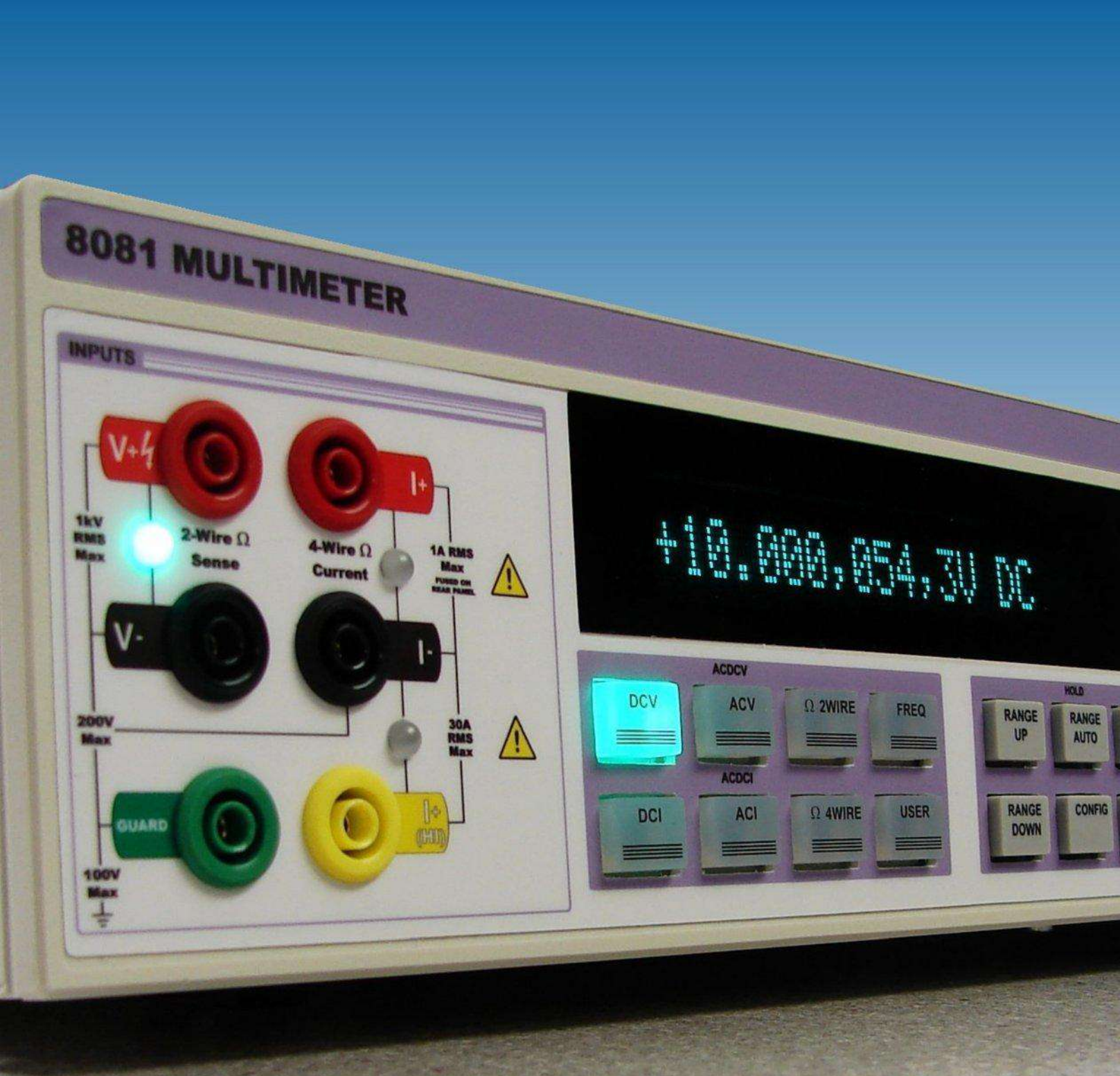


8000 SERIES

OPERATION MANUAL

TRANSMILLE

SOLUTIONS IN CALIBRATION

8000 Series

Прецизионный цифровой мультиметр

Руководство Пользователя

Version 4.20 : April 2010
All product names are trademarks of their respective companies

ВНИМАНИЕ

ЭТОТ ПРОДУКТ БУДЕТ ТРЕБОВАТЬ КОД РАЗБЛОКИРОВКИ ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ ОЗНАКОМИТЕЛЬНОГО ПЕРИОДА

(60 Дней после отправки прибора с завода изготовителя)

ПОСЛЕ ОЗНАКОМИТЕЛЬНОГО ПЕРИОДА МУЛЬТИМЕТР БЛОКИРУЕТСЯ, И ДИСПЛЕЙ ПОКАЖЕТ НОМЕР, КОТОРЫЙ ВЫ ДОЛЖНЫ ОТПРАВИТЬ В TEKKNOW HOLDING ApS ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОДА РАЗБЛОКИРОВКИ.

КОД РАЗБЛОКИРОВКИ МУЛЬТИМЕТРА БУДЕТ ОТПРАВЛЕН ПОСТАВЩИКОМ ТОЛЬКО ПОСЛЕ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ ФАКТА ОПЛАТЫ

(Код разблокировки вводится один раз на весь срок пользования мультиметром

DECLARATION OF CONFORMITY CE

Manufacturer's Name: Transmille Ltd.
Manufacturer's Address: Unit 4, Select Business Centre
Lodge Road
Staplehurst
TN12 0QW

Declares, that the product

Product Name: Multimeter
Model Number: 8071 / 8081
Product Options: This declaration covers all options of the above product(s)

Conforms with the following European Directives:

The product herewith complies with the requirements of the Low Voltage Directive 73/73EEC and the EMC Directive 89/336/EEC (including 93/68/EEC) and carries the CE Marking accordingly

Conforms with the following product standards:

EMC
EN 61326-1:1997+A1:1998 · EN55011:1991 (Group 1 : Class A)

Standard	Limit
IEC 61000-4-2:1995+A1:1998 / EN 61000-4-2:1995	*4kV CD, 8kV AD*
IEC 61000-4-3:1995 / EN 61000-4-3:1995	*3 V/m, 80-1000 MHz*
IEC 61000-4-4:1995 / EN 61000-4-4:1995	*0.5kV signal lines, 1kV power lines*
IEC 61000-4-5:1995 / EN 61000-4-5:1995	*0.5kV line-line, 1kV line-ground*
IEC 61000-4-6:1996 / EN 61000-4-6:1996	*3V, 0.15-80 MHz / cycle, 100%*
IEC 61000-4-11:1994 / EN 61000-4-11:1994	*Dips: 30% 10ms; 60% 100ms*
	Interrupt > 95%@5000ms

Date : 27/02/2009

Revision No: 1.00

Managing Director

TABLE OF CONTENTS

8000 SERIES MULTIMETER INTRODUCTION 6

Общее описание 6
Точность и функциональность 7
Универсальность применения.....7
Применение модулей давления.....7
Поддержка интерфейсов различных стандартов.....8

Подготовка Мультиметра к работе 9

Начальные операции.....9
Транспортировка и переноска мультиметра.....9
Размещение мультиметра на рабочем месте.....10
Описание задней панели мультиметра.....11
Установка и проверка напряжения питания.....12
Предохранитель питающей сети.....12

Подключение к компьютеру 13

Включение Мультиметра в сеть.....15

Внешние соединения..... 16

Превышение предела измерения.....17
Предупреждения безопасности..... 18
Введение 18
Управление Мультиметром и функциональное описание.....19
Подготовка Мультиметра к работе..... 20
Схема измерения напряжений до 1 кВ..... 21
Схема измерения силы тока до 1 А..... 21
Схема измерения силы тока до 30 А..... 21
Схема измерения сопротивления 2-х проводная..... 22
Схема измерения сопротивления 4-х проводная..... 22
Измерение больших электрических сопротивлений (Терминал электрометра).....23
Измерение малых токов (Терминал электрометра).....23

Дисплей и управление мультиметром..... 24

Секции передней панели 24
Входной терминал с индикацией режима измерения.....24
Функциональные клавиши.....25
Пределы измерения и разрядность.....25
Выбор терминала и навигация меню.....25
Ротационный набор.....26
Терминал электрометра.....26
Клавиатура передней панели.....26
Двойной дисплей..... 27

Работа с Мультиметром 28

Выбор предела измерения.....28
Карта мню установок мультиметра.....29
Описание установок меню.....30
Карта меню конфигурации.....31
Описание меню конфигурации 32
Карта пользовательского меню (Часть 1)..... 33
Карта пользовательского меню (Часть 2)..... 34
Описание пользовательского меню.....35

Работа с мультиметром 36

Установка нуля.....36
Установка нуля при измерениях напряжения постоянного тока.....36
ТермоЭДС (Термоэлектрическая движущая сила)..... 37
Установка нуля при токовых измерениях.....38
Установка нуля при 2 проводных измерениях (Исключая терминал электрометра).....38
Установка нуля при 4 проводных измерениях (До 10 кОм) 38

Измерительные функции мультиметра.....39

Измерение напряжения постоянного тока.....39
Измерение напряжения переменного тока.....40
Измерение постоянного тока 41
Измерение малых значений постоянного тока (терминал электрометра) (Опция).....42
Измерение переменного тока.....43
Измерение электрического сопротивления (2 проводной режим).....44
Измерение больших сопротивлений (терминал электрометра) (Опция).... 45
Измерение электрического сопротивления (4 проводной режим).....46
Измерение частоты переменного тока.....47
Измерение параметров термопар Схема измерений (Опция).....48
Измерение параметров термопар Установки Мультиметра (Опция)..... 49
Измерение температуры: схема измерений (Опция).....50
Измерение температуры: установки мультиметра (Опция).....51
Установки мультиметра при измерении PRT (платиновый термометр сопротивления).....52
Измерение давления Схема измерений (Опция).....53
Измерение давления Установки Мультиметра (Опция).....54
Измерение параметров токовых шунтов Схема измерений (Опция).....55
Измерение параметров токовых шунтов Установки Мультиметра (Опция).....56
Измерение мощности постоянного тока (Опция).....57
Использование математических функций.....58

Удаленное программирование.....59

Описание команд программирования.....60
COMMAND RESPONSE CODES.....60
SCPI 61
Общие команды.....62
SETUP 63
Процедуры калибровки.....64

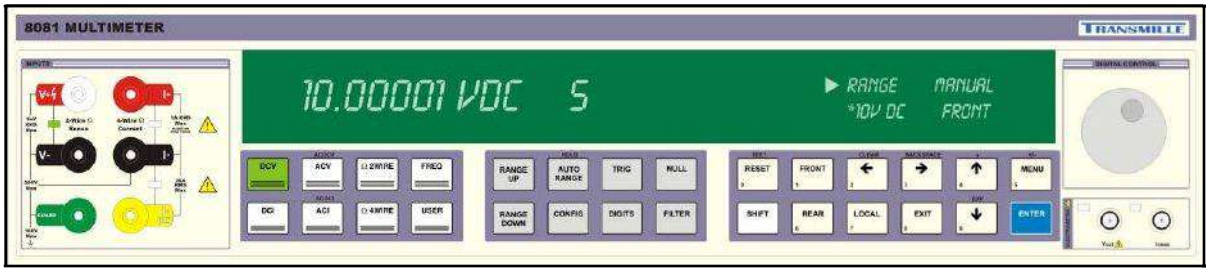
Калибровка мультиметра.....65

Описание..... 65
Вход в режим калибровки 65
ПРИМЕР 1 : DC VOLTAGE 10V RANGE 67
ПРИМЕР 2 : AC VOLTAGE 10V RANGE 67

Общее техническое обслуживание.....68

Тест электробезопасности.....68
Очистка поверхности от загрязнения.....68
Гарантия и сервисное обслуживание.....69

Общее описание



Основные возможности измерений

Напряжение постоянного и переменного тока до 1025В.

Сила постоянного и переменного тока до 30 А.

Низкотоковые измерения постоянного тока (Опция)

Электрическое сопротивление 2-х и 4-х проводные режимы.

Электрическое сопротивление до 1 ТОм. (Опция)

Частота переменного тока

Температура (PRT / ITS90 / SPRT Co-efficient storage modes) (Опция)

Давление: до 100Bar (Опция)

Сетевые интерфейсы

RS232 Serial Interface

USB Interface

GPIB (IEEE488)

Ethernet (LAN) Interface

Точность и функциональность

Мультиметры серии 8000 доступны в 2 классах точности – модели 8081 / 8080 4ppm и модель 8071 - 9ppm. Вы можете проверить модель Вашего мультиметра при включении питания прибора. На дисплее отобразится соответствующая информация при включении питания.

Универсальность применения

Мультиметр предназначен для обеспечения калибровки широкого спектра источников сигнала, включая измерение давления, температуры и многого другого. Мультиметр 8000 в равной степени подходит для использования в лаборатории стандартов или в рабочем процессе, при необходимости проведения высокоточных измерений. Использование мультиметра в режиме калибровки с малым временем прогрева в сочетании с низким весом существенно повышает оперативность работы. Мультидизайн интерфейса позволяет устанавливать прямое соединение с настольным или переносным ПК через RS232, USB, GPIB или Ethernet.

Применение модулей давления

Диапазон применения модулей давления для измерения давления Вы можете узнать на сайте www.kiptm.com Также Вы можете заказать помпу для калибровки датчиков давления.

Поддержка интерфейсов различных стандартов

Все функциональные возможности мультиметра могут быть программируемы через порты имеющихся интерфейсов. Поддержка RS232, USB и Ethernet позволяет легко подключить мультиметр к ПК, для снижения затрат времени для калибровки прибора на месте. Интерфейсный порт GPIB доступен там, где использование этого типа интерфейса уже реализовано.

Подготовка Мультиметра к работе

Начальные операции

После распаковки Мультиметра проверьте прибор на наличие внешних повреждений. При наличии внешних повреждений воздержитесь от работы с прибором, так как существует вероятность внутрен них повреждений мультиметра. Обратитесь в сервисный центр.

Не включайте поврежденный прибор в сеть, так как это может привести к более серьезным повреждениям.
Сохраняйте оригинальную упаковку мультиметра, так как прием прибора в сервисный центр для возможного ремонта и калибровки возможен только в оригинальной упаковке.

Транспортировка и переноска Мультиметра

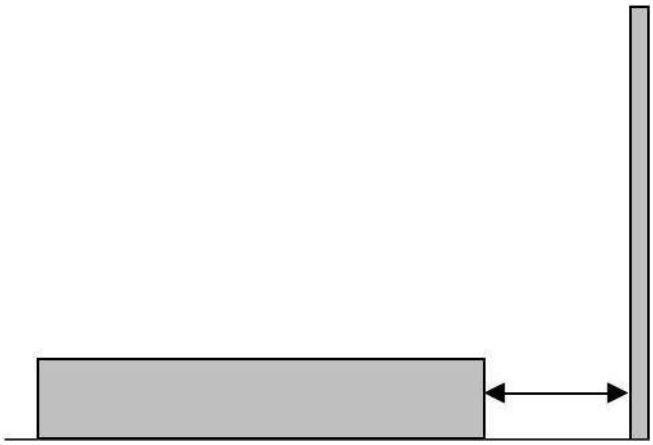
При переноске Мультиметра следует придерживаться следующих правил:

Переносить прибор аккуратно, одному человеку, держа прибор за низ, соблюдая правила Техники Безопасности при переноске грузов. При транспортировке прибора следует упаковать прибор в оригинальную упаковку, укладывать в соответствии с упаковочным листом.
При транспортировке и перевозке прибора всегда устанавливайте прибор на ровную горизонтальную поверхность, во избежание падения прибора и нарушения его работоспособности.

ВНИМАНИЕ
НЕ РОНЯЙТЕ МУЛЬТИМЕТР, ТАК КАК ЭТО МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОЛОМКЕ ПРИБОРА.

Размещение Мультиметра на рабочем месте.

Мультиметр может быть установлен в стандартную 19” стойку.
Мультиметр может быть установлен на устойчивую ровную рабочую поверхность, с соблюдением минимального расстояния до стены 5 см.



Minimum 2” (5cm) Clearance

Описание задней панели мультиметра

Мультиметр имеет встроенный фильтр питания, для фильтрации импульсных помех, вызывающих сбои программы при работе.

Панель коннекторов интерфейса содержит подключения стандартов RS232, USB, GPIB and Ethernet (LAN) Также на панели присутствует оптический коннектор, электрически изолированный от входных цепей Мультиметра.

Предохранитель защиты входа

Коннектор интерфейса

Задний терминал (Опция)

Выключатель питания/сетевой предохранитель Разъем питания

Коннектор модулей давления (Опция)

Установка и проверка напряжения питания.

ВНИМАНИЕ! ШНУР ПИТАНИЯ МУЛЬТИМЕТРА ОТ СЕТИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ДОЛЖЕН ИМЕТЬ ЗАЗЕМЛЕНИЕ, ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ РИСКА ПОРАЖЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ. ПРИБОР ДОЛЖЕН БЫТЬ НАДЕЖНО ЗАЗЕМЛЕН.

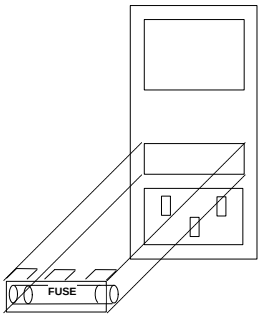
Мультиметр предназначен для использования в сетях переменного тока 100-120 В. либо 200-240 В. Перед началом работы с прибором проверьте номинал напряжения в сети переменного тока и сверьте его с данными на задней панели мультиметра.

Включение мультиметра в сеть питания с несоответствующим напряжением приведет к

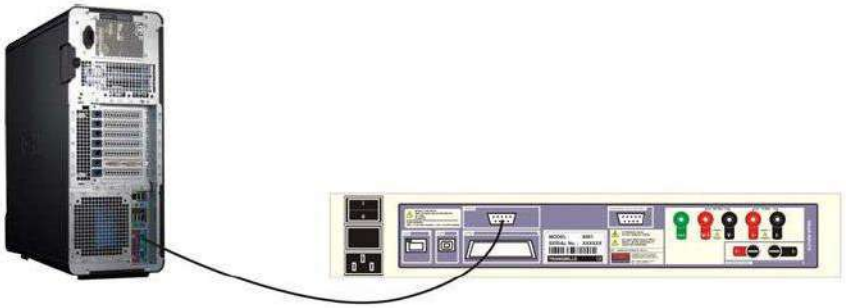
поломке прибора.

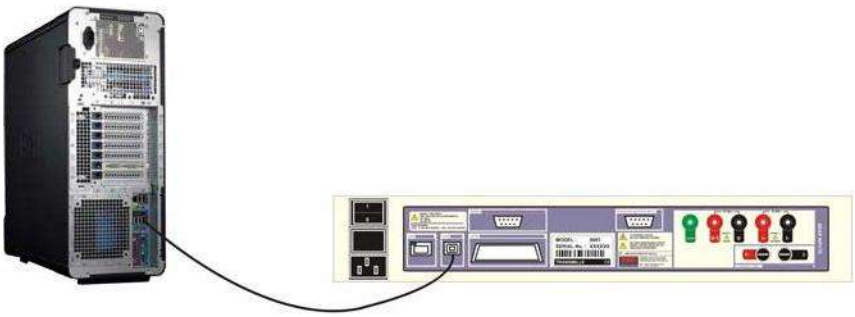
Предохранитель питающей сети

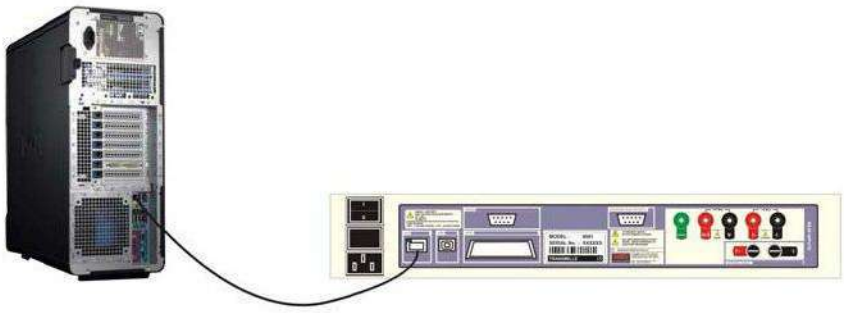
Предохранитель питающей сети должен быть установлен в соответствии с питающим напряжением. 1 А для 230 В сети питания и 2 А. для 120 В сети электропитания мультиметра.

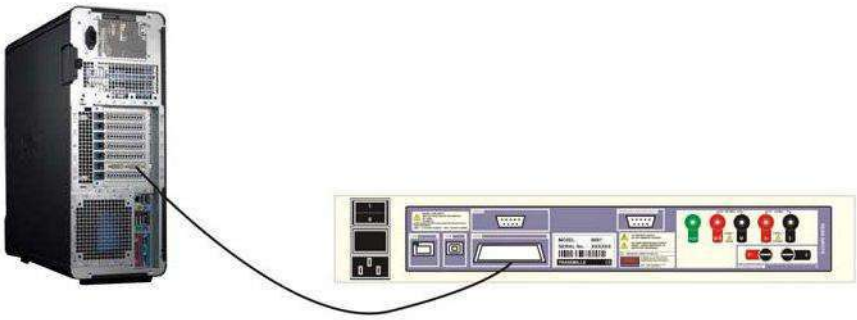


Связь с компьютером

RS232 интерфейс	
Connection	 8000 Series to PC RS232 Connection
Configuration	BAUD RATE : 9600 PARITY : NONE DATA BITS : 8 STOP BITS : 1
Cable Type	Male to Female Serial Cable Straight Though Pin Connection (NOT NULL MODEM)
Software Driver	N/A

USB Интерфейс	
Connection	 8000 Series to PC USB Connection
Configuration	N/A
Cable Type	USB ‘A’ Type connector to USB ‘B’ Connector
Software Driver	FTDI USB Driver (Supplied)

Ethernet (LAN) Интерфейс	
Connection	 8000 Series to PC Ethernet (Lan) Connection
Configuration	8000 Series Menu Setup: Press MENU Press ☐ until ETHERNET is displayed Press ☐ *For automatic IP Address (DHCP Host required*) Select ENABLE DHCP *To Set a manual IP Address Select SET IP and enter IP Address in xxx.xxx.xxx.xxx Format . * For further information consult your network administrator.
Cable Type	100BaSet Ethernet Cable (Standard Network Cable)
Software Driver	N/A

GPIB Интерфейс	
Connection	 8000 Series to PC GPIB Connection (Internal PC GPIB Card / PC USB-> GPIB Converter Lead required)
Configuration	N/A
Cable Type	GPIB Interface Cable
Software Driver	National Instruments GPIB Device Driver or Similar (Card Specific)

Включение прибора

После подсоединения прибора к электрической сети мультиметр может быть включен для работы.

На дисплее будет отображаться следующая информация.
В течение 5 секунд пользователю дается время для ввода кода разблокировки мультиметра, подробнее об этой операции написано выше в соответствующем разделе Настоящего Руководства Пользователя. Пока на дисплее отображается эта информация, процессор прибора проходит операцию самотестирования. После этой операции на дисплее отобразится информация о текущем режиме работы прибора и переходе прибора в режим измерения.

Transmille Ltd.

Evaluation 60 days

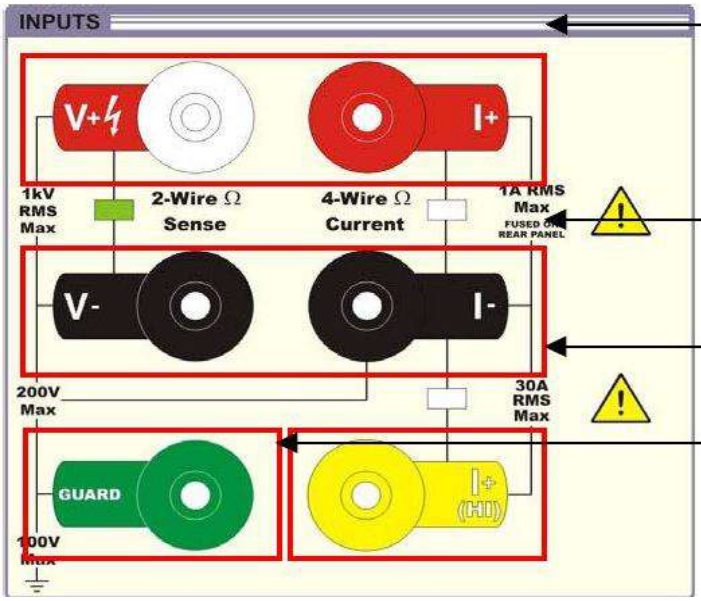
0.0000mV D.C.

Перед началом измерений, прибор должен быть прогрет в течение 3 часов.

Внешние соединения

ВНИМАНИЕ
ШНУР ПИТАНИЯ МУЛЬТИМЕТРА ИМЕЕТ ВЫВОД ЗАЗЕМЛЕНИЯ. ДЛЯ ИСКЛЮЧЕНИЯ РИСКА ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ СЛЕДУЕТ ЗАЗЕМЛИТЬ ПРИБОР!

Измерительные вводы выполнены стандартно, 4 мм. с внешней изоляцией.



Напряжение / 2х проводное измерение сопротивления

Ток (до 1 А) / 4х проводное измерение сопротивления.

Измерение больших токов (до 30А).

Guard

Для измерения напряжений и небольших токов рекомендуется использовать высококачественный стандартный измерительный шнур с соответствующими наконечниками, 4 мм.

Измерительный шнур должен быть испытан на пробой изоляции до 1035 В. Иметь сопротивление изоляции не менее 1 ТОм, для предотвращения эффекта шунтирования при измерении электрического сопротивления.

ВНИМАНИЕ! НЕ ДОПУСКАЙТЕ ПРЕВЫШЕНИЯ ПРЕДЕЛОВ ИЗМЕРЕНИЯ МУЛЬТИМЕТРА

Превышение предела измерения

В случае превышения пределов измерения, на дисплее прибора будет индицироваться сообщение.

OVER-RANGE .

Operation

Предупреждения безопасности

ВНИМАНИЕ:
ИНФОРМАЦИЯ В ЭТОМ РАЗДЕЛЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ТОЛЬКО ДЛЯ АТТЕСТОВАННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ ДОЛЖЕН ВСЕГДА БЫТЬ ЗАЩИЩЕН ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ. ОБСЛУЖИВАЮЩИЙ ПЕРСОНАЛ ДОЛЖЕН ОБЕСПЕЧИТЬ ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ВЫСОКИМ НАПРЯЖЕНИЕМ.

ИСПОЛЬЗУЙТЕ МЯГКИЙ КЕЙС ИЛИ ТРАНСПОРТНУЮ УПАКОВКУ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ МУЛЬТИМЕТРА.

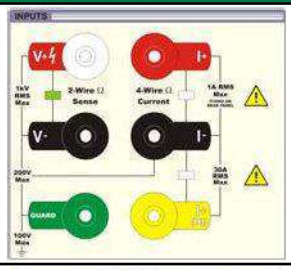
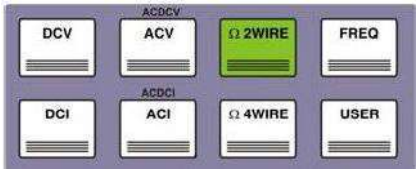
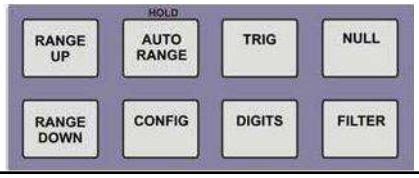
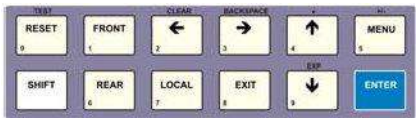
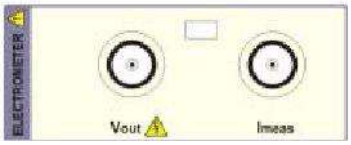
Введение

Все функции мультиметра доступны с передней панели или же управление доступно удаленно с компьютера на сетевой интерфейс мультиметра. Элементы управления на передней панели во время работы в удаленном режиме "заблокированы", но местное управления может быть возобновлено, после нажатия клавиши разблокировки **LOCAL**.
Пользователь должен помнить, что это действие может вызвать сбой компьютерной программы управления мультиметром!

Управление Мультиметром и функциональное описание

Перед использованием Мультиметра внимательно изучите Руководство Пользователя. Ознакомьтесь с базовыми операциями и управлением прибором с передней панели.

Передняя панель прибора состоит из следующих элементов:

Двойной Дисплей	
Входной терминал с индикацией режима.	
Ротационный набор	
Функциональная клавиатура	
Клавиатура выбора пределов измерения и разрядности	
Клавиатура выбора терминала и навигации меню.	
Терминал электрометра	

Все клавиши управления прибором имеют двойное назначение. Для вызова вспомогательного назначения используется клавиша SHIFT

Подготовка Мультиметра к работе

Сразу после включения питания мультиметра на передней панели поочередно включится и выключится подсветка функциональных клавиш.

Если мультиметр не включается, как ожидалось, проверьте следующее:

Проверьте наличие напряжения переменного тока.
Убедитесь, что сетевое напряжение питания переменного тока подается через сетевой провод и переключатель вкл / выкл находится во включенном положении.

Убедитесь в правильности выбора напряжения питания мультиметра.
Проверьте переключатель напряжения на входе сети.

Проверьте, что предохранитель линейного входа в порядке и не требует замены.

Схема измерения напряжений до 1 кВ.

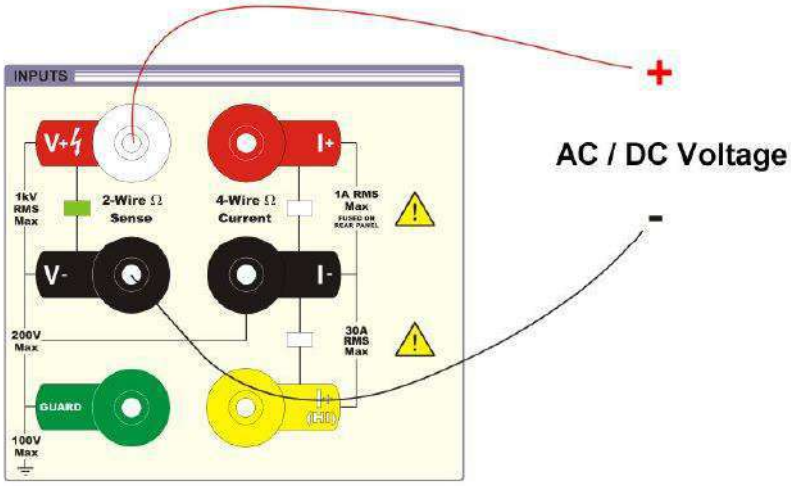


Схема измерения силы тока до 1 А.

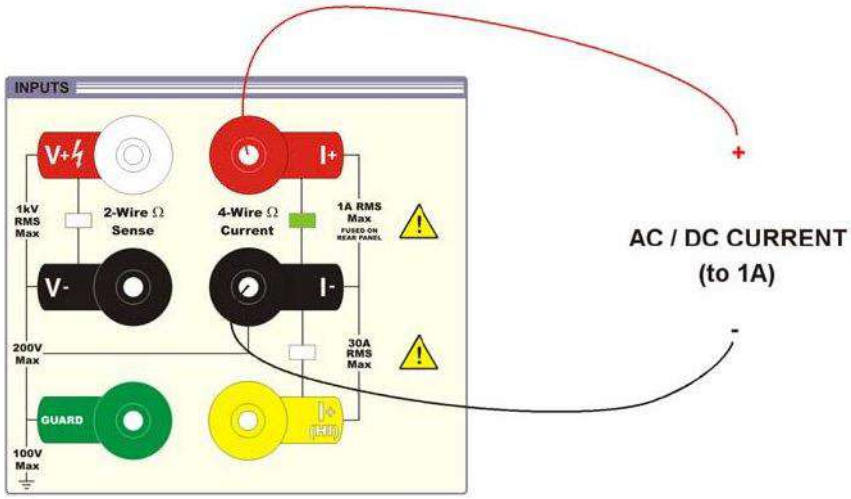


Схема измерения силы тока до 30 А.

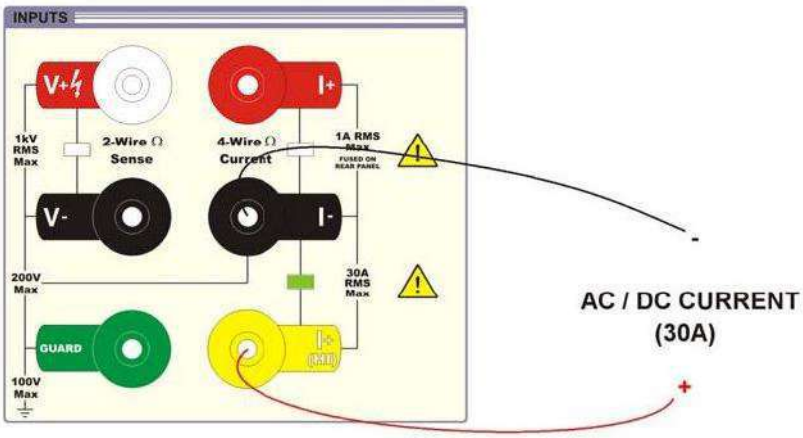


Схема измерения электрического сопротивления 2-проводная

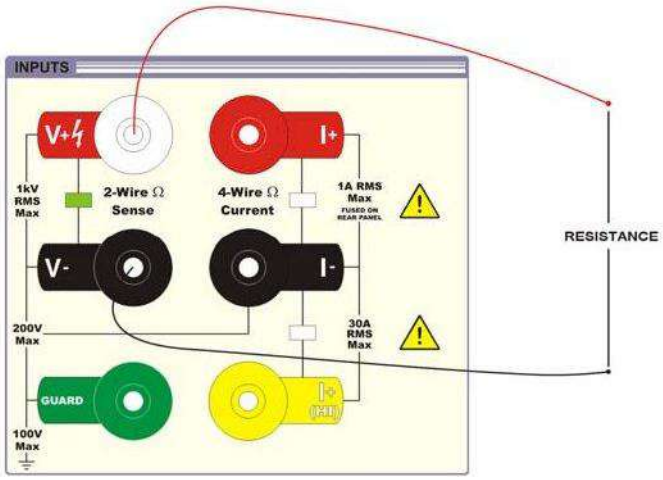
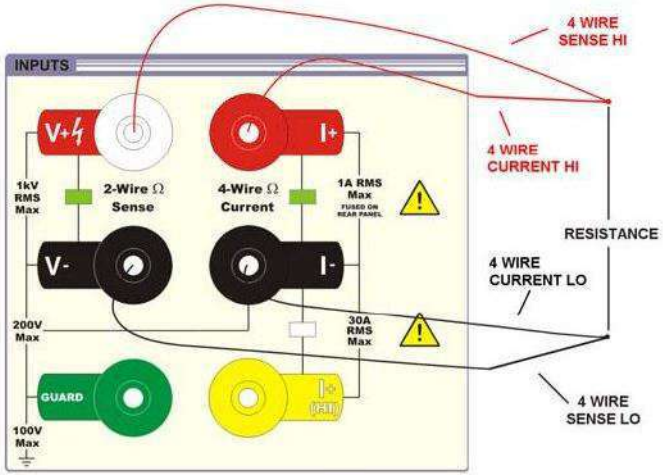
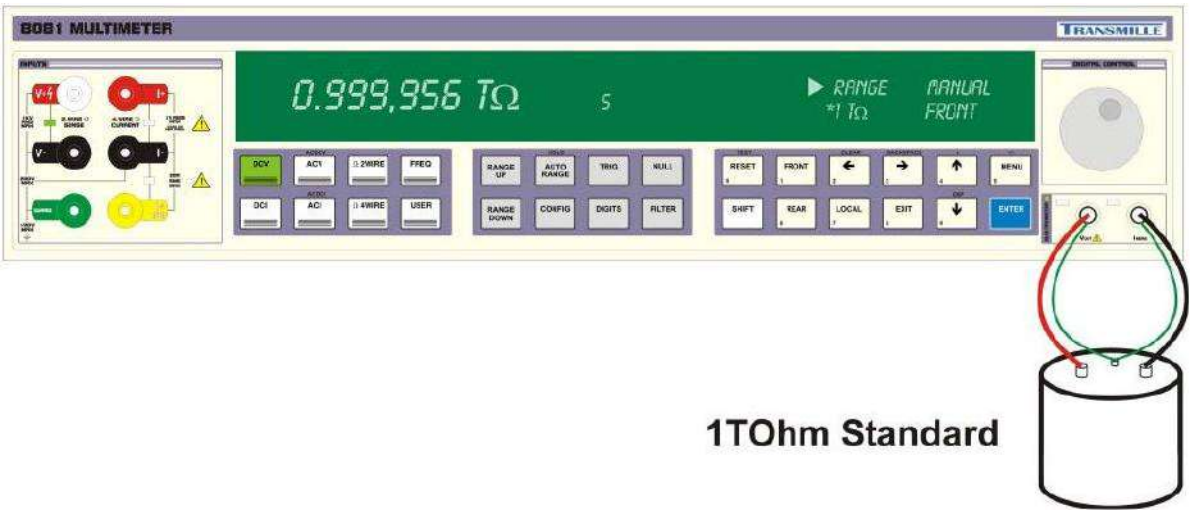


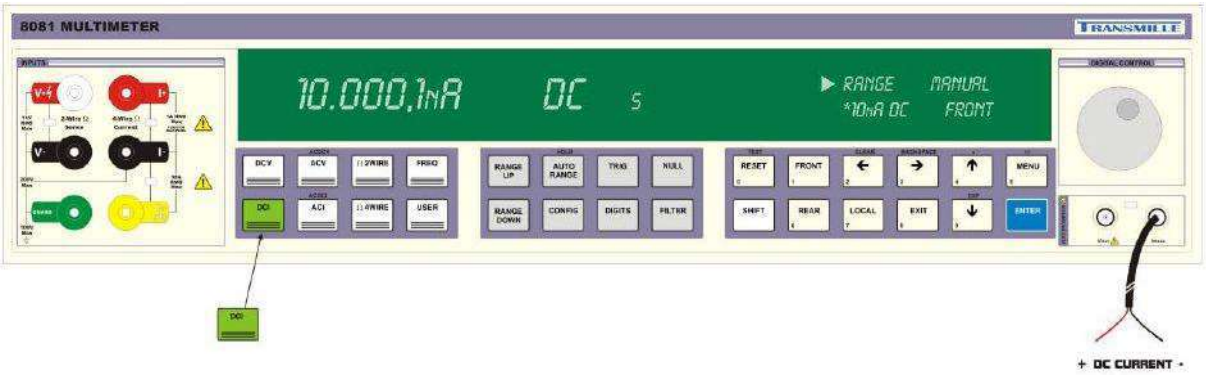
Схема измерения электрического сопротивления 4-проводная



Измерение больших электрических сопротивлений (Терминал электрометра)



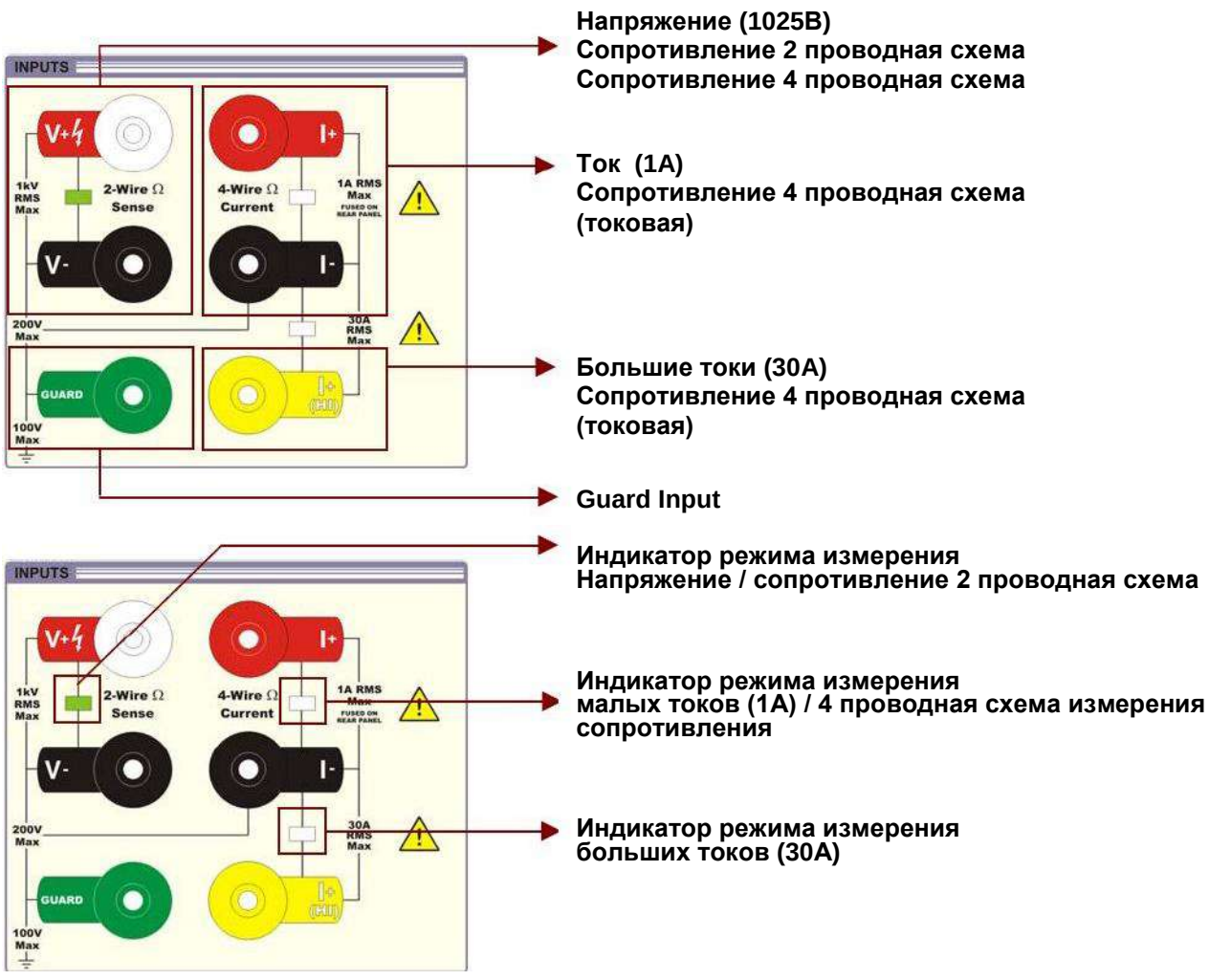
Измерение малых токов (Терминал электрометра)



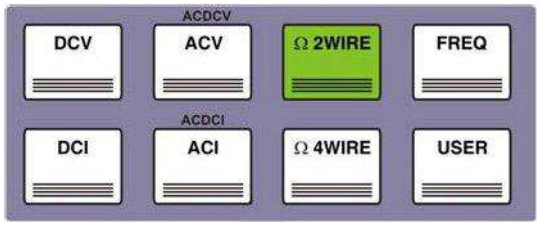
Дисплей и управление мультиметром

Секции передней панели

Входной терминал с индикацией режима измерения

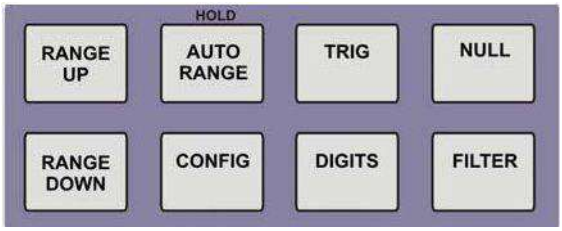


Функциональные клавиши



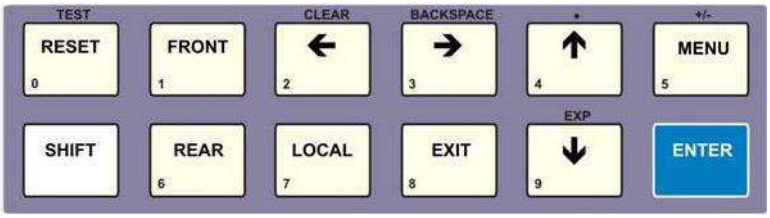
DCV	Напряжение пост. тока
ACV	Напряжение перем. тока
ACDCV	Двойной режим (напряжение)
Ω 2WIRE	Сопротивление 2 пров. схема
FREQ	Частота
DCI	Постоянный ток
ACI	Переменный ток
ACDCI	Двойной режим (ток)
Ω 4WIRE	Сопротивление 4 пров. схема
USER	Пользовательский режим

Пределы измерения и разрядность



RANGE UP	Предел изм. выше
RANGE DOWN	Предел изм. ниже
AUTO RANGE	Автом. Выбор предела
CONFIG	Меню конфигурации
TRIG	Установки триггера
DIGITS	Установка разрядности
NULL	Установка нуля
FILTER	Уст. конфигурации фильтра

Выбор терминала и навигация меню

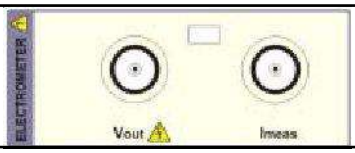


RESET 0	Сброс мультиметра/ Numeric Entry 0
SHIFT	Выбор функции SHIFT
FRONT 1	Передний терминал Numeric Entry 1
REAR 6	Тыловой терминал Numeric Entry 6
 2	Меню влево Numeric Entry 2
LOCAL 7	Set to LocalControl Numeric Entry 7
 3	Меню вправо Numeric Entry 3
EXIT 8	Выход из меню Numeric Entry 8
 4	Меню вверх Numeric Entry 4
 9	Меню вниз Numeric Entry 9
MENU 5	Вход в режим меню Numeric Entry 5
ENTER	Подтверждение выбора

Ротационный набор

	Многофункциональное применение: **Предел измерения – больше/меньше** **Навигация в меню** **Выбор функций в меню** **Разрядность - больше/меньше**

Терминал электрометра

	**V_{out}**	**Выход напряжения для измерения больших сопротивлений**
	I_{Meas}	**Токовый вход для измерения малых токов**

Клавиатура передней панели

На передней панели мультиметр имеется высококачественная пользовательская клавиатура из резины с улучшенными тактильными ощущениями. Кнопки клавиатуры имеют двойное действие и выполнены с индикацией включения.

ВНИМАНИЕ!
КЛАВИШИ НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ МУЛЬТИМЕТРА ИЗГОТОВЛЕНЫ ИЗ ВЫСОКОПРОЧНОЙ РЕЗИНЫ. РАЗРАБОТАННОЙ С УЧЕТОМ ТАКТИЛЬНЫХ ОЩУЩЕНИЙ, ПОЭТОМУ НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ НАЖИМАТЬ НА КЛАВИШИ ОСТРЫМИ ПРЕДМЕТАМИ – АВТОРУЧКАМИ, КАРАНДАШАМИ, ОТВЕРТКАМИ И Т. Д. (ТАКОЙ ТИП НЕИСПРАВНОСТИ НЕ СЧИТАЕТСЯ ГАРАНТИЙНЫМИ ОБЯЗАТЕЛЬСТВАМИ)
ПРИ ПЕРЕНОСКЕ МУЛЬТИМЕТРА НЕ КЛАДИТЕ ПРИБОР НА ПЕРЕДНЮЮ ПАНЕЛЬ ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОЛОМКИ ДЕТАЛЕЙ ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ.

Двойной дисплей

Мультиметр 8000 Series оснащен ярким контрастным флуоресцентным дисплеем для отображения всей необходимой для работы информации, конфигурирования и настройки режимов работы.

Основной дисплей показывает значение величины выбранной функции.

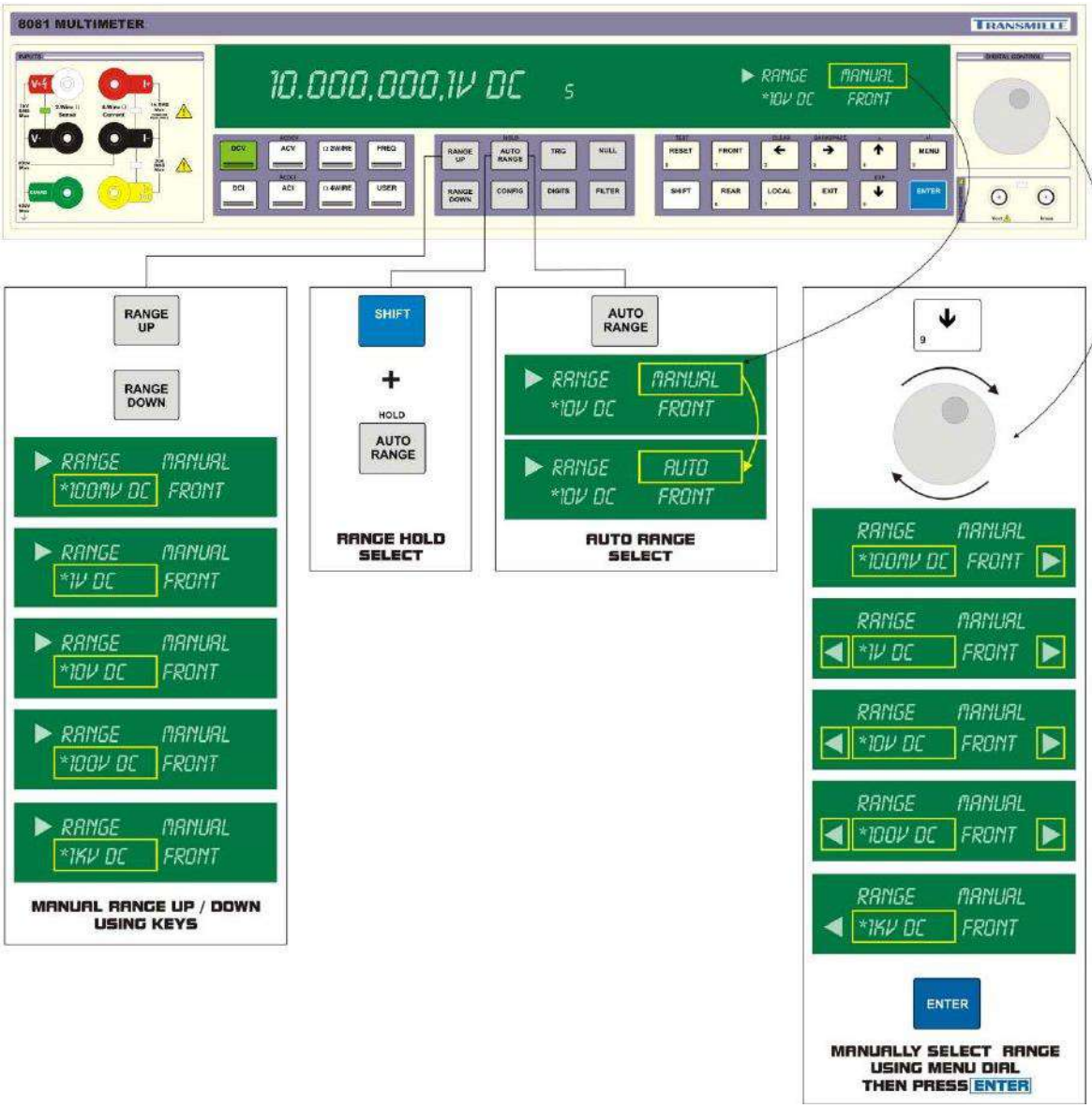
Дополнительный двухстрочный дисплей показывает дополнительные установки: FILTER, RANGE, TERMINAL SELECTION (ФИЛЬТР, ДИАПАЗОН, ВЫБОР ТЕРМИНАЛА). Также дисплей отображает информацию меню управления и установок Мультиметра.

Example Menu : User Menu

Работа с Мультиметром

Выбор предела измерения

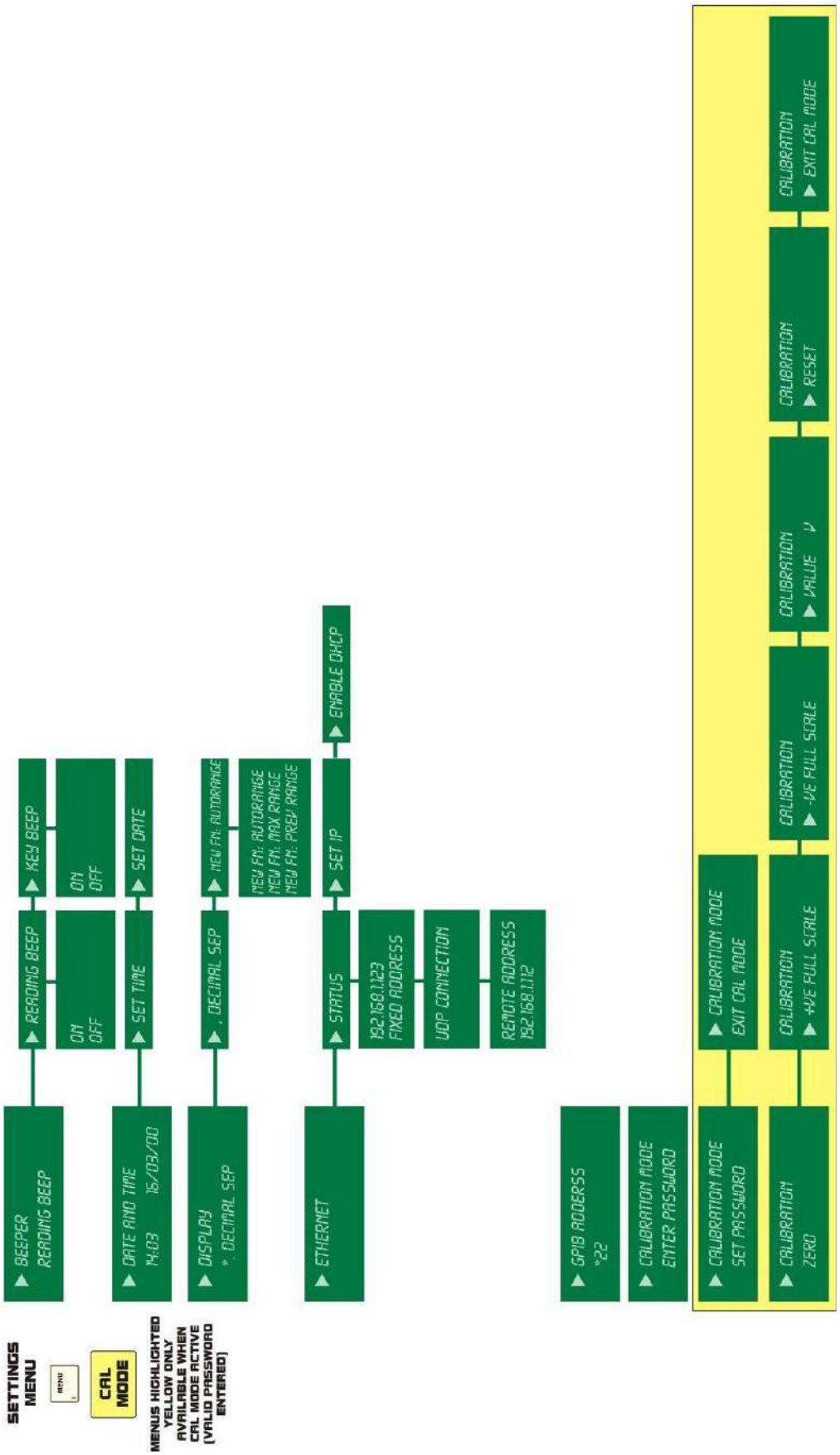
Предел измерения может быть выбран **AUTORANGE** в автоматическом режиме или выбран вручную **MANUAL RANGING**.



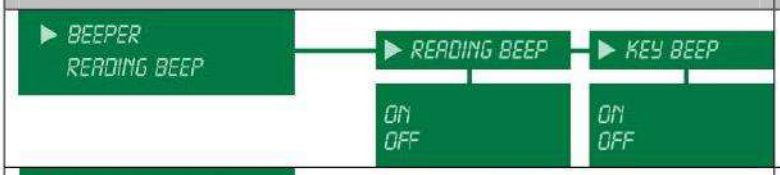
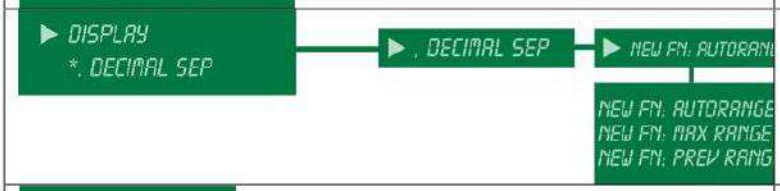
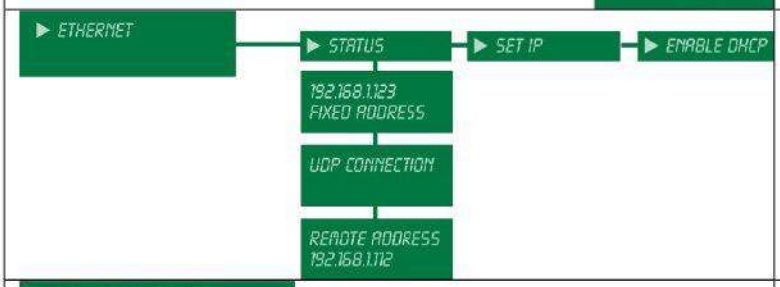
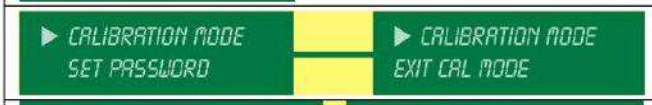
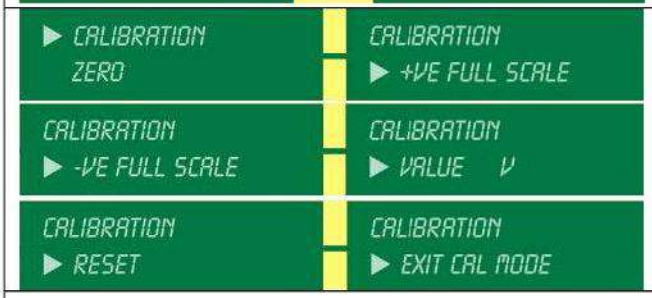
Если величина измеряемого сигнала превышает максимальную измеряемую величину шкалы, прибор будет индицировать перегрузку.

Для измерений частоты, выбор предела измерения всегда автоматический.

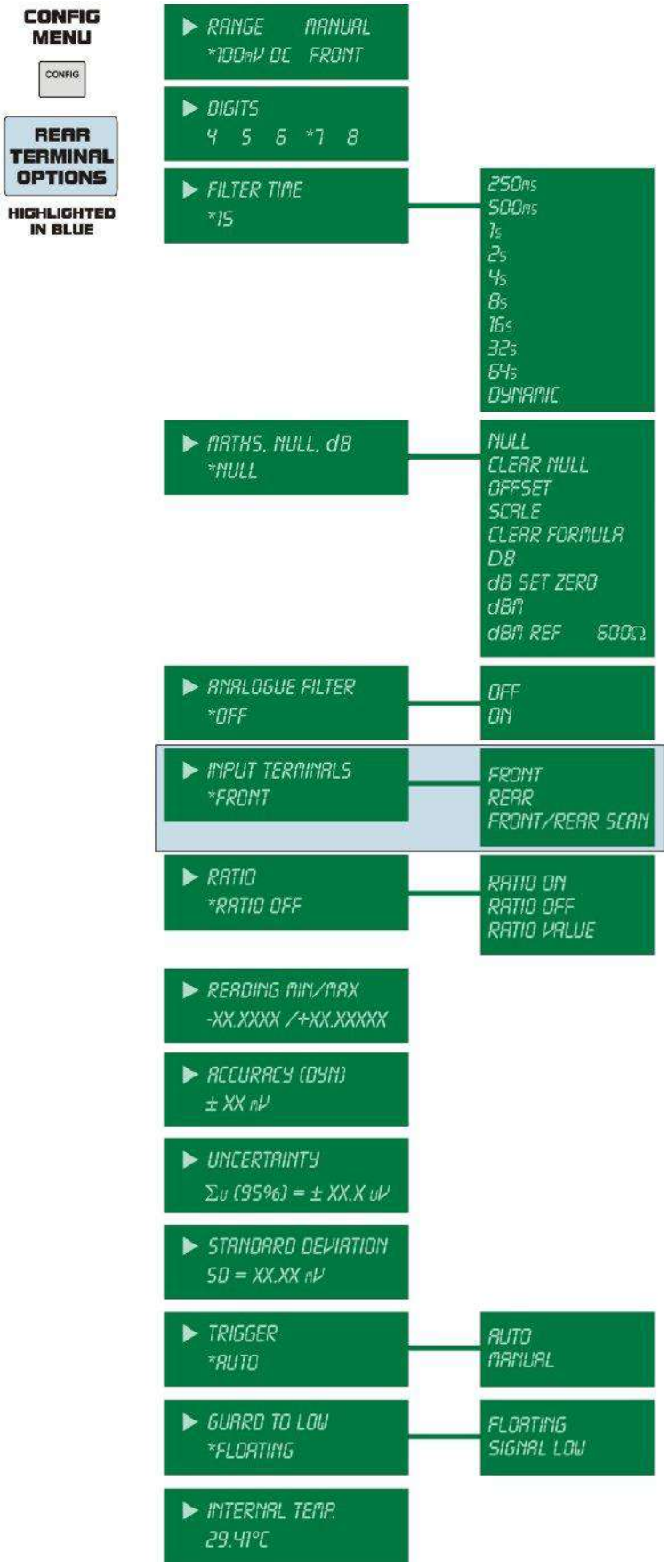
Карта меню установок мультиметра



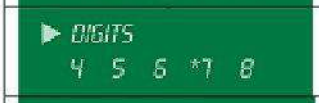
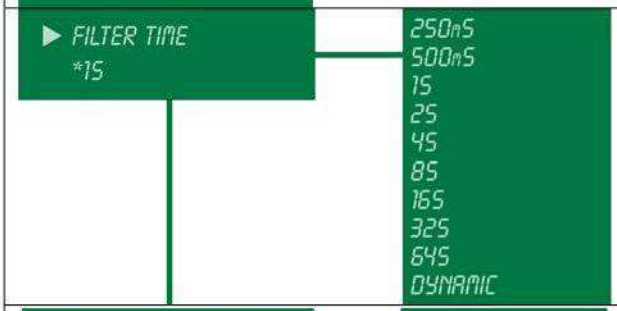
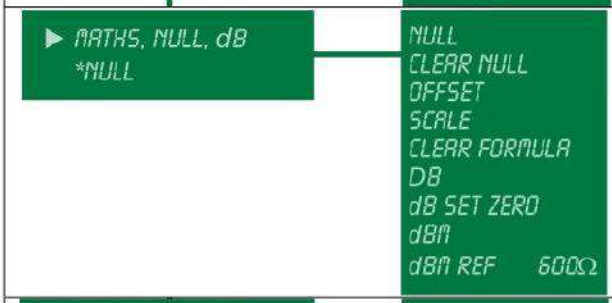
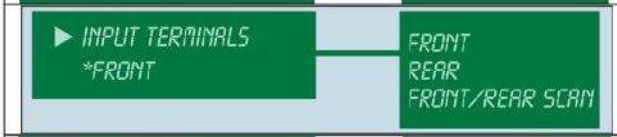
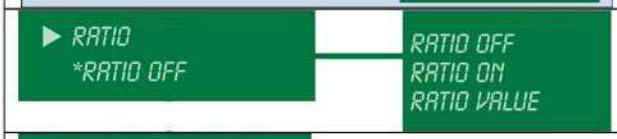
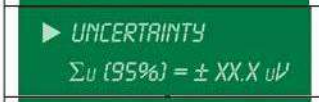
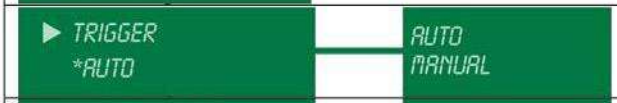
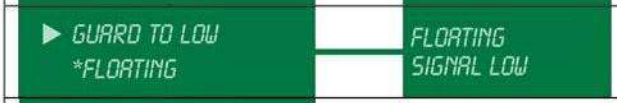
Описание установок меню

Menu Item	Описание
	Установка звукового подтверждения нажатия клавиш – on/off (вкл/выкл)
	Информация/Установка текущей даты и времени
	Установка типа разделителя разрядов (. или,) Тип предела измерения
	Конфигурирование сетевых установок
	Установка адреса GPIB
	Режим Калибровка (необходимо ввести пароль для доступа)
	Установка нового пароля доступа или выход из режима Калибровка
	**Активно только для режима калибровки** Меню режима калибровки для подстройки в ± % полной шкалы, нуля, либо другой необходимой величины предела измерения. **Активно только для режима калибровки**

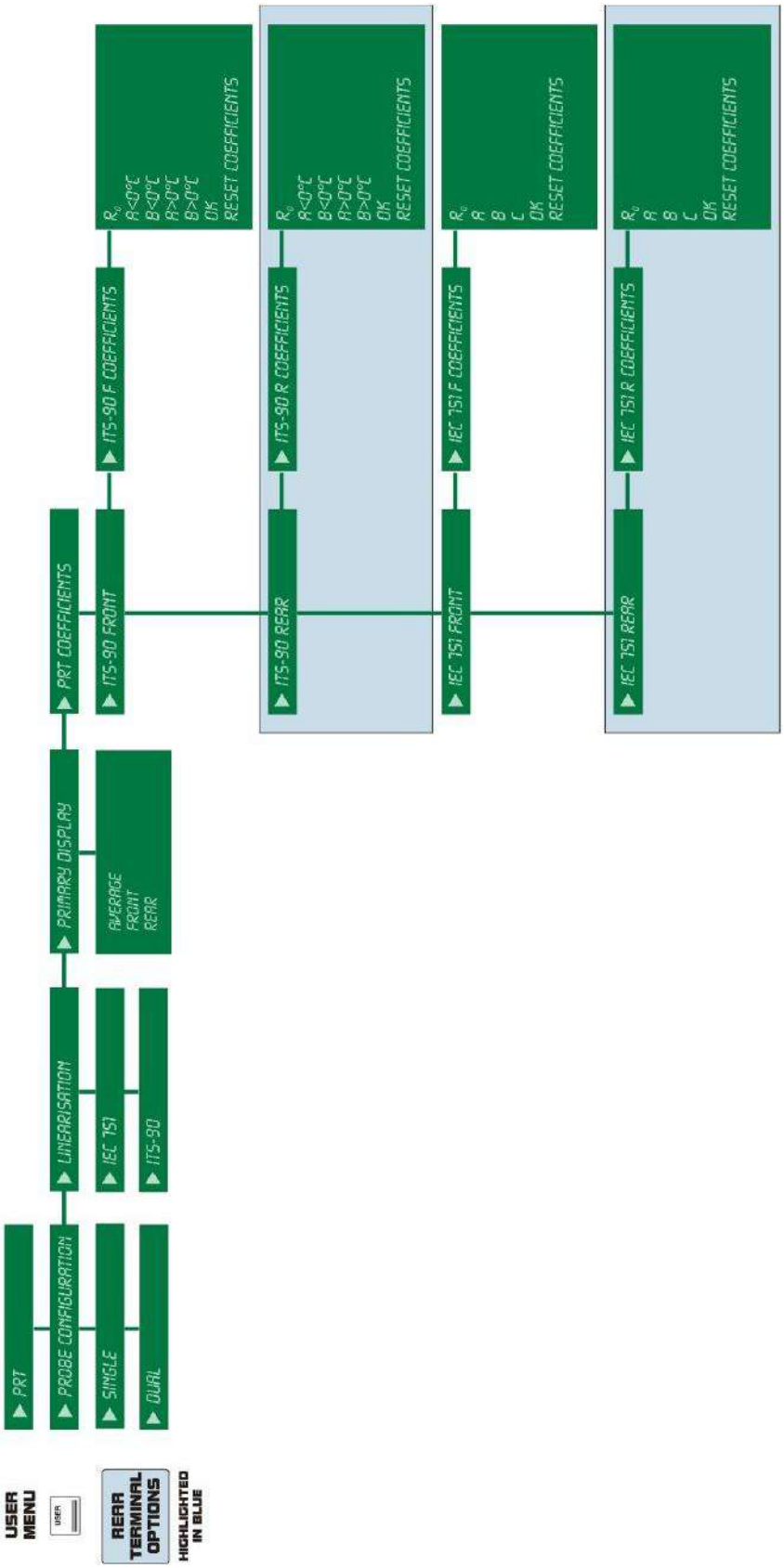
Карта Меню Конфигурации



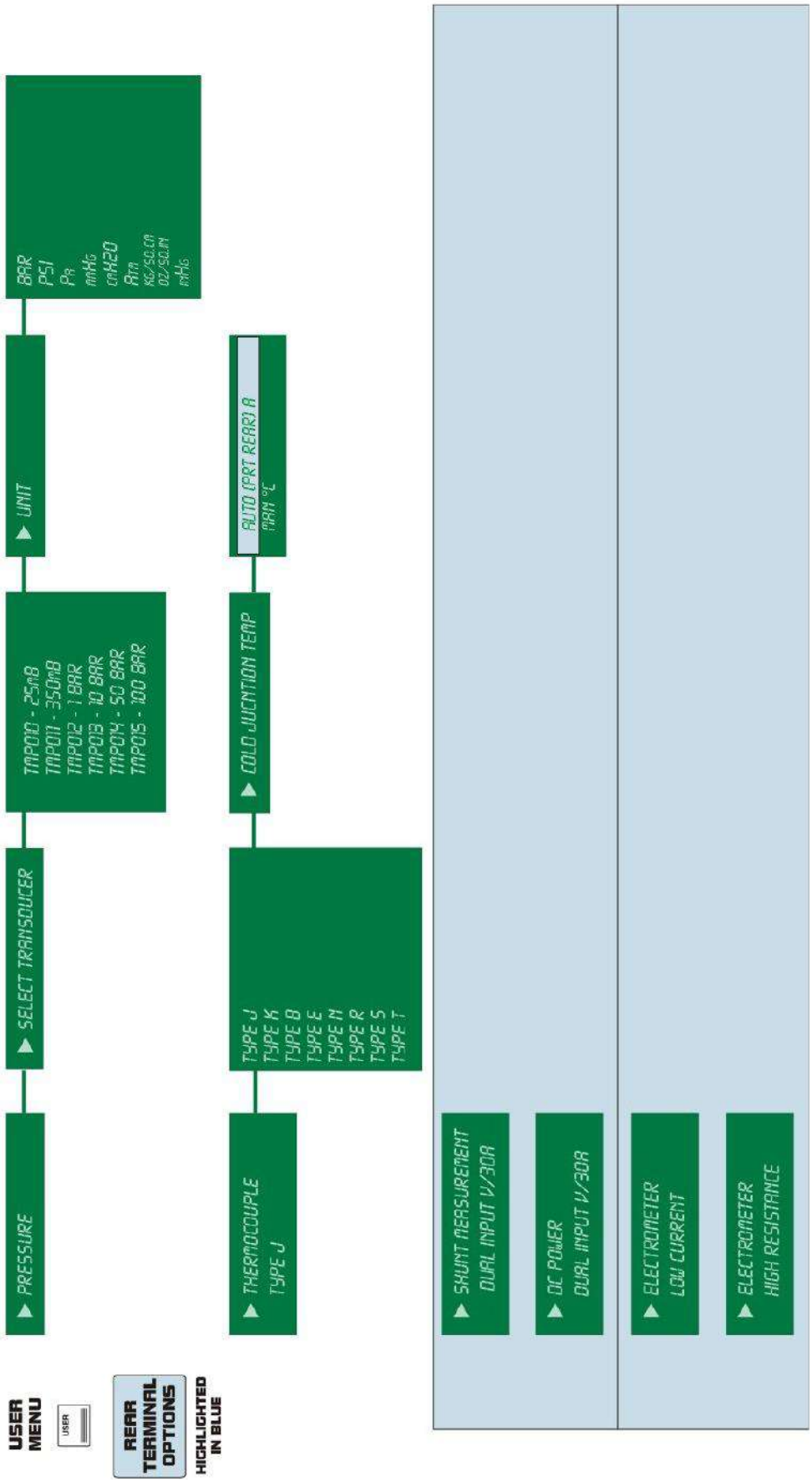
Описание Меню Конфигурации

Menu Item	Описание
	Показ функции дисплея, предела измерения и выбора терминала.
	Показ / Установка разрядности показаний мультиметра
	Показ / Установка временной постоянной Фильтра или выбор динамически изменяющейся временной постоянной Фильтра.
	Установка математических функций
	Показ / Установка аналогового Фильтра
	Показ / Установка выбора терминала Поддерживается с опцией Задний терминал
	Показ / Установка Ratio Settings (Соотношение)
	Показ Миним. / максимальное показание
	Показ автом. вычисленного значения точности для выбранной функции.
	Показ автом. вычисленного значения нестабиль ности для выбранной функции.
	Показ автом. вычисленного значения девиации сигнала
	Показ / Установка режима триггера
	View / Set the guard to low Setting
	Показ внутренней температуры

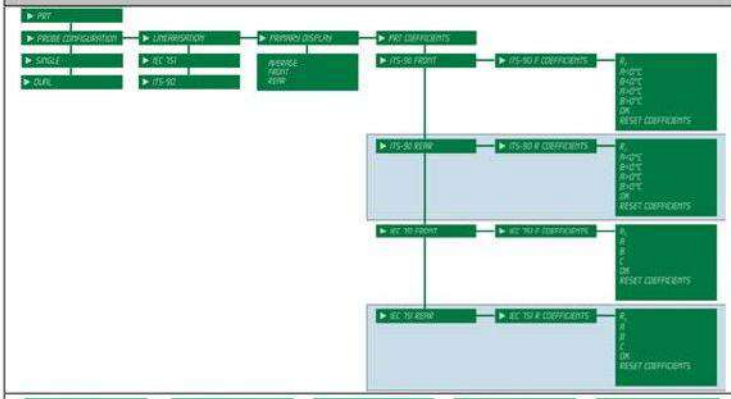
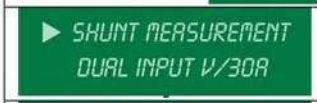
Карта Пользовательского Меню (Часть 1)



Карта Пользовательского Меню (Часть 2)



Описание Пользовательского Меню

Menu Item	Описание использования
	Конфигурация входа для измерения температуры **Данное меню поддерживается только с опцией задний измерительный терминал.**
	Конфигурирование модулей для измерения давления.
	Конфигурирование термопар по типу
	Конфигурация режима измерения параметров шунтов
	Конфигурация режима измерения мощности
	Выбор режима измерения малых токов. (Электрометр)
	Выбор режима измерения больших сопротивлений. (Электрометр)

Работа с Мультиметром

Работа с Мультиметром значительно облегчится, если Вы внимательно изучите Настоящее Руководство Пользователя.

Информация, содержащаяся в Руководстве, позволит Вам избежать ошибок в работе с прибором.

Установка нуля.

Для получения наиболее точных результатов измерения перед началом работы необходимо установить прибор на нуль

Все измерительные операции должны начинаться с операции установки нуля, это нужно для учета эффекта ТермоЭДС, о котором будет написано ниже. Периодически операцию установки нуля нужно периодически повторять.

Каждый терминал Мультиметра устанавливается на нуль отдельно, как передний, так и задний, в случае комплектации прибора такой опцией

Данный Мультиметр сохраняет установленное значение нуля в памяти, даже при выключении прибора от сети.
При автоматическом выборе предела измерения значение нуля сохраняется при всех пределах.

Установка нуля при измерении напряжения Постоянного тока.

Для установки нуля при измерении напряжений применяется следующий способ. В комплект Мультиметра входит коротко - замыкающая перемычка. Используйте ее так, как показано ниже. Далее показан рекомендованный способ установки нуля, когда замыкаются измерительные шнуры. При установке нуля таким способом полностью исключается эффект ТермоЭДС, присутствующий на спаях измерительных шнуров. После выполнения этого этапа операции, установите нуль в системном меню.

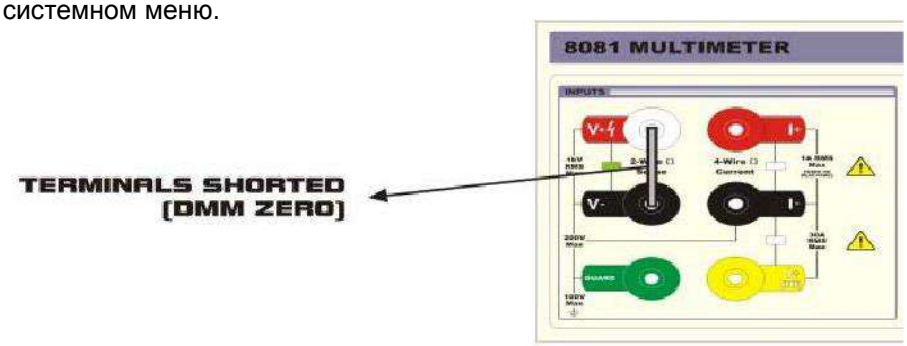


Diagram : DMM Zero Обнуление АЦП мультиметра без учета наводок в измерительном шнуре.

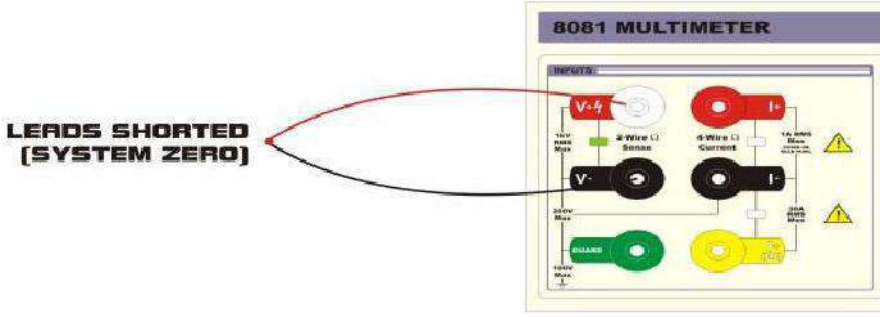


Diagram : System Zero (Recommended)

Термо ЭДС (Термоэлектрическая движущая сила)

ТермоЭДС возникает в местах спая разнородных металлов, и явление такого рода может внести ошибку в данные при измерении напряжений и сопротивлений. Генерируемое при таком явлении напряжение составляет величину порядка 10 микровольт.

При измерении температуры с помощью термопар эффект ТермоЭДС также вносит погрешность в результаты измерения.

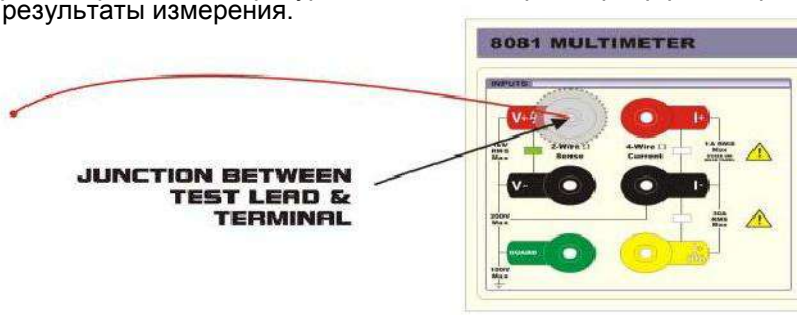


Diagram : Metal to metal junction between test lead and terminal

Для измерений напряжений Постоянного тока описываемый эффект является основным источником ошибок при измерении. Для предотвращения такого явления необходимо при измерениях придерживаться следующего правила. Использовать однородные измерительные шнуры типа медь – медь, золоченые штекеры и соблюдать постоянство окружающих температур при измерениях. После измерений токов, измерительный шнур нагревается, поэтому непосредственно после выполнения такого рода измерений необходимо дать измерительным шнурам охладиться.

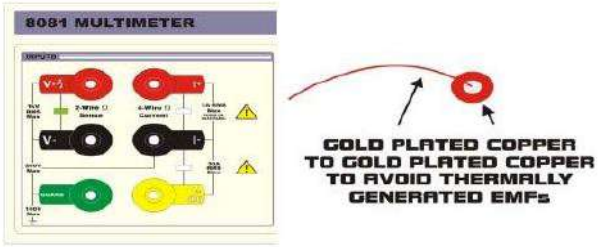


Diagram : Gold plated copper to gold plated copper to avoid thermally generated EMFs

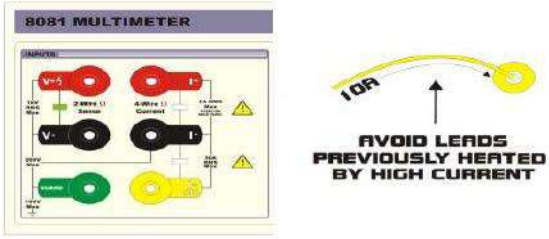


Diagram : Leads previously heated by high current

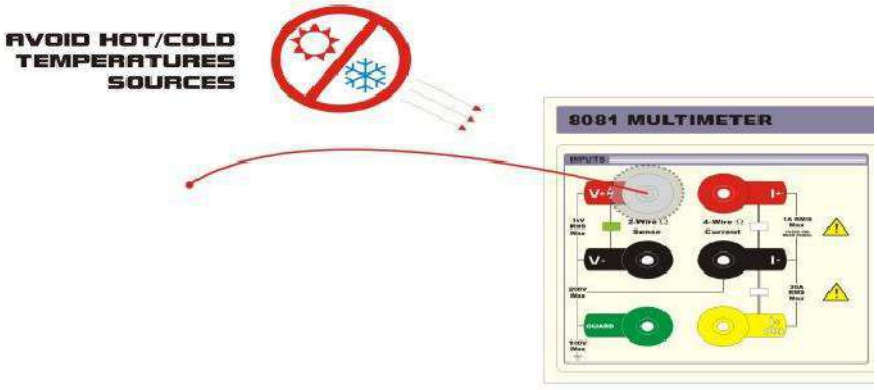


Diagram : Avoid hot/cold temperature sources when taking measurements

Перепады окружающей температуры вносят погрешность в результат измерения.
Эффект ТермоЭДС также вносит погрешность и в результаты измерения сопротивлений.

Установка нуля при токовых измерениях

Для установки нуля при токовых измерениях необходимо разомкнуть измерительную цепь в выбранном терминале. После чего установить нуль программно через опции меню.

CURRENT TERMINALS
LEFT OPEN CIRCUIT FOR
CURRENT RANGE NULL

Diagram : Current Null using open circuit terminals

Установка нуля при 2 проводных измерениях (Исключая терминал электрометра)

Рекомендуемый метод установки нуля предусматривает короткое замыкание измерительных шнуров перед процессом измерения.

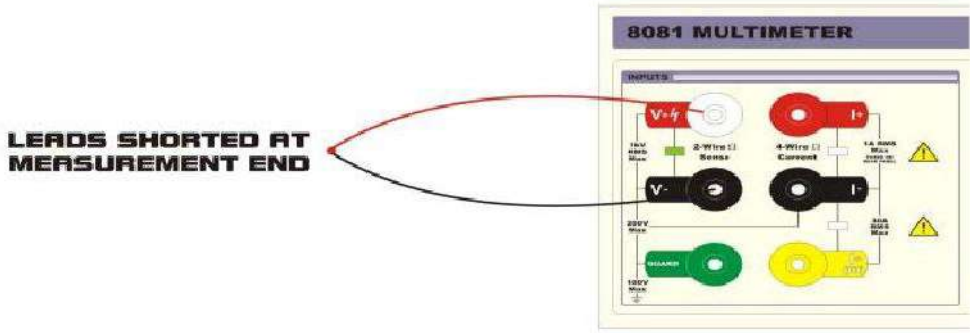


Diagram : 2-Wire resistance Null shorting test leads at measurement end

Установка нуля при 4 проводных измерениях (До 10 кОм)

Для установки нуля в этом случае необходимо замкнуть положительный провод от порта измерения напряжения на отрицательный вывод порта измерения тока. В цепи возникает ток, не текущий через измеряемое сопротивление и исключаются все паразитные помехи – тепловой шум, наводки и т.д. После этой операции необходимо выставить мультиметр на нуль.

Для выполнения измерения далее следуйте схеме.

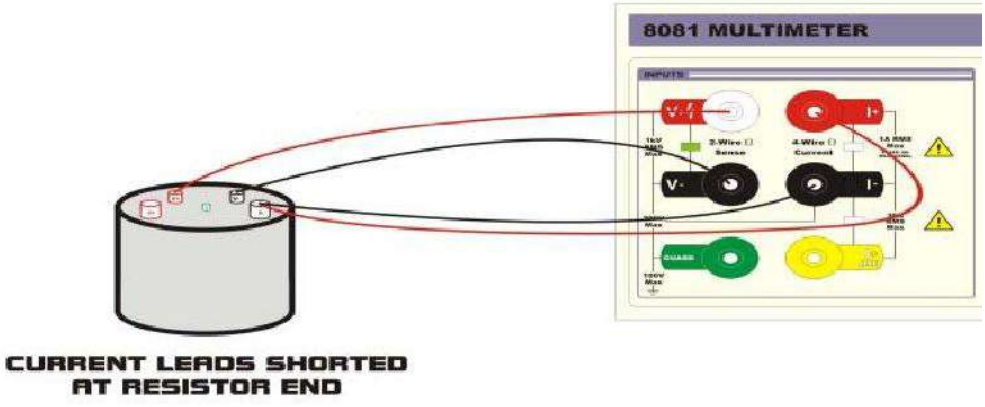
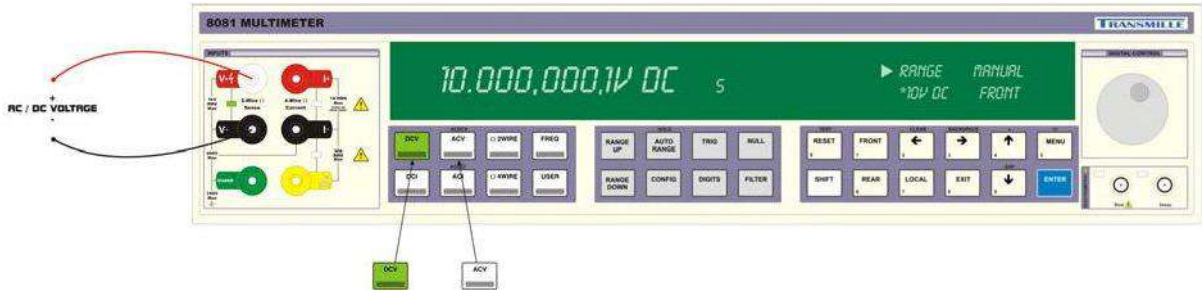


Diagram : 4-Wire resistance Null shorting current leads at measurement end

Измерительные функции Мультиметра

Измерение напряжения постоянного тока

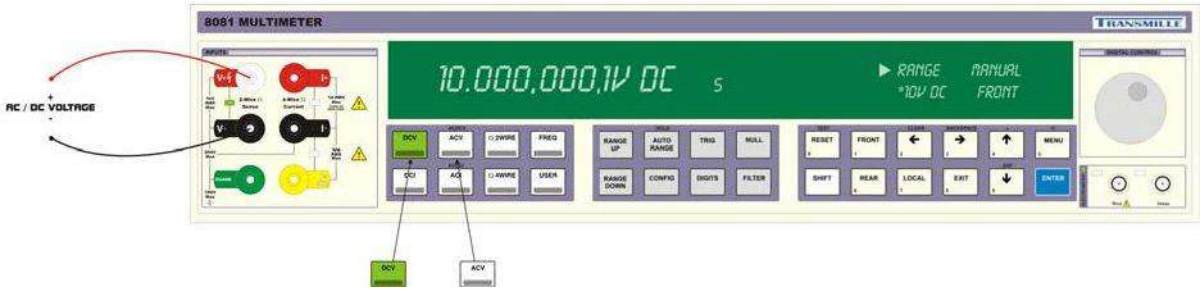


Нажмите DCV для выбора режима Напряжение постоянного тока. Вспомогательный дисплей покажет этот режим, предел измерения и установки.

Вспомогат. дисплей	Описание
RANGE eg. *10V DC	Дисплей показывает выбор типа измерения (DC), пост. Ток, V – напряжение. RANGE UP RANGE DOWN , увеличение или уменьшение предела измерения
MANUAL	Режим выбора предела измерения - AUTO или MANUAL
FRONT	Выбор терминала FRONT или REAR

Дополнит. настройки	Описание
DIGITS	Установка разрядности
FILTER TIME	Установка временной пост. фильтра. FILTER TIME : 250 мСек до 64 Сек Dynamic mode - режим для автоматической настройки фильтра повышает стабильность измерений
ANALOGUE FILTER	Установка аналогового фильтра ANALOGUE FILTER: ON / OFF
INPUT TERMINALS	Установка терминала: Передний - Задний FRONT / REAR
RATIO	Установка соотношения: Вкл – Величина - Выкл ON / VALUE / OFF
READING MIN / MAX	Показ времени чтения показаний для выбранной функции / диапазона
TRIGGER	Режим работы триггера: AUTO / MANUAL
GUARD TO LOW	Установка GUARD TO LOW mode: FLOATING / SIGNAL LOW
MATHS, NULL, dB	Установка Нуля: Запом. величины Нуля- Store zero Offset value Очистка Нуля: Очистка введенного значения нуля Установка OFFSET: прибавить введенное значение нуля к измеренной величине Установка SCALE: Умножение рез. измерения на введенную пользователем величину. Clear FORMULA: очистка введенных формул (SCALE & OFFSET) See dB function for use of Установка dB, dB УСТАНОВКА ZERO & dBm REF 600 Ohms
INTERNAL TEMPERATURE	Показ внутренней температуры прибора

Измерение напряжения переменного тока



Нажмите **ACV** для выбора режима измерений напряжения переменного тока. Вспомогательный дисплей покажет этот режим, предел измерения и установки.

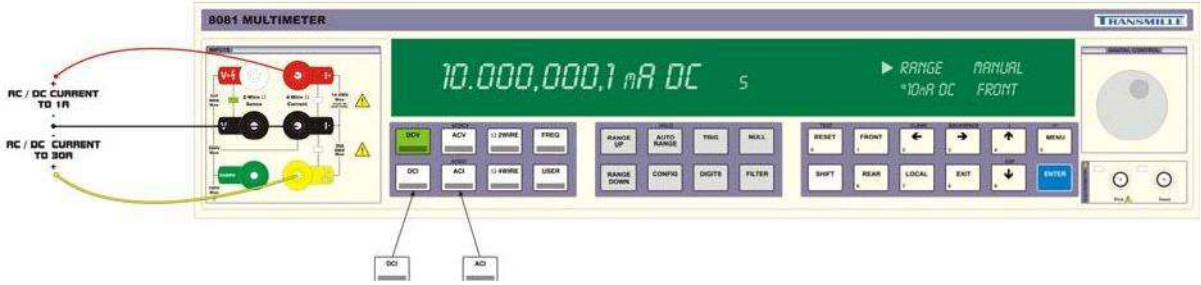
Нажмите **FREQ** для измерения частоты перем. тока (шаг 1Hz) клавиши **ACV** и **FREQ** будут подсвечиваться. Измерьте частоту.

Нажмите **FREQ** для возвращения к режиму выбора параметров **ACV**

Вспомогат. дисплей	Описание
RANGE eg. *10V AC	Дисплей показывает выбор типа измерения (AC), Перем. Ток, V –напряжение. RANGE UP RANGE DOWN - увеличение или уменьшение предела измерения
MANUAL	Режим выбора предела измерения - AUTO or MANUAL
FRONT	Выбор терминала FRONT or REAR

Дополнит. настройки	Описание
DIGITS	Установка разрядности
FILTER TIME	Установка временной пост. фильтра. FILTER TIME: 250 мСек до 64 Сек Dynamic mode - режим для автоматической настройки фильтра повышает стабильность измерений
ANALOGUE FILTER	Set аналогового фильтра ANALOGUE FILTER: ON / OFF
INPUT TERMINALS	Установка терминала: Передний - Задний FRONT / REAR
RATIO	Установка соотношения: Вкл – Величина - Выкл ON / VALUE / OFF
READING MIN / MAX	Показ времени чтения показаний для выбранной функции / диапазона
TRIGGER	Режим работы триггера: AUTO / MANUAL
GUARD TO LOW	Установка GUARD TO LOW mode: FLOATING / SIGNAL LOW
MATHS, NULL, dB	Установка Нуля: Запом. величины Нуля- Store zero Offset value Очистка Нуля: Очистка введенного значения нуля Установка OFFSET: прибавить введенное значение нуля к измеренной величине Установка SCALE: Умножение результата измерения на величину, введенную пользователем. Clear FORMULA: очистка введенных формул (SCALE & OFFSET) See dB function for use of Установка dB, dB УСТАНОВКА ZERO & dBm REF 600 Ohms
FREQUENCY	Измеренная частота перем. тока
INTERNAL TEMPERATURE	Показ внутренней температуры прибора

Измерение постоянного тока

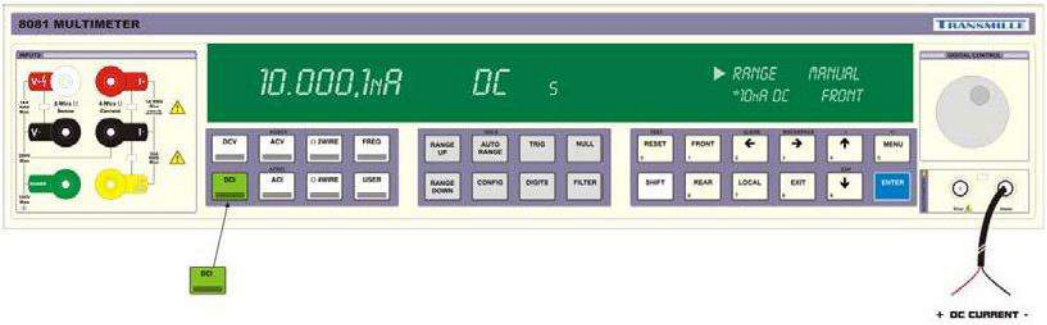


Нажмите DCI для выбора режима измерение постоянного тока. Вспомогательный дисплей покажет этот режим, предел измерения и установки.

Вспомогат. дисплей	Описание
RANGE eg. *10mA DC	Дисплей показывает выбор типа измерения (DC), пост. Ток, mA –ток. RANGE UP RANGE DOWN , увеличение или уменьшение предела измерения
MANUAL	Режим выбора предела измерения - AUTO or MANUAL
FRONT	Выбор терминала FRONT or REAR

Дополнит. настройки	Описание
DIGITS	Установка разрядности
FILTER TIME	Установка временной пост. фильтра. FILTER TIME: 250 мСек до 64 Сек Dynamic mode - режим для автоматической настройки фильтра повышает стабильность измерений
ANALOGUE FILTER	Установка аналогового фильтра ANALOGUE FILTER: ON / OFF
INPUT TERMINALS	Установка терминала: Передний - Задний FRONT / REAR
RATIO	Установка соотношения: Вкл – Величина - Выкл ON / VALUE / OFF
READING MIN / MAX	Показ времени чтения показаний для выбранной функции / диапазона
TRIGGER	Режим работы триггера: AUTO / MANUAL
GUARD TO LOW	Установка GUARD TO LOW mode: FLOATING / SIGNAL LOW
MATHS, NULL, dB	Установка Нуля: Запом. величины Нуля- Store zero Offset value Очистка Нуля: Очистка введенного значения нуля Установка OFFSET: прибавить введенное значение нуля к измеренной величине Установка SCALE: Умножение результата измерения на величину, введенную пользователем. Clear FORMULA: очистка введенных формул (SCALE & OFFSET) See dB function for use of Установка dB, dB УСТАНОВКА ZERO & dBm REF 600 Ohms
INTERNAL TEMPERATURE	Показ внутренней температуры прибора

Измерение малых значений постоянного тока (терминал электрометра) (Опция)

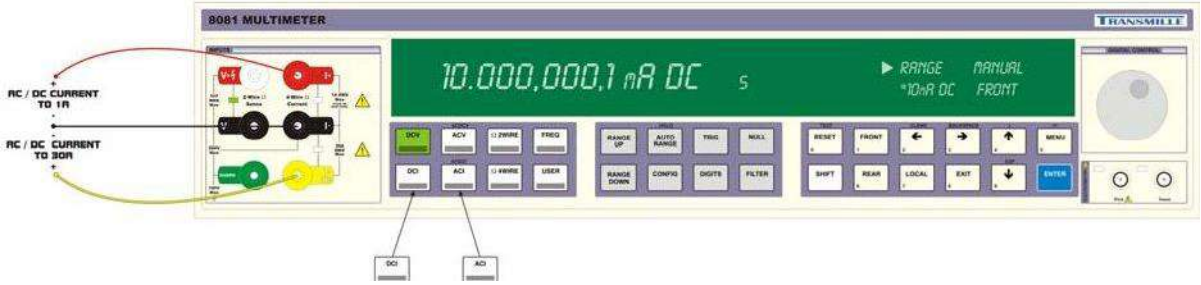


Нажмите **DCI** для выбора режима измерение постоянного тока. Вспомогательный дисплей покажет этот режим, предел измерения и установки.
Пределы измерения 10nA , 100nA, 1uA, 10uA станут активными в режиме электрометра и автоматически включат этот измерительный порт. Вход сигнала для измерения – BNC, с правой стороны терминала электрометра. При активации этого режима, индикатор на терминале электрометра загорится.

Вспомогат. дисплей	Описание
RANGE eg. *10mA DC	Дисплей показывает выбор типа измерения (DC), пост. ток, mA – ток. RANGE UP RANGE DOWN , увеличение или уменьшение предела измерения
MANUAL	Режим выбора предела измерения - AUTO or MANUAL
FRONT	FRONT или REAR - используемый терминал (Rear - 1A Макс.)

Дополнит. настройки	Описание
DIGITS	Установка разрядности
FILTER TIME	Установка временной пост. фильтра. FILTER TIME: 250 мСек до 64. Сек Dynamic mode - режим для автоматической настройки фильтра повышает стабильность измерений
ANALOGUE FILTER	Установка аналогового фильтра ANALOGUE FILTER: ON / OFF
READING MIN / MAX	Показ времени чтения показаний для выбранной функции / диапазона
TRIGGER	Режим работы триггера: AUTO / MANUAL
GUARD TO LOW	Установка GUARD TO LOW mode: FLOATING / SIGNAL LOW Установка OFFSET:
MATHS, NULL, dB	Add a user entered value to the measurement Установка Нуля: Запом. величины Нуля- Store zero Offset value Очистка Нуля: Очистка введенного значения нуля Установка OFFSET: прибавить введенное значение нуля к измеренной величине Установка SCALE: Умножение результата измерения на величину, введенную пользователем. Clear FORMULA: очистка введенных формул (SCALE & OFFSET) See dB function for use of Установка dB, dB УСТАНОВКА ZERO & dBm REF 600 Ohms
INTERNAL TEMPERATURE	Показ внутренней температуры прибора

Измерение переменного тока



Нажмите **ACI** для выбора режима измерений переменного тока. Вспомогательный дисплей покажет этот режим, предел измерения и установки.

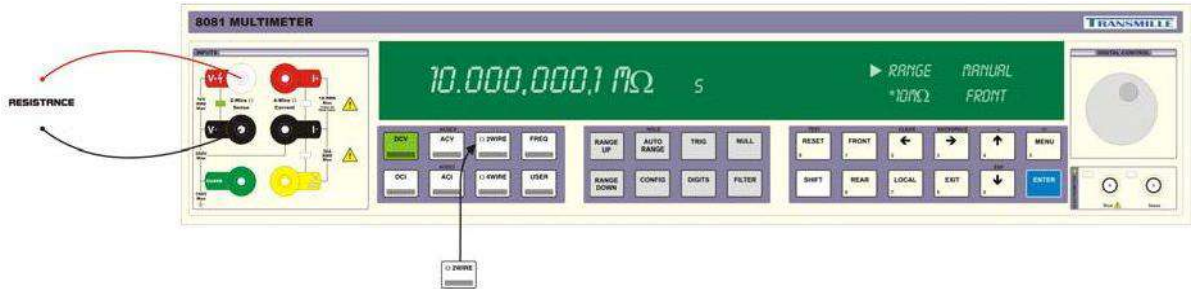
Нажмите **FREQ** для измерения частоты перем. тока (шаг 1Hz) клавиши **ACI** и **FREQ** будут подсвечиваться. Измерьте частоту.

Нажмите **FREQ** для возвращения к режиму выбора параметров **ACI**

Вспомогат. дисплей	Описание
RANGE eg. *10mA AC	Дисплей показывает выбор типа измерения (AC), Перем. Ток, mA – ток RANGE UP RANGE DOWN - увеличение или умень-шение предела измерения
MANUAL	Режим выбора предела измерения - AUTO или MANUAL
FRONT	Выбор терминала FRONT или REAR (Rear 1A Макс.)

Дополнит. настройки	Описание
DIGITS	Установка разрядности
FILTER TIME	Установка временной пост. фильтра. FILTER TIME: 250 мСек до 64 Сек Dynamic mode - режим для автоматической настройки фильтра повышает стабильность измерений
ANALOGUE FILTER	Set аналогового фильтра ANALOGUE FILTER: ON / OFF
INPUT TERMINALS	Установка терминала: Передний - Задний FRONT / REAR
RATIO	Установка соотношения: Вкл – Величина - Выкл ON / VALUE / OFF
READING MIN / MAX	Показ времени чтения показаний для выбранной функции / диапазона
TRIGGER	Режим работы триггера: AUTO / MANUAL
GUARD TO LOW	Установка GUARD TO LOW mode: FLOATING / SIGNAL LOW
MATHS, NULL, dB	Установка Нуля: Запом. величины Нуля- Store zero Offset value Очистка Нуля: Очистка введенного значения нуля Установка OFFSET: прибавить введенное значение нуля к измеренной величине Установка SCALE: Умножение результата измерения на величину, введенную пользователем. Clear FORMULA: очистка введенных формул (SCALE & OFFSET) See dB function for use of Установка dB, dB УСТАНОВКА ZERO & dBm REF 600 Ohms
FREQUENCY INTERNAL	Измеренная частота перем. тока
TEMPERATURE	Показ внутренней температуры прибора

Измерение электрического сопротивления 2-проводный режим

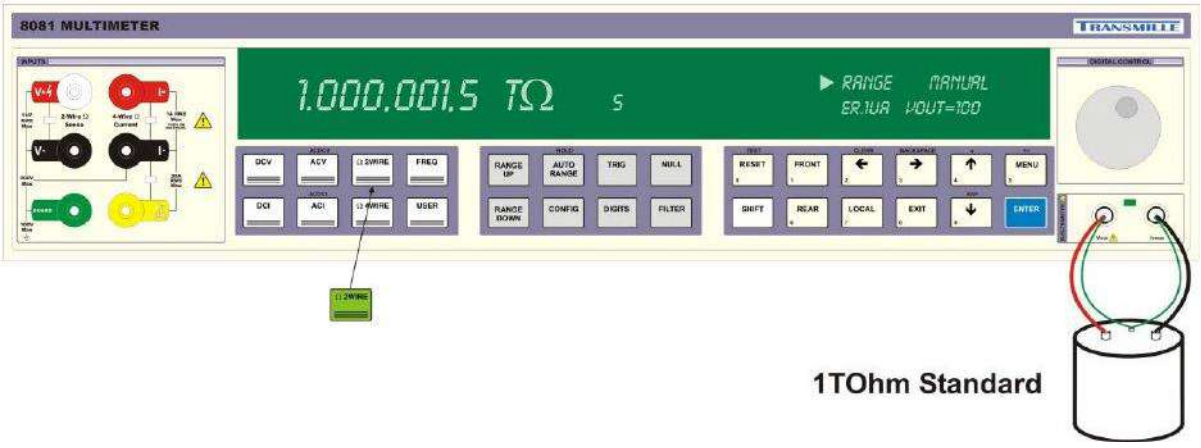


Нажмите Ω **2WIRE** для выбора режима измерения электрического сопротивления. Вспомогательный дисплей покажет этот режим, предел измерения и установки.

Вспомогат. дисплей	Описание
RANGE eg. *10m Ω DC	Дисплей показывает выбор типа измерения (ΩDC), пост. Ток, Ω –сопрот . RANGE UP RANGE DOWN , увеличение или уменьшение предела измерения
MANUAL	Режим выбора предела измерения - AUTO или MANUAL
FRONT	Выбор терминала FRONT или REAR

Дополнит. настройки	Описание
DIGITS	Установка разрядности
FILTER TIME	Установка временной пост. фильтра. FILTER TIME: 250 мСек до 64 Сек Dynamic mode - режим для автоматической настройки фильтра повышает стабильность измерений
ANALOGUE FILTER	Set аналогового фильтра ANALOGUE FILTER: ON / OFF
INPUT TERMINALS	Установка терминала: Передний - Задний FRONT / REAR
RATIO	Установка соотношения: Вкл – Величина- Выкл ON / VALUE / OFF
READING MIN / MAX	Показ времени чтения показаний для выбранной функции / диапазона
TRIGGER	Режим работы триггера: AUTO / MANUAL
GUARD TO LOW	Установка GUARD TO LOW mode: FLOATING / SIGNAL LOW
MATHS, NULL, dB	Установка Нуля: Запом. величины Нуля- Store zero Offset value Очистка Нуля: Очистка введенного значения нуля Установка OFFSET: прибавить введенное значение нуля к измеренной величине Установка SCALE: Умножение результата измерения на величину, введенную пользователем. Clear FORMULA: очистка введенных формул (SCALE & OFFSET) See dB function for use of Установка dB, dB УСТАНОВКА ZERO & dBm REF 600 Ohms
OHMS LOW CURRENT	Снижение измерительного тока для общего снижения мощности, потребляемой при измерении и исключения
OHMS COMPENSATION	паразитной ТермоЭДС OFF / ON Компенсация Термо ЭДС при измерении OFF / ON
POWER / CURRENT	Показ на дисплее величины нестабильности измерительного тока
INTERNAL TEMPERATURE	Показ внутренней температуры прибора

Измерение больших сопротивлений (Порт электрометра) (Опция)



Нажмите **Ω 2WIRE** для выбора режима измерения электрического сопротивления. Вспомогательный дисплей покажет этот режим, предел измерения и установки.

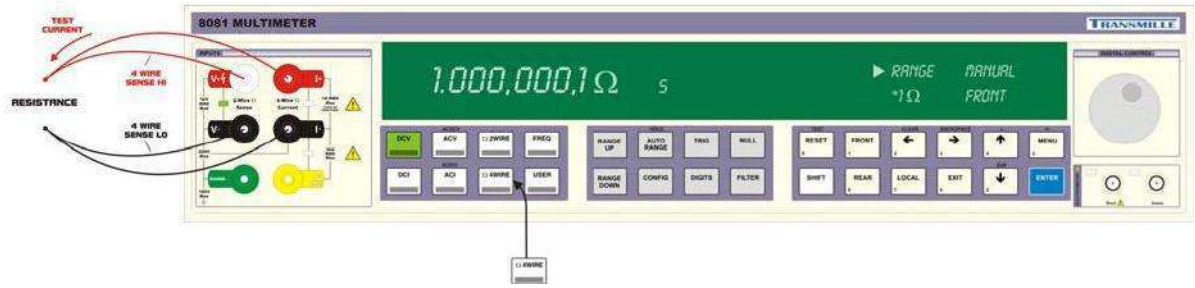
При выборе предела измерения более 10 Мом активируется порт электрометра. Вход для измерения этих величин – терминал электрометра. При активации данного режима измерений светодиод на панели электрометра будет светиться.

Опорное напряжение для измерения с помощью электрометра выставляется через меню от 50 В. до 300 В. с шагом 50 В.

Вспомогат. дисплей	Описание
RANGE eg. *10m Ω DC	Дисплей показывает выбор типа измерения (ΩDC), пост. ток, Ω –сопрот. RANGE UP RANGE DOWN , увеличение или умень-шение предела измерения
MANUAL	Режим выбора предела измерения - AUTO или MANUAL
FRONT	Выбор терминала FRONT или REAR

Дополнит. настройки	Описание
DIGITS	Установка разрядности измерения
FILTER TIME	Установка FILTER TIME : 250 мСек до 64 Сек Dynamic mode - режим для автоматической настройки фильтра
ANALOGUE FILTER	повышает стабильность измерений Установка режима аналогового фильтра:ON / OFF
READING MIN / MAX	Display READING MIN / MAX measurement
TRIGGER	AUTO / MANUAL
GUARD TO LOW	Установка GUARD TO LOW mode: FLOATING / SIGNAL LOW
MATHS, NULL, dB	Установка NULL: Store zero Offset value Clear NULL: Очистка введенного значения нуля Установка OFFSET: прибавить введенное значение нуля к измеренной величине Установка SCALE: Умножение результата измерения на величину, введенную пользователем.
POWER / CURRENT	Clear FORMULA: очистка введенных формул (SCALE & OFFSET) See dB function for use of Установка dB, dB УСТАНОВКА ZERO & dBm REF 600 Ohms
TEST VOLTAGE	Показ на дисплее величины нестабильности измерительного тока
INTERNAL TEMPERATURE	Select Test Voltage 50V · 100V · 150V · 200V · 250V · 300V for the specific range & measurement
	Показ внутренней температуры прибора

Измерение электрического сопротивления 4-проводный режим

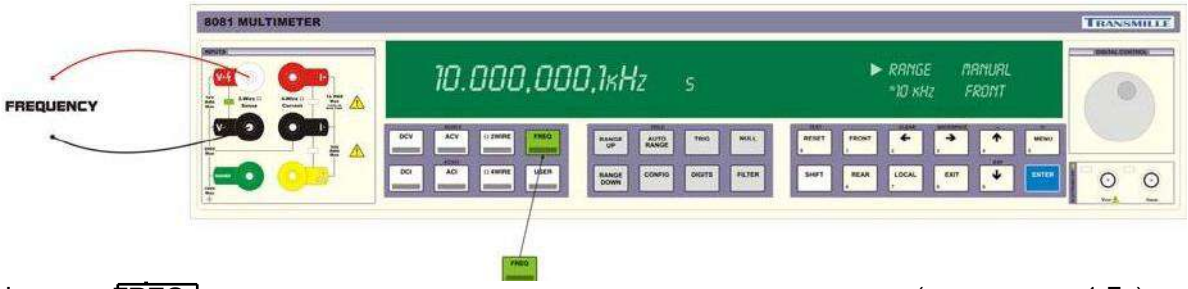


Нажмите Ω **4WIRE** для выбора режима измерения электрического сопротивления. Вспомогательный дисплей покажет этот режим, предел измерения и установки.

Вспомогат. дисплей	Описание
RANGE eg. *1Ω DC	Дисплей показывает выбор типа измерения (ΩDC), пост. ток, Ω –сопрот. RANGE UP RANGE DOWN , увеличение или умень-шение предела измерения
MANUAL	Режим выбора предела измерения - AUTO или MANUAL
FRONT	Выбор терминала FRONT или REAR

Дополнит. настройки	Описание
DIGITS	Установка разрядности измерения
FILTER TIME	Установка FILTER TIME : 250 мСек до 64 Сек Dynamic mode - режим для автоматической настройки фильтра повышает стабильность измерений
ANALOGUE FILTER	Установка режима аналогового фильтра:ON / OFF
INPUT TERMINALS	Установка INPUT TERMINALS для использования: FRONT / REAR
RATIO	Установка RATIO mode: ON / VALUE / OFF
READING MIN / MAX	Показ времени чтения показаний для выбранной функции / диапазона
TRIGGER	AUTO / MANUAL
GUARD TO LOW	Установка GUARD TO LOW mode: FLOATING / SIGNAL LOW
MATHS, NULL, dB	Установка NULL: Store zero Offset value Clear NULL: Очистка введенного значения нуля Установка OFFSET: прибавить введенное значение нуля к измеренной величине Установка SCALE: Умножение результата измерения на величину, введенную пользователем. Clear FORMULA: очистка введенных формул (SCALE & OFFSET) See dB function for use of Установка dB, dB УСТАНОВКА ZERO & dBm REF 600 Ohms
OHMS LOW CURRENT	Снижение измерительного тока для общего снижения мощности, потребляемой при измерении и исключения паразитной ТермоЭДС OFF / ON
OHMS COMPENSATION	Компенсация Термо ЭДС при измерении OFF / ON
POWER / CURRENT	Показ на дисплее величины нестабильности измерительного тока
INTERNAL TEMPERATURE	Показ внутренней температуры прибора

Измерение частоты переменного тока



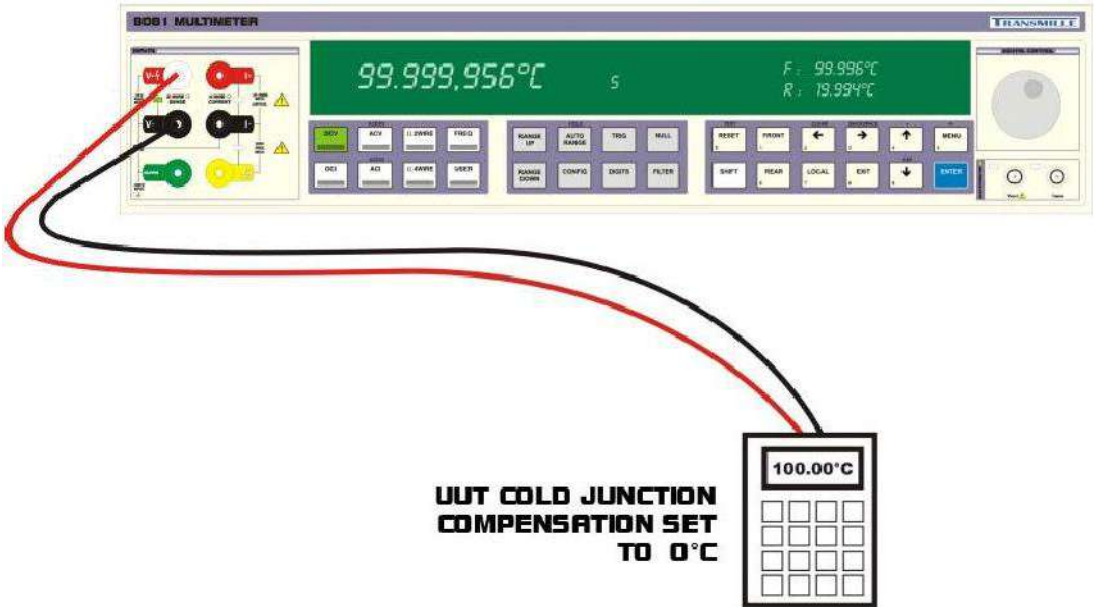
Нажмите **FREQ** для входа в режим измерения частоты переменного тока (разрешение 1 Гц)

Клавиши **ACV** и **FREQ** будут подсвечиваться.

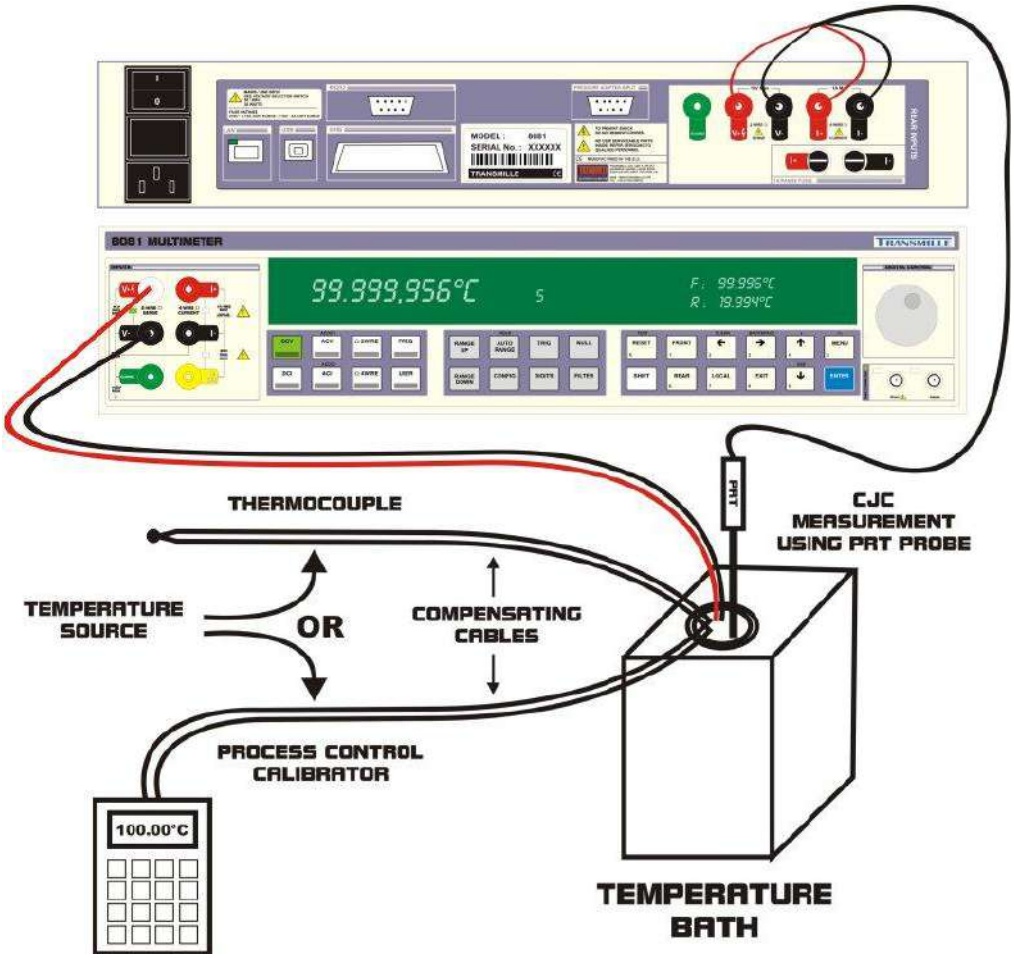
Вспомогат. дисплей	Описание
RANGE eg. *1V	Дисплей показывает выбор типа измерения (ACV), перем. ток, V – напряжение RANGE UP RANGE DOWN, увеличение или уменьшение предела измерения
MANUAL	Режим выбора предела измерения - AUTO или MANUAL
FRONT	Выбор терминала FRONT или REAR

Дополнит. настройки	Описание
DIGITS	Установка measurement resolution
FILTER TIME	Установка FILTER TIME: 250 мСек до 64 Сек Dynamic mode - режим для автоматической установки фильтра повышает стабильность измерений
ANALOGUE FILTER	Установка режима аналогового фильтра: ON / OFF
INPUT TERMINALS	Установка INPUT TERMINALS для использования: FRONT / REAR
RATIO	Установка RATIO mode: ON / VALUE / OFF
READING MIN / MAX	Показ времени чтения показаний для выбранной функции / диапазона
TRIGGER	AUTO / MANUAL
GUARD TO LOW	Установка GUARD TO LOW mode: FLOATING / SIGNAL LOW
MATHS, NULL, dB	Установка NULL: Store zero Offset value Clear NULL: Очистка введенного значения нуля Установка OFFSET: прибавить введенное значение нуля к измеренной величине Установка SCALE: Умножение результата измерения на величину, введенную пользователем. Clear FORMULA: очистка введенных формул (SCALE & OFFSET) See dB function for use of Установка dB, dB УСТАНОВКА ZERO & dBm REF 600 Ohms
OHMS LOW CURRENT	Снижение измерительного тока для общего снижения мощности, потребляемой при измерении и исключения
OHMS COMPENSATION	паразитной ТермоЭДС OFF / ON Компенсация Термо ЭДС при измерении OFF / ON
POWER / CURRENT	Показ на дисплее величины нестабильности измерительного тока
INTERNAL TEMPERATURE	Показ внутренней температуры прибора

Измерение параметров термопар: схема измерений (Опция)



Конфигурация A
Соединение калибратора температуры с мультиметром.



Конфигурация B (Требуется задний терминал)
Соединение калибратора / термопары с
компенсацией холодного спая при использовании внешнего термометра в термостате.

Измерение параметров термопар: Установки Мультиметра (Опция)

Нажмите **SHIFT** затем **DCV**

Выбор типа термопары **Type J** **Type K** **Type B** **Type E** **Type N** **Type R** **Type S** **Type T**
используя клавиши навигации меню или ротационный набор

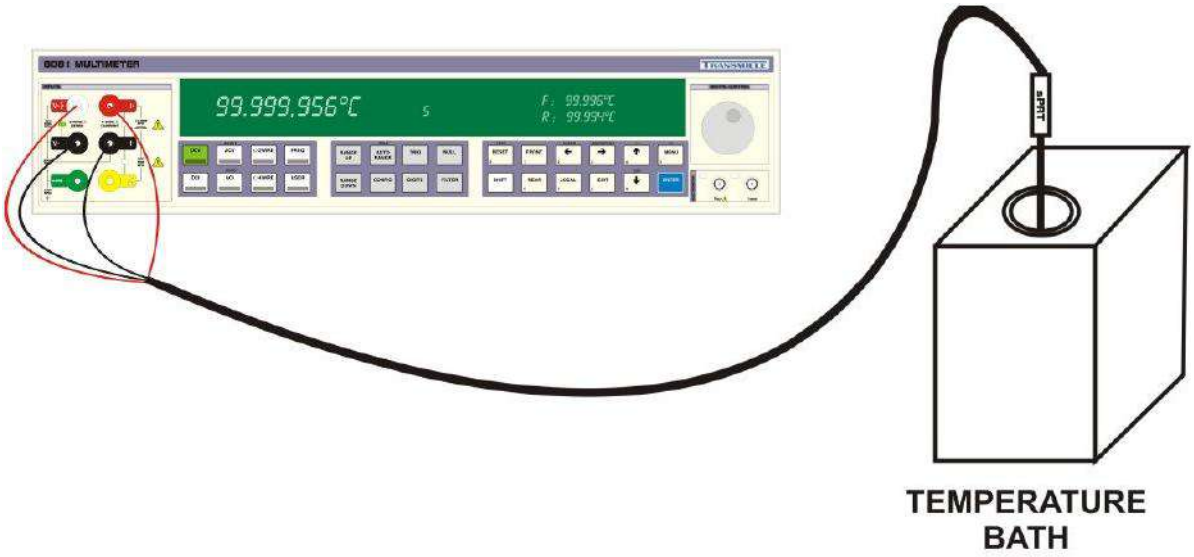
Выбор компенсации холодного спая, клавиши навигации либо ротационный набор.

Auto (PRT Rear) A Uses the PRT Rear Probe A coefficients - connect to rear panel terminals

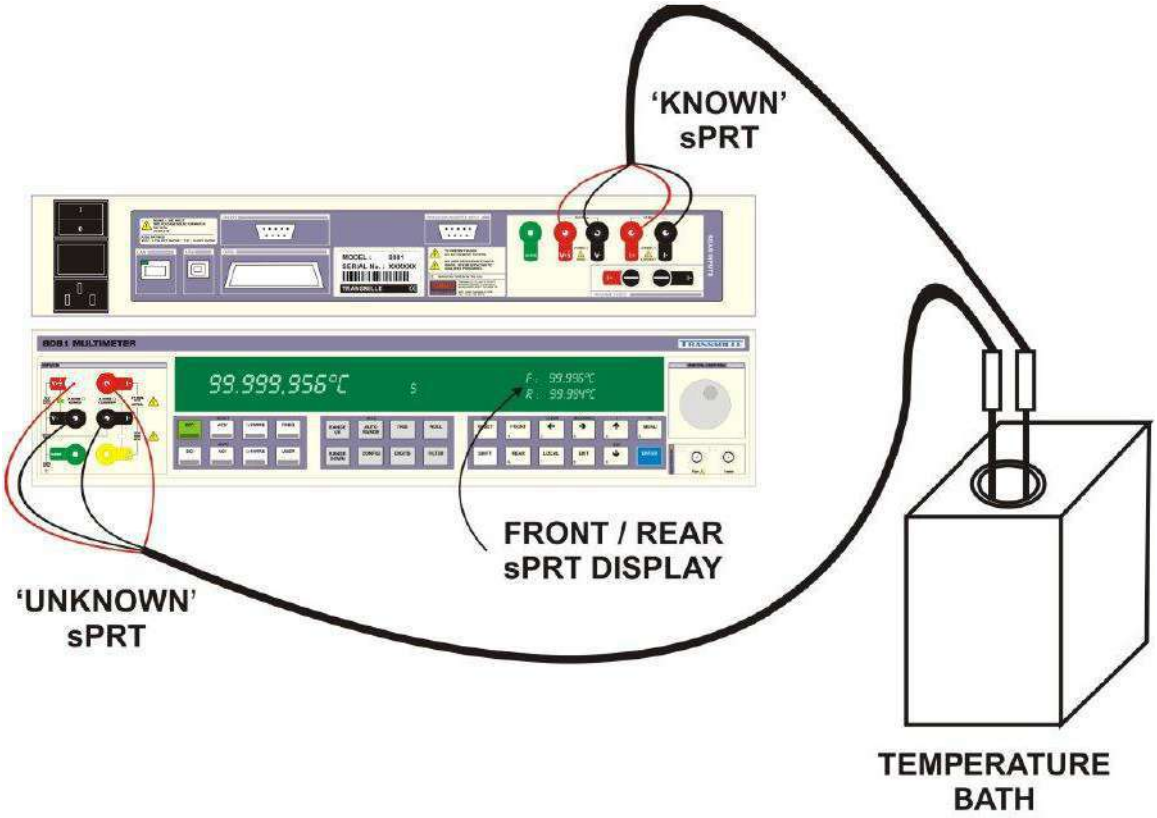
Man °C User measured and entered cold junction temperature value

Дополнит. настройки	Описание
DIGITS	**Установка разрядности измерений**
FILTER TIME	**Установка FILTER TIME:** **250 мСек до 64 Сек Dynamic mode - режим для автоматической установки фильтра повышает стабильность измерений**
ANALOGUE FILTER	**Установка режима аналогового фильтра:** **ON / OFF**
INPUT TERMINALS	**Установка INPUT TERMINALS для использования:**
RATIO	**FRONT / REAR** **Установка RATIO mode:**
READING MIN / MAX	**ON / VALUE / OFF** **Показ времени чтения показаний**
TRIGGER	**для выбранной функции / диапазона**
GUARD TO LOW	**AUTO / MANUAL** **Установка GUARD TO LOW mode:**
INTERNAL TEMPERATURE	**FLOATING / SIGNAL LOW** **Показ внутренней температуры**

Измерение температуры: схема измерений (Опция)



Configuration A
Измерение с помощью одного датчика



Configuration B
Двойное подключение датчиков, как сравнение измеряемой величины с неизвестной.

Измерение температуры: установки Мультиметра (Опция)

Нажмите **SHIFT** затем **Ω 4WIRE** для выбора измерения PRT.

Выбор **PROBE CONFIGURATION** **SINGLE** **DUAL**

Выбор **LINEARISATION** **IEC 751** **ITS-90**

Выбор **PRIMARY DISPLAY** **AVERAGE** **FRONT** **REAR**

Выбор **PRT Coefficients** **ITS-90 Front** **ITS-90 Rear** **IEC 751 Front** **IEC 751 Rear**

ITS-90 Front Coefficients		ITS-90 Rear Coefficients	
R_0	100	R_0	100
a<0°C	0	a<0°C	0
b<0°C	0	b<0°C	0
a>0°C	0	a>0°C	0
b>0°C	0	b>0°C	0
OK		OK	
Reset coefficients		Reset coefficients	

IEC 751 Front Coefficients		IEC 751 Rear Coefficients	
R_0	100	R_0	100
A	3.908299e-3	A	3.908299e-3
B	-5.774999e-7	B	-5.774999e-7
C	-4.183e-12	C	-4.183e-12
OK		OK	
Reset coefficients		Reset coefficients	

OK	Сохранение коэффициента (Ввод нового значения)
Reset Coefficients	Сброс коэффициента по умолчанию

Дополнит. настройки	Описание
DIGITS	**Установка measurement resolution**
FILTER TIME	**Установка FILTER TIME: 250 мСек до 64 Сек Dynamic Mode for Automatic filter (reading stability based)**
ANALOGUE FILTER	**Установка режима аналогового фильтра: ON / OFF**
INPUT TERMINALS	**Установка INPUT TERMINALS для использования: FRONT/REAR**
RATIO	**Установка RATIO mode: ON / VALUE / OFF**
READING MIN / MAX	**Показ времени чтения показаний**
TRIGGER	**AUTO / MANUAL**
GUARD TO LOW	**Установка GUARD TO LOW mode: FLOATING / SIGNAL LOW**
INTERNAL TEMPERATURE	**Показ внутренней температуры**

Установки мультиметра при измерении параметров PRT (платиновый термометр сопротивления)

1. Используйте клавиши меню для выбора

Probe Configuration **PRT Coefficients** **Primary Display** **PRT Coefficients**

2. Выбор линеаризации / терминал **ITS-90 Front** **ITS-90 Rear** **IEC 751 Front** **IEC 751 Rear**

3. Ввод коэффициентов (пример приведен ниже):

ITS-90 Front Coefficients		ITS-90 Rear Coefficients	
R_0	100	R_0	100
a<0°C	0	a<0°C	0
b<0°C	0	b<0°C	0
a>0°C	0	a>0°C	0
b>0°C	0	b>0°C	0
OK		OK	
Reset		Reset	

IEC 751 Front Coefficients		IEC 751 Rear Coefficients	
R_0	100	R_0	100
A	3.908299e-3	A	3.908299e-3
B	-5.774999e-7	B	-5.774999e-7
C	-4.183e-12	C	-4.183e-12
OK		OK	
Reset		Reset	

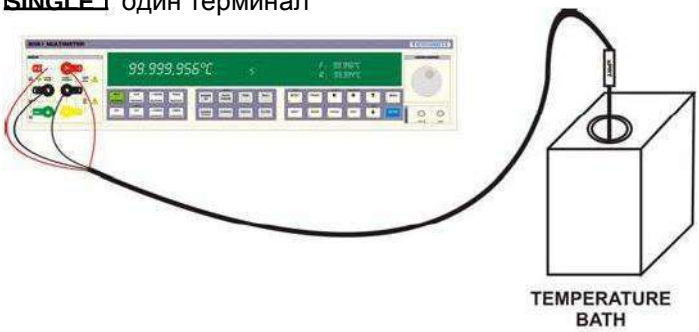
Ввод коэффициента для примера: **3.908299e-3**

3 **SHIFT** **>** **9** **0** **8** **2** **9** **9** **SHIFT** **>** SHIFT MENU SHIFT MENU 3

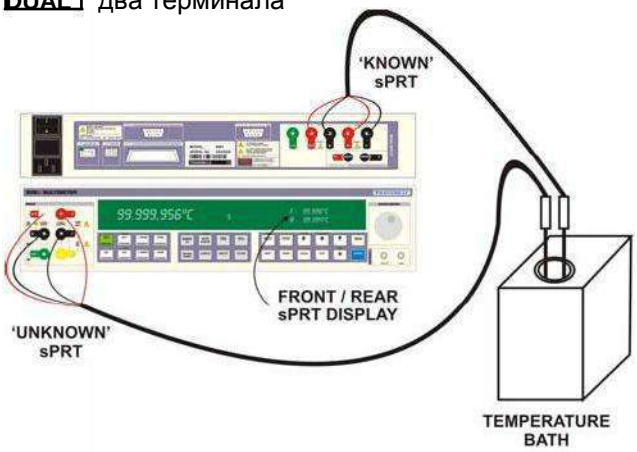
десятичный разделитель — EXP — символ минуса

4. Выбор **PROBE CONFIGURATION**

SINGLE один терминал

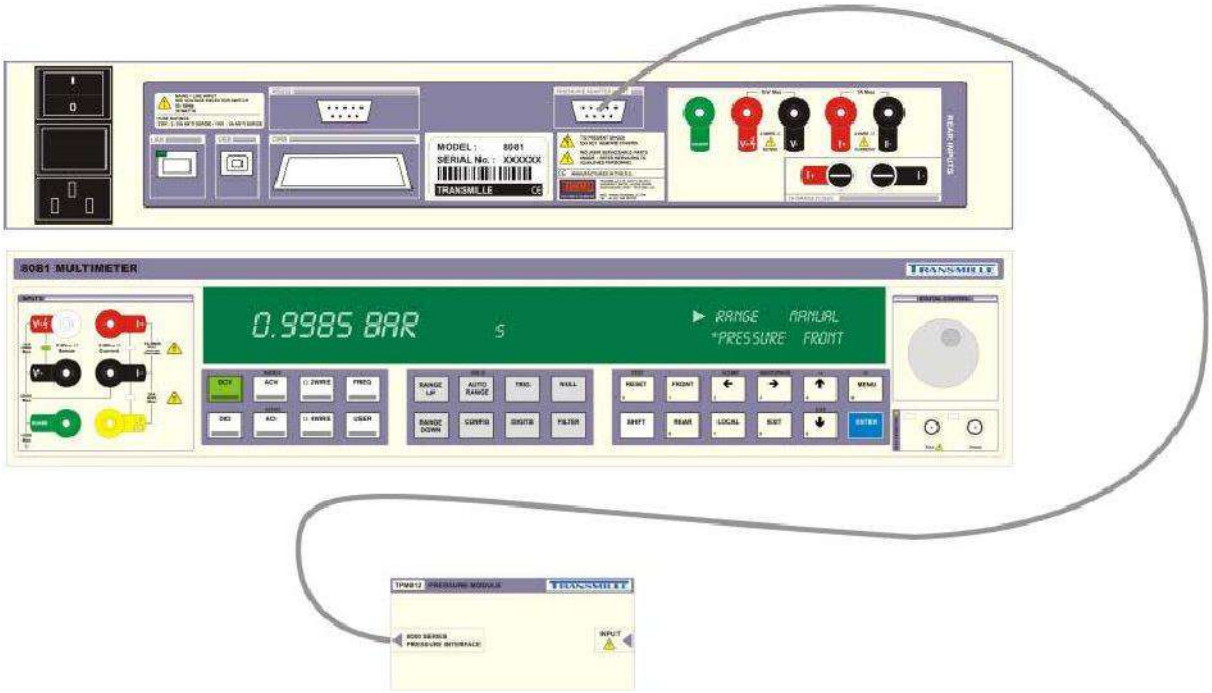


DUAL два терминала



5. Выбор **PRIMARY DISPLAY** **AVERAGE** **FRONT** **REAR** как обязательные условия.

Измерение давления: схема измерений (Опция)



Коммутация модуля давления

Измерение давления: установки Мультиметра (Опция)

Нажмите **SHIFT** затем **USER** для выбора режима измерения давления.

Выбор **SELECT TRANSDUCER** **TPMxx**

Выбор ед. измерения **UNIT: BAR – PSI – Pa – mmHg - cmH20 – Atm - kg/sq.cm - oz/sq.in - inHg**

Дополнит. настройки	Описание
DIGITS	**Установка разрядности измерения**
FILTER TIME	**Установка FILTER TIME:** **250 мСек до 64 Сек** **Dynamic mode - режим для автоматической установки фильтра повышает стабильность измерений**
ANALOGUE FILTER	**Установка режима аналогового фильтра:** **ON / OFF**
INPUT TERMINALS	**Установка INPUT TERMINALS для использования:** **FRONT / REAR**
RATIO	**Установка RATIO mode:** **ON / VALUE / OFF**
READING MIN / MAX	**Показ времени чтения показаний** **для выбранной функции / диапазона**
TRIGGER	**AUTO / MANUAL**
GUARD TO LOW	**Установка GUARD TO LOW mode:** **FLOATING / SIGNAL LOW**
MATHS, NULL, dB	**Установка NULL: Store zero Offset value** **Clear NULL: Очистка введенного значения нуля** **Установка OFFSET: прибавить введенное значение нуля к измеренной величине** **Установка SCALE: Умножение результата измерения на величину, введенную пользователем.** **Clear FORMULA: очистка введенных формул (SCALE & OFFSET)** **See dB function for use of Установка dB, dB УСТАНОВКА ZERO & dBm REF 600 Ohms**
INTERNAL TEMPERATURE	**Показ внутренней температуры**

Измерение параметров токовых шунтов: схема измерения (Опция)

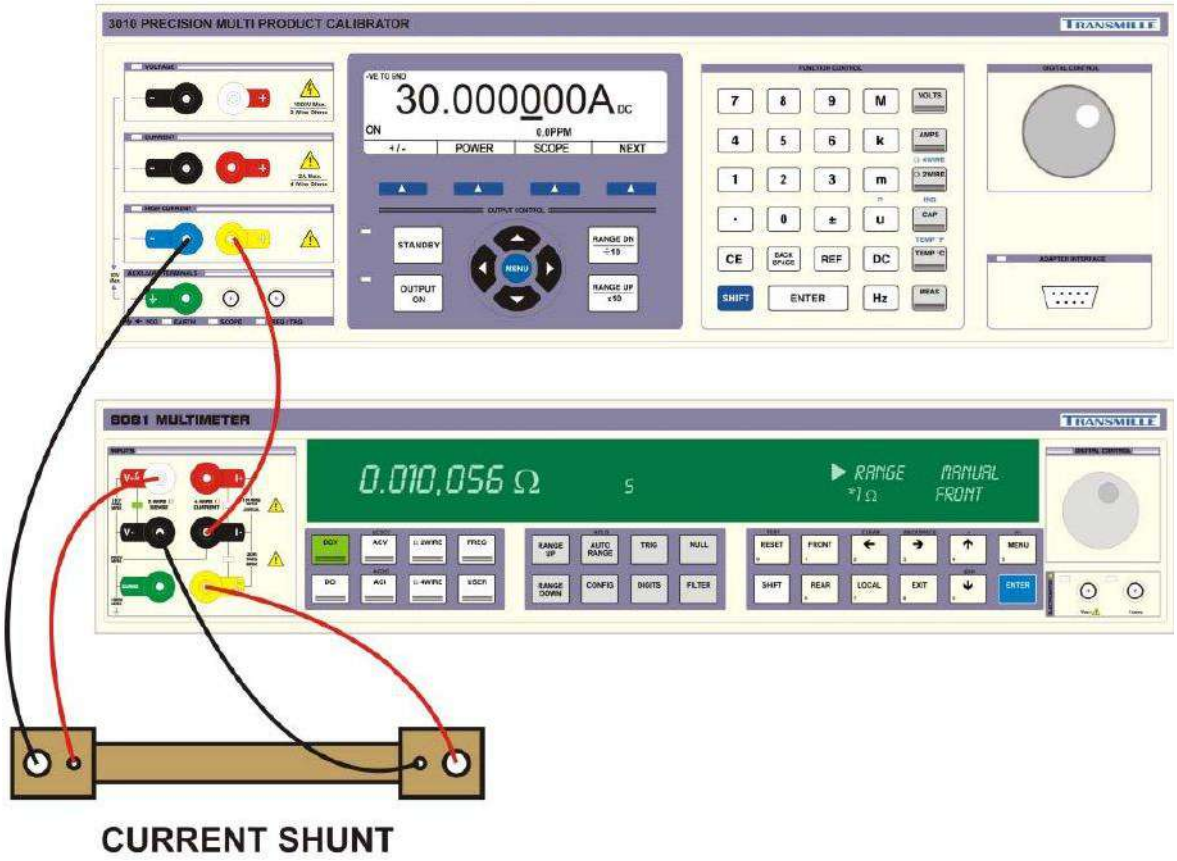


Схема измерения параметров токового шунта. Для примера, в качестве источника тока показан калибратор 3000 Series Transmille.

Измерение параметров токовых шунтов: установки Мультиметра (Опция)

Мультиметр позволяет проводить измерения параметров токовых шунтов с высокой точностью.

Диаграмма показывает обязательные соединения мультиметра, предусматривающие использование двух портов - токового входа (30 А) и входа измерения напряжения.

Калибратор 3000 Series используется как образцовый источник тока.

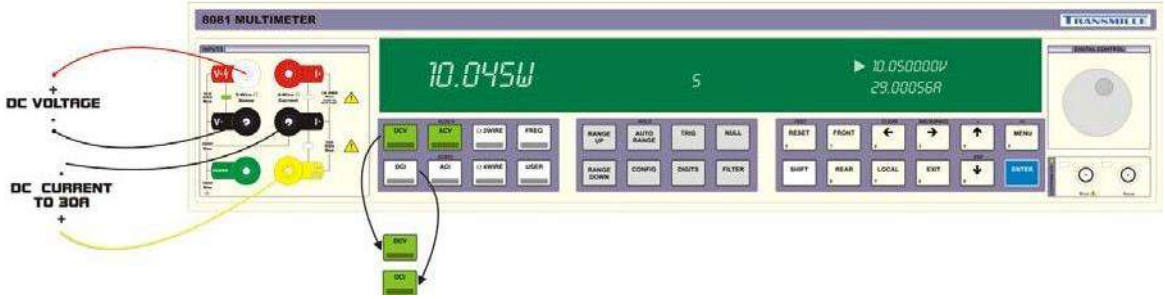
При выборе режима SHUNT MEASUREMENT мультиметр автоматически включит необходимые режимы работы.

Нажмите **USER**, затем **>** после выбора **SHUNT MEASUREMENT ,**

Нажмите **ENTER** для выбора режима измерения параметров шунтов **SHUNT MEASUREMENT**

Дополнит. настройки	Описание
DIGITS	**Установка measurement resolution**
FILTER TIME	**Установка FILTER TIME: 250 мСек до 64 Сек Dynamic mode - режим для автоматической установки фильтра, повышает стабильность измерений**
ANALOGUE FILTER	**Установка режима аналогового фильтра: ON / OFF**
INPUT TERMINALS	**Установка INPUT TERMINALS, терминал входа: FRONT / REAR**
READING MIN / MAX	**Показ времени чтения показаний для выбранной функции / диапазона**
TRIGGER	**AUTO / MANUAL**
VOLTAGE / CURRENT DISPLAY	**Дисплей показывает вычисленное значение электрической мощности.**
GUARD TO LOW	**Установка GUARD TO LOW mode: FLOATING / SIGNAL LOW**
INTERNAL TEMPERATURE	**Показ внутренней температуры**

Измерение мощности постоянного тока (Опция)



Мультиметр измеряет напряжение, падающее на измеряемом участке цепи и ток, протекающий в цепи, показывает вычисленное значение потребляемой мощности.

Нажмите **USER** затем **>** **DC POWER DUAL INPUT V/30A** is displayed

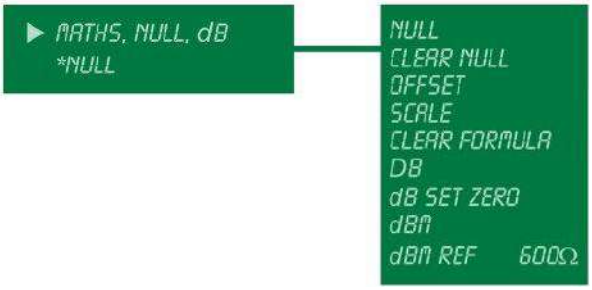
Нажмите **ENTER** для выбора **DC POWER DUAL INPUT V/30A**

Мультиметр 8000 Series автоматически переключится в режим двойного измерения приложенного напряжения и протекающего тока и вычислит потребляемую мощность.

На вспомогательном дисплее могут отдельно отображаться приложенные напряжение и потребляемый ток.

Дополнит. настройки	Описание
DIGITS	Установка measurement resolution
FILTER TIME	Установка FILTER TIME: 250 мСек до 64 Сек Dynamic mode - режим для автоматической установки фильтра, повышает стабильность измерений
ANALOGUE FILTER	Установка режима аналогового фильтра: ON / OFF
INPUT TERMINALS	Установка INPUT TERMINALS, терминал входа: FRONT / REAR
READING MIN / MAX	Показ времени чтения показаний для выбранной функции / диапазона
TRIGGER	AUTO / MANUAL
GUARD TO LOW	Установка GUARD TO LOW mode: FLOATING / SIGNAL LOW
VOLTAGE / CURRENT DISPLAY	Дисплей показывает вычисленное значение электрической мощности.
INTERNAL TEMPERATURE	Показ внутренней температуры

Использование математических функций



Вспомогат. дисплей	Описание
CLEAR NULL	Очистка сохраненного значения нуля
NULL	Сохранение измеренного значения как точки нуля
OFFSET	Offset measured input using entered Offset value ***MX+C*** Offset is the addition value (C) in the *MX+C* formula eg. If C=0.1, then a 10V input reads 10.1V eg. If C=5, then a 10V input reads 15V
SCALE	Scale measured input using entered scale value ***MX+C*** Scale is the multiplier (x) in the *MX+C* formula eg. If X=0.5, then a 10V input reads 5V eg. If X=5, then a 10V input reads 50V
CLEAR FORMULA	Очистка установок OFFSET or SCALE
dB УСТАНОВКА	Переключение режима измерения в dB
ZERO	Сохранение последнего измеренного значения как нуля
dBm	Переключение режима измерения в dBm
dBm REF	Установка dBm нуля (по умолчанию = 600Ω)

Удаленное программирование

ВНИМАНИЕ

МУЛЬТИМЕТР 8000 SERIES МОЖЕТ ИЗМЕРЯТЬ ВЫСОКИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ДО 1025В. И СИЛУ ТОКА ДО 30А. И ДОЛЖЕН ПРОГРАММИРОВАТЬСЯ С УЧЕТОМ ЭТИХ ОГРАНИЧЕНИЙ.

ЛЮБЫЕ ПРОГРАММЫ, ВВЕДЕННЫЕ В МУЛЬТИМЕТР, ДОЛЖНЫ БЫТЬ ВНИМАТЕЛЬНО ТЕСТИРОВАНЫ НА НАЛИЧИЕ ОШИБОК, КОТОРЫЕ МОГУТ ПРИВЕСТИ К НЕКОРРЕКТНОЙ РАБОТЕ МУЛЬТИМЕТРА.

ОТВЕТНЫЕ КОДЫ СОСТОЯНИЯ ВКЛЮЧЕНЫ В ЯЗЫК КОМАНД, ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПЕРАТИВНОГО СТАТУСА МУЛЬТИМЕТРА. ЭТИ ОТВЕТНЫЕ КОДЫ МОГУТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРАВИЛЬНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ КОМАНД И ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ МУЛЬТИМЕТРА.

Описание команд программирования

Для программирования мультиметра используется набор простых команд высокого уровня, который может быть использован как независимо, или как часть последовательности команд установки мультиметра в необходимое состояние.
Команды могут быть введены последовательно, используя символ / (косая черта).
Команда, Enter , возврат каретки (ASCII символ 13) должна быть последним символом командной строки.

Для примера:

Command1/Command2 <CR>

Where each Command is represented as Commandx
(x being the Command number)

and the carriage return (ASCII character 13) is represented by <CR>

Все команды могут быть изменены или удалены.

Все команды заканчиваются командой Возврат каретки или перевод строки (ASCII 13 or 10).

Command Response Codes **Commands (excluding Reading Commands) response codes**	
Successful Command	***0<cr><lf>**
Correct Command with an incorrect input signal	***2<cr><lf>**
Correct Commands with incorrect Параметры	***3<cr><lf>**
Unauthorised Command	***6<cr><lf>**
Command with incorrect range	***7<cr><lf>**
Unrecognised Command	***9<cr><lf>**

SCPI

Командные слова разделяются двоеточием. Между словами
команд и параметром должен ставиться пробел. Командные слова не чувствительны к регистру.

Команда	Формат	Параметры
Transmit Reading	READ? *TRG	
Select AC Voltage Range	RANGE:AC:VOLTAGE<space> <value> RANGE:AC:VOLT<space> <value>	value = 0.01 to 1000
Select DC Voltage Range	RANGE:DC:VOLTAGE<space> <value> RANGE:DC:VOLT <space><value>	value = 0.1 to 1000
Select AC Current Range	RANGE:AC:CURRENT <space><value> RANGE:AC:CURR<space> <value>	value = 10^{-4} to 30
Select DC Current Range	RANGE:DC:CURRENT <space><value> RANGE:DC:CURR<space> <value>	value = 10^{-8} to 30
Select 4-Wire Resistance	RANGE:FRES<space> <value> RANGE:FRESISTANCE<space><value>	value=1 to 10^{7}
Select 4-Wire Resistance Low measurement current	RANGE:FRES:LOWI<space> <value> RANGE:FRESISTANCE:LOWI<space> <value>	value=100 to 10,000
Select 2-Wire Resistance	RANGE:RES <space><value> RANGE:RESISTANCE <space><value>	value=1 to 10^{12}
Select 2-Wire Resistance Low measurement current	RANGE:RES:LOWI<space> <value> RANGE:RESISTANCE:LOWI<space> <value>	value=100 to 10,000
		value may be modified by SI Prefixes: n, u, m, k, M, G, T. Exponent notation should be used for numbers less than 10^{-7} (1.0E-7)
Identification String	*IDN?	

Пример команд (where <CR> denotes Carriage Return (ASCII 13) :

Required Output	Range Command	Output Value	Command Separator	Filter Command	Terminator (Carriage Return)
1V DC @ 2s Filter	RANGE:DC:VOLT	1	/	F4	<CR>
10V AC @ 4s Filter	RANGE:AC:VOLT	10	/	F5	<CR>
100mA DC @ 500ms Filter	RANGE:DC:CUR R	0.1	/	F2	<CR>

Общие команды

Команда	Формат	Параметры
Transmit Next Reading	T	
Transmit Currently Displayed Reading	t	
Use Rear Terminals	r	
Use Front Terminals	f	
Set Range	R<Range Number>	Range Number = 1 to 70
Set Filter Range	F<Filter Range>	Filter Range = 1 to 9 for filter times 250ms,500ms,1s,2s,4s,8s, 16s,32s,64s Filter Range
Dynamic Filter	FD<n>	ON: n=1 OFF: n=0
Set Digits	D<Digits>	Digits = 4 to 8
Show Status	s	
Set Null	n	
Clear Null	N	
Display Date	a	
Version Information	v	
Internal Temperature	TEMP?	
Thermocouple	RANGE:THERMOCOUPLE:<TC_TYPE> <space><cold_junction> where TC_TYPE = {B,E,J,K,N,R,S,T}	<cold_junction> = {-273 to 1800}°C or {AUTO,A,a}
PRT (ITS 90 Linearization)	RANGE:PRT:ITS<space> <probe>	probe = {{f,front},{r,rear},{d,dual}}
PRT (IEC751 Linearization)	RANGE:PRT:IEC<space> <probe> RANGE:PRT<space> <probe>	probe = {{f,front},{r,rear},{d,dual}}
Electrometer Voltage	ELECTROMETER:VOLTAGE <space><voltage>	voltage = {50,100,150,200,250,300}

Setup

Команда	Формат	Параметры
Display Brightness	B<Display><Brightness>	Display ={1,2} Brightness = {0,1,2,3}
Enter Password	k<Password>	Password = 1 to 10 digits User-changeable Calibration Password Fixed Setup Password Fixed Cal Password
Set Password	K<Password>	Password = 1 to 10 digits
Leave Password-protected mode	k0	
Set GPIB Address	COMMUNICATE:GPIB:ADDRESS <space><address>	Address = {1-30}
Set Date (Requires System Password or Unlocked Instrument)	A<Date>	Date = DDMMYY

Процедуры калибровки

Команда	Формат	Параметры
Enter Password	k<Password>	Password = 1 to 10 digits
Set Password	K<Password>	Requires calibration mode to be active

Если команда содержит значение, которое не может быть установлено из-за, например, превышения предела измерения, мультиметр выйдет из ошибочного режима программирования

Мультиметр будет реагировать на команды, как описано в начале этого раздела. Эти коды могут быть использованы для безопасного обеспечения программирования, чтобы потенциально опасные условия, четко указанные в программном операторе, были не выполнены программой. Это сохраняет контроль над мультиметром. Программные команды должны быть корректно завершены для возвращения мультиметра в безопасное состояние после тестирования.

Функциональность программного обеспечения от Transmille сохраняет работоспособность мультиметра. Команды, изменяющие критические данные, требуют ввода пароля.

Команда	Формат	Параметры
Set positive Cal Factor	CP	Input signal limits 70-130%
Set negative Cal Factor	CN	Input signal limits 70-130%
Set zero Cal Factor Set AC 20% Cal Factor	CZ	DC: Input signal limits –5 to 5%, value=0 AC: Input signal limits 5 to 30%, Value=20%
Calibrate to Value	CV <value>	value = value of input signal in current range units Positive value sets positive cal factor Negative value sets negative cal factor Value Limits: 50-150% of range Input signal limits: 50-150% (Except AC 1kV 10-150%) (AC 30A 10-150%)
Calibrate Zero Factor to Value	CA <value>	value = value of input signal in current range units Value Limits: -5 to 50% of range Input signal limits: -5 to 50%
Set electrometer voltage output calibration factor (adjusts voltage output) Stored once. Calibrate at 300V	CALIBRATE:ELOUTPUT <space> <value>	value = measured electrometer voltage output limits: [Electrometer Voltage] ±25ç
Set electrometer correction calibration factor (adjusts resistance calculation) Stored for each voltage Setting	CALIBRATE:ELMEASURED <space> <value>	value = measured electrometer voltage output limits: [Electrometer Voltage] ±25ç
Read back electrometer correction calibration factor	CALIBRATE:ELMEASURED <space> ?	

Калибровка Мультиметра

Описание

Для выполнения калибровки мультиметр может быть подключен к компьютеру через доступные интерфейсы. Калибровочные константы хранятся в памяти мультиметра и могут регулироваться с помощью собственного меню, с передней панели мультиметра. Для предотвращения несанкционированного доступа к калибровке меню, требуется ввести пароль для получения доступа. Настройка выполняется без разборки мультиметра.

ВНИМАНИЕ! ИНФОРМАЦИЯ В ЭТОМ РАЗДЕЛЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ТОЛЬКО ДЛЯ КВАЛИФИЦИРОВАННОГО ПЕРСОНАЛА. ПОЛЬЗОВАТЕЛИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ НАДЕЖНО ЗАЩИЩЕНЫ ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ.

Каждая функция, например, напряжение постоянного тока, переменного тока, сопротивления и т.д. имеет несколько поддиапазонов. Каждый поддиапазон имеет одну или более констант калибровки. См. таблицу ниже.

Мультиметр позволяет любую калибровку констант, которые будут скорректированы независимо от других, поэтому при постоянстве измерений можно настроить часто используемый диапазон независимо от других. Изменение калибровочных констант непосредственно изменяет результаты измерения. Регулировка мультиметра просто предполагает изменение константы, не внося изменений в алгоритм обработки сигнала.

Вход в меню калибровки

Нажмите **MENU**

Нажмите >

Введите пароль (По умолчанию – номер модели 8081 или 8071)

Нажмите **ENTER**

Мультиметр покажет **CAL PASSWORD OK** при правильном вводе пароля

Калибровки системных установок будет меняться в зависимости от выбранной функции:

Function	Menus Available	Notes
DC Voltage DC Current	Calibration Zero Calibration +ve Full Scale Calibration -ve Full Scale Value <range units> Reset	Set zero calibration point Set +FS calibration point Set -FS calibration point Calibrate FS to Set value Reset range to default points
AC Voltage AC Current	Calibration 20% FS Calibration +ve Full Scale Value <range units> Reset	Set 20% FS calibration point Set +FS calibration point Calibrate FS to Set value Reset range to default points
		Frequency Response points* : 1kHz (Reference Frequency)** 10Hz 23Hz 40Hz 56Hz 106Hz 206Hz 2kHz 1kHz** 10kHz 20kHz 35kHz 50kHz 75kHz 100kHz 200kHz 400kHz 700kHz 1MHz * Max. Frequency dependant on range ** Опорная частота 1 кГц должна быть установлена первой
Resistance 2 Wire Resistance 4 Wire	Calibration Zero Calibration +ve Full Scale Value <range units> Reset	Set zero calibration point Set +FS calibration point Calibrate FS to Set value Reset range to default points

Пример 1: DC Voltage 10V Range

Calibration Point	Actions
DC Voltage ZERO	Apply low thermal shorting link Select Calibration Zero Press ENTER
DC Voltage +ve Full Scale	Apply +10V signal Select +ve Full Scale Press ENTER
DC Voltage -ve Full Scale	Apply -10V signal Select -ve Full Scale Press ENTER

Пример 2: AC Voltage 10V Range

Calibration Point	Actions	Frequency Points
AC Voltage 20% FS	Apply 20% FS signal (2V) Select 20% Full Scale Press ENTER	
AC Voltage +ve Full Scale	Apply +10V signal Select +ve Full Scale Press ENTER	Frequency Response points* : 1kHz (Reference Frequency)** 10Hz 23Hz 40Hz 56Hz 106Hz 206Hz 2kHz 1kHz** 10kHz 20kHz 35kHz 50kHz 75kHz 100kHz 200kHz 400kHz 700kHz 1MHz * Max. Frequency dependant on range ** Опорная частота 1 кГц должна быть установлена первой

Коэффициенты линейности, сохраненные в памяти мультиметра, не требует настройки и регулировки.

Общее техническое обслуживание

ВНИМАНИЕ! ИНФОРМАЦИЯ В ЭТОМ РАЗДЕЛЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ТОЛЬКО ДЛЯ КВАЛИФИЦИРОВАННОГО ПЕРСОНАЛА. ПОЛЬЗОВАТЕЛИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ НАДЕЖНО ЗАЩИЩЕНЫ ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ.

Требования по обслуживанию мультиметра перечислены ниже. Обратите внимание, что мультиметр не требует регулярного обслуживания или настройки.

1) Проверка электробезопасности по линии сетевого питания

2) Очистка поверхности от загрязнений

Тест электробезопасности

Частота тестирования определяется Правилами эксплуатации электроустановок. Проверка качества заземления и сопротивление изоляции могут быть проверены по Стандартным методикам. **Не рекомендуется** проверка качества изоляции на пробой высоким напряжением в связи с возможностью повреждения внутренних компонентов мультиметра.

Очистка поверхности от загрязнений

Используйте влажную ткань и очиститель на водной основе для наружной поверхности корпуса и передней панели. Не используйте чистящие средства или растворители даже на спиртовой основе. Не допускайте попадания влаги внутрь прибора.

Гарантия и сервисное обслуживание

Transmille Ltd. гарантирует нормальную работоспособность прибора при квалифицированном использовании и сервисном обслуживании в течении 1 года с момента покупки.

Гарантийные обязательства действуют только в отношении зарегистрированных покупателей и не распространяются на предохранители, и любые другие части данного мультиметра, подвергшиеся модификациям и неправильному использованию, по мнению Transmille Ltd.

Обязательства Transmille Ltd в гарантийный период предусматривают замену некачественных узлов и ремонт мультиметра, в течении срока гарантии. (1 год с момента покупки).

Если при контрольном тестировании мультиметра в Transmille будет определено, что причина поломки прибора заключается в неправильных действиях пользователя, то представители Transmille свяжутся с покупателем перед ремонтом мультиметра.

Для ремонта по гарантии пользователь должен предоставить мультиметр в оригинальной упаковке, полной комплектности (согласно оригинальному упаковочному листу) и описанием неисправности по адресу, напечатанному ниже.
Мультиметр будет отремонтирован на заводе изготовителе и возвращен покупателю.

Стоимость пересылки оплачивается покупателем отдельно.
Примечание:

TRANSMILLE НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ПОВРЕЖДЕНИЕ ПРИБОРА ПРИ ПЕРЕСЫЛКЕ.

ЭТА ГАРАНТИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ОСНОВНОЙ И ЕДИНСТВЕННОЙ И НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ОСНОВАНИЕМ ДЛЯ ВОЗМЕЩЕНИЯ УЩЕРБА ПРИ ЛЮБЫХ НЕПРЯМЫХ, СПЕЦИАЛЬНЫХ ИЛИ ПОБОЧНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПРИ ПОЛЬЗОВАНИИ МУЛЬТИМЕТРОМ.

Transmille Ltd.
Unit 4, Select Business Centre
Lodge Road
Staplehurst
Kent.
TN12 0QW
United Kingdom.

Tel : +44 0 1580 890700
Fax : +44 0 1580 890711

Email : sales@transmille.com
Web : www.transmille.com

8000 Series Fax Back Form

Your 8000 Series Precision Multimeter is fitted with a *security system* which requires a *security code* to be entered to allow continued operation of the unit beyond the 65 Day evaluation period.

Please complete the following details :

Company Name : _____

Contact Name : _____

Address : _____

_____

_____

_____

Country : _____

Tel. : _____

Fax : _____

Instrument Model : 8000 Series Multimeter

Serial Number : _____

Please Fax This Form To : +44 (0) 1580 890711

On receipt of this fax Transmille will, on receipt of payment for the multimeter, send details of the security code with details on how to enter this code.