



Мультиметры цифровые АКИП-2207, АКИП-2207/1

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



1 ВВЕДЕНИЕ	3
1.1 Распаковка прибора	3
1.2 Термины и условные обозначения по технике безопасности.....	3
2 НАЗНАЧЕНИЕ	4
3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	5
3.1 Спецификации и метрологические параметры	5
4 СОСТАВ КОМПЛЕКТА.....	10
5 НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ	11
5.1 Перевод обозначений органов управления и индикации.....	11
5.2 Описание панели АКИП-2207	12
5.3 Описание панели АКИП-2207/1	12
5.4 Функциональные кнопки.....	13
5.5 ЖК-дисплей	14
6 ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ	15
6.1 Указание мер безопасности.....	15
6.2 Измерение переменного и пост. напряжения (ACV/ DCV)	15
6.3 Измерение силы переменного или пост. тока (ACA/ DCA).....	15
6.4 Измерение сопротивления.....	16
6.5 Звуковая прозвонка цепей.....	16
6.6 Испытание р-п переходов.....	16
6.7 Измерение частоты напряжения/ коэф. заполнения (Hz/ Duty%)	17
6.8 Измерение ёмкости	17
6.9 Измерение температуры (только АКИП-2207/1).....	18
6.10 Измерение силы переменного тока с помощью токовых преобразователей	18
6.11 Калибровка нуля при измерении сопротивления и емкости	18
7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	19
7.1 Замена источника питания	19
7.2 Замена предохранителя	20
7.3 Уход за внешней поверхностью	20
7.4 Хранение прибора	20
8 ИЗГОТОВИТЕЛЬ	21
9 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	21

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Распаковка прибора

Прибор отправляется потребителю заводом после того, как полностью подготовлен, проверен и укомплектован.

После его получения немедленно распакуйте и осмотрите прибор на предмет повреждений, которые могли возникнуть во время транспортировки. Проверьте комплектность прибора в соответствии с данными Раздела №4 настоящей инструкции. Если обнаружен какой-либо дефект, неисправность или некомплект, немедленно поставьте в известность дилера.

1.2 Термины и условные обозначения по технике безопасности

Перед началом эксплуатации прибора внимательно ознакомьтесь с настоящей инструкцией. Используйте измеритель только для целей, указанных в настоящем руководстве, в противном случае возможно повреждение измерителя.

В инструкции используются следующие предупредительные символы:



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



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

На панелях прибора используются следующие предупредительные и информационные символы:



ОПАСНО – Высокое напряжение!



Постоянное напряжение /ток



ВНИМАНИЕ – Смотри Инструкцию (РЭ)



Переменное напряжение/ ток



Двойная изоляция



Предохранитель плавкий



Источник питания (состояние батарей)



Функция измерения перем. сигнала с пост. составляющей (DC+AC)

ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ И ПОРЧИ ПРИБОРА ОБЯЗАТЕЛЬНО ОЗНАКОМЬТЕСЬ С УКАЗАНИЯМИ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ, ИЗЛОЖЕННЫМИ В РАЗДЕЛЕ 6.1.

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

Внимание:



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

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

Информация об утверждении типа СИ:

Мультиметры цифровые АКИП-2207, АКИП-2207/1:

Номер в Государственном реестре средств измерений: **90486-23**

2 НАЗНАЧЕНИЕ

Мультиметры цифровые **АКИП-2207, АКИП-2207/1** (в дальнейшем мультиметр, прибор) являются многофункциональными средствами измерений. Приборы измеряют: DCV, ACV, DCA, ACA, сопротивление, ёмкость, частоту (скважность %), температуру (для АКИП-2207/1), выполняют прозвон цепи и проверку диодов. Диапазон рабочих частот напряжения/ тока: 20 Гц...750 Гц для АКИП-2207, 20 Гц...1 кГц для АКИП-2207/1. Небольшие габариты и вес.

Мультиметры представляют собой универсальный прибор общего применения для использования в электротехнике и электронике, в сфере обучения, образовании и в быту.

Перечень возможностей модификаций указан в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Функциональные возможности	АКИП-2207	АКИП-2207/1
Измерение постоянного и переменного напряжения (DCV/ ACV)	•	•
Измерение СКЗ сигнала произвольной формы (True RMS)	•	•
Измерение переменного сигнала со смещением (AC+DC)		
Измерение постоянного и переменного тока (DCA/ ACA)	•	•
Измерение сопротивления, звуковая прозвонка цепей	•	•
Измерение емкости	•	•
Измерение температуры	-	• (К-типа)
Измерение частоты (коэф. заполнения %)	•	•
Испытание р-п переходов (тест диода)	•	•
Относительные измерения (REL/ Δ-измерения)	•	•
Удержание показаний (HOLD)	•	•
Бесконтактный индикатор переменного напряжения (NCV)	•	-
Авто и ручное переключение диапазонов измерения	•	•
Механическая блокировка вх. гнезд при выборе режима (ABS)	-	• (защита)
Автоматическая индикация полярности, перегрузки	•	•
Автовключение питания	•	•
Индикация разряда источника питания	•	•

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Спецификации и метрологические параметры

Таблица 3.1 Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений напряжения постоянного тока для модификации АКИП-2207

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, В
400,0 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
4,000 В	1 мВ	
40,00 В	10 мВ	
400,0 В	100 мВ	
600 В	1 В	
Примечание: U _{изм} – измеренное значение напряжения постоянного тока.		

Таблица 3.2 Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений напряжения постоянного тока для модификации АКИП-2207/1

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, В
400,0 мВ	0,1 мВ	$\pm(0,0075 \cdot U_{\text{изм}} + 2 \cdot k)$
4,000 В	1 мВ	$\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 2 \cdot k)$
40,00 В	10 мВ	
400,0 В	100 мВ	
1000 В	1 В	
Примечание: U _{изм} – измеренное значение напряжения постоянного тока.		

Таблица 3.3 Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений напряжения переменного тока для модификации АКИП-2207

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В, в диапазонах частот, Гц		
		от 20 до 50 включ.	св. 50 до 60 включ.	св. 60 до 750 включ.
400,0 мВ ¹⁾	0,1 мВ	$\pm(0,035 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$	$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$	$\pm(0,035 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
4,000 В	1 мВ		$\pm(0,015 \cdot U_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$	
40,00 В	10 мВ			
400, В 0	100 мВ			
600 В ¹⁾	1 В			
Примечания: ¹⁾ – измерение напряжения в диапазоне от 20 до 500 Гц. $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения переменного тока.				

Таблица 3.4 Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений напряжения переменного тока для модификации АКИП-2207/1

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В, в диапазонах частот, Гц		
		от 20 до 50 включ.	св. 50 до 60 включ.	св. 60 до 1000 включ.
400,0 мВ ¹⁾	0,1 мВ	$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$	$\pm(0,015 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$	$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k)$
4,000 В	1 мВ		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$	
40,00 В	10 мВ			
400,0 В	100 мВ			
1000 В ¹⁾	1 В		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 10 \cdot k)$	
Примечания: ¹⁾ – измерение напряжения в диапазоне от 20 до 500 Гц. $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения переменного тока.				

Таблица 3.5 Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений силы постоянного тока для модификации АКИП-2207

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, А
40,00 мА	10 мкА	±(0,015· I _{изм} +9·k)
400,0 мА	100 мкА	
4,000 А	1 мА	±(0,02· I _{изм} +5·k)
10,00 А	10 мА	
Примечание: I _{изм} – измеренное значение силы постоянного тока.		

Таблица 3.6 Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений силы постоянного тока для модификации АКИП-2207/1

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, А
40,00 мА	10 мкА	$\pm(0,008 \cdot I_{\text{изм}} + 2 \cdot k)$
400,0 мА	100 мкА	
10,00 А	10 мА	$\pm(0,015 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
Примечания: $I_{\text{изм}}$ – измеренное значение силы постоянного тока; На пределе 10 А длительность измерений не должна превышать 30 с.		

Таблица 3.7 Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений силы переменного тока для модификации АКИП-2207

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, А, в диапазонах частот от 20 до 750 Гц
40,00 мА	10 мкА	$\pm(0,015 \cdot I_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
400,0 мА	100 мкА	
4,000 А	1 мА	$\pm(0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 9 \cdot k)$
10,00 А	10 мА	
Примечания: I _{изм} – измеренное значение силы переменного тока; На пределе 10 А длительность измерений не должна превышать 30 с.		

Таблица 3.8 Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений силы переменного тока для модификации АКИП-2207/1

Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, А, в диапазонах частот от 20 до 1000 Гц
40,00 мА	10 мкА	$\pm(0,01 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
400,0 мА	100 мкА	
10,00 А	10 мА	$\pm(0,02 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
Примечания: $I_{\text{изм}}$ – измеренное значение силы переменного тока; На пределе 10 А длительность измерений не должна превышать 30 с.		

Падение напряжения на измерительном входе мультиметре при измерении тока (*Voltage drop*):

Режим	Пределы	Разрешение	АКИП-2207/1	АКИП-2207
«mA»	40,00 мА	0,01 мА	<450 мВ	<45 мВ
	400,0 мА	0,1 мА	<4,2 В	<450 мВ
«A»	4,000 А*	1 мА	-	<45 мВ
	10,00 А	0,01 А	<750 мВ	<120 мВ

Таблица 3.9 Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений сопротивления постоянному току для модификации АКИП-2207

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Ом
400,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
4,000 кОм	1 Ом	
40,00 кОм	10 Ом	
400,0 кОм	100 Ом	$\pm(0,015 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
4,000 МОм	1 кОм	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
40,00 МОм	10 кОм	$\pm(0,025 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
Примечание: $R_{\text{изм}}$ – измеренное значение сопротивления.		

Таблица 3.10 Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений сопротивления постоянному току для модификации АКИП-2207/1

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Ом
400,0 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,008 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
4,000 кОм	1 Ом	$\pm(0,008 \cdot R_{\text{изм}} + 2 \cdot k)$
40,00 кОм	10 Ом	
400,0 кОм	100 Ом	
4,000 МОм	1 кОм	$\pm(0,01 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
40,00 МОм	10 кОм	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 5 \cdot k)$
Примечание: $R_{\text{изм}}$ – измеренное значение сопротивления.		

Таблица 3.11 Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений электрической емкости для модификации АКИП-2207

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
5,000 нФ	1 пФ	$\pm(0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 40 \cdot k)^{1)}$
50,00 нФ	10 пФ	$\pm(0,03 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \cdot k)^{1)}$
500,0 нФ	100 пФ	$\pm(0,015 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \cdot k)^{1)}$
5,000 мкФ	1 нФ	$\pm(0,02 \cdot C_{\text{изм}} + 10 \cdot k)^{1)}$
50,00 мкФ	10 нФ	
200,0 мкФ	100 нФ	$\pm(0,05 \cdot C_{\text{изм}} + 40 \cdot k)^{2)}$
Примечание: $C_{\text{изм}}$ – измеренное значение емкости. 1) – с регулировкой нуля с помощью кнопки «REL». 2) – при времени измерения не менее 60 с.		

Таблица 3.12 Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений электрической емкости для модификации АКИП-2207/1

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
5,000 нФ	1 пФ	$\pm(0,05 \cdot C_{изм} + 40 \cdot k)^{1)}$
50,00 нФ	10 пФ	$\pm(0,02 \cdot C_{изм} + 10 \cdot k)^{1)}$
500,0 нФ	100 пФ	$\pm(0,005 \cdot C_{изм} + 3 \cdot k)^{1)}$
5,000 мкФ	1 нФ	$\pm(0,01 \cdot C_{изм} + 2 \cdot k)^{1)}$
50,00 мкФ	10 нФ	$\pm(0,015 \cdot C_{изм} + 2 \cdot k)^{1)}$
200,0 мкФ	100 нФ	$\pm(0,05 \cdot C_{изм} + 10 \cdot k)^{2)}$
Примечание: $C_{изм}$ – измеренное значение емкости. 1) – с регулировкой нуля с помощью кнопки «REL». 2) – при времени измерения не менее 60 с.		

Таблица 3.13 Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений частоты для модификации АКИП-2207

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Гц
9,999 Гц ¹⁾	0,001 Гц	±(0,005·F _{изм} +5·k)
99,99 Гц ¹⁾	0,01 Гц	
999,9 Гц ¹⁾	0,1 Гц	
9,999 кГц ¹⁾	1 Гц	
99,99 кГц ¹⁾	10 Гц	
500,0 кГц ¹⁾	100 Гц	
Примечания: 1) – измерение частоты от 9 Гц. F _{изм} – измеренное значение частоты.		

Таблица 3.14 Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерений частоты для модификации АКИП-2207/1

Верхний предел поддиапазона измерений	Значение единицы младшего разряда k	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Гц
9,999 Гц ¹⁾	0,001 Гц	±(0,002·F _{изм} +2·k)
99,99 Гц ¹⁾	0,01 Гц	
999,9 Гц ¹⁾	0,1 Гц	
9,999 кГц ¹⁾	1 Гц	
99,99 кГц ¹⁾	10 Гц	
500,0 кГц ¹⁾	100 Гц	
Примечания: 1) – измерение частоты от 1 Гц. 2) – измерение частоты от 10 Гц. 3) – измерение частоты от 100 Гц. F _{изм} – измеренное значение частоты.		

Таблица 3.15 Измерение коэффициента заполнения (*Duty%*):

Диапазон	Разрешение	Чувствительность	Погрешность
2...98 %	0,1 %	0,5 Вскз	$\pm 0,5 \% (10 \text{ Гц} \dots 1 \text{ кГц}); 0,5 \% / F (1 \text{ кГц} \dots 10 \text{ кГц})$

Таблица 3.16 Характеристики **АКИП-2207/1** при измерении температуры/ T°C (т/пара **К-типа**)

Диапазон	Разрешение	Погрешность измерения ¹
0 °С...+1300 °С	1 °С	$\pm (0,02 \cdot X + 3 \cdot k)$

¹ Погрешность измерения не учитывает доп. погрешности внешнего термодатчика.

Защита входа: 500 В пост. / скз.

Таблица 3.17 Режим звуковой прозвонки цепей и испытания P-N переходов**А. Прозвон цепей**

Предел	Разрешение	Порог срабатывания		Погрешность
		АКИП-2207/1	АКИП-2207	
400 Ом	0,1 Ом	<75 Ом	<200 Ом	$\pm (0,015 \cdot X + 5 \cdot k)$

Защита измерительного входа: 500 В пост./ скз.

При срабатывании в режиме прозвонки выдается звук. сигнал $f=2,7$ кГц.

В. Испытание p-n перехода

Предел	Разрешение	Погрешность	Макс. напряжение U _{хх}
1 В	1 мВ	$\pm (0,025 \cdot X + 5 \cdot k)$	ок. 1,0 В

Защита измерительного входа – макс. 500 В пост. / скз.

ОБЩИЕ ДАННЫЕ:

Параметры	Значения	
	АКИП-2207	АКИП-2207/1
ЖКИ (формат, размеры)	3 ¾, (размер 50 x 24мм)	3 ¾, (размер 58 x 31мм)
Макс. индикация	«3999»	
Электропитание	2 x1,5 В тип AAA (LR03)	2 x1,5 В тип AA (LR6)
Габаритные размеры, мм (в защитном чехле)	74 x154x47	86x188x53
Масса, г	350	480
Предохранители (вход «mA» / «A»)	400мА/250В (5x32мм) / 12А/ 250В (5x32мм)	1,6А/600В (6,3 x32мм) / 16А/ 600В (6,3 x32мм)
Класс исполнения	IP52 (вх. гнезда IP20)	
Защита (электробезопасность)	1000В кат II/ 600В кат III	
Нормальные условия измерений	- температура окружающего воздуха, °С: от +18 до +28 - относительная влажность воздуха, %, не более: 75 - атмосферное давление, кПа: от 84,0 до 106,7	
Рабочие условия применения	- температура окружающего воздуха, °С: от 0 до +50 - относительная влажность воздуха, %, не более: 75 - атмосферное давление, кПа: от 84,0 до 106,7	

4 СОСТАВ КОМПЛЕКТА

Таблица 4.1

Наименование	Количество	Примечание
Мультиметр	1	В зав. от модификации
Измерительные провода	2	красн/ черн.
Защитный изолир. колпачок	2	красн/ черн.
Источник питания	2 шт x1,5В	тип AAA (LR03) для АКИП-2207, тип AA (LR6) для АКИП-2207/1
Защитный чехол	1	(с упором и крюком для подвески)
Руководство по эксплуатации	1	на CD-диске
Упаковочная коробка	1	

Доп. аксессуары для заказа (опции – для модели АКИП-2207/1):

- Токовые преобразователи RICH – датчики переменного тока трансформаторного типа).

✓ Т/ клещи **CLIP-ON CT 300A/0.3A**

✓ Т/ клещи **CLIP-ON CT 1000A/5A**

✓ Т / клещи **CLIP-ON CT 1000A/1A**

Модификация т/преобразователя и его параметры	Т/клещи RISH 1000A/ 1A	Т/клещи RISH 1000A/ 5A	Т/клещи RISH 300A/ 0,3A
Входной ток первичной обмотки (перем./ АС)	1-1000 А	1-1000 А	4-300 А
Выходной ток вторичной обмотки (перем./ АС)	1 мА / 1А	1 мА / 1 А	0,3 мА / 1А
Коэффициент трансформации	1000 : 1	200 : 1	1000 : 1
Класс точности (%)	± 1% (±2,5% В*А)	± 1% (±2,5% В*А)	± 1% (±2,5% В*А)
Диапазон частот	40 Гц... 1 кГц	40 Гц... 1 кГц	40 Гц... 1 кГц
Макс. диаметр проводника	43 мм	43 мм	35 мм
Длина соед. провода	1,5 м	1,5 м	1,5 м
Масса	ок. 650 г	ок. 650 г	ок. 550 г

5 НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

5.1 Перевод обозначений органов управления и индикации

Таблица 5.1

Название	Перевод
<i>ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ</i>	
REL	Относительные измерения (Δ -значения)
AUTO/ MAN	Выбор диапазона измерения (предела)/ RANGE
HOLD	Удержание показаний
Hz/ %	Измерение частоты/ коэф. скважности (Duty)
$\sim (=)$ V (A)	Переменное (постоянное) напряжение (ток)
	Испытание p-n перехода
	Прозвон цепи
	Измерение емкости
Ω	Измерение сопротивления
OFF	Выключено
<i>ОРГАНЫ ИНДИКАЦИИ</i>	
AUTO	Автовыбор пределов (в ручном режиме/ MAN– данный символ на ЖКИ не отображается)
АРО	Автовыключение
HOLD	Удержание показаний
AC (DC)	Переменный (постоянный) ток/ напряжение
	Разряд источника питания (контур батареи без заливки)

Таблица 5.2

Индикация	Значение	Индикация	Значение
n	нано (10^{-9})	Ω	ом
μ	микро (10^{-6})	V	вольт
m	мили (10^{-3})	A	ампер
k	кило (10^3)	F	фарад
M	мега (10^6)	Hz	герц

5.2 Описание панели АКИП-2207

На рис. 5.1 показаны органы управления и индикации передней панели.

1. ЖК-дисплей.
2. Функциональная **жёлтая** кнопка (префиксная).
3. Клавиша режима относительных измерений (REL)
4. Клавиша выбор диапазона (AUTO/ MAN)
5. Удержание показаний (HOLD)
6. Переключатель режимов измерения. Включение и выключение прибора (OFF).
7. Входные гнезда: измерение напряжения, сопротивления, ёмкости (силы тока «mA»), точка общего потенциала (COM/ $\perp$), измерение силы тока «10A».

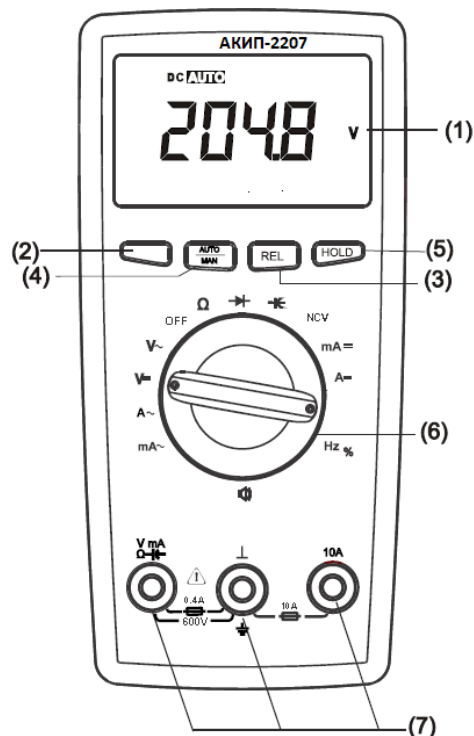


Рис. 5.1. Лицевая панель АКИП-2207

5.3 Описание панели АКИП-2207/1

На рис. 5.2 показаны органы управления и индикации передней панели.

1. ЖК-дисплей.
2. Функциональная **жёлтая** кнопка (префиксная).
3. Клавиша режима относительных измерений (REL)
4. Клавиша выбор диапазона (AUTO/ MAN)
5. Режим измерения частоты/ скважности (%)
6. Удержание показаний (HOLD)
7. Клавиша включения подсветки (не исп.)
8. Переключатель режимов измерения. Включение и выключение прибора (OFF).
9. Входные гнезда: точка общего потенциала (COM/ $\perp$), измерение напряжения, частоты, сопротивления, ёмкости, температуры, измерение силы тока «mA», измерение силы тока «A» (в т.ч. с помощью опциональных внешних т/датчиков – см. рис. ниже)

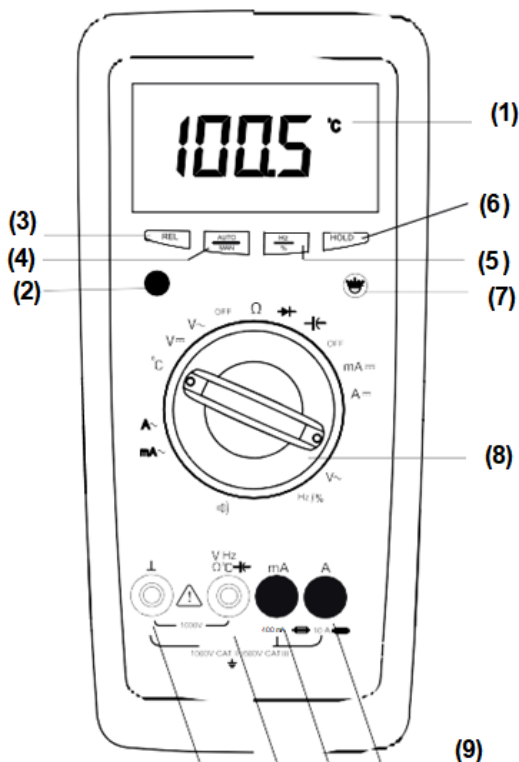
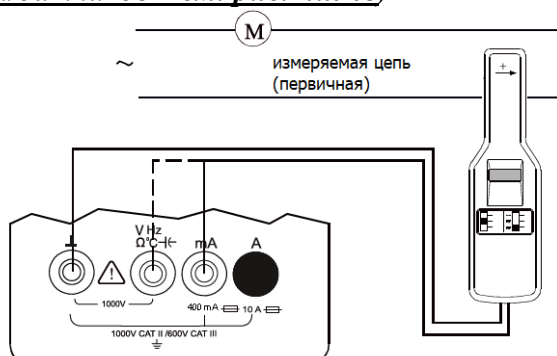


Рис. 5.2. Лицевая панель АКИП-2207/1



5.4 Функциональные кнопки

Кнопка *AUTO/ MAN*. При нажатии на кнопку включается режим ручного выбора диапазона измерения (в зав. функции измерений). Для выбора требуемого диапазона, кратковременно нажимайте на кнопку «*MAN*» (для тока – только в режиме «*mA*»), при этом будет изменяться положение десятичной точки и порядок ед. мл. разряда измерения. Для возвращения в режим автовыбора диапазона, нажмите и удерживайте «*AUTO/ MAN*» >2 с. На дисплее при этом включится индикатор «*AUTO*».

Пример: Диаграмма выбора диапазона *AUTO/ MAN* при измерении переменного напряжения/ *ACV* (был предварительно выбран режим измерения *V~* с помощью переключателя и нажатия круглой желтой клавиши).



Примечание: Для температуры (°C), частоты (Гц), коэф. заполнения (%) и емкости (F) диапазон измерения всегда только автоматический/ *AUTO*. Ручной выбор диапазона в данных режимах измерений невозможен.

Ниже приведена таблица смены пределов в различных функциях.

↓ AUTO/ MAN	последовательность смены диапазонов в ручном выборе	отображ.	
		ЖКИ	зв. сигн.
кратко	Manual Operation ON: Measuring Range is defined Switching Sequence at:		1 x
кратко	<i>V</i> $\overline{\sim}$: 400 mV → 4 V → 40 V → 400 V → 1000 V → 400 mV → 4 V → ... <i>V</i> $\sim$ /: 4 V → 40 V → 400 V → 1000 V → 400 mV → ... <i>mA</i> $\overline{\sim}$: 40 mA → 400 mA → 40 mA ... <i>mA</i> $\sim$ /: 40 mA → 400 mA → 40 mA ... Ω : 40 M Ω → 400 Ω → 4 k Ω → 40 k Ω → 400k Ω → 4 M Ω → 40 M Ω ...		1 x
Long	Return to Automatic Range Selection	AUTO	2x

Кнопка *HOLD*. используется для удержания результата измерения во всех режимах измерения. В данном режиме изменение входных параметров не приводит к изменению показаний, при этом на дисплее присутствует индикатор «*HOLD*».

Кнопка *REL*. При нажатии на кнопку включается режим относительных измерений (Δ). Отображение разностной величины обеспечивается во всех режимах измерений, за исключением функции измерения частоты (скважности %). Регистрация относительных значений/ *REL* приостанавливается на время действия режима удержания *HOLD*.

Автовыключение питания (*AP0*). Если органы управления прибора не используются в течение 10 мин, то в целях энергосбережения батареи питание прибора автоматически выключается. Сброс таймера автовывключения осуществляется при нажатии функциональной кнопки или изменении положения переключателя режимов. Примерно за **1 мин** до автовывключения прибор выдает серию из 5 коротких звук. сигналов для предупреждения пользователя. Непосредственно перед выключением питания, прибора выдаст один длинный звуковой сигнал.

Кнопка подсветки. В мультиметре *АКИП-2207/1* – не используется (функция подсветки ЖКИ в данной серии недоступна).

5.5 ЖК-дисплей

ЖК-дисплей (рис. 6.3) содержит:

- цифровую шкалу,
- индикаторы режимов измерения,
- индикаторы единиц измерения,
- предупреждающие индикаторы.

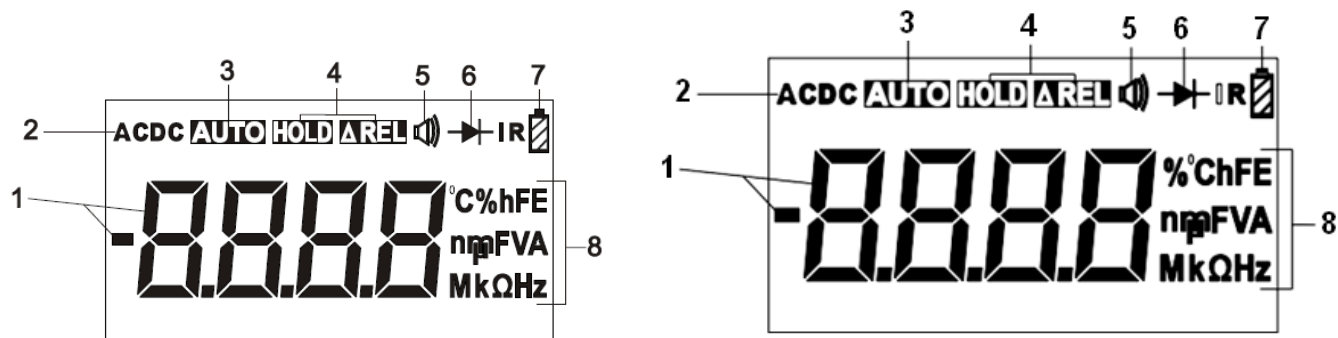


Рис. 6.3. Органы индикации ЖК-дисплея
(слева – АКИП-2207, справа – АКИП-2207/1)

1. Цифровая шкала (с десятичной точкой), индикатор полярности
2. Индикатор сигнала (АС-перем., DC-пост.)
3. Авто выбор диапазона измерений (AUTO)
4. Удержание показаний (HOLD) и режим относительных измерений (REL)
5. Функция звуковой прозвонки
6. Тест диодов (p-n переход)
7. Состояние источника питания 
8. Индикаторы базовых или производных единиц измерения

6 ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 Указание мер безопасности

Для исключения возможности поражения электрическим током:

- не использовать прибор со снятой передней панелью в режимах измерения напряжения и тока,
- не подключать на измерительные входы напряжение (ток) больше заданного предела,
- измерительные провода подключать к измеряемой цепи только после подсоединения их к соответствующим входам прибора,
- не использовать измерительные провода с поврежденной изоляцией,
- не использовать прибор в условиях повышенной влажности.

Для исключения возможности порчи прибора:

- использовать предохранители только заданного типа и номинала,
- измерительные провода подключать к объекту измерения в следующей последовательности: сначала общий провод, а затем измерительный; отключать в обратной последовательности,
- измерения начинать не ранее 30 с после включения прибора,
- изменять положение переключателя режимов только после отключения изм. проводов от схемы,
- не подключать изм. провода к источнику напряжения в режиме измерения сопротивления,
- не хранить прибор под прямым солнечным светом,
- при долговременном хранении отключать источник питания.

Необходимо помнить: если прибор работает рядом с источником электромагнитных излучений, возможна нестабильность индикации ЖК-дисплея, либо отображение недостоверных результатов измерения.

6.2 Измерение переменного и пост. напряжения (ACV/ DCV)



ВНИМАНИЕ! Максимально допустимое напряжение в измерительной цепи 1000 В постоянное; 750 ср. кв.



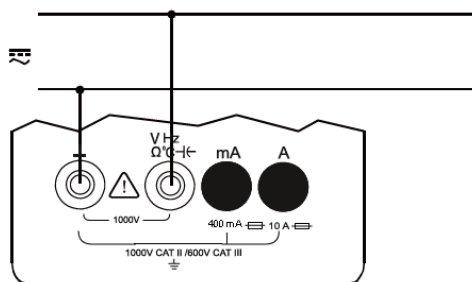
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: В случае, когда неизвестна величина напряжения в цепи, измерение необходимо начинать на верхнем пределе, либо использовать режим автоматического выбора предела измерения.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: На низких пределах возможна нестабильность индикации. Для исключения ошибок измерения предварительно проверьте авто- установку нуля, соединив между собой входы COM и V.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ На низких пределах время установления показаний в режиме измерения переменного напряжения увеличивается до нескольких секунд.



1. Измерительные провода соединить со входными гнездами: COM ($\perp$) и V.
2. Переключатель режимов установить в соответствующее положение: V~ (перем.), V= (постоянное). В зависимости от выбранного режима измерений при необходимости воспользоваться **желтой префиксной** клавишей (AC/ DC).
3. Подключить измерительные провода параллельно источнику напряжения (нагрузке).
4. Считать результат измерения с экрана ЖК-дисплея.

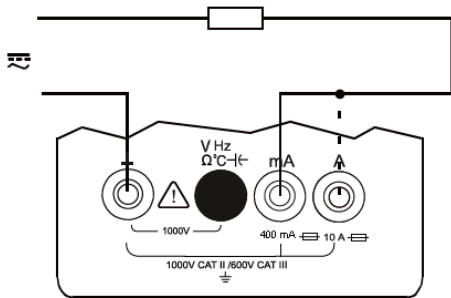
6.3 Измерение силы переменного или пост. тока (ACA/ DCA)



ВНИМАНИЕ! С целью исключения поражения электрическим током и порчи прибора, не проводите измерения в цепях, потенциальное напряжение в которых относительно провода заземления превышает 500 В, например, в 3-фазных цепях.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: В случае, когда неизвестна величина тока в цепи, измерение необходимо начинать на верхнем пределе, используя соответствующий вход.

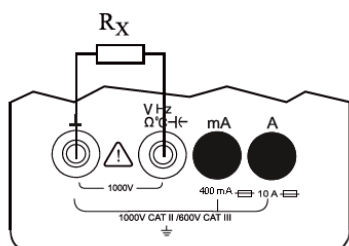


1. Измерительные провода соединить со вх. гнездами: COM ($\perp$) и **mA** (до 400mA) или **A** (до **10A**).
2. Переключатель режимов установить в соответствующее положение: mA=, mA~, A~ / A=.
3. В режиме измерения малых токов «**mA**» при необходимости использовать ручной выбор предела измерений/ **MAN**.
4. Подключить измерительные провода последовательно с нагрузкой.
5. Считать результат измерения с экрана ЖК-дисплея.

6.4 Измерение сопротивления



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Тестируемое устройство предварительно должно быть отключено от источника питания, высоковольтные конденсаторы в цепи измерения – разряжены, а измеряемая цепь отключена от общей схемы.



1. Измерительные провода соединить со входными гнездами: COM ($\perp$) и **Ω**.
2. Переключатель режимов установить в положение **Ω**.
3. Подключить измерительные провода параллельно сопротивлению.
4. Считать результат измерения с экрана ЖК-дисплея.

ЗАМЕЧАНИЕ: Суммарное сопротивление измерительных проводов составляет ~0,1...0,2 Ом. Для повышения точности измерения малых сопротивлений:

- ✓ предварительно замкнуть свободные концы измерительных проводов,
- ✓ считать результат с экрана ЖК-дисплея и запомнить ($R_{комп}$), за результат измерения сопротивления принять значение: **$R = R_{индикации} - R_{комп}$**
- ✓ использовать режим REL- измерений для обнуления показаний

6.5 Звуковая прозвонка цепей



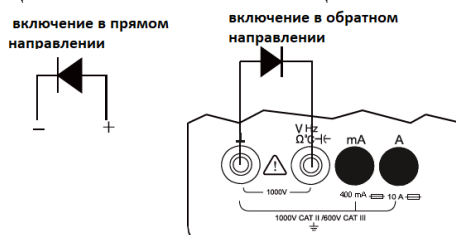
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Тестируемое устройство предварительно должно быть отключено от источника питания, высоковольтные конденсаторы в цепи измерения – разряжены, а измеряемая цепь отключена от общей схемы.

1. Измерительные провода подключить к входным гнездам прибора: COM ($\perp$) и **Ω**.
2. Переключатель режимов установить в положение: $\Rightarrow$ (расположены диаметрально).
3. Нажатием **желтой префиксной** клавиши выбрать режим зв. прозвонки. При этом на дисплее горит индикатор $\Rightarrow$.
4. Подключить измерительные провода параллельно проверяемой цепи.
5. Если сопротивление менее заданного порога (в зав. от модификации) включается непрерывный звуковой сигнал, а на ЖКИ отображается измеренная величина (в Ω/ Ом).

6.6 Испытание p-n переходов



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Тестируемое устройство предварительно должно быть отключено от источника питания, высоковольтные конденсаторы в цепи измерения – разряжены, а измеряемая цепь отключена от общей схемы.



1. Измерительные провода подключить к входным гнездам прибора: COM ($\perp$) и **Ω**.

2. Переключатель режимов установить в положение: $\rightarrow +/\Omega$) (расположены диаметрально).
3. Нажатием **желтой префиксной** клавиши выбрать режим теста диодов. При этом на дисплее горит индикатор $\rightarrow +$.
4. Подключить измерительные провода параллельно р-п переходу, соблюдая полярность:
 - р-п переход исправен при показаниях в пределах $\sim 0,4 \dots 0,9 \text{ В}$,
 - р-п переход неисправен при показаниях «0.000» (КЗ) или «OL» (обрыв).

6.7 Измерение частоты напряжения/ коэф. заполнения (Hz/ Duty%)

1. Измерительные провода соединить со входными гнездами: COM ($\perp$) и Hz (см. **рис. ниже**).
2. Переключатель режимов установить в положение: $V \sim$ (переменное).
3. Нажатием функц. клавиши [Hz/ %] выбрать режим измерения частоты. При этом на дисплее горит индикатор Hz. Для измерения коэф. заполнения (%) – ещё раз нажать [Hz/ %]
4. Подключить измерительные провода параллельно источнику сигнала.
5. Считать результат измерения с экрана ЖК-дисплея (в Гц/ в %).

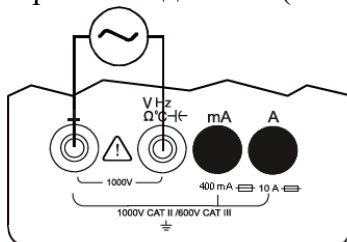
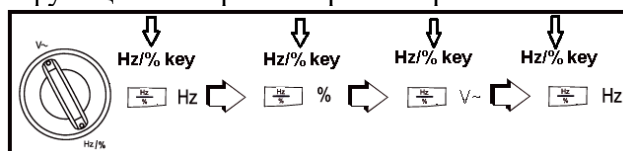


Диаграмма выбора функции измерений при измерении частоты (нажатие **Hz/ %**):

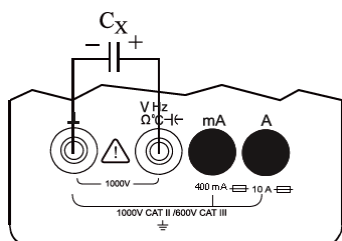


6.8 Измерение ёмкости

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Тестируемое устройство предварительно должно быть отключено от источника питания, высоковольтные конденсаторы в цепи измерения – разряжены, а измеряемая цепь отключена от общей схемы. Для контроля снятия остаточного заряда используйте режим измерения постоянного напряжения.

ВНИМАНИЕ! Соблюдать полярность подключения электролитических конденсаторов.

При измерении конденсаторов доступен только автоматически выбор диапазона (AUTO)



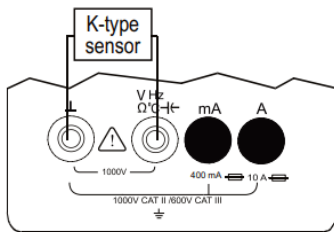
1. Измерительные провода соединить со входными гнездами: COM ($\perp$) и $\rightarrow +$.
2. Переключатель режимов установить в положение: $\rightarrow +$.
3. Подключить измерительные провода параллельно конденсатору.
4. Считать результат измерения с экрана ЖК-дисплея.

ЗАМЕЧАНИЕ: При измерении малых емкостей для компенсации паразитной емкости необходимо:

- считать показание с дисплея при разомкнутых изм. проводах и запомнить его (С_{комп.}),
- за результат измерения принять значение емкости, определенное по формуле:

$$C = \text{Синдикации} - \text{Скомп.}$$

6.9 Измерение температуры (только АКИП-2207/1)



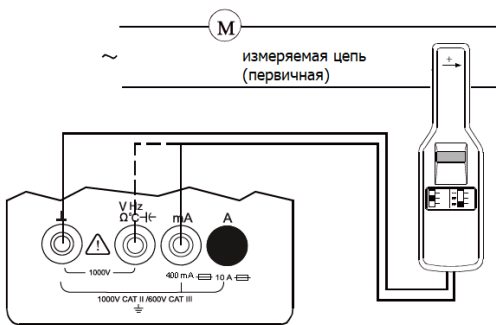
1. К входным гнездам: **COM** и **°C** подключить термопару К-типа.
2. Переключатель режимов установить в положение: **[°C]**.
3. Датчик температуры поместить в измеряемую среду.
4. Считать результат с экрана ЖК-дисплея.

Для повышения точности и достоверности измерений, предварительно выдержать мультиметр в условиях окружающей среды места измерений ~5 мин.

6.10 Измерение силы переменного тока с помощью токовых преобразователей (только АКИП-2207/1)



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Если токовые преобразователи работают с разомкнутой цепью на вторичной обмотке, например, из-за неисправных или отсоединенных проводов, а также из-за перегоревшего предохранителя в приборе или неправильного подключения, на соединениях возникает опасное высокое напряжение. Поэтому убедитесь, что токовая цепь мультиметра и вторичная обмотка преобразователя, подключенного к мультиметру, образуют неповрежденную цепь. Подключите преобразователь к гнездам **COM** ($\perp$) и **mA** (до 400mA) или **A** (до 10A).



1. К входным гнездам **COM** ($\perp$) и **mA** (до 400mA) или **A** (до 10A) подключить токовый преобразователь.
2. Переключатель режимов установить в соответствующее положение: **mA~**, **A~**.
3. Подсоединить преобразователь к измеряемой цепи.
4. Считать результат с экрана ЖК-дисплея.

6.11 Калибровка нуля при измерении сопротивления и емкости

При измерении сопротивления часть погрешности прибора и сопротивление проводов могут быть устранены путем калибровки нуля:

- замкните измерительные провода между собой;
- нажмите клавишу REL.

Прибор сохранит настройки калибровки нуля, издав звуковой сигнал. Значение, близкое к нулю, а также индикатор REL отобразятся на ЖК-экране. Значение сопротивления, измеренное в момент нажатия клавиши REL, является опорным. Данное значение будет автоматически вычитаться из последующих измерений сопротивления.

Для удаления настроек калибровки замкните измерительные провода между собой и нажмите клавишу REL; либо поверните переключатель режимов измерения; либо отключите мультиметр.

При измерении малых значений емкости в диапазоне от 5 нФ до 50 нФ, часть погрешности прибора и сопротивление проводов могут быть устранены путем калибровки нуля:

- подключите измерительные провода к мультиметру;
- нажмите клавишу REL.

Прибор сохранит настройки калибровки нуля, издав звуковой сигнал. Значение, близкое к нулю, а также индикатор REL отобразятся на ЖК-экране. Значение емкости, измеренное в момент нажатия клавиши REL, является опорным. Данное значение будет автоматически вычитаться из последующих измерений емкости.

Для удаления настроек калибровки нажмите клавишу REL, при этом мультиметр издаст звуковой сигнал; либо поверните переключатель режимов измерения; либо отключите мультиметр.

7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ



ВНИМАНИЕ! Все операции по техническому обслуживанию должны выполняться только квалифицированным персоналом после ознакомления с требованиями данного раздела.



ВНИМАНИЕ! Для исключения поражения электрическим током, перед снятием задней панели отключить измерительные провода.

Характерные неисправности и методы их обнаружения

Если прибор не работает или появились признаки его неисправной работы, необходимо проверить:

- состояние источника питания;
- правильность подключения источника питания;
- целостность предохранителя;
- целостность измерительных проводов;
- состояние изоляции измерительных проводов.

В случае необходимости, необходимо заменить неисправный элемент или аксессуар.

Проверка целостности предохранителя.

Извлечь предохранитель для проверки (или предполагаемый для установки).

Переключатель режимов поставить в положение $\rightarrow + / \Omega$ (расположены диаметрально Ω).

Нажать жёлтую круглую кнопку (выбор функции прозвонки $\rightarrow \Omega$).

Подключить измерительные провода к гнездам: COM ($\perp$) и $V, \Omega, \rightarrow +, F$.

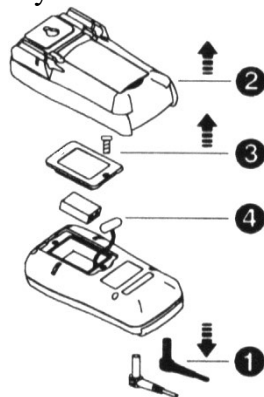
Измерить сопротивление предохранителя.

- Непрерывный звуковой сигнал и сопротивление $\sim 10,2\Omega$ указывает, что предохранитель диапазона «mA» - исправен (OK).
- Непрерывный звуковой сигнал и индикация значения $\sim 0,0\Omega$ означает, что предохранитель диапазона «A» - исправен (OK).
- В случае неисправности или перегорания предохранителя отображается другое значение сопротивления, отличное от вышеуказанного или символ «OL» (NOT OK).

Проверка целостности измерительных проводов. Соединить измерительным проводом гнезда «COM» и «V», переключатель режимов поставить в положение Ω . Если сопротивление цепи не превышает 0,2 Ом – целостность провода не нарушена; в случае обрыва в цепи, на индикаторе отображается символ «OL».

7.1 Замена источника питания

Замену источника питания проводить в следующей последовательности (рис. 7.1):



Измерительные провода отсоединить от измеряемой схемы и выключить мультиметр.

Далее:

1. Измерительные провода отсоединить от мультиметра.
 2. Снять защитный чехол.
 3. Вывернуть 1 винт крышки батарейного отсека (АКИП-2207/1) или 2 винта на задней панели корпуса (АКИП-2207).
 4. Заменить источники питания, соблюдая полярность.
- Установить крышку на место и завернуть винты.

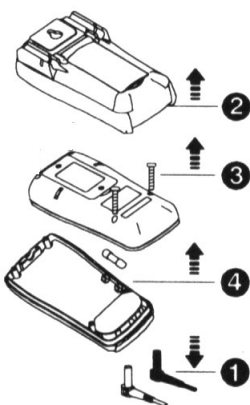
Рис. 7.1. Замена источника питания

7.2 Замена предохранителя



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

Замену предохранителя проводить в следующей последовательности (рис. 7.2):



Измерительные провода отсоединить от измеряемой схемы и выключить мультиметр.

Далее:

1. Отсоединить измерительные провода от мультиметра.
2. Снять защитный чехол (резиновый протектор)
3. Вывернуть **2 винта** на задней панели прибора и осторожно разъединить лицевую и заднюю панели.
4. Извлечь неисправный предохранитель из держателя и заменить его новым, соответствующего типа и номинала или аналогичным (*см. примеч.*).
5. Произвести сборку прибора в обратной последовательности.

Рис. 7.2 Замена предохранителя



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

ЗАПРЕЩАЕТСЯ! Использование самодельных предохранителей

Предохранители	АКИП-2207/1	АКИП-2207
вход «mA»	1,6А/600В (6,3 x32мм)	400mA/250В (5x32мм)
вход «А»	16А/ 600В (6,3 x32мм)	12А/ 250В (5x32мм)



Прибор со снятой задней панелью (на рис. внизу в рамке - 2 предохранителя)

7.3 Уход за внешней поверхностью

Избегать воздействия на прибор неблагоприятных внешних условий. Корпус прибора не является водонепроницаемым.

Не подвергать ЖК-дисплей воздействию прямого солнечного света в течение длительного интервала времени.

Для очистки внешних поверхностей прибора использовать мягкую ткань. Быть особо осторожным при чистке пластикового экрана ЖК-дисплея, чтобы избежать появления царапин. Для удаления загрязнений использовать ткань, смоченную в воде или в 75%-ом растворе технического спирта.

7.4 Хранение прибора

На время длительного хранения (более 60 дней), необходимо извлечь источник питания и хранить его отдельно от прибора.

8 ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Компания **RISHABH INSTRUMENTS PVT. LTD.**

Factory: F-31, MIDC, Satpur, Nashik-422 007 India Phone (0253) 2202202, 2202162

Fax: 91 - 0253 - 2351064, 2202302

E-mail: International: exp.marketing@rishabh.co.in India: marketing@rishabh.co.in

www.rishabh.co.in

Представитель в России:

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

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

Телефон: 8-495-777-55-91 Факс: 8-495-633-85-02,

Электронная почта: prist@prist.ru

9 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

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

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