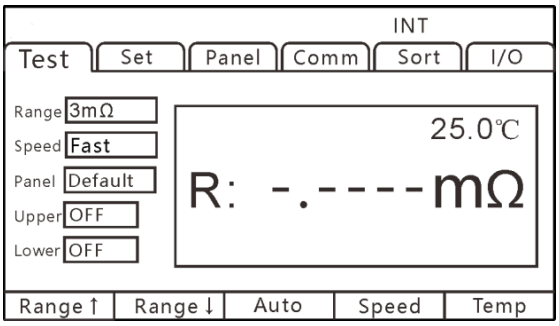


1. Измеренная величина сопротивления **Rнач.** для его калибровки (удаления) должна быть не более **3%** от предела измерений (**f.s.-** полная шкала). Если значение измеряемого сопротивления не отображается на экране (индикация в виде прочерков во всех разрядах «---------») – следует проверить правильность подключения тестовых проводов (см. рис. ниже).

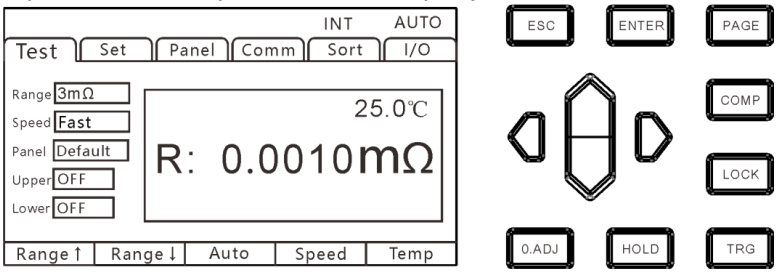
Индикация экрана при правильном подключении (OK):



Индикация экрана <u>при ошибке подключения</u> :



2. При нижеследующей индикации на экране нажать клавишу [**O.ADJ**] для удаления паразитного сопротивления из результата.



При этом на ЖКИ обнулится показание паразитного (остаточного) сопротивления и на экране отобразится сообщение – «**0.ADJ**» (в рамке).

3. Индикация успешного выполнения калибровки «0»-показаний

В случае успешного выполнения процедуры 0.ADJ на дисплее (под шкалой значений) отображается сообщение «**0.ADJ**» и затем на экране появится интерфейс измерений [TEST]. Если регулировка «0» не выполнена, то данное уведомление «**0.ADJ**» не отображается на дисплее.

Неудачная калибровка «0»

В случае более высокого значения R и неудачной калибровки на экране отобразится сообщение «**R: - OF**» (горит <u>красный индикатор ▲/▼</u>)

Если корректировка «0»/ **Zero adj** не была выполнена (сообщение сообщение «**0.ADJ**» не отображается), это могло быть вызвано тем, что измеренное значение для удаления превышает **3%** от выбранного диапазона, или прибор находится в ненормальном тестовом состоянии (аномалия). Необходимо выполнить правильное подключение прибора и ИУ и повторить операцию калибровки «0». При большом значении сопротивления самодельного кабеля (если его нельзя скомпенсировать удалением), - следует снизить остаточное сопротивление проводов уменьшением их длинны или выбором другого поперечного сечения.

<u>Примеч</u>.:

При сбое операции корректировки нуля показаний/**0.ADJ** – ранее выполненная калибровка на данном диапазоне <u>будет отменена</u>.

Принудительная ручная отмена калибровки «0»

Для ручного сброса ранее сделанной корректировки нуля показаний/ **Zero adj** в текущем диапазоне сопротивления - на странице меню измерения [TEST] нажать и удерживать клавишу «**O.ADJ**» (до мигания соответствующего индикатора на экране).

11 СОХРАНЕНИЕ ПРОФИЛЕЙ НАСТРОЙКИ

Все условия и заданные параметры измерений (профили) в меню **Panel** могут быть в виде файла сохранены в памяти прибора, вызваны для воспроизведения или удалены.

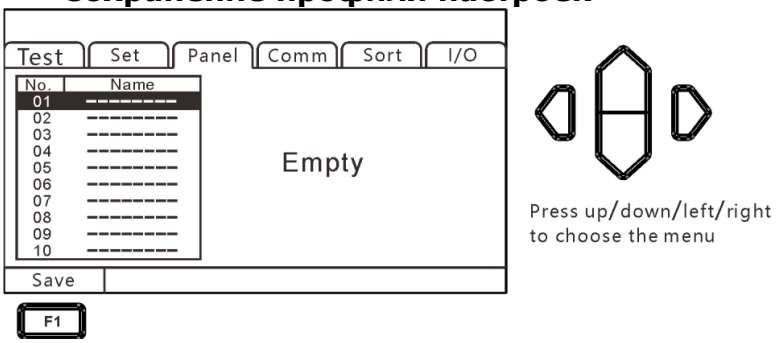
Для настройки нажатием «**PAGE**» выбрать страницу меню для записи настроек – [**PANEL**] (сохранение профилей панели управления).



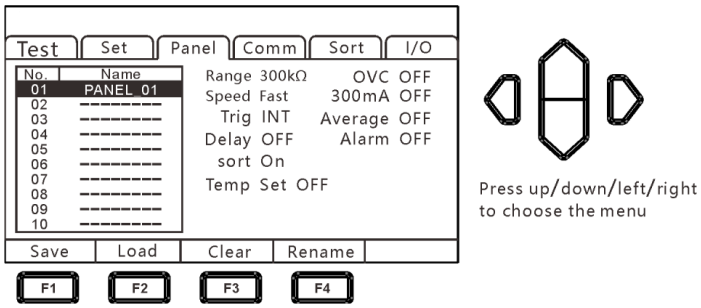
После входа на эту страницу открывается таблица сохранения данных – [**PANEL**] (10 строк с номерами №№ **01-10**). Используйте курсорные клавиши **вверх/ вниз** для просмотра сохраненной записи (**Name**).

Пользователь также может сделать выполнение сохранения профиля (клавиша **SAVE**), загрузки (клавиша **LOAD**), удаления данных (**CLEAR**) и переименования текущей записи в таблице (клавиша **RENAME**).

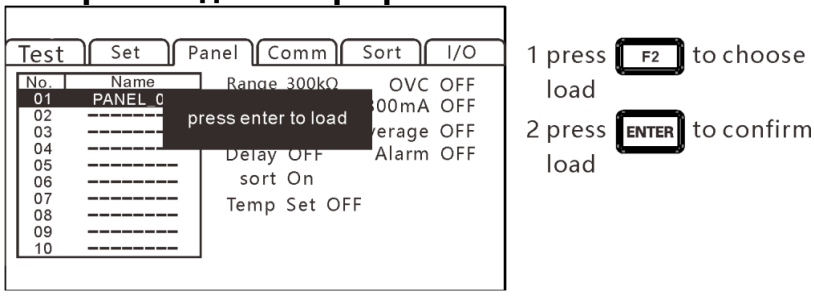
11.1 Сохранение профиля настроек



Используйте клавиши **вверх/ вниз** для перемещения по текущим записанным настройкам (**PANEL_01… PANEL_10**). При необходимости записать новый профиль выбрать свободную ячейку памяти (индикация «---------») и далее нажать клавишу «**F1**» для записи текущего профиля настройки прибора. При этом в таблице появится новая строка с присвоением названия со следующим порядковым номером.

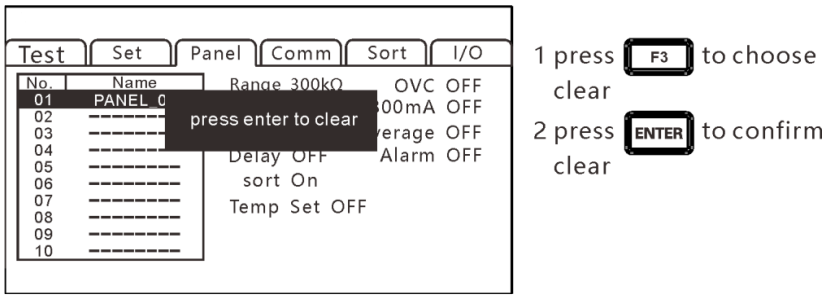


11.2 Воспроизведение профиля из памяти



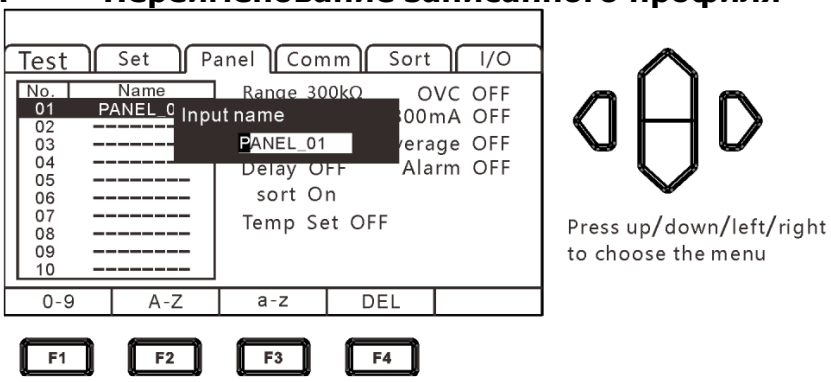
Используйте клавиши **вверх/ вниз** для перемещения по записанным профилям настроек и далее нажать [**LOAD**] для вызова из ячейки памяти данных настройки для их воспроизведения в приборе.

11.3 Удаление сохраненного профиля



Используйте клавиши **вверх/ вниз** для перемещения по записанным профилям настроек (*PANEL_01… PANEL_10*) и далее нажать [**CLEAR**] для удаления выбранного профиля настроек.

11.4 Переименование записанного профиля



Используйте клавиши **вверх/ вниз** для перемещения по записанным профилям настроек (*PANEL_01… PANEL_10*) и далее нажать [**RENAME**] для активации процедуры редактирования названия выбранного профиля настроек. Для ввода символов используйте меню настройки: «**0-9**» (цифры), «**A-Z»/ «a-z**» (Прописные/ строчные буквы).

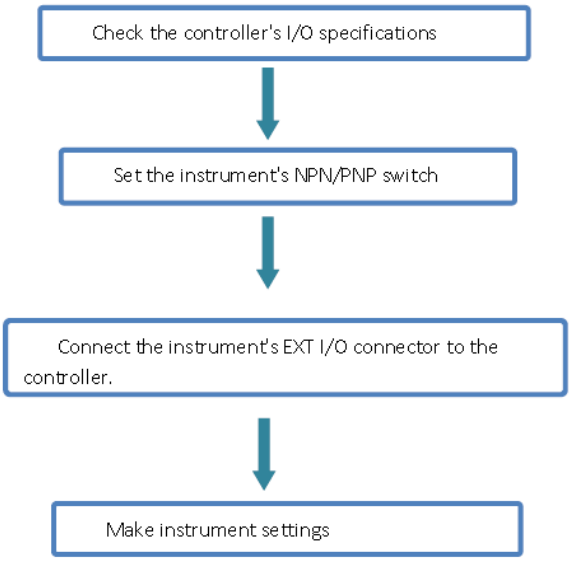
По окончании редактирования названия файла настроек – нажать «**ENTER**».

12 ПОРТ ВНЕШНЕГО АНАЛОГОВОГО УПРАВЛЕНИЯ «EXT I/O»

Терминал **EXT I/O** на задней панели прибора поддерживает внешнее управление (**ext** control), обеспечивает выдачу результата тестов (**out**) на исполнительные устройства, выходного итогового сигнала сравнения (**comparison**), а также прием входного сигнала запуска измерений (**TRG**).

Все сигналы управления изолированы от цепи измерения и точки потенциала «земля» (общие контакты порта **I/O** («common») являются гальванически связанными. Сигналы команд управления передаются с использованием оптронов (optocoupler), которые являются радиоэлектронными компонентами, передающими электрические сигналы между двумя изолированными электрическими цепями с помощью инфракрасного света.

Сигналы управления (входные и /выходные) могут быть настроены на полярность логики (**NPN**) или (**PNP**) на панели прибора при помощи настройки в меню. Для понимания структуры работы внутренних цепей и соблюдению вопросов электробезопасности обеспечить оптимальные подключения в системе управления прибором (см. диаграмму ниже).



В данной главе РЭ изложена информация о способе подключения и использования контактов аналогового порта **EXT I/O**.

Внимание:

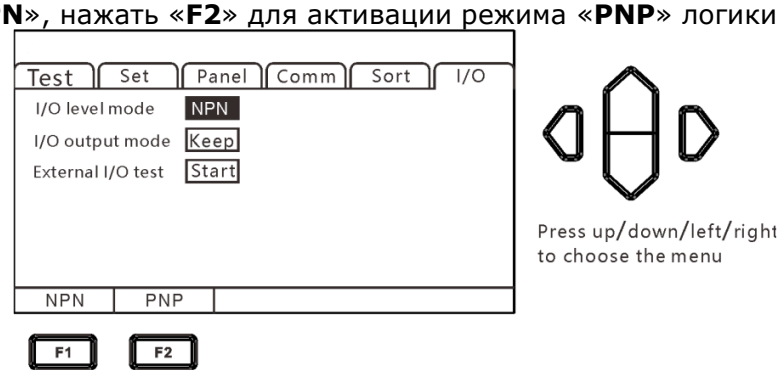
- Не подключать и не отключайте контакты порта **EXT I/O** во время измерений
- Не подавать сигналы от порта IO на измерительные провода

12.1 Выбор типа логики /Level Mode

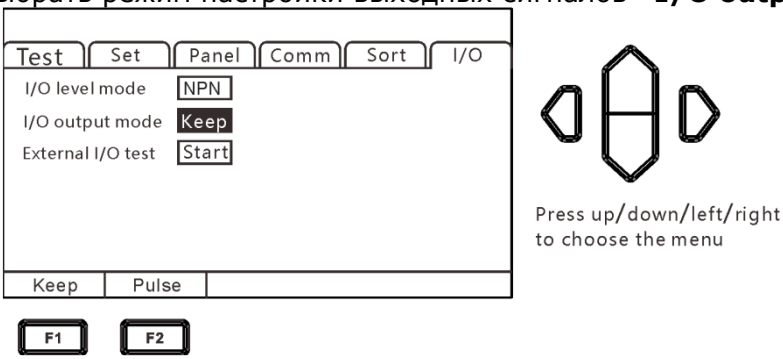
1. Используя клавишу PAGE - выбрать страницу настройки [**I/O**]



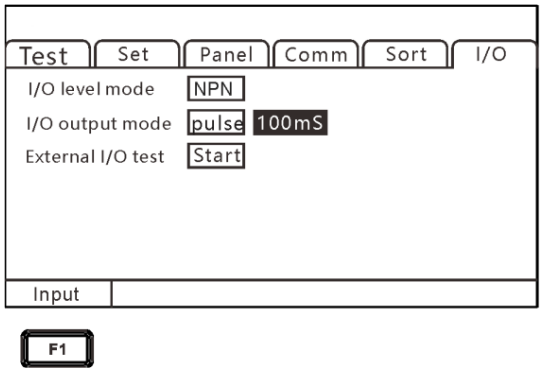
2.Для выбора уровня запуска (типа логики) нажать «**F1**» с целью активации режима «**NPN**», нажать «**F2**» для активации режима «**PNP**» логики (см. рис. ниже).



3. Выбрать режим настройки выходных сигналов «**I/O output mode**»



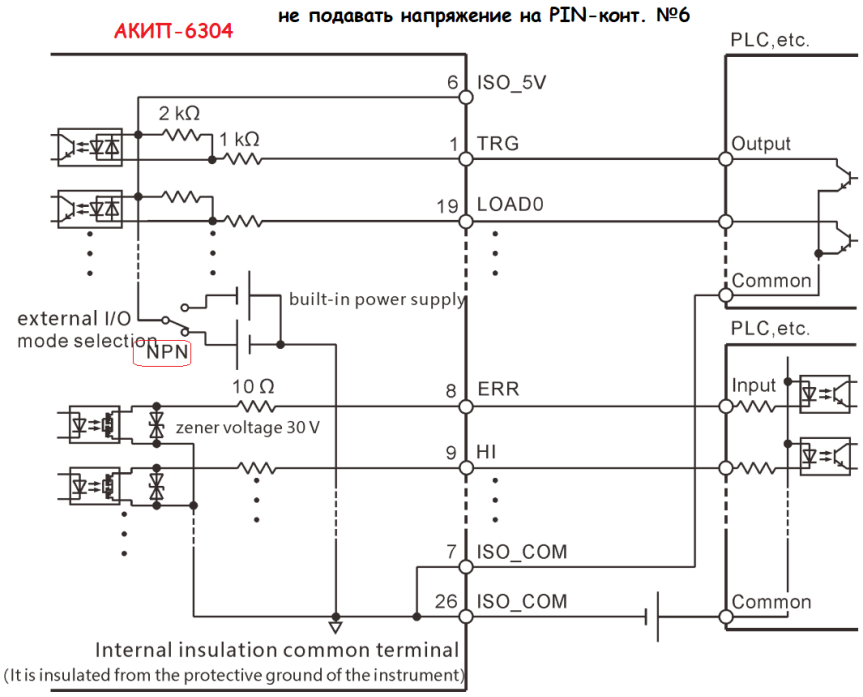
4. Выбрать функцию выходного импульса/ **pulse** и установить требуемую длительность.



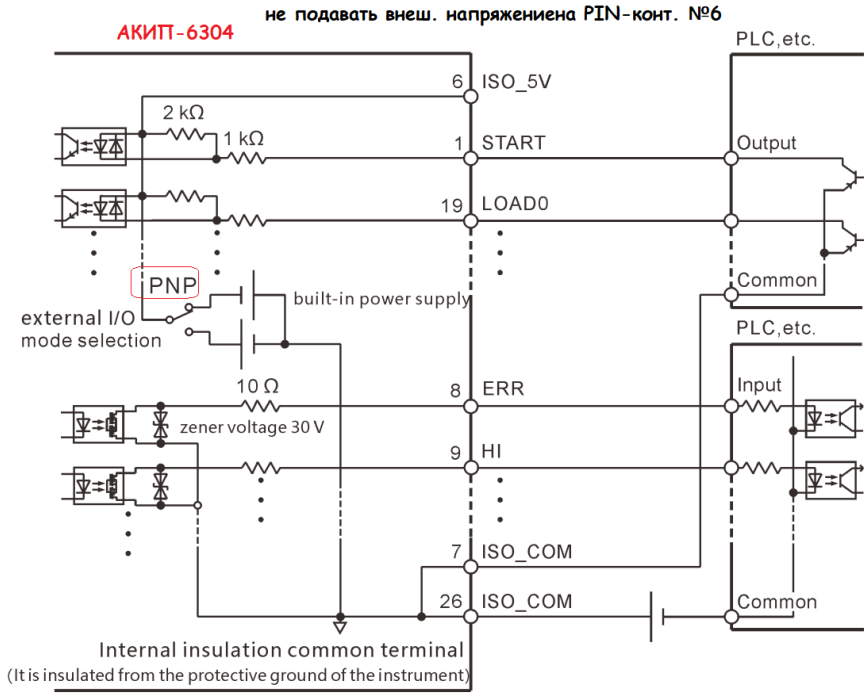


Press up/down/left/right
to choose the menu

12.2 Схема соединения в режиме «NPN»

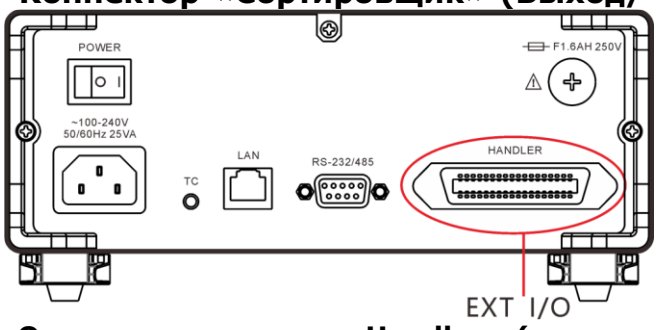


12.3 Схема соединения в режиме «PNP»

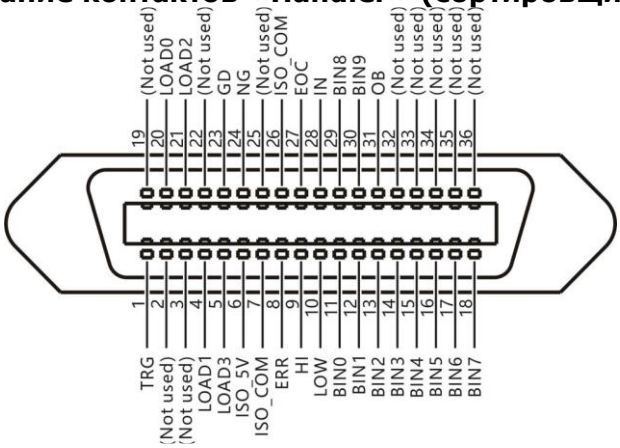


13 СОРТИРОВЩИК / HANDLER

13.1 Коннектор «Сортировщик» (Выход/ Вход – O/I)



13.1.1 Описание контактов «Handler» (сортировщик)



Описание функций выходных сигналов на контактах сигнального порта **I/O** (*Port Diagram*):

№	Сигнал	Функция/режим	I/O	Режим логики
1	TRG	TEST trigger	I	Edge
2	--	--	--	--
3	--	--	--	--
4	LOAD1	Panel selection	I	Level
5	LOAD3	Panel selection	I	Level
6	ISO_5V	Isolated power supply 5V	O	--
7	ISO_COM	Isolated power ground		
8	ERR	Automatic protection open	O	Level
9	HI	Comparator decision, Rизм >LIM	O	Level
10	LOW	Comparator decision, Rизм <LIM	O	Level
11	BIN0	Sorting P0 bin	O	Level
12	BIN1	Sorting P1 bin	O	Level
13	BIN2	Sorting P2 bin	O	Level
14	BIN3	Sorting P3 bin	O	Level
15	BIN4	Sorting P4 bin	O	Level
16	BIN5	Sorting P5 bin	O	Level
17	BIN6	Sorting P6 bin	O	Level
18	BIN7	Sorting P7 bin	O	Level
--	--	--	--	--
20	LOAD0	Panel selection	I	Level
21	LOAD2	Panel selection	I	Level

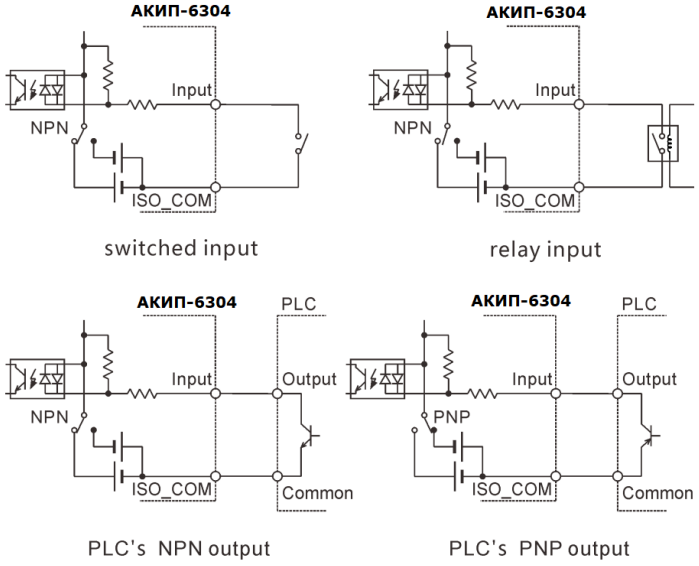
22	--	--	--	--
23	GD	Qualified output	O	Level
24	NG	Unqualified output	O	Level
25	--	--	--	--
26	ISO_COM	Isolated common signal ground	O	--
27	EOC	End of Level measurement	O	Level
28	IN	IN Sort /Comparator decision	O	Level
29	BIN8	Sorting P8 bin	O	Level
30	BIN9	Sorting P9 bin	O	Level
31	OB	Sorting NG bin	O	Level
32	--	--	--	--
33	--	--	--	--
34	--	--	--	--
35	--	--	--	--
36	--	--	--	--

13.2 Контакты сигнального порта «Выход /вход»

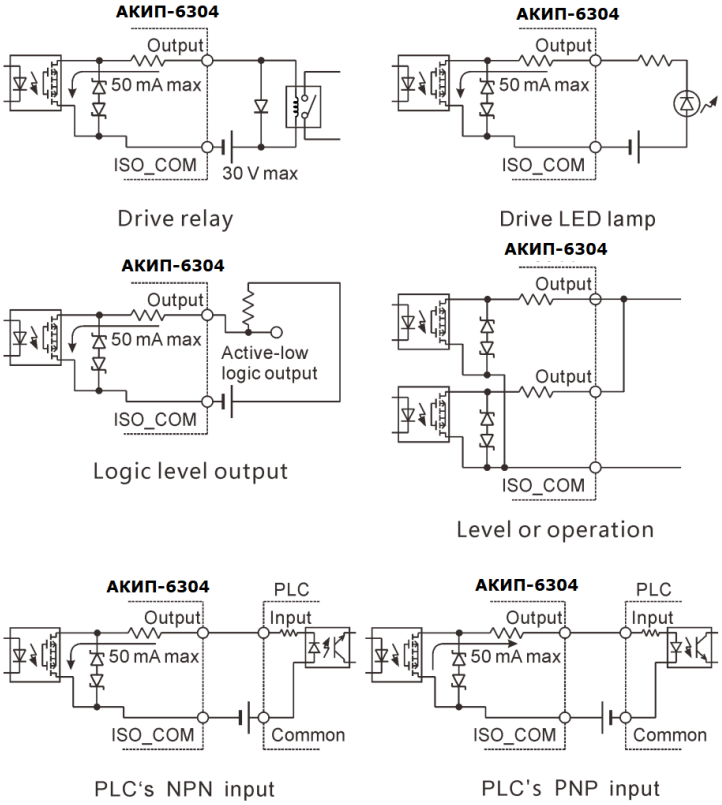
Электрические спецификации Output/ Input

Входной сигнал/**Input**	Input type	Optocoupler input (no voltage contact input)
	Input ON	Residual voltage 1 V (input ON stream 4 mA (reference value))
	Input OFF	Вх. ток < 100 мкА (отсечка тока свыше 100 мкА)
Выходной сигнал/ **Output**	Output form	Optocoupler insulated open- drain output (no polarity)
	Umакс.	30 В (пост.)
	Iмакс.	50 mA/кан
	Residual voltage	≤1 V (при Iнагр 50 mA) / ≤0.5 V (Iнагр 10 mA)
Встроенный источник U/I (изолиров.)	Uвых	Corresponding reverse output (NPN): +5.0 V ± 10%, corresponding source output (PNP): -5.0 V ± 10%
	Iвых (макс.)	100 mA
	Изоляция	Insulate from internal circuitry (floating)

Схемы подключения входных цепей /Input Circuit



Схемы подключения выходных цепей/ Output circuit



Временны*е* диаграммы

Уровень каждого сигнала указывает на состояние контакта **ON/OFF** (Вкл/ Выкл), а значение настройки полярности поступающего тока (PNP) совпадает с уровнем напряжения терминала **EXT I/O**. Уровень напряжения ***High***/ Высокий в настройках тока рассеяния (NPN) противоположен низкому/ ***Low***.

13.2.1 Временны*е* диаграммы в режиме Внеш. запуск

Задержка запуска добавляет задержку/ Trigger Delay на время распознавания при поступлении внешнего синхросигнала. Обычно сигнал внешнего запуска/ ***External Trigger*** триггер распознается, когда на входе отсутствует контактный сигнал СИ в течение фиксированного периода времени, именуемого «окно контроля отказов». Это гарантирует, что внешний сигнал запуска стабилен до начала его распознавания схемой прибора. Время задержки триггера начинается сразу после завершения окна контроля отказов.

(1) Диаграмма настройки внешнего запуска [**EXT**] (EOC output **HOLD**) когда функция **OVC** выключена / **OFF**

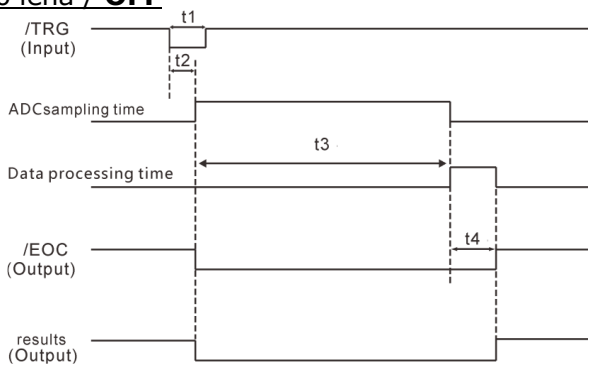
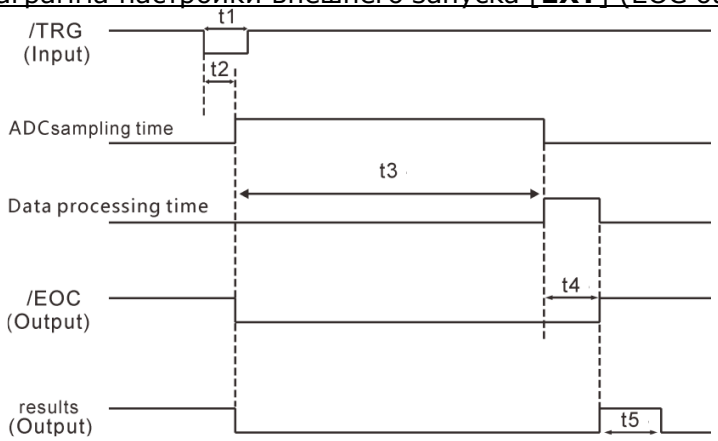


Таблица обозначений и параметров «Диаграммы временны*х* интервалов»

Парам.	Описание	Длительность
T1	TRG, Signal pulse width	5ms MIN
T2	Delay	5ms MAX
T3	ADC sampling time	Fast 20ms/ Medium 50ms/ Slow 500ms
T4	Data processing time	5msMAX

(2) Диаграмма настройки внешнего запуска [**EXT**] (EOC output **pulse**)

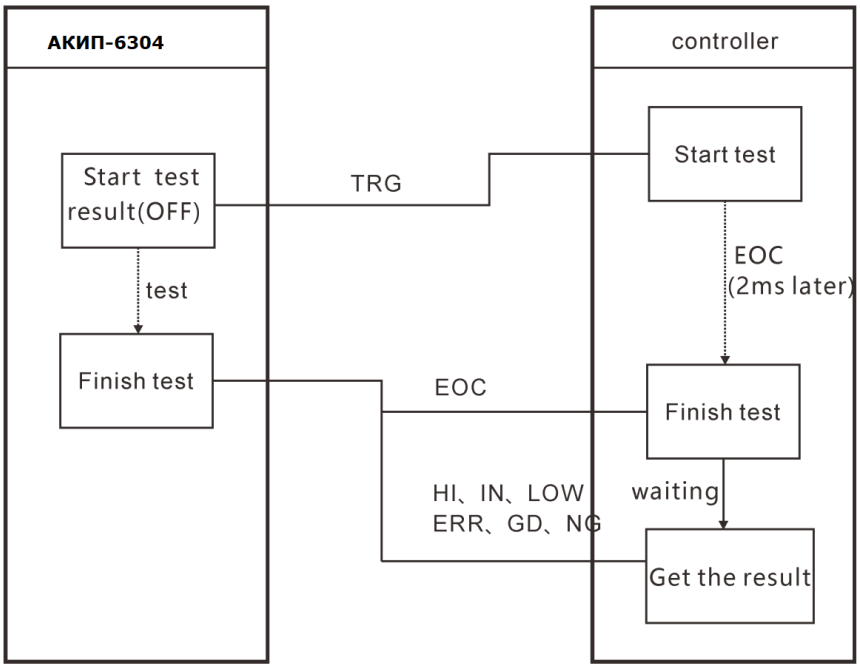


Парам.	Описание	Длительность
T1	TRG, Signal pulse width	5msMIN
T2	Delay	5msMAX
T3	ADC sampling time	Fast 20ms/ Medium 50ms/ Slow 500ms
T4	Data processing time	5msMAX
T5	Judgment result pulse time	available（1ms~999ms）

Алгоритм вычислений в режиме «Внеш. Запуск»/ Ext

Ниже показан алгоритм потоковой обработки сигналов от начала теста до получения измеренного значения при использовании внешнего запуска/ ***ext trigger***.

Сигнал **EOC** выдается сразу после того, как прибор определил результат исполнительного решения (**HI, IN, LOW, ER, GD, NG**). Когда отклик на входной сигнал в схеме контроллера происходит медленно, то потребуется некоторое время ожидания от обнаружения сигнала на считывание результата (**ON EOC**) до его фактического вычисления.



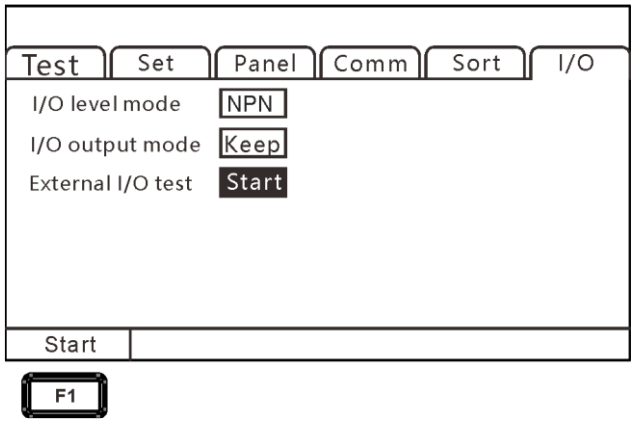
Настройка подтверждения в режиме Внеш. запуск

Уровень каждого сигнала указывает на состояние контакта **ON/OFF** (Вкл/ Выкл), а значение настройки полярности поступающего тока (PNP) совпадает с уровнем напряжения терминала **EXT I/O**. Уровень напряжения **High**/ Высокий в настройках тока рассеяния (NPN) противоположен низкому/ **Low**.

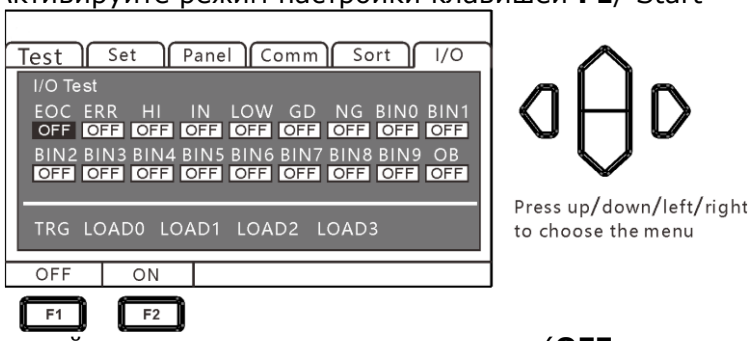
1. Выберите в меню [**I/O**]



2. Выберите в меню элемент [**EXT I/O TEST**]

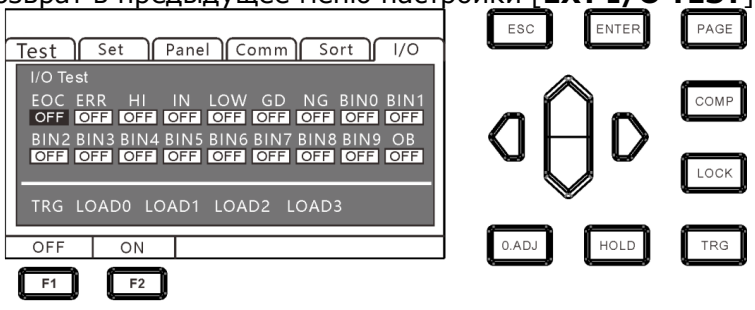


3. Активируйте режим настройки клавишей **F1**/ Start



Выходной сигнал, исп. сигнал управления (**OFF**: выход выключен, **ON**: выход включен)
Входной сигнал, отображение статуса сигналов на дисплее (**ON:** обратный/ reverse, **OFF**: нормальный дисплей)

4. Для выхода из режима настройки (I/O test) - нажать клавишу **ESC**. При этом выполняется возврат в предыдущее меню настройки [**EXT I/O TEST**].



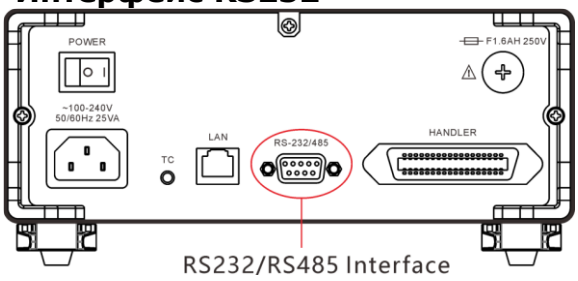
ESC Back to I/O setting.

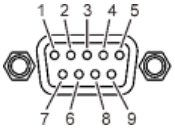
14 Связь с ПК, интерфейсы ДУ

Интерфейсы ДУ в измерителе представлены 2 портами передачи данных - **RS232** и **LAN** (протокол ***Ethernet*** использует протокол TCP), все принимают формат протокола SCPI.

Внимание: не подключать порт связи к испытательному терминалу, так как это повредит прибор !

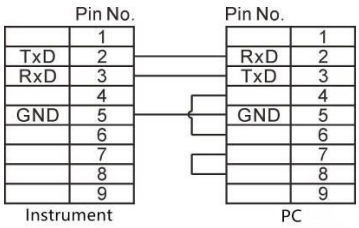
14.1 Интерфейс RS232





9-pin D-sub Famale port

Нумерация контактов порта RS232



Распиновка (**PIN** нумерация контактов) портов **АКИП-6304** и интерфейсного провода к ПК указана на рис. выше.

Настройки порта RS232

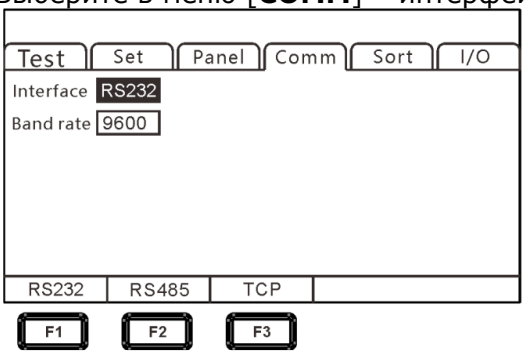
1. Выбрать страницу настройки параметра [**COMM**] используя клавишу PAGE





Press[PAGE]Button
to Comm page

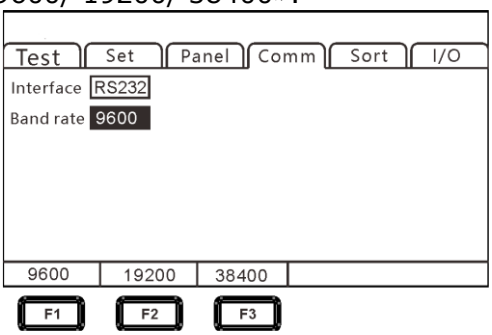
2. Выберите в меню [**COMM**] – интерфейс **RS232**





Press up/down/left/right
to choose the menu

3. Выберите скорость передачи [**BAUD RATE**] – клавишами **F1/ F2/ F3** в меню из значений «9600/ 19200/ 38400».



14.2 Интерфейс LAN

Интерфейс LAN для передачи данных и ДУ по использует протокол TCP.

Интерфейс и соединительный кабель

Интерфейс **Ethernet/ LAN** выполнен как стандартный порт RJ45 (см. рис. ниже), а соед. кабель соответствует 5 категории интернет проводов.



Подключение по Ethernet/ LAN

1. Соединение прибора и ПК

Для подключения прибора к ПК сетевой кабель локальной сети использует кросс-кабель. Оконечный коннектор А нагрузки использует стандарт **568B**, терминатор В использует стандарт **568A**:

Orange-white	Orange	Green-white	Blue	Blue-white	Green	Gray-white	Gray

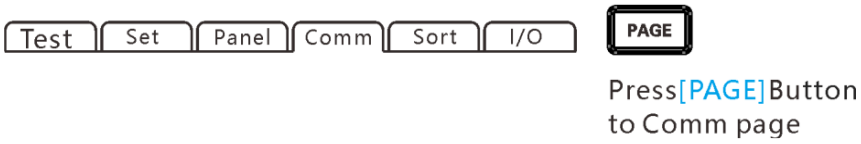
2. Соединение прибора и роутера

При подключении прибора к маршрутизатору соединительный кабель локальной сети подключается «напрямую». Оба терминала используют стандарт 568B:

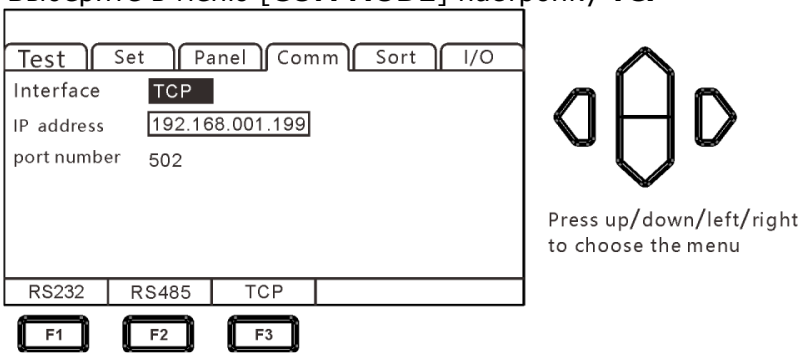
Orange-white	Orange	Green-white	Blue	Blue-white	Green	Gray-white	Gray

Настройки порта Ethernet/ LAN

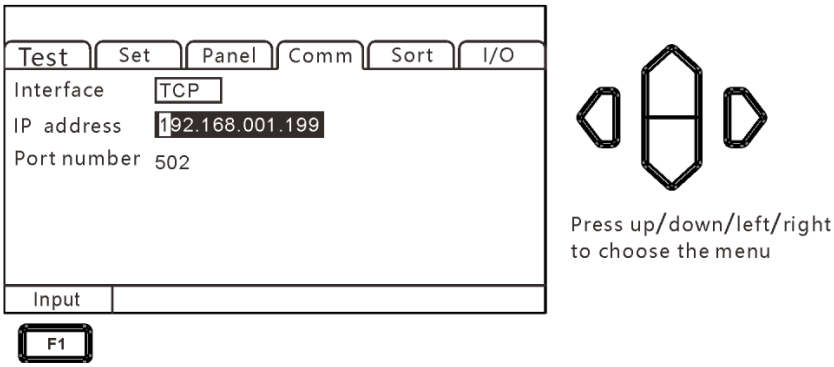
1. Выбрать страницу настройки параметра [**COMM**] используя клавишу **PAGE**



2. Выберите в меню [**COM MODE**] настройку **TCP**

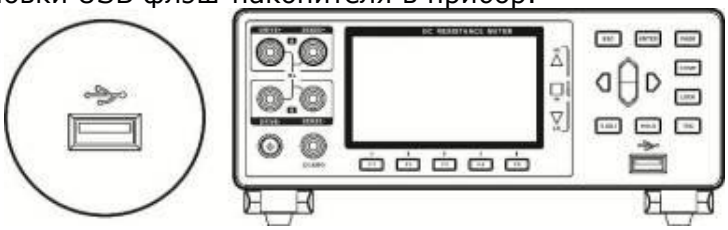


3. Настройка IP адреса – [**IP ADDR**]



14.3 Интерфейс USB

На передней панели прибора имеется интерфейс USB, который используется в режиме **HOST**. Он используется для обновления программ и сохранения данных после установки USB флэш-накопителя в прибор.



14.4 Проверка идентификационных данных

Идентификационные данные ПО определяются по первым двум цифрам в строке версия (V). Номер версии может быть идентифицирован двумя способами:

3. В измерителях с версией ПО, где поддерживается вывод номер версии при загрузке, номер версии отображается на загрузочном экране, как показано на рис. 1.

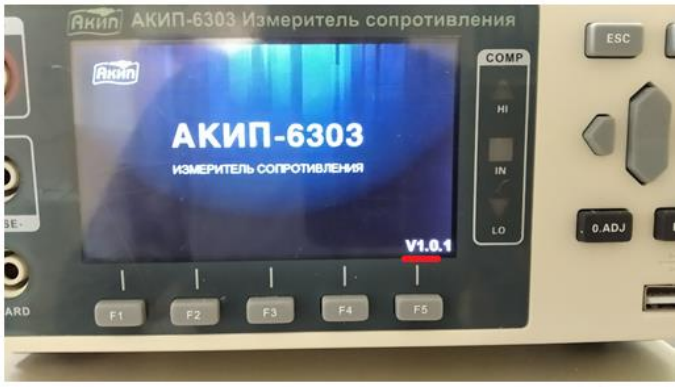


Рис. 1

4. В измерителях, где вывод версии ПО на загрузочном экране не поддерживается, номер версии ПО можно узнать путем подключения измерителя по интерфейсу связи через ПК. В этом случае вывод идентификационных данных осуществляется при помощи программы-терминала для связи и управления прибором, например «Hyperterminal», установленной на некоторых операционных системах по умолчанию или доступной для свободного скачивания по ссылке: https://www.hilgraeve.com/hyperterminal/. Программа для управления прибором может быть любая, поддерживающая команды «SCPI» (стандартные команды для программируемых приборов). Вывод идентификационных данных прибора и версии ПО осуществляется путем ввода в командной строке команды *IDN? Пример команды и вывода версии ПО при помощи программы дистанционного управления показан на рис. 2.

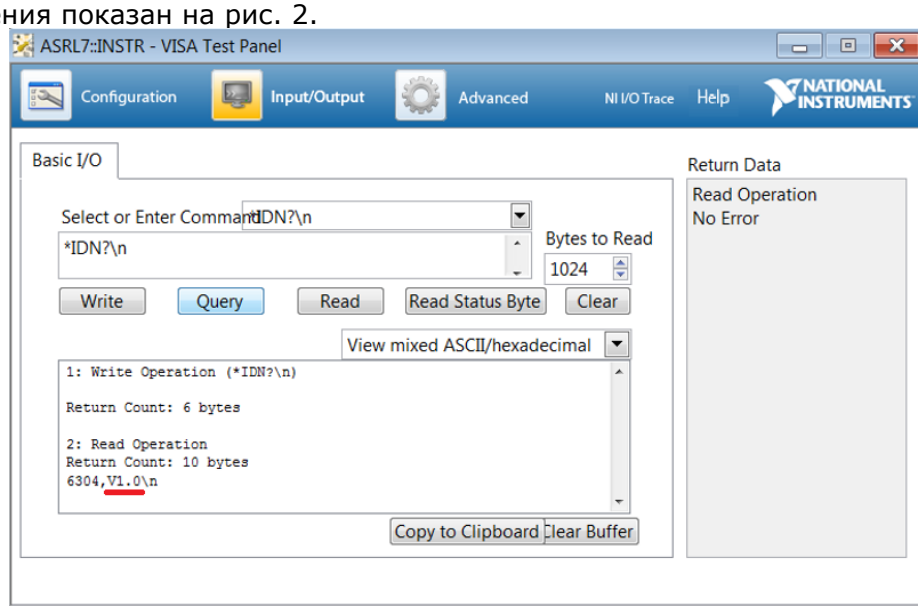


Рис. 2

15 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

15.1 Уход за поверхностью

Избегать воздействия на прибор неблагоприятных внешних условий. Корпус прибора не является водонепроницаемым. Не подвергать ЖК-дисплей воздействию прямого солнечного света в течение длительного интервала времени.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Для исключения порчи прибора не эксплуатировать его в условиях повышенной влажности, не подвергать воздействию воды и других жидкостей.

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

Не используйте агрессивные жидкости-химикаты, содержащие бензин, бензол, толуол, ксилол, ацетон или аналогичные растворители.

Не использовать абразивные средства и полировочные пасты!

15.2 Замена предохранителя



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Замену предохранителя производить только после выяснения и устранения причины, вызвавшей его неисправность.

Замену предохранителя проводить в следующей последовательности:

1.Отключить кабель питания от сети.

2.Соблюдая осторожность, извлечь неисправный предохранитель из держателя.

3.Заменить неисправный предохранитель на новый соответствующего типа и номинала.



ВНИМАНИЕ! Использование предохранителя, отличающегося по типу и/или номиналу, может стать причиной поражения электрическим током и порчи прибора.

ВНИМАНИЕ! Использование самодельных предохранителей категорически **ЗАПРЕЩАЕТСЯ.**

4.Установить исправный предохранитель на место и провести сборку в обратной последовательности.

16 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.

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

Изготовитель:
Компания: **Hope Electronic Technologies Co., Ltd.**
Nanxing Garden, Nancun Town, Panyu District, Guangzhou, Guangdong, China 511442
86-20-34121927
86-20-84564222

Представитель в России:
Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (**АО «ПриСТ»**)
111141, г. Москва, ул. Плеханова 15А
Тел.: (495) 777-55-91 (многоканальный)
Электронная почта prist@prist.ru
URL: www.prist.ru