

**sanwa**



**СХ506а**

**АНАЛОГОВЫЙ  
МУЛЬТИМЕТР**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**



# СОДЕРЖАНИЕ

<b>[1] ИНФОРМАЦИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ</b>	<b>- 2 -</b>
1-1 Меры предосторожности.....	- 2 -
1-2 Значение предупреждающих символов .....	- 3 -
1-3 Защита от перегрузки .....	- 4 -
1-4 Влияние электромагнитных полей .....	- 4 -
<b>[2] Назначение и особенности</b>	<b>- 5 -</b>
2-1 Назначение .....	- 5 -
2-2 Особенности.....	- 5 -
<b>[3] Наименование элементов прибора</b>	<b>- 5 -</b>
<b>[4] Шкала прибора</b>	<b>- 6 -</b>
<b>[5] Описание функций</b>	<b>- 7 -</b>
5-1 Назначение элементов управления.....	- 7 -
5-2 Использование подставки .....	- 7 -
<b>[6] Процедура измерения</b>	<b>- 8 -</b>
6-1 Начальная проверка прибора.....	- 8 -
6-2 Выбор соответствующего диапазона измерения .....	- 8 -
6-3 Подготовка к измерению .....	- 8 -
6-4 Измерение напряжения.....	- 10 -
6-4-1 Измерение постоянного напряжения (—).....	- 10 -
6-4-2 Измерение переменного напряжения (～).....	- 11 -
6-5 Измерение постоянного тока (—).....	- 12 -
6-6 Измерение сопротивления .....	- 13 -
6-6-1 Измерение сопротивления ( $\Omega$ ).....	- 13 -
6-6-2 Измерение тестового тока (LI) .....	- 14 -
6-7 Измерение емкости (—F).....	- 15 -
6-7-1 Диапазоны C1 и C2 .....	- 15 -
6-7-2 Диапазон C3.....	- 17 -
6-8 Проверка транзисторов .....	- 18 -
6-8-1 Измерение $I_{ce0}$ .....	- 18 -
6-8-2 Измерение hFE .....	- 19 -
6-9 Использование высоковольтного пробника (HV).....	- 20 -
6-10 После окончания измерений.....	- 20 -
<b>[7] ОБСЛУЖИВАНИЕ</b>	<b>- 21 -</b>
7-1 Обслуживание и проверка.....	- 21 -
7-2 Калибровка .....	- 21 -
<b>7-3 Замена батареи и плавкого предохранителя</b>	<b>- 21 -</b>
7-4 Хранение и чистка .....	- 23 -

<b>[8] ПОСЛЕПРОДАЖНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b>	<b>- 23 -</b>
8-1 Гарантийные обязательства .....	- 23 -
8-2 Ремонт .....	- 24 -
8-3 Веб-сайт Sanwa .....	- 24 -
<b>[9] ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>	<b>- 25 -</b>
9-1 Основные характеристики .....	- 25 -
9-2 Дополнительные принадлежности .....	- 26 -
9-3 Диапазоны и погрешности измерения .....	- 27 -

## [1] ИНФОРМАЦИЯ О БЕЗОПАСНОСТИ

**Перед использованием прибора прочитайте следующую информацию о безопасности.**

Настоящее руководство разъясняет как правильно и безопасно использовать Ваш аналоговый мультиметр СХ506а.

Перед использованием, пожалуйста, полностью прочитайте это руководство. После прочтения храните это руководство вместе с прибором и обращайтесь к нему при необходимости. Всегда следуйте инструкциям с заголовками "**⚠ ВНИМАНИЕ!**" и "**⚠ ОСТОРОЖНО!**" во избежание возможности электрического шока или случайного ожога.

### 1-1 Меры предосторожности

#### **⚠ ОСТОРОЖНО!**

Соблюдение настоящих правил гарантирует безопасное использование прибора.

Будьте осторожны, защитный предохранитель может перегореть при невыполнении инструкции руководства по эксплуатации.


1. Не допускается использование мультиметра в электрических цепях выше 6 кВА.
2. Будьте особенно внимательны при измерении напряжения переменного тока выше 33 В<sub>эфф.</sub> (46,7 В<sub>пик.</sub>) или постоянного тока выше 70 В во избежание электрического шока.
3. Не допускается превышения входным сигналом указанного максимального допустимого для входа значения.
4. Не допускается использование мультиметра для измерений в цепях содержащих электродвигатели и т. п., так как возможные скачки напряжения могут превысить максимальное допустимое для входа напряжение.
5. Не допускается использование мультиметра или щупов при наличии неисправностей или повреждений.
6. Не допускается использование мультиметра с открытым корпусом или без задней крышки.
7. Убедитесь, что тип и номинал используемых плавких предохранителей соответствуют указанным в руководстве. Не допускается замыкать накоротко контакты гнезда плавкого предохранителя или заменять предохранитель "жучком".
8. При проведении измерений всегда держите Ваши пальцы позади защитных барьеров щупов.
9. Не допускается изменять режим или диапазон измерения

мультиметра, если наконечники щупов подключены к измеряемой цепи.

10. Перед началом измерений удостоверьтесь, что установленный режим и диапазон должны соответствовать проводимым измерениям.
11. Не допускается использование прибора влажными руками или в условиях повышенной влажности.
12. Не допускается снимать заднюю крышку мультиметра, кроме случая замены батареи или плавкого предохранителя. Отступление от оригинальных спецификаций при замене недопустимо.
13. В целях гарантии безопасности и точности калибровка и проверка мультиметра должны проводиться не реже одного раза в год.
14. Мультиметр предназначен для использования только внутри помещений.

## 1-2 Значение предупреждающих символов

Символы, используемые в этом руководстве и непосредственно на корпусе прибора, имеют следующие значения.


: **особо важные инструкции для безопасного использования прибора:**

- WARNING или ОСТОРОЖНО! - предупреждающие сообщения, предназначенные для предотвращения несчастных случаев, таких как ожог или электрический шок;
- CAUTION или ВНИМАНИЕ! - предупреждающие сообщения, предназначенные для предотвращения неправильных действий влекущих повреждение прибора.

 : постоянный ток (DC)


 : переменный ток (AC)


$\Omega$  : сопротивление


 : емкость


$h_{FE}$  : коэффициент усиления по постоянному току





 : диодно-предохранительная схема защиты

 : диод

 : заземление

 : плюс

 : минус

 : предохранитель

 : двойная изоляция

### 1-3 Защита от перегрузки

Режим		Входные гнезда	Макс. допустимый входной сигнал (не более 5 секунд)			
DCV	1000	+, —	1000 В <sub>эфф.</sub> или 1400 В <sub>пик.</sub>			
ACV	750					
DCV	120/300		750 В <sub>эфф.</sub> или 1100 В <sub>пик.</sub>			
ACV	3/12/30		200 В <sub>эфф.</sub> или 280 В <sub>пик.</sub>			
DCV	120mV		1 мА постоянного или переменного тока	100 В <sub>эфф.</sub> или 140 В <sub>пик.</sub>		
DCA	30μ/0.3m					
	3m					10 мА постоянного или переменного тока
	30m/0.3		0.5 А постоянного или переменного тока			
Ω	X1~X10k		50 В <sub>эфф.</sub> или 75 В <sub>пик.</sub>			
	C1/C2/C3					
hFE	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• эмиттер</li> <li>• коллектор</li> <li>• база</li> </ul>	50 В <sub>эфф.</sub> или 75 В <sub>пик.</sub>			

### 1-4 Влияние электромагнитных полей

Режимы измерения переменного напряжения (ACV) и емкости могут не обеспечивать заявленную погрешность измерения в условиях электромагнитных полей с частотой свыше 10 кГц.

## [2] Назначение и особенности

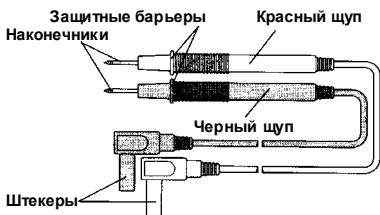
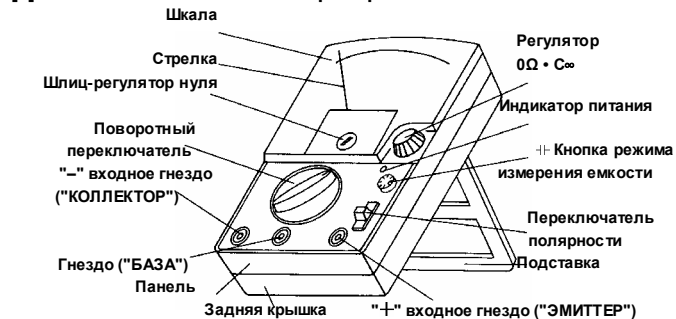
### 2-1 Назначение

Этот прибор является портативным аналоговым мультиметром, предназначенным для измерения в слаботочных цепях.

### 2-2 Особенности

- Высокая чувствительность (50 кОм/В)
- Измерение емкости с помощью встроенного транзисторного генератора
- Соответствует IEC61010-1 CAT III, 600 В
- Широкий выбор измерительных функций и диапазонов поворотным переключателем на 26 положений
- Функция проверки транзисторов
- Переключатель полярности для измерения переменного напряжения и тока

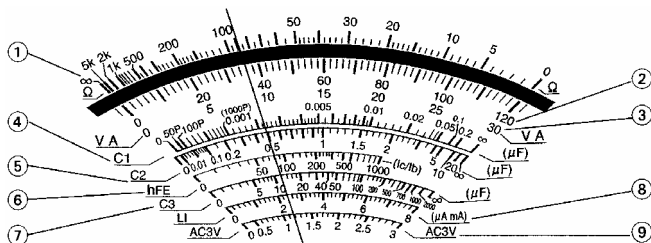
## [3] Наименование элементов прибора



Комплект измерительных проводов (TL-21)



#### [4] Шкала прибора



	Диапазон	Множитель
①	$\Omega \times 10k$	$\times 1000$
	$\Omega \times 1k$	$\times 1000$
	$\Omega \times 100$	$\times 100$
	$\Omega \times 10$	$\times 10$
	$\Omega \times 1$	$\times 1$
②	DCV 1000	$\times 10$
	DCV 120	$\times 1$
	DCV 12	$\times 0.1$
	DCV 120m	$\times 1$
	ACV 750	$\times 10$
	ACV 120	$\times 1$
	ACV 12	$\times 0.1$

	Диапазон	Множитель
③	DCV300	$\times 10$
	DCV30	$\times 1$
	DCV3	$\times 0.1$
	ACV300	$\times 10$
	ACV30	$\times 1$
	DCmA 30 $\mu$	$\times 1$
	DCmA 0.3	$\times 0.01$
	DCmA 3	$\times 0.1$
	DCmA 30	$\times 1$
DCmA 0.3A	$\times 0.01$	

	Диапазон	Множитель
④	C1	$\times 1$
⑤	C2	$\times 1$
⑥	hFE	$\times 1$
⑧	80mA	$\times 10$
	8mA	$\times 1$
	800 $\mu$ A	$\times 100$
	80 $\mu$ A	$\times 10$
⑨	ACV3	$\times 1$

#### ● Примеры чтения показаний прибора (см. рисунок)

Режим	Диапазон	Номер шкалы	Расчет	Результат измерения
$\Omega$	$\times 100$	①	$89 \times 100$	$8900[\text{Om}] = 8.9[\text{kOm}]$
DCV	120 В	②	$36 \times 1$	36 [В]
ACV	3 В	⑨	$1.17 \times 1$	1.17 [В]
DCmA	3 мА	③	$9 \times 0.1$	0.9 [мА]



## [5] Описание функций

### 5-1 Назначение элементов управления

(1) Поворотный переключатель

Для включения прибора установите этот переключатель в положение какого-либо режима измерения.

(2) Шлиц-регулятор нуля

Механический регулятор для установки в нулевое положение стрелки прибора (нулевая отметка на левом краю шкалы)

(3) Регулятор  $0\Omega \cdot C_{\infty}$

В режиме измерения сопротивления или проверки транзисторов ( $hFE$ ) замкните накоротко наконечники щупов и, вращая регулятор, добейтесь нулевого показания стрелки прибора ( $0\Omega$ ).

В режиме измерения емкости замкните накоротко наконечники щупов и при нажатой и заблокированной кнопке режима измерения емкости, вращая регулятор " $0\Omega \cdot C_{\infty}$ ", добейтесь показания " $\infty$ " стрелки прибора для нужного диапазона  $C$ .

(4) Кнопка режима измерения емкости

Нажмите эту кнопку для включения генератора при измерении емкости в диапазоне  $C1$  или  $C2$ . Для блокировки этой кнопки во включенном положении нажмите и поверните ее по часовой стрелке на  $45$  градусов.

(5) Индикатор питания

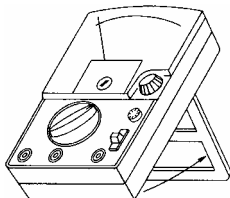
Индикатор (светодиод) мигает при включенном генераторе измерения емкости.

(6) Переключатель полярности

При измерении отрицательного постоянного напряжения или тока установите переключатель в положение реверсивной полярности (" $-$ ").

### 5-2 Использование подставки

Подставку, расположенную на задней крышке прибора, можно использовать, как показано на рисунке.



Использование подставки

## [6] Процедура измерения

### 6-1 Начальная проверка прибора

**⚠ ОСТОРОЖНО!**

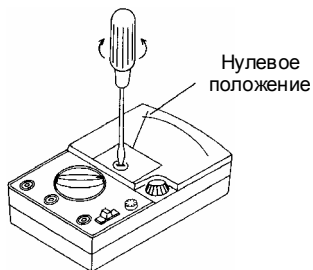
1. Не допускается использование мультиметра или щупов при наличии неисправностей или повреждений.
2. Удостоверьтесь, что щупы и измерительные провода не имеют обрывов или иных повреждений.

### 6-2 Выбор соответствующего диапазона измерения

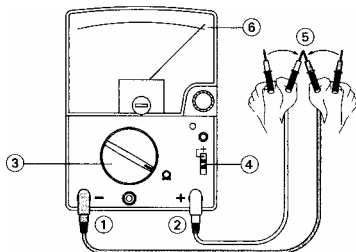
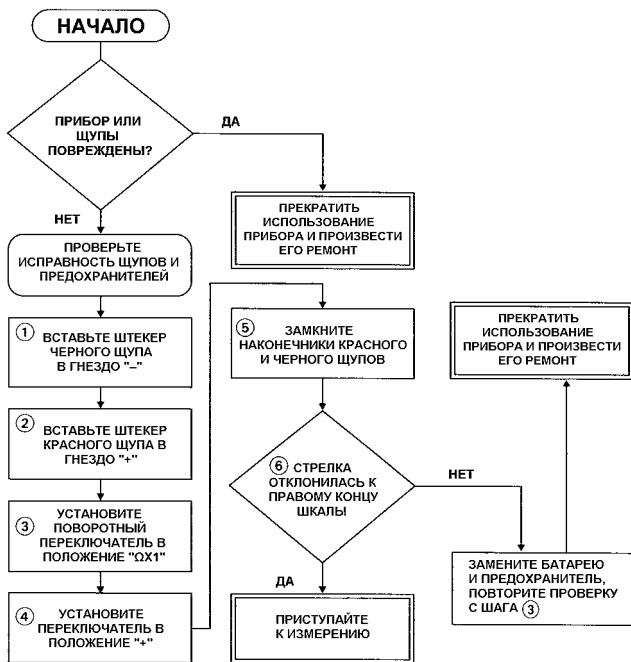
- (1) При измерении напряжения или тока выбирайте диапазон выше, чем предполагаемое измеряемое значение. Например, для измерения напряжения 9 В следует выбрать диапазон 12 В. Если измеряемая величина заранее неизвестна, то следует выбрать максимальный диапазон измерения.
- (2) Выбор диапазона при измерении сопротивления осуществляйте, чтобы показание прибора было ближе к середине шкалы.

### 6-3 Подготовка к измерению

- (1) Отрегулируйте нулевое положение стрелки.
- (2) Установите переключатель полярности в положение "+".
- (3) Выберите требуемый диапазон поворотным переключателем.



Регулировка нуля



## 6-4 Измерение напряжения

**⚠ ОСТОРОЖНО!**

1. Не допускается превышение входным сигналом указанной предельной допустимой величины.
2. Наконечники щупов должны быть отключены от исследуемой схемы перед изменением режима/диапазона мультиметра.
3. Если измеряемая величина заранее неизвестна, всегда выбирайте максимальный диапазон измерения.
4. Всегда держите Ваши пальцы позади защитных барьеров щупов при поведении измерений.

### 6-4-1 Измерение постоянного напряжения (—)

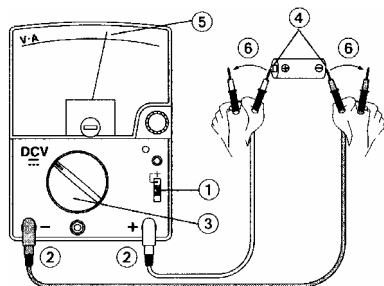
Макс. измеряемое значение 1000 В

#### 1) Применение

Измерение напряжения на батареях и в цепях постоянного тока.

#### 2) Диапазоны измерения:

120 мВ/3/12/30/120/300/1000 В (7 диапазонов)



#### 3) Процедура измерения

- (1) Установите переключатель полярности в положение "+".
- (2) Вставьте штекер черного щупа в гнездо "-", а красного – в гнездо "+".
- (3) Установите поворотный переключатель в положение требуемого диапазона измерения постоянного напряжения.
- (4) Черным щупом коснитесь контакта с отрицательным потенциалом, а красным – контакта с положительным потенциалом.
- (5) Определите положение стрелки по шкале V • A.

- (6) По окончании измерения отсоедините оба щупа от исследуемого объекта.
- Если стрелка прибора стремится переместиться в область меньше нуля, установите переключатель полярности в положение "-".

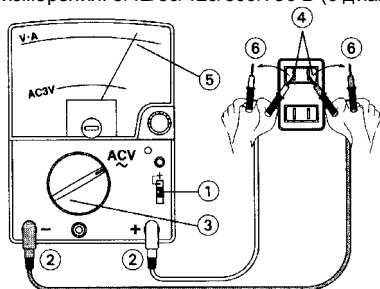
### 6-4-2 Измерение переменного напряжения ( $\sim$ )

**Макс. измеряемое значение 750 В<sub>эфф.</sub>**

#### 1) Применение

Измерение напряжения синусоидального тока, например, в осветительной сети.

#### 2) Диапазоны измерения: 3/12/30/120/300/750 В (6 диапазонов)



#### 3) Процедура измерения

- (1) Установите переключатель полярности в положение "+".
- (2) Вставьте штекер черного щупа в гнездо "-", а красного – в гнездо "+".
- (3) Установите поворотный переключатель в положение требуемого диапазона измерения переменного напряжения.
- (4) Коснитесь красным и черным щупами контактов исследуемой цепи.
- (5) Определите положение стрелки по шкале V · A.
- (6) По окончании измерения отсоедините оба щупа от исследуемого объекта.

- При измерении несинусоидального напряжения возможен рост погрешности измерения, вызванный искаженной формой сигнала.

- Диапазон частот

для диапазонов 3 В и 12 В: 40 Гц~30 кГц  
 для диапазона 30 В: 40 Гц~10 кГц

- При измерении напряжения в диапазоне 750 В отсчет показания следует производить по шкале 0-120 с коэффициентом  $\times 10$ . Но в целях безопасности не допускается использование мультиметра в электрических цепях выше 6 кВА.

### 6-5 Измерение постоянного тока (—)

Макс. измеряемое значение 0.3 А

⚠ ОСТОРОЖНО!



1. Не допускается при этом режиме подключать источник напряжения к входным гнездам прибора.
2. Убедитесь, что мультиметр подключен последовательно с нагрузкой.
3. Не допускается превышение током через мультиметр указанного максимального значения.

#### 1) Применение

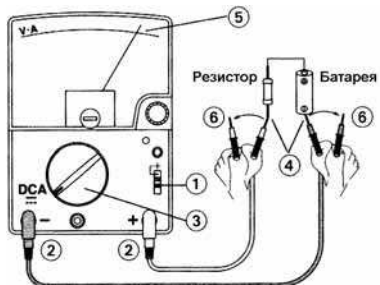
Измерение в цепях постоянного тока и батареях питания.

#### 2) Диапазоны измерения:

30 мкА/0.3 мА/3 мА/30 мА/0.3 А (5 диапазонов)

#### 3) Процедура измерения

- (1) Установите переключатель полярности в положение "+".
- (2) Вставьте штекер черного щупа в гнездо "-", а красного – в гнездо "+".
- (3) Установите поворотный переключатель в положение требуемого диапазона измерения постоянного тока.
- (4) Подключите красный и черный щупы последовательно с нагрузкой. Черным щупом коснитесь контакта с отрицательным потенциалом, а красным – контакта с положительным потенциалом.
- (5) Определите положение стрелки по шкале  $V \cdot A$ .
- (6) По окончании измерения отсоедините оба щупа от исследуемого объекта.



- При измерении тока, поскольку внутреннее сопротивление прибора имеет конечное значение, то его показание будет несколько ниже истинной величины тока.

## 6-6 Измерение сопротивления Макс. измеряемое значение 50 МОм

⚠ ОСТОРОЖНО!

Не допускается при этом режиме подключать источник напряжения к входным гнездам прибора.

### 6-6-1 Измерение сопротивления ( $\Omega$ )

#### 1) Применение

Измерение сопротивления резисторов или участков цепей.

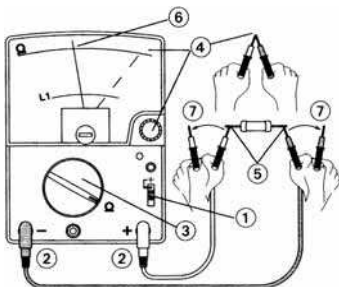
#### 2) Диапазоны измерения: X1/X10/X100/X1 k/X10k (5 диапазонов)

#### 3) Процедура измерения

- (1) Установите переключатель полярности в положение "+".
- (2) Вставьте штекер черного щупа в гнездо "-", а красного – в гнездо "+".
- (3) Установите поворотный переключатель в положение требуемого диапазона измерения сопротивления.
- (4) Замкните накоротко наконечники щупов и, вращая регулятор, "0 $\Omega$  • C $\infty$ " добейтесь нулевого показания стрелки прибора по шкале  $\Omega$ .
- (5) Коснитесь красным и черным щупами контактов резистора.
- (6) Определите положение стрелки по шкале  $\Omega$ .
- (7) По окончании измерения отсоедините оба щупа от исследуемого объекта.

- При измерении сопротивления полярность напряжения на щупах обратная маркировке на панели прибора.

- Убедитесь, что используемый в приборе предохранитель имеет требуемый тип и номинал. В противном случае возможна ошибка при измерении и неработоспособность схем защиты.



- Номинальное напряжение при измерении сопротивления у этого мультиметра 3 В, что позволяет проверять работоспособность светодиодов. Используйте для этого диапазон  $\Omega \times 10$ . Если стрелку прибора не удастся установить в нулевое положение регулятором " $0\Omega \cdot C\infty$ ", то следует заменить батареи питания прибора.

### 6-6-2 Измерение тестового тока (LI)

- В некоторых случаях имеет смысл обратить внимание на величину тока через исследуемый прибор при измерении сопротивления, поскольку этот ток может нагревать, например полупроводник, изменяя его импеданс.
- Максимальные значения тестового тока (LI) приведены на передней панели прибора, справа от диапазона измерения. Методика пересчета показания тестового тока (LI) показана ниже.
 

x1 k (80 мкА)	: показание по шкале LI умножить на x10, мкА.
x100 (800 мкА)	: показание по шкале LI умножить на x100, мкА.
x10 (8 мА)	: простой отсчет по шкале LI, мА.
x1 (80 мА)	: показание по шкале LI умножить на x10, мА.



## 6-7 Измерение емкости ( $\pm$ )

**⚠ ОСТОРОЖНО!**

1. Не допускается при этом режиме подключать источник напряжения к входным гнездам прибора.
2. Перед измерением емкости обязательно разрядите конденсатор.

### 6-7-1 Диапазоны С1 и С2

#### 1) Применение

Измерение емкости конденсаторов.

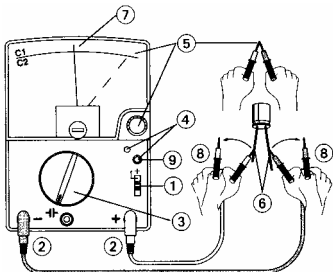
#### 2) Диапазоны измерения

С1: 50 пФ~0.2 мкФ

С2: 0.01~20 мкФ

#### 3) Процедура измерения

- (1) Установите переключатель полярности в положение "+".
- (2) Вставьте штекер черного щупа в гнездо "-", а красного – в гнездо "+".
- (3) Установите поворотный переключатель в положение требуемого диапазона измерения емкости, С1 или С2.
- (4) Нажмите кнопку режима измерения емкости  $\pm$  (см. п.5-1 (4)).
- (5) При этом должен начать мигать светодиодный индикатор.
- (6) Замкните накоротко наконечники щупов, вращая регулятор "0Ω • С∞", добейтесь показания "∞" стрелки прибора на шкале нужного диапазона С1 или С2.



- (7) Коснитесь красным и черным щупами контактов измеряемого конденсатора.
- (8) Определите положение стрелки по шкале С1 или С2.
- (9) По окончании измерения отсоедините оба щупа от исследуемого объекта.

(10) Нажмите кнопку режима измерения емкости  $\text{⇧}$  для выключения генератора (см. п.5-1 (4)).

**Замечание**

1) Частота тестового сигнала

C1: около 900 Гц

C2: около 800 Гц

2) Напряжение тестового сигнала

C1: около 8.0 В (ампл.)/при измерении 200 пФ

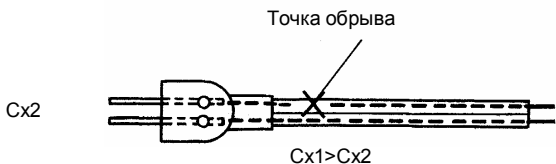
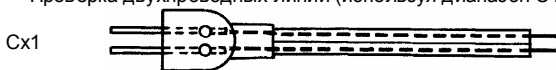
C1: около 0.5 В (ампл.)/при измерении 0.05 мкФ

C2: около 4.0 В (ампл.)/при измерении 0.1 мкФ

C2: около 0.7 В (ампл.)/при измерении 5.0 мкФ

3) Применение

Проверка двухпроводных линий (используя диапазон C1)



Выявить обрыв проводника у двух параллельных проводов можно, как показано на рисунке. Измерьте емкость заведомо исправного шнура питания и сравните ее с емкостью проверяемого.

Более длинные двухпроводные линии легче проверить на обрыв, поскольку величина распределенной емкости между проводниками пропорциональна их длине.

## 6-7-2 Диапазон С3

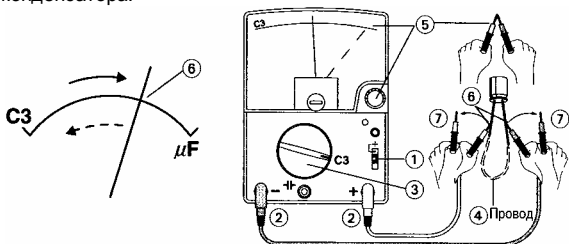
### 1) Применение

Измерение емкости больших конденсаторов.

### 2) Диапазоны измерения: С3: 1~2000 мкФ

### 3) Процедура измерения

- (1) Установите переключатель полярности в положение "+".
- (2) Вставьте штекер черного щупа в гнездо "-", а красного – в гнездо "+".
- (3) Установите поворотный переключатель в положение требуемого диапазона измерения емкости С3.
- (4) Перед измерением емкости обязательно разрядите конденсатор.
- (5) Замкните накоротко наконечники щупов, вращая регулятор "0Ω • С∞", добейтесь показания "∞" стрелки прибора на шкале нужного диапазона С3
- (6) Коснитесь красным и черным щупами контактов измеряемого конденсатора.



Стрелка будет перемещаться вправо по мере зарядки конденсатора, однако в определенный момент она начнет постепенно возвращаться назад. Дождитесь максимального отклонения стрелки и сделайте отсчет по шкале С3.

- (7) По окончании измерения отсоедините оба щупа от исследуемого объекта.
  - При подключении конденсатора обратите внимание на его полярность (+/-). (Контакт "+" конденсатора подключается к черному щупу).
  - Этот прибор не позволяет измерять емкость двухслойных конденсаторов.

## 6-8 Проверка транзисторов

**⚠ ОСТОРОЖНО!**

**Не допускается при этом режиме подключать источник напряжения к входным гнездам прибора.**

### 6-8-1 Измерение $I_{ce0}$

#### 1) Применение

Измерение  $I_{ce0}$  транзисторов

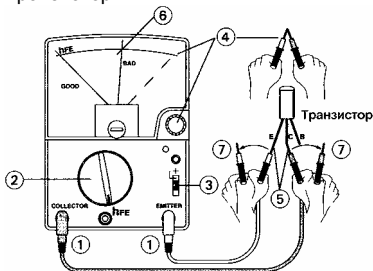
#### 2) Диапазоны измерения: hFE

#### 3) Процедура измерения

- (1) Вставьте штекер черного щупа в гнездо "-", а красного – в гнездо "+".
- (2) Установите поворотный переключатель в положение hFE.
- (3) Установите переключатель полярности в положение NPN или PNP, соответствующее структуре исследуемого транзистора
- (4) Замкните накоротко наконечники щупов и, вращая регулятор, "0Ω • C∞" добейтесь нулевого показания стрелки прибора по шкале Ω.
- (5) Коснитесь красным и черным щупами эмиттера и коллектора исследуемого транзистора.
- (6) Определите положение стрелки по шкале LI (x10), в mA.
- (7) По окончании измерения отсоедините оба щупа от исследуемого транзистора.

- Исправность транзистора определяется сравнением с результатом измерения для заведомо исправного транзистора.
- За исключением мощных транзисторов типовая величина  $I_{ce0}$  для кремниевых транзисторов близка к нулю.

NPN - транзистор



E: эмиттер  
B: база  
C: коллектор

## 6-8-2 Измерение hFE

### 1) Применение

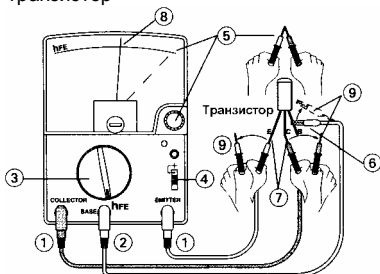
Измерение hFE транзисторов

### 2) Диапазоны измерения: 0-1000

### 3) Процедура измерения

- (1) Вставьте штекер черного щупа в гнездо "-" (COLLECTOR), а красного – в гнездо "+" (EMITTER).
- (2) Вставьте штекер провода с зажимом "крокодил" в гнездо "BASE".
- (3) Установите поворотный переключатель в положение hFE.
- (4) Установите переключатель полярности в положение NPN или PNP, соответствующее структуре исследуемого транзистора
- (5) Замкните накоротко наконечники щупов и, вращая регулятор, "0Ω • C∞" добейтесь нулевого показания стрелки прибора по шкале Ω.
- (6) Подключите и зажим "крокодил" к базе исследуемого транзистора (провод с зажимом).
- (7) Коснитесь красным и черным щупами эмиттера и коллектора исследуемого транзистора.
- (8) Определите положение стрелки по шкале hFE.
- (9) По окончании измерения отсоедините оба щупа и зажим "крокодил" от исследуемого транзистора.

NPN - транзистор



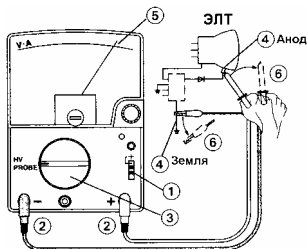
E: эмиттер  
B: база  
C: коллектор

## 6-9 Использование высоковольтного пробника (HV) Макс. измеряемое значение 30 кВ

**⚠ ОСТОРОЖНО!**

1. Конструкция пробника предполагает его использование в слаботочных цепях. Не допускается использование пробника для измерения высокого напряжения в силовых цепях, например линиях электропередачи или проводке. Это очень опасно!
2. Не допускается подавать на вход пробника напряжение выше 30 кВ.
3. Не допускается изменять режим или диапазон измерения мультиметра, не отключив его от объекта измерения.
4. При проведении измерений всегда держите Ваши пальцы позади защитных барьеров пробника.

- 1) Применение  
измерение напряжения в цепях с высоким импедансом, например анодное напряжение ЭЛТ телевизоров.
- 2) Диапазоны измерения: **HV PROBE**  
(постоянное напряжение 20 мВ)
- 3) Процедура измерения



- (1) Установите переключатель полярности в положение "+".
- (2) Вставьте штекер черного провода пробника в гнездо "-", а красного – в гнездо "+".
- (3) Установите поворотный переключатель в положение **HV PROBE**.
- (4) Сначала подключите зажим пробника к точке с земляным потенциалом измеряемой цепи, а затем коснитесь наконечником пробника точки с измеряемым потенциалом.
- (5) Определите положение стрелки по шкале V · A (0~30) в кВ.
- (6) По окончании измерения сначала отсоедините наконечник щупа, и лишь затем зажим от точки заземления.

## 6-10 После окончания измерений

По завершении измерений установите поворотный переключатель в положение "OFF".

## **[7] ОБСЛУЖИВАНИЕ**

### **⚠ ОСТОРОЖНО!**

- 1. Эта глава содержит очень важную информацию о безопасности. Внимательно и полностью изучите приведенные ниже инструкции для поддержания исправного состояния Вашего прибора.**
- 2. Проверка и калибровка прибора должна осуществляться не реже одного раза в год. Это обеспечит его безопасную эксплуатацию и точность измерений.**

#### **7-1 Обслуживание и проверка**

##### **1) Для мультиметра:**

- убедитесь в отсутствии повреждения корпуса прибора.

##### **2) Для щупов:**

- убедитесь в отсутствии повреждений изоляции провода щупов;
- убедитесь в отсутствии обрывов провода щупов;
- проведите проверку на отсутствие обрывов проводов щупов согласно методике описанной в п.6-1.

При выявлении в результате проверок любых неполадок прекратите эксплуатацию прибора и отправьте его в ремонт, или замените неисправные части или принадлежности новыми.

#### **7-2 Калибровка**

Изготовитель может провести поверку и калибровку прибора. За дополнительной информацией обратитесь к уполномоченному представителю или в уполномоченный сервисный центр. Их список имеется на веб-сайте SANWA.

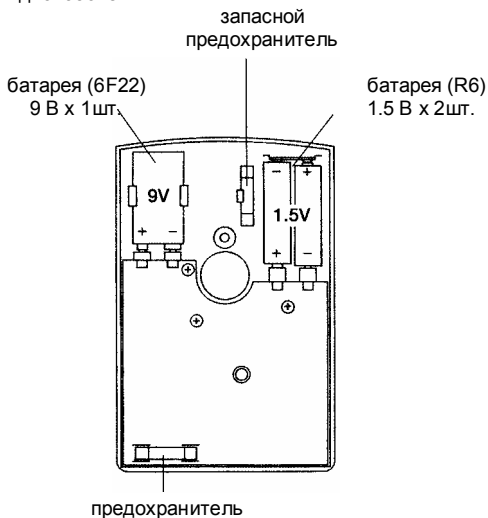
#### **7-3 Замена батареи и плавкого предохранителя**

### **⚠ ОСТОРОЖНО!**

- 1. Во избежание электрического шока не допускается снимать заднюю крышку или крышку батарейного отсека прибора при подключенных к его входам измерительных проводов. Перед началом работы убедитесь, что входы прибора ни к чему не подключены.**
- 2. В целях гарантии безопасности и надежной работы прибора убедитесь, что используемый для замены плавкий предохранитель имеет требуемый тип и номинал.**
- 3. Не допускается касаться руками внутренних частей или проводников прибора при снятой задней крышке.**

### < Процедура замены батареи или плавкого предохранителя >

- (1) Выверните при помощи отвертки винт задней крышки прибора.
  - (2) Снимите заднюю крышку.
  - (3) Замените батарею или плавкий предохранитель новыми.
  - (4) Установите на место крышку батарейного отсека и закрепите её винтом.
- Проверьте и убедитесь в нормальной индикации прибора при любом диапазоне.



Тип и характеристики используемого предохранителя (код по перечню запасных частей F1176)  
500 мА/250 В, диаметр 5 x 20 мм, керамический, быстрое срабатывание, отключающая способность: 1500 А



## 7-4 Хранение и чистка

### ВНИМАНИЕ!

1. Для чистки используйте сухую или слегка увлажненную водой мягкую ткань, тереть не допускается. Не допускается использовать для чистки любых частей прибора летучие растворители или спирт.
2. Корпус прибора - нестойкий к воздействию тепла. Не допускается размещение прибора рядом с источниками тепла (например, паяльник).
3. Не допускается хранение в местах с наличием вибрации или возможностью падения прибора.
4. Не допускается хранение в местах с повышенной и пониженной температурой, повышенной влажностью, наличием прямых солнечных лучей или конденсации.

Следуя вышеупомянутым инструкциям, храните прибор при условиях окружающей среды, указанных в п.9-1.

## **[8] ПОСЛЕПРОДАЖНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

### **8-1 Гарантийные обязательства**

Компания SANWA предоставляет полное гарантийное обслуживание конечному пользователю и вторичным продавцам этого продукта. Согласно генеральному гарантийному обязательству компании SANWA в течение одного года со дня приобретения для каждого прибора при условии его правильной эксплуатации гарантируется отсутствие дефектов качества применяемых при изготовлении материалов или самого изготовления.

Данное гарантийное обязательство имеет силу только на территории страны приобретения и только в случае приобретения у официального представителя или дистрибьютора.

Компания SANWA оставляет за собой право проверки претензий связанных с гарантийным обязательством с целью определения степени применимости настоящего гарантийного обязательства.

Данная гарантия не распространяется на плавкие предохранители, батареи однократного применения, а также на любые изделия или их части, отказ или повреждение которых вызваны одной из следующих причин:

1. повреждение в результате небрежного использования или использования с отклонением от руководства по эксплуатации;
2. повреждение в результате неправильного ремонта или модификации лицами, не уполномоченными компанией SANWA;
3. повреждение в результате форс-мажорных обстоятельств, например, пожар, наводнение или другое стихийное бедствие;
4. прибор не работает в связи с разрядом батареи питания;

5. отказ или повреждение в результате транспортировки, перемещения или падения происшедшие после покупки.

## 8-2 Ремонт

В случае необходимости обслуживания просим клиентов предоставить следующую информацию:

1. имя клиента, его адрес и информация для контакта;
  2. описание неисправности;
  3. описание конфигурации изделия;
  4. код модели изделия;
  5. серийный номер изделия;
  6. документы, подтверждающие покупку;
  7. место приобретения изделия.
- 1) Перед обращением с требованием ремонта, пожалуйста, проверьте следующее:  
работоспособность батареи питания, полярность ее установки и исправность измерительных проводов.
- 2) Ремонт в течение гарантийного периода  
Неисправный прибор будет восстановлен в соответствии с условиями, предусмотренными в п.8-1. **Гарантийные обязательства.**
- 3) Ремонт по истечении гарантийного периода  
В некоторых случаях ремонт и стоимость транспортировки могут превысить цену нового изделия. Пожалуйста, предварительно проконсультируйтесь у уполномоченного представителя или в сервисной службе компании SANWA.  
Минимальный срок хранения комплектующих для обслуживания - 6 лет после прекращения изготовления. Этот период хранения - период гарантированного ремонта. Однако, обращаем Ваше внимание, если такие комплектующие для обслуживания закончатся по причине прекращения изготовления и т.п., то период гарантированного ремонта может быть соответственно сокращен.
- 4) Меры предосторожности при отправке изделия для ремонта  
Для обеспечения безопасности изделия при транспортировке отправку прибора для ремонта осуществляйте в коробке, по крайней мере, в пять раз большей по объему, чем та, в которой он был приобретен, заполнив все пространство вокруг изделия мягким материалом с легко читаемой надписью на поверхности коробки: "Repair Product Enclosed". Оплата стоимости пересылки изделия в оба конца производится за счет клиента.

## **[9] ХАРАКТЕРИСТИКИ**

### **9-1 Основные характеристики**

Измерение переменного тока

: однополупериодный выпрямитель

Тип измерительной головки

: подвижный магнит, растянутая шкала (15 мкА)

Температура и влажность гарантируемой погрешности

:  $(23 \pm 2)$  °С, не более 75%, без конденсации

Эксплуатационная температура и влажность

: 5 – 31 °С, не более 80%

: 31 – 40 °С, 80-50% (обратная линейная зависимость от температуры)

Температура и влажность при хранении

: минус 10 – 50 °С,

не более 70%, без конденсации

Батареи питания : R6 (IEC) или UM-3 1.5 В x 2 шт.,

6F22 9 В x 1 шт.

#### **\* Установка батарей в прибор изготовителем**

Батарея установлена изготовителем в прибор до его отправки для проверки функционирования и соответствия характеристик изделия. В связи с ограниченным сроком ее службы она может оказаться разряженной.

Предохранитель внутри прибора

: 500 мА/250 В, 5(диам.) x 20 мм, керамический, быстрое срабатывание,

отключающая способность: 1500 А

Размеры и масса : 165(В) x 106(Ш) x 46(В) мм • около 370 г

Принадлежности : руководство по эксплуатации – 1 шт.,

запасной предохранитель – 1 шт.,

комплект щупов (ТЛ-21) – 1 шт.,

провод с зажимом "крокодил" (СL-506) – 1 шт.

Стандарт безопасности : IEC 61010-1 (EN61010-1) 2-я редакция 2001

CAT III, 600 В, степень загрязнения 2.

ЭМС

: IEC61326: 1997+A1: 1998+A2: 2001

Условия эксплуатации: внутри помещений, высота до 2000 м.

Макс. рабочее напряжения измеряемых цепей: переменное 600 В.

### **⚠ \* КАТЕГОРИИ ПО ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЮ**

- CAT I : вторичные электрические цепи подключенные к розетке электросети через трансформатор или подобное устройство.
- CAT II : первичные электрические цепи непосредственно подключенные к розетке электросети через шнур питания.
- CAT III : первичные электрические цепи стационарного оборудования непосредственно подключенные к распределительным щитам или электропроводке.

### **9-2 Дополнительные принадлежности**

(не входят в комплект поставки)

- Насадки- зажимы CL-11 (комплект: красная и черная)
- Высоковольтный пробник HV-50 (0-30 кВ постоянного тока, входное сопротивление: 1000 МОм)
- Транспортировочная сумка C-CA

### 9-3 Диапазоны и погрешности измерения

Условия гарантируемой погрешности:  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ , отн. влажность не более 75%RH, без конденсации

Рабочее положение горизонтальное ( $\pm 5^\circ$ )

Погрешность измерения переменного напряжения гарантируется для синуса.

Функция	Конечное значение шкалы	Погрешность	Примечание
DCV (=)	120 мВ	$\pm 4\%$ от всей шкалы	сопротивление входа: 4 кОм
	3/12/30/120/ 300/1000 В	$\pm 2.5\%$ от всей шкалы	сопротивление входа: 50 кОм/В (диапазон 1000 В: 15 кОм/В)
ACV (~)	3/12/30/120/ /300/750 В	$\pm 3\%$ от всей шкалы (3 В: $\pm 4\%$ от всей шкалы)	сопротивление входа: 8 кОм/В
DCA (=)	30 мкА/0.3 мА/3 мА/ /30 мА/0.3 А	$\pm 2.5\%$ от всей шкалы (30 мкА и 0.3 А: $\pm 3\%$ от всей шкалы)	падение напряжения: 120 мВ (диапазон 0.3А: 300 мВ)
$\Omega$	5 кОм (X1)/50 кОм (X10) /500 кОм (X100) /5 МОм (X1k) /50 МОм (X10k)	$\pm 3\%$ показания	центр шкалы 38 Ом (X1) макс. 5 кОм (X1) тестовое напряжение: 3 В (X10k: 12 В)
- - ( $\mu\text{F}$ )	C1: 50 пФ~0.2 мкФ C2: 0.01~20 мкФ	$\pm 6\%$ показания	встроенный генератор
	C3: 1 ~2000 мкФ	качественная оценка	диапазон для измерения ( $\Omega$ X1k)
LI ( $\mu\text{A}/\text{mA}$ )	0~80 мкА ( $\Omega$ X1k) 0~800 мкА ( $\Omega$ X100) 0~8 мА ( $\Omega$ X10) 0~80 мА ( $\Omega$ X1)	качественная оценка	измерение тестового тока
hFE	0-1000	качественная оценка	$hFE = I_c/I_b$

● Диапазон частот

для диапазонов 3 В и 12 В: 40 Гц~30 кГц

для диапазона 30 В: 40 Гц~10 кГц

Характеристики и внешний вид изделий, описанных выше, могут быть изменены при модернизации без дополнительного уведомления.