

1 МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ	2
1.1 Вводный инструктаж и предупреждения.....	2
1.2 Обращение с прибором при эксплуатации	3
1.3 Обращение с прибором по завершении измерений.....	4
2 НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА	4
3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	5
3.1 Общие сведения	5
3.2 Спецификации и характеристики режимов измерения.....	6
4 СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА	11
5 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ.	11
5.1 Предварительные проверки	11
5.2 Электропитание прибора	11
5.3 Калибровка.....	11
5.4 Хранение.....	11
6 ОПИСАНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И УКАЗАНИЯ ПО РАБОТЕ	12
6.1 Внешний вид передней панели (органы управления и индикации)	12
6.2 Функция автовыключения питания (АРО)	13
6.3 Кнопка HOLD/ DCA Auto-Zero (УДЕРЖ / Пост. ток АвтоУст «0»)	13
6.4 Функция включения с/д фонарика (подсветка)	14
7 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КНОПОК	14
7.1 Автоподсветка дисплея	14
8 РАБОТА С ПРИБОРОМ, ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ И РЕЖИМОВ	15
8.1 Измерение силы переменного (ACA) и постоянного тока (DCA)	15
8.2 Регистрация пиковых значений (PEAK HOLD )	16
8.3 Измерение бросков переменного тока (<i>INRUSH CURRENT</i> )	16
8.4 Измерение постоянного (DCV) и переменного (ACV) напряжения, частоты (Hz)	18
8.5 Функция измерения МАКС/ МИН/ УСРЕД значений (MAX/ MIN/ AVG)	19
8.6 Измерение коэф. гармоник переменного тока/ напряжения (THD%)	20
8.7 Измерение индивидуальных гармоник напряжения и тока (до 25-й)	21
8.8 Использование фильтрации (LPF).....	22
8.9 Измерение мощности и коэф. мощности.....	22
8.10 Определение порядка чередования фаз (3ф 3 пр)	24
8.11 Измерение сопротивления и «прозвонка» цепи, проверка диодов	25
8.12 Измерение емкости (—H).....	26
8.13 Измерение температуры.....	26
8.14 Измерение пост. тока в режиме микроамперметра (DCμA – только APPA 135)	27
8.15 Режим выбора предела измерений Автоматически/ Ручной (<i>AUTO/MANUAL</i>)	27
8.16 Режим бесконтактного детектирования переменного напряжения (<i>VoltSense</i>)	27
8.17 Встроенный звуковой сигнал (Buzzer)	28
8.18 Дополнительные функции, активируемые при включении питания (Power On)	28
9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	28
9.1 Общие указания	28
9.2 Замена батарей питания	28
9.3 Чистка прибора	29
10 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	29
10.1 Тара, упаковка и маркировка упаковки.....	29
10.2 Условия транспортирования	29
11 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	30

1 МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ

Серия многофункциональных электроизмерительных клещей-ваттметров АРРА 133/ 135/ 136/ 137/ 138 (АРРА 130-серия) была разработана и изготовлена в соответствии требованиями стандарта МЭК 61010 (ЭМС – EN 6326-1). Для обеспечения безопасности пользователя и во избежание повреждения прибора необходимо выполнять нижеследующие рекомендации, а также следовать всем указанным процедурам, тщательно изучить все примечания, которым предшествует символ .

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Нарушение настоящих правил и рекомендаций может привести к повреждению прибора и его компонентов, или же создать угрозу вашей безопасности.

Неукоснительно следуйте Руководству при подготовке и в ходе проведения измерений:

Не производить измерений в условиях повышенной влажности или запыленности.

Не выполнять измерений в присутствии взрывоопасных и горючих жидкостей и газов.

Не прислоняться к объектам и оборудованию, избегать в ходе теста любых прикосновений к металлоконструкциям, имеющим соединение с землей, измерительным проводам (даже не используемых для тестирования), шинам и корпусам оборудования и т.д.

Не выполнять прибором никаких измерений в случае обнаружения неисправностей и наличия на нем внешних признаков повреждения, таких как, деформация корпуса, трещины, сколы, следы утечки жидкостей, отсутствия индикации на дисплее или невозможности считывания показаний.

□□ В виду опасности поражения электрическим током будьте особенно внимательны и осторожны при измерении напряжения превышающего 25 В для плавательных бассейнов, строительных площадок, внутренних дворов жилых зданий и 50 В для других мест.

□□ Использовать измерительные провода и принадлежности только из состава комплекта прибора или поставленные заводом-изготовителем прибора.

Не допускайте расположения пальцев за пределами упора безопасности (см. рис.1) при выполнении измерений силы тока и напряжения.

В настоящем Руководстве по эксплуатации используются следующие символы:

	Предостережение: обратитесь к инструкции. Неправильное использование может повредить прибор или его компоненты
	Опасное напряжение: существует опасность поражения током
	Исполнение прибора с двойной изоляцией корпуса
	Переменное напряжение или ток
	Постоянное напряжение или ток
	Индикатор состояния батарей питания
	Заземление (относительно земли)

1.1 Вводный инструктаж и предупреждения

- Токовые клещи-ваттметр АРРА 130-серии разработаны для использования в окружающих средах - степень загрязнения 2.
- Прибор может использоваться для измерения переменного напряжения и тока на электроустройствах и ЭУ до 1000 В (напряжение Ф-3) кат III, измерения постоянного напряжения до 1000 В (напряжение между входными терминалами: ⊥ и «+»). Кат IV – до 600 В.
- Используйте общепринятые меры безопасности и предосторожности, направленные на:
 - Защиту персонала от опасных ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ТОКОВ.
 - Защиту прибора от НЕПРАВИЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ.
- **ТОЛЬКО** использование измерительных проводов из комплекта прибора гарантирует соблюдение требований безопасности. Провода и принадлежности должны быть в исправном состоянии, в случае необходимости они подлежат замене аналогичными аксессуарами.
- Не проводите в цепях и токоведущих проводниках измерений напряжения и токов, превышающих пределы измерений прибора.

- Не выполняйте тестирования и измерений при параметрах окружающей среды выходящих за установленные пределы (см. рабочие условия эксплуатации).
- Убедитесь, что батарея питания установлена с соблюдением полярности.
- Перед подсоединением измерительных проводов к тестируемой цепи убедитесь, что переключатель режимов установлен в надлежащее для измерения положение.
- Убедитесь, что на ЖК-индикаторе отображается режим или функция измерений, выбранные в данный момент переключателем прибора.

1.2 Обращение с прибором при эксплуатации

	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Несоблюдение настоящих правил и рекомендаций может привести к повреждению прибора и/или его компонентов или создать угрозу жизни и здоровья оператора.

Перед изменением режимов отключите токовые клещи-ваттметр от измеряемой цепи или токоведущего проводника.

При проведении измерений не касайтесь посторонних цепей и металлических конструкций.

Не измеряйте сопротивление в случае обнаружения напряжения в цепи. Даже если цепь имеет защиту, постороннее внешнее напряжение может вызвать сбой в работе прибора.

При измерении силы тока перед охватом цепи клещами, отключите измерительные провода от входных гнезд прибора.

При измерении силы тока другие близкорасположенные токоведущие цепи **могут оказывать мешающее воздействие на процесс измерения или увеличивать погрешность.**

При измерении силы тока всегда располагайте измеряемый проводник строго в центре зоны обхвата (в соответствии с метками) для обеспечения наиболее точных измерений.

Опасное напряжение

Для оповещения о присутствии потенциально опасного напряжения, клещи при обнаружении напряжения ≥ 30 В или при перегрузке по напряжению (OL - режим V) – отображается на дисплее символ . В ходе измерений, если значение на дисплее остается неизменным, убедитесь, что режим УДЕРЖ работоспособен (т.е. обеспечивается возможность текущих измерений и фиксирование показаний).

Информация об утверждении типа СИ:

1 Электроизмерительные клещи-ваттметр **АРРА 130-серии:**

Номер в Государственном реестре средств измерений: 49302-12

Номер свидетельства об утверждении типа: 45806

1.3 Обращение с прибором по завершении измерений

После проведения измерений выключите токовые клещи-ваттметр (положение ВЫКЛ).

Если прибор не будет использоваться в течение длительного периода времени, удалите элемент питания из батарейного отсека.

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.

Изготовитель оставляет за собой право вносить в схему и конструкцию прибора не принципиальные изменения, не влияющие на его технические данные. При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных документов не проводится.

2 НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА

Электроизмерительные клещи-ваттметр APPA 130-серии являются портативными цифровыми многофункциональными приборами. Линейка представлена моделями APPA 133/ 135/ 136/ 137/ 138 (в дальнейшем, клещи), предназначенных для измерения (без разрыва цепи): постоянного тока (только APPA 136/ 138), переменного тока. При подключении штатных измерительных проводов: постоянного и переменного напряжения, частоты переменного напряжения и тока, активной мощности в 1Ф и 3Ф сетях, коэф. мощности (PF), коэф. гармоник напряжения и тока (THD %), действ. значения гармоник тока и напряжения (до 25-й), сопротивления постоянному току.

Все модели обеспечивают измерение бросков пускового тока (**INRUSH**), проверку диодов (p-n переходов), а также контроль целостности низкоомных цепей с выдачей акустического сигнала («прозвон» цепи), бесконтактное детектирование фазного напряжения, а также оснащены функцией регистрации МАКС/МИН/СРЕД значений, пиковых значений. Встроенный с/д фонарик (для подсветки).



Модель APPA 135 имеет режим измерения постоянного тока в режиме амперметра (DC μ A).

Модели APPA 135/ 138 имеют режим измерения температуры при помощи термопары К-типа.

Модели APPA 135-138 имеют режим измерения емкости (кроме APPA 133).

Таблица 2.1

Режимы и характеристики	APPA 133	APPA 135	APPA 136	APPA 137	APPA 138
Броски тока (inrush current)	•	•	•	•	•
Перем. напряжение до 1000 В (ACV)	•	•	•	•	•
Пост. напряжение до 1000 В (DCV)	•	•	•	•	•
Переменный ток (ACA)	• (600 A)	• (600 A)	• (600 A)	• (1000 A)	• (1000 A)
Пост. ток (DCA)	нет	нет	• (600 A)	нет	• (1000 A)
Пост. ток (μA)	нет	• (1000 мкА)	нет	нет	нет
Активная мощность (W)	• (600 кВт)	• (600 кВт)	• (600 кВт)	• (1000 кВт)	• (1000 кВт)
Козф. мощности (PF)	•	•	•	•	•
Козф. гармоник (THD %)	•	•	•	•	•
Гармоники U/ I (до 25-й)	•	•	•	•	•
Частота U/ I (Hz)	•	•	•	•	•
Сопротивление, прозвонка, тест диода	•	•	•	•	•
Емкость	нет	•	•	•	•
Температура	нет	•	нет	нет	•

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Общие сведения

Таблица 3.1

Наименование параметра	Значение
Максимально индицируемое число	10000
Скорость измерения	3 изм. /сек.
Графическая шкала	60 сегментов
Индикация полярности	Автоматическая
Индикация перегрузки	Надпись "OL" или "-OL" (по напряжению, току, частоте, мощности)
Индикация разряда батареи	
Тип источника питания	9 В × 1 (Крона)
Срок службы источника питания	300 ч
Время автовыключения питания	15 мин
Макс. раскрыв губок	45 мм
Макс. диаметр провода (мм)	37 (APPA 133/ 135/ 136); 42 (APPA 137/ 138)
Макс. диаметр шины (мм)	45 x 10 / 62 x 12
Ударопрочное исполнение	1,5 м (макс. высота, при падении с которой прибор работоспособен)
Габаритные размеры (Ш×В×Г)	78 × 235 × 51 мм (APPA 133/ 135/ 136); 78 × 235 × 51 мм (APPA 137/ 138)
Масса (с батареями)	380 г/ 420г
Условия эксплуатации	Температура: 0 °С...50 °С; относительная влажность: < 80 %
Условия хранения	Температура: - 10 °С...60 °С; относит. влажность: < 80 %

3.2 Спецификации и характеристики режимов измерения

3.2.1 Погрешность измерения

1. В таблицах данного раздела указаны выражения для определения пределов допускаемой основной абсолютной погрешности. Например, $\Delta = \pm (0,007 \cdot X + 2 \cdot k)$, где X – измеренное значение, k – значение единицы младшего разряда на данном пределе измерения.

Пример 1: При измерении постоянного напряжения клещами на пределе 400 В получено значение 10,0 В. Определить действительное значение измеренного напряжения и относительную погрешность измерения. Используя данные табл. 3.2, вычисляем абсолютную погрешность:

$$\Delta = \pm (0,007 \cdot X + 2 \cdot k). \quad \text{В данном случае измеренное значение } X = 10,0 \text{ В; } k = 0,1 \text{ В.}$$

$$\text{Тогда: } \Delta = \pm (0,007 \cdot 10,0 + 2 \cdot 0,1) = \pm 0,27 \text{ В.}$$

Действительное значение измеренного напряжения будет находиться в диапазоне:

$$10,0 \pm 0,27 = 9,73 \dots 10,27 \text{ В.}$$

Относительная погрешность измерения составляет: $\delta = (\pm \Delta / X) \cdot 100 \% = (\pm 0,27 / 10,0) \cdot 100 \% = \pm 2,7 \%$.

Пример 2: При измерении постоянного напряжения клещами на пределе 400 В получено значение 380,0 В. Определить действительное значение измеренного напряжения и относительную погрешность измерения. Используя данные табл. 3.2, вычисляем абсолютную погрешность.

$$\text{В данном случае } X = 380,0 \text{ В; } k = 0,1 \text{ В. Тогда: } \Delta = \pm (0,007 \cdot 380,0 + 2 \cdot 0,1) = \pm 2,86 \text{ В.}$$

Действительное значение измеренного напряжения будет находиться в диапазоне:

$$380,0 \pm 2,86 = 377,14 \dots 382,86 \text{ В.}$$

Относительная погрешность измерения составляет: $\delta = (\pm \Delta / X) \cdot 100 \% = (\pm 2,86 / 380,0) \cdot 100 \% = \pm 0,75 \%$.

2. Предел допускаемой основной погрешности нормируется при нормальных условиях эксплуатации:

температура окружающей среды $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$,

относительная влажность $(60 \pm 20) \%$,

атмосферное давление (750 ± 30) мм рт. ст.,

номинальное значение напряжения питания (отсутствует индикация разряда батареи).

3. Дополнительная погрешность (*температурный коэффициент*) при изменении температуры окружающей среды составляет 0,2 от предела (значения) допускаемой основной погрешности на $1 ^\circ\text{C}$.

3.2.2 Режим измерения напряжения

А. Измерение постоянного напряжения DCV (автовыбор предела):

Таблица 3.2

Предел ¹	Разрешение ²	Погрешность
100,00 В	0,01 В	$\pm (0,007 \cdot X + 2 \cdot k)$
1000,0 В	0,1 В	
Защита измерительного входа		1000 В

Входной импеданс: $\sim 3,5 \text{ МОм}$ // не более 100 пФ

В. Измерение переменного напряжения ACV (автовыбор предела):

Таблица 3.3

режим	Предел	Разрешение	Погрешность	
ACV	100,00 В	0,01 В	$\pm (0,01 \cdot X + 5 \cdot k)$	
	1000,0 В	0,1 В		
LPF ACV	100,00 В	0,01 В	$\pm (0,01 \cdot X + 5 \cdot k)$	$\pm (0,05 \cdot X + 5 \cdot k)$
	1000,0 В	0,1 В		
Полоса частот			50/ 60 Гц	61...400 Гц
Защита измерительного входа			600 А/ 1000 А* ср.кв.зн.	

Входной импеданс: $\sim 3,5 \text{ МОм}/100 \text{ пФ}$. Измерение ср. кв. значения сигнала произвольной формы (TRMS)

Примечание: Если входное напряжение отличается от синусоидальной формы, дополнительная погрешность составляет:

1% (0,01 от показания при $K_a = 1,4 \dots 2,0$)

2,5% (0,025 от показания при $K_a = 2,0 \dots 2,5$)

4% (0,04 от показания при $K_a = 2,5 \dots 3,0$; где $K_a = U_{\text{макс.}}/U_{\text{ср.кв.}}$ – коэф. амплитуды напряжения CF).

¹ Конечное значение диапазона измерений.

² Значение единицы младшего разряда на соответствующем пределе измерения.

3.2.3 Режим измерения силы тока

В. Измерение переменного тока **АСА** (автовывбор предела):

Таблица 3.4

режим	Предел ³	Разрешение ⁴	Погрешность	
АСА (перем. ток)	100 А	0,01 А	$\pm (0,015 \cdot X + 5 \cdot k)$	$\pm (0,02 \cdot X + 5 \cdot k)$
	600 А/ 1000 А*	0,1 А		
LPF АСА	0,10...100 А	0,01 А	$\pm (0,015 \cdot X + 5 \cdot k)$	$\pm (0,05 \cdot X + 5 \cdot k)$
	600 А/ 1000 А*	0,1 А		
Полоса частот			50/ 60 Гц	61...400 Гц
Защита измерительного входа			600 А/ 1000 А* ср.кв.зн.	

* APPA 133/ 135/ 136 – 600 А; APPA 137/ 138 – 1000 А.

Измерение ср. кв. значения: сигнал произвольной формы (TRMS)

Ошибка позиционирования: $\pm 1,0\%$ добавляется к значению погрешности измерения.

А. Измерение постоянного тока **DCA** (автовывбор предела) (только APPA 136/ 138) :

Таблица 3.5

режим	Предел	Разрешение	Погрешность	
DCA (пост. ток)	100 А	0,01 А	$\pm (0,015 \cdot X + 0,2A)$	
	600 А/ 1000 А*	0,1 А	$\pm (0,015 \cdot X + 5 \cdot k)$	
Защита измерительного входа			600 А/ 1000 А* пост.	

* APPA 136 – 600 А; APPA 138 – 1000 А.

Ошибка позиционирования: $\pm 1,0\%$ добавляется к значению погрешности измерения. Для компенсации мешающего влияния остаточного магнетизма и окружающей температуры – воспользуйтесь кнопкой HOLD/ DCA Auto-Zero (нажать и удерживать > 2 сек.).

Г. Измерение переменного пускового тока (**INRUSH**/ бросков):

Таблица 3.6

Режим	Предел измерений		Погрешность
АСА переменный ток	100 А		$\pm (0,025 \cdot X + 0,2A)$
	600 А/ 1000 А*		$\pm (0,025 \cdot X + 5 \cdot k)$
Защита	600 А скз	1000 А скз	

* APPA 133/ 135/ 136 – 600 А; APPA 137/ 138 – 1000 А.

Для синусоидального сигнала; для входных значений: от 10А (частоты 50/60 Гц)

Период усреднения (интегрирования): 100 мс

Д. Измерение постоянного тока «**DCµA**» (автовывбор предела) только APPA 135:

Таблица 3.7

Предел	Разрешение	Погрешность
1000 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,017 \cdot X + 2 \cdot k)$
Защита входа	1000 А ср.кв.	

3.2.4 Режим измерения пиковых значений (Max/ Min/ Avg)

Таблица 3.8

Режим	APPA 133/ 135/ 136	Погрешность
ACV перем. напряжение	140,0В	$\pm (0,03 \cdot X + 15 \cdot k)$
	1400 В	
АСА переменный ток	140,0 А	$\pm (0,03 \cdot X + 15 \cdot k)^1$
	850 А	
Защита от перегрузки		1000 В/ 600 А скз

³ Конечное значение диапазона измерений.

⁴ Значение единицы младшего разряда на соответствующем пределе измерения.

Режим	АРРА 137/ 138	Погрешность
АСV перем. напряжение	140,0В 1400 В	$\pm (0,03 \cdot X + 15 \cdot k)$
АСА переменный ток	140,0 А 1400 А	$\pm (0,03 \cdot X + 15 \cdot k)^1$
Защита от перегрузки		1000 В/ 1000 А скз

¹ - с корректировкой «Нуля» (DCA Zero).

Для синусоидального сигнала. Для входных значений: от 5 В/ 5А (частоты 50-400 Гц)

3.2.5 Измерение частоты Hz (напряжение/ ток)

Таблица 3.9

Предел	Разрешение	Погрешность
100 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,005 \cdot X + 3 \cdot k)$
1000 Гц	0,1 Гц	
10 кГц	1 Гц	
Защита измерительного входа		1000 В; 600 А/ 1000 А* ср.кв.

* АРРА 133/ 135/ 136 – 600 А; АРРА 137/ 138 – 1000 А.

Минимальная частота входного сигнала: 10 Гц (при $f < 10\text{Гц}$ – индикация «0,0»).

Чувствительность: - от 10 А ср. кв. для переменного тока (A~)

- от 10 В ср.кв. для переменного напряжения (V~)

- в полосе $f > 400\text{ Гц}$ - не нормируется.

3.2.6 Измерение активной мощности DCW/ ACW (кВт- пост./перем.)

Таблица 3.10

Предел	Погрешность	Разрешение
10,000 кВт**	Макс. суммарная погрешность напряжения и тока (считыв. + позиционир.)	1 Вт
100,00 кВт		10 Вт
600 кВт/ 1000 кВт*		1 кВт
Защита входа	1000 В; 600 А/ 1000 А* ср.кв.	

* АРРА 133/ 135/ 136 – 600 кВт (600 А); АРРА 137/ 138 – 1000 кВт (1000 А).

** Для предела «10,000 кВт» допускается колебание измеряемого значения мощности на дисплее вследствие флуктуаций тока в нагрузке (доп. погрешность при измерениях мощности менее 1 кВт до 10 е.м.р. к значению в таблице).

Погрешность нормируется для синусоидального (по форме) сигнала.

Для входных значений: от 10 В/ 5А (частота 45-65 Гц; PF=1,00).

Режим DCW – только АРРА 136/ 138.

3.2.7 Измерение коэффициента мощности (PF)

Таблица 3.11

Предел	Погрешность	Разрешение
-1,00 ...0,00....+1,00	$\pm 3^\circ$	0,01
Защита входа	1000 В; 600 А/ 1000 А* ср.кв.	

* АРРА 133/ 135/ 136 – 600 А; АРРА 137/ 138 – 1000 А.

При измерении тока $< 100\text{ А}$ дополнительная погрешность составляет $\pm 2^\circ$ (к значению указанному в таблице).

3.2.8 Измерение коэффициента гармоник (THD%)

Таблица 3.12

Режим	Предел	Погрешность
ACV/ АСА (перем. напряжение/ перем. ток)	100,0 %	$\pm (3\% + 10*k)$
Защита входа	1000 В; 600 А/ 1000 А* ср.кв.	

* APPA 133/ 135/ 136 – 600 А; APPA 137/ 138 – 1000 А.

Для диапазона частот 45 - 65 Гц, при других значениях частоты сигнала на дисплее прибора отображается надпись «out.F» и измерения THD не проводятся.

3.2.9 Измерение действующего значения n-ой гармоники U или I

Таблица 3.13

(№ гармоники)	Предел	Погрешность
H01...H12	100%	$\pm (0,05*U_{изм} + 10*k)$
H13...H25		$\pm (0,01*U_{изм} + 10*k)$

При измерении малых значений: перем. напряжения < 10 Вскз или перем. тока < 10 Аскз на дисплее отображается «rdy» (ready/готов). Для значений частоты сигнала вне рабочего диапазона 45 - 65 Гц - на дисплее прибора отображается надпись «out.F».

3.2.10 Режим измерения сопротивления (Ω)

(автовыбор предела измерения):

Таблица 3.14

Предел	Разрешение	Погрешность
1000,0 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,01 \cdot X + 5 \cdot k)$
10,000 кОм	0,001кОм	$\pm (0,01 \cdot X + 3 \cdot k)$
100,00 кОм	0,01кОм	
Защита измерительного входа		1000 В ср.кв.

Напряжение на разомкнутых концах измерительных проводов: ~ 2,4 В.

Максимальное индицируемое число: «100.00».

3.2.11 Режим «прозвонки» «цепи» ()))

Таблица 3.15

Предел	Разрешение	Погрешность
1000,0 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,01*X + 5*k)$
Защита измерительного входа	1000 В ср.кв.	

Прибор выдает звуковой сигнал при сопротивлении цепи < 30 Ом (зуммер f= 2 кГц).

Напряжение на разомкнутых концах измерительных проводов: ~ 3 В. Макс. Тестовый ток: 0,5 мА

3.2.12 Режим проверка диодов (p-n переход / ►►)

Предел	Разрешение	Погрешность
2,00 В	0,01 В	$\pm (0,015*X + 5*k)$ для диапазона 0,4В...0,8 В
Защита измерительного входа	1000 В ср.кв.	

Напряжение на разомкнутых концах измерительных проводов: ~ 1,80 В.

3.2.13 Режим измерения емкости (—|—)

Таблица 3.16

Предел	Разрешение	Погрешность
4,000 мкФ	1 нФ	$\pm (0,019*X + 8*k)$
40,00 мкФ	10 нФ	
400,0 мкФ	100 нФ	
4000 мкФ	1 мкФ	

Защита входа: 1000 В ср. кв.

3.2.14 Режим измерения температуры (только АРРА 135/ 138)

Измерение температуры (ручной выбор ед. измерения (°C/ °F)):

Таблица 3.16

Предел	Разрешение	Погрешность ¹
- 50,0 °C... 99,9 °C	0,1 °C	(0,01*X ± 2°C)
100 °C... 399,9 °C		(0,01*X ± 1°C)
400,0 °C...1000 °C		
- 58,0 °F ... 211,9 °F	0,1 °F	(0,01*X ± 4°F)
212 °F ... 751,9 °F		(0,01*X ± 2°F)
752 °F ...1832 °F		
Защита измерительного входа		1000 В пост./ 1000 В ср.кв.

¹ Предел допускаемой основной погрешности прибора не учитывает доп. погрешности внешнего термодатчика. **Примечание:**. Общая погрешность измерения (прибор + термопара) определяется из выражения: $\Delta = \Delta_{\text{прибора}} + \Delta_{\text{термопары}}$.

Адаптер подключения и термопара (К- типа) для измерения температуры входят в комплект поставки АРРА 135/ 138 (см. п.4 РЭ).

Погрешности измерений указаны для изменения температуры в пределах не более $\pm 1^\circ\text{C}$. При быстрых изменениях окружающей температуры сразу $\pm 5^\circ\text{C}$, нормированное значение погрешности клещей обеспечивается по истечении ~2-х часов.

4 СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА

Таблица 4.1

Наименование	Количество	Примечание
Клещи 130-серии	1	в зав. от модели
Измерительные провода (1,3 м)	2	ATL-3N
Преобразователь термоэлектрический К-типа	1	TP90 (только APPA 135/138)
Транспортная сумка	1	
Источник питания	1	Установлен (1х 9В тип «Крона»)
Руководство по эксплуатации	1	
Упаковочная коробка	1	

Информация для дополнительного заказа (опции):

- ATL-1N – измерительные провода с твердосплавными жалами;
- ATL-2N – измерительные провода с подпружиненными жалами диаметром 4 мм;
- TC-10N – комплект зажимов типа «крокодил» в изоляционных чехлах (красного и черного цвета).
- 5066-IEC-N/-R- зажим типа «крокодил (чёрн./кр.)», макс. ток 36А/ 1000В, раскрытие 41 мм.
- A22 - A25 (SEW)- к-т зажимов типа «крокодил» (2 шт), ток 10-20А/ 600....1000В, раскр. 25мм.

5 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ.

5.1 Предварительные проверки

Данный прибор прошел механический и электрический контроль перед отгрузкой потребителю. Изготовителем приняты все меры для проверки его качества, работоспособности и соответствия нормам (стандартам) безопасности. После получения прибора рекомендуется выполнить проверку его исправности, чтобы обнаружить любое возможное повреждение или неисправность, полученные во время доставки. Проверьте наличие принадлежностей и аксессуаров, содержащихся в комплекте поставки.

5.2 Электропитание прибора

Питание прибора осуществляется от батареи 9В (Крона). Срок службы источника электропитания - приблизительно 300 часов.

Символ "" появляется, когда батарея находится в разряженном состоянии ($< 7В$). Замените ее в соответствии с порядком указанным в п.9.2.

5.3 Калибровка

Измеритель **A130-серии** обеспечивает соблюдение указанных в спецификации технические характеристики и значения погрешности измерений. Такое техническое состояние гарантируется в течение 1 года с момента изготовления (выпуска из производства). В дальнейшем измеритель, при необходимости, может подвергаться процедурам калибровки или поверки.

5.4 Хранение

Для гарантированного соответствия технических характеристик указанных в спецификации после периода длительного хранения (в условиях окружающей среды выходящих за нормированные значения) необходимо до начала использования прибора обеспечить его нахождение в нормальных рабочих условиях.

6 ОПИСАНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И УКАЗАНИЯ ПО РАБОТЕ

6.1 Внешний вид передней панели (органы управления и индикации)



Описание:

1. Клеши (разводные) преобразователя тока
2. Св./д индикатор фазного напряжения
3. Курок механизма развода клещей
4. Кнопка двойного назначения :
 - режим «Удержание показаний» (**HOLD**)
 - установка «0» в режиме DCA (пост. ток) (**нажать 2 сек**)
5. Поворотный переключатель режимов измерений
6. ЖК-дисплей с графической шкалой
7. Джойстик-навигатор для выбора и ввода функций в меню
8. Вход для режимов $V/\Omega/\pm$ (+) (изм. напряжения/сопротивления/ёмкости).
9. Общий вход COM/ $\perp$ (-).

Примечание: на рис. не указан с/д фонарик для освещения рабочей зоны при измерении тока. Он расположен в торцевой части у основания механизма размыкания клещей. Активируется автоматически во время работы курком.

Рис. 6.1: Внешний вид APRA130-серии

6.1.1 Описание символов индикации дисплея

Режимы, ед. измерения и функции прибора отображаются на дисплее следующими символами:

AC - переменный сигнал

Peak - пиковые значения

APO - реж. Автовыключение

DC - постоянный сигнал

MAX MIN AVG - макс/ мин/ ср. зн.

HOLD- удержание

AC+DC - перем. с пост. сост.

AUTO- автовыбор предела изм.

$\rightarrow$ - тестирование диодов

PF - коэф. мощности

$\sim$ - прозвонка цепи

% - процентное значение

Ω - сопротивление

THD - коэф. гармоник (сумм.)

$\downarrow$ - опасное напряжение

kHz - кГц; kW - кВт

■ - отриц. полярность

kΩ - кОм; μF - мкФ

□ - состояние батарей

°C/°F - градус Цельс./ Фаренг.

||||| - режим «Гармоники»

LPF - фильтр НЧ

$\sim$ - пусковой ток (INRUSH)

SENSE - детектор напряжения

RST - опред. чередования фаз

RANGE - ручной выбор предела

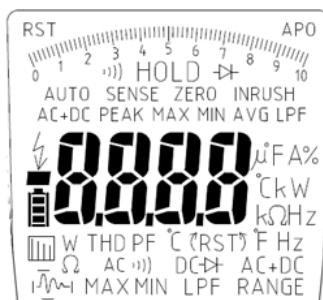
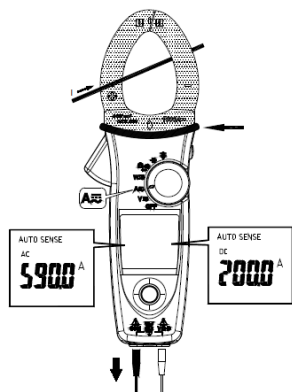


Рис. 6.2 Экран

6.1.2 Точность позиционирования клещей

Для соблюдения технических условий и обеспечения наиболее точного позиционирования поместите измеряемый провод между губками токовых клещей (в точке пересечения воображаемых линий от отметок на боковой поверхности).



ОПИСАНИЕ:

1. Метки позиционирования провода при измерении
2. Измеряемый провод (ток в цепи – по стрелке)
3. Барьер-упор для безопасного удержания в руке при измерении
4. На период измерения тока клещами – провода должны быть отсоединены от измерительных гнезд прибора
5. При выполнении измерений тока клещами – обеспечивается подсветка рабочей зоны встроенным с/д фонариком

Рис. 6.3: Позиционирование проводника с током в клещах

6.1.3 Навигация в меню

Навигация в меню клещей и манипуляции настройки осуществляются при помощи роторного переключателя режимов работы (1) и удобного джойстика управления имеющего 5 исполнительных уровней (2): **влево/ вправо, вверх/вниз, ввод/ENTER**.

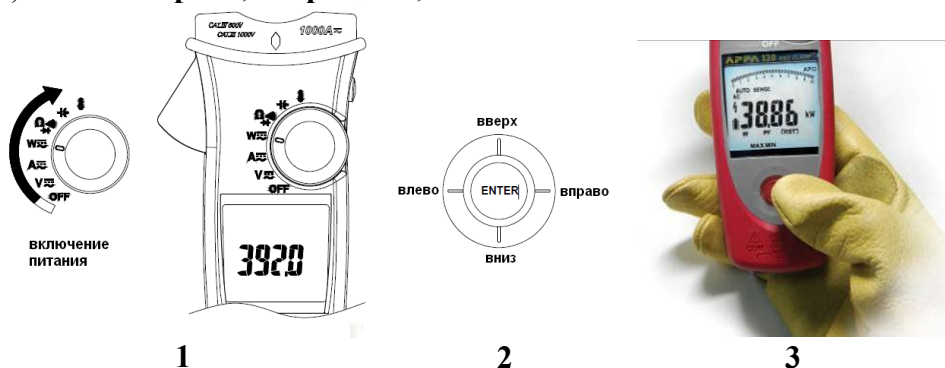


Рис. 6.3: Включение питания и навигация в меню функций

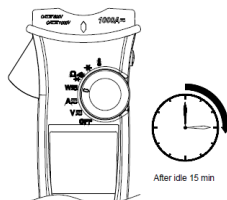
6.2 Функция автовыключения питания (АРО)

В целях продления срока службы батарей клещи **APPA 130-серии** автоматически выключаются через **15 минут** после последнего изменения положения переключателя или нажатия на любую кнопку.

Функция АРО (AUTO POWER OFF) – устанавливается по умолчанию при каждом включении прибора. При этом дисплей отображается символ «АРО».

Для отмены функции установите переключатель в положение **OFF/ ВЫКЛ.** Затем снова включите прибор при нажатой кнопке джойстика (положение «**ВНИЗ**») установкой переключатель в любое положение.

Для восстановления функции автовыключения следует выключить прибор (повернуть переключатель в положение **OFF/ВЫКЛ**), а затем выбрать любой режим измерений.



6.3 Кнопка HOLD/ DCA Auto-Zero (УДЕРЖ / Пост. ток АвтоУст «0»)

Эта кнопка при кратковременном нажатии (до 1 с) включает функцию **Удержание**. При этом на дисплее высветится символ "H" (УДЕРЖ). Для выхода из этой функции:

- Повторно нажмите на кнопку **HOLD /УДЕРЖ**
- Поверните поворотный переключатель режимов в другое положение.

В режиме измерения постоянного тока (DCA) при помощи кнопки **HOLD/ DCA Auto-Zero (УДЕРЖ / Пост. ток АвтоУст «0»)** (нажатие **>2 с**) производится калибровка прибора с компенсацией показаний на дисплее, вызванных изменением окружающей температуры или в результате намагничивания сердечника клещевого механизма.

6.4 Функция включения с/д фонарика (подсветка)

При необходимости воспользоваться встроенным фонариком в любом положении переключателя (при включенном питании) - нажмите на курок до упора и удерживайте его в таком положении.

Св/диодный фонарик в направлении кромок клещей будет гореть в течение всего времени удержания курка.

7 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КНОПОК

Клещи APPA 130 серии позволяют выполнять следующие измерения:

- Переменное напряжение (AVC) TRUE rms.
- Постоянное напряжение (DCV).
- Переменный ток (ACA) TRUE rms.
- Постоянный ток (DCA) – **APPA136/ 138**
- Постоянный ток в режиме микроамперметра (DCμA) – **APPA 135**
- Измерение бросков пускового тока (INRUSH)
- Коэф. гармоник переменного напряжения (THD %) .
- Коэф. гармоник переменного тока (THD %) .
- Действующее значение гармоник тока и напряжения (до 25-й)
- Частота переменного напряжения HZ (вх. гнезда).
- Частота переменного тока HZ (т/клещи).
- Сопротивление Ω, целостность цепи («прозвонка») и тест диодов
- Температура °C/ °F - **APPA135/ 138**
- Измерение емкости - **APPA 135/ 136/ 137/ 138**
- Определение порядка чередования фаз.
- Коэф. мощности (PF) в однофазных системах.
- Активная **мощность (W)** в однофазных и трехфазных энергосистемах.

Режим измерений (параметр) выбирается с помощью роторного переключателя и джойстика управления. В нижней торцевой части клещей расположены измерительные гнезда. В боковой части корпуса клещей расположен исполнительный курок механизма размыкания клещей и кнопка. Порядок их использования изложен в п. 6.1.3. Выбранный режим отображается на высококонтрастном ЖК-дисплее с указанием единиц измерения и индикацией функционального состояния (см. п. 6.1.1).

7.1 Автоподсветка дисплея

При нажатии курка подсветка дисплея включается автоматически (пользование клещей в режиме измерения тока в проводнике безразрывным способом). Подсветка автоматически погаснет через **10 секунд**.

При необходимости воспользоваться подсветкой дисплея в других режимах (измерение напряжения, сопротивления, ёмкости, температуры) – воспользуйтесь так же нажатием на курок, или на любой орган управления клещами (переключатель режимов, джойстик управления, кнопка HOLD/Удержание).



Клещи с включенной подсветкой
(активация курком – см. п.6.4)

8 ПРАБОТА С ПРИБОРОМ, ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ И РЕЖИМОВ

ВНИМАНИЕ



Максимальное входное напряжение 1000 В кат III. Не пытайтесь проводить измерения напряжения, превышающего пределы, указанные в данном руководстве, иначе возможно поражение электротоком или повреждение прибора.

8.1 Измерение силы переменного (ACA) и постоянного тока (DCA)

ВНИМАНИЕ



Перед началом проведения любого измерения, отсоедините все испытательные щупы от цепи и от измерительных входных гнезд.

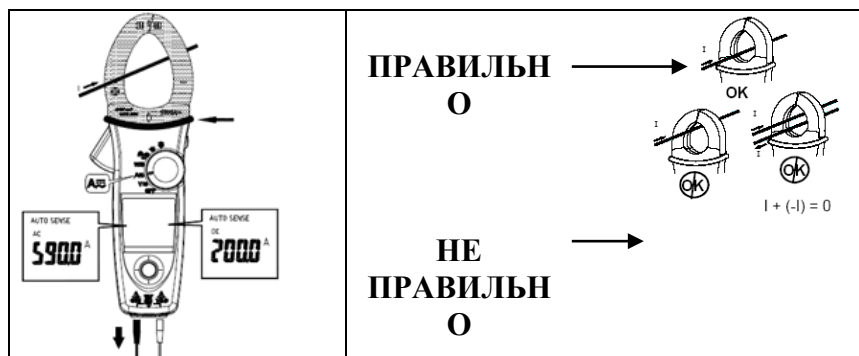


Рис. 8.2: Схема подключения для измерения постоянного или переменного тока

1. В зависимости от модели клещей переведите переключатель режимов в положение **A $\approx$** (APPA 136/ 138) или **A~** (только переменный ток).
2. Откройте клещи (нажатием курка) и обхватите только один провод. Обратите внимание на метки позиционирования (рис.6.3).
3. При включении питания клещи по умолчанию (зав уст.) переводятся в режим **AUTOSENSE**/ «Автовыбор типа измерений».
4. На дисплее отобразится значение измеренного сигнала (тока или напряжения), который имеет большую величину на данном измерительном входе (из 3-х типов - AC/ DC/ AC+DC). Прибор будет зафиксирован в этом режиме с индикацией соответствующего символа.
5. При необходимости кратковременным нажатием кнопки навигатора в центральной части (**ENTER** менее 1с) – осуществляется ручной циклический перебор типов измерений: AC ► DC ► AC+DC. При нажатии (**ENTER** > 2с) – прибор переводится в режим автодетектирования типа сигнала **AUTOSENSE**.
6. Символ "**OL.A**" означает, что измеряемое значение постоянного или переменного тока превышает предел измерений (> 600 A/ 1000 A - в зависимости от модели клещей).
7. Символ "**out.F**" означает, что частота напряжения превышает 10 кГц
8. При необходимости нажмите кнопку **HOLD**/ УДЕРЖ. Для выхода из этой функции повторно нажмите на кнопку **УДЕРЖ**.
9. Подсветка дисплея включается автоматически при нажатии курка.
10. В режиме измерения пиковых значений тока возможно появление на дисплее надписи "**OL**" или "**-OL**", что означает что измеренные значения пикового тока превышают +850 A/ -850 A или +1000 A/ -1000 A соответственно (в зависимости от модели клещей).

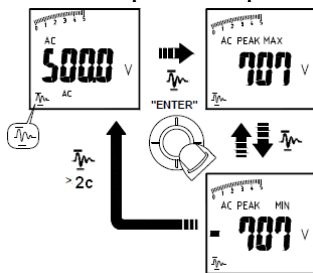
8.2 Регистрация пиковых значений (PEAK HOLD $\overline{V}$)

Данный режим применим только для сигналов перемен. напряжения и перемен. тока (AC, AC+DC).

1. В режиме измерения переменного напряжения (ACV) выберите джойстиком на дисплее индикатор " $\overline{V}$ " (анализ по вертикали/ Вольт) и нажмите **ENTER** для входа в режим регистрации пиковых значений напряжения (PEAK HOLD/ V).

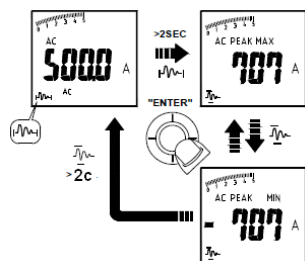
Для выхода из данного режима нажмите и удерживайте кнопку навигации **ENTER** более 2 с.

Порядок манипуляций приведен на рисунке справа.



2. В режиме измерения переменного тока (ACA) выберите джойстиком на дисплее индикатор " $\overline{A}$ " (анализ по горизонтали/ A) и затем нажмите **ENTER** более 2с для входа в режим регистрации пиковых значений тока (PEAK HOLD/ A).

Для выхода из данного режима нажмите и удерживайте кнопку навигации **ENTER** более 2 с.



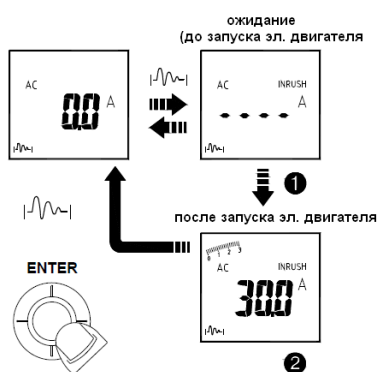
Порядок манипуляций приведен на рисунке справа.

В режиме **PEAK HOLD** прибор может регистрировать положит. и отрицательные пики. На дисплее они отображаются в своих подменю: PEAK MAX/ PEAK MIN (соответственно). Листание производится нажатием кнопки **ENTER**.

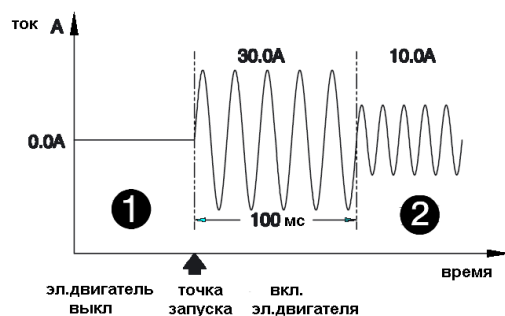
8.3 Измерение бросков переменного тока (INRUSH CURRENT $\overline{A}$)

Данный режим поддерживается только для сигналов переменного тока (AC, AC+DC), характеризующихся большой скоростью нарастания (крутизной фронта). Если ожидаемый ток бросок тока может превысить значение 100 А, то до начала измерений установите максимальный предел измерений (~600А/1000А – в зависимости от модели клещей).

1. Установите переключатель режимов в положение **A** $\approx$.
2. Обхватите клещами проводник с током без включенной нагрузки в цепи. На дисплее отобразится значение «0,0А»/ АРО.
3. Кнопкой джойстика выберите на дисплее индикатор $\overline{A}$ и нажмите **ENTER** для входа в режим регистрации бросков пускового переменного тока (INRUSH CURRENT).
4. На дисплее отобразятся соответствующие символы «---- INRUSH/ AC».
5. Прибор готов к измерению пускового тока и находится в режиме ожидания запуска (см. точка №1).
6. Включите мощную нагрузку (например, питание электродвигателя).
7. На дисплее отобразится значение измеренного пускового тока (за период усреднения 100 мс)
8. На дисплее будет зафиксировано и удержано значение пускового тока (см. точка №2).
9. Для выхода из режима (возврата к функции измерения напряжения) - нажмите кнопку **ENTER**.
10. Последовательность манипуляций и диаграмма тока указаны на нижеследующих рисунках.



**Последовательность
манипуляций при
регистрации бросков
пускового тока**



**Временная диаграмма при запуске
ЭУ
(кривая тока потребления)**

8.4 Измерение постоянного (DCV) и переменного (ACV) напряжения, частоты (Hz)

1. Установите переключатель режимов в положение " $V \sim$ ". При этом прибор переводится в режим автодетектирования типа сигнала **AUTO SENSE**.
2. Подключите красный провод в гнездо $V/\Omega +$, а черный провод в гнездо $\perp$.
3. Подключите испытательные щупы к цепи (см. рис. 8.1).
4. На дисплее отобразится значение измеренного напряжения (Вольт).
5. Символ " $-$ " указывает на отрицательную полярность постоянного напряжения (**DC**).
6. Символ "**OL.U**" означает, что измеренное напряжение превышает предел измерений (1000 В DC/скз).
7. При необходимости нажмите кнопку **HOLD/УДЕРЖ**, фиксируя тем самым измеренное значение на дисплее. Для выхода из этой функции, повторно нажмите на кнопку **HOLD/УДЕРЖ**.
8. В режиме измерения переменного сигнала (AC, AC+DC) доступно измерение частоты напряжения (Hz).
9. При нажатии кнопки **ENTER** на дисплее отображается значение **частоты напряжения** в Гц (**Hz**) и мигает соответствующий индикатор.
10. Сообщение "**out.F**" означает, что частота напряжения > 10 кГц.

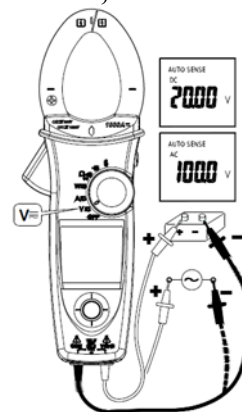


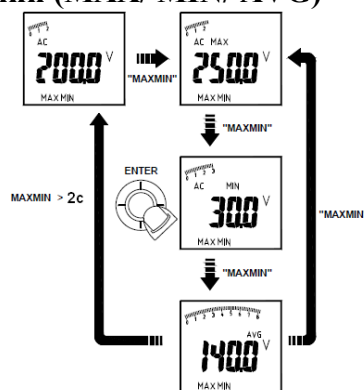
Рис. 8.1: измерение перем. (ACV) или пост. напряжения (DCV)

Режим регистрации пиковых значений напряжения (**Peak МАКС/МИН**) описан в предыдущей главе РЭ. Для выхода из этой функции, снова нажмите и удерживайте кнопку **ENTER** в течение > 2 -х секунд или установите переключатель в другое положение.

В режиме измерения пиковых значений напряжения возможно появление на дисплее надписи "**OL**" или "**-OL**", что означает что измеренные значения пикового напряжения превышают 1400 В или -1400 В соответственно.

8.5 Функция измерения МАКС/ МИН/ УСРЕД значений (MAX/ MIN/ AVG)

1. Кнопкой джойстика навигации выберите на дисплее индикатор «MAX MIN» и нажмите **ENTER** для входа в режим регистрации МАКС/ МИН/ УСРЕД значений. Для выхода из режима (возврата к функции измерения напряжения) - нажмите и удерживайте кнопку **ENTER** более 2с. В данном режиме функция автовыключения питания (АРО) - заблокирована.
2. В режиме МАКС/МИН/УСРЕД производится регистрация MAX/MIN значений входного параметра (в зависимости от положения переключателя режимов). Если на входе появится значение (меньше/ больше ранее зарегистрированного) - измеритель записывает и отображает на дисплее новое значение.
3. В данном режиме доступно усреднение значений регистрации (режим $AVG = (MAX + MIN) / 2$).
4. Последовательность манипуляций приведена на рисунке справа.

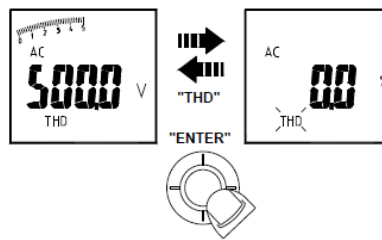


Примечание: для остановки обновления максимального/минимального значений (в режиме МАКС/МИН) нажмите **HOLD/Удержание**. Перед запуском режима МАКС/МИН убедитесь, что кнопка **HOLD/Удержание** – отжата.

8.6 Измерение коэф. гармоник переменного тока/ напряжения (THD%)

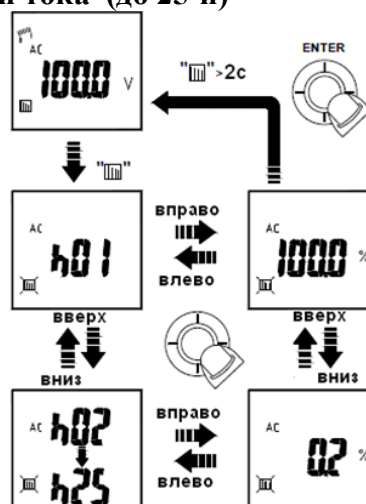
Данный режим применим только для сигналов перем. напряжения и переменного тока (AC).

1. Установите переключатель режимов в положение «**V**» — для измерения коэф. гармоник напряжения (THD% U) или в положение «**A**» — для измерения коэф. гармоник тока (THD% I).
2. **Внимание:** Перед измерением сумм. коэф. гармоник THD% переведите клещи в режим измерения переменного сигнала (AC). При этом индикатор «SENSE» - гаснет (на экране отображаются символы «**AUTO/ AC**»)
3. Для измерения коэф. гармоник напряжения подключите красный провод в гнездо **V/Ω**, а черный провод в гнездо **⊥**. Для измерения коэф. гармоник тока охватите провод клещами.
4. Кнопкой джойстика навигации выберите на дисплее индикатор «**THD**» и нажмите **ENTER** для входа в режим измерения коэф. гармоник при этом мигает соответствующий индикатор.
5. На дисплее отображается **значение коэф. гармоник (THD)** переменного напряжения/тока (%).
6. Для выхода из режима **THD** (возврата к функции измерения напряжения) - нажмите кнопку **ENTER**.



8.7 Измерение индивидуальных гармоник напряжения и тока (до 25-й)

1. Установите переключатель режимов в положение «**V**» – для измерения гармоник напряжения или в положение «**A**» – для измерения гармоник тока (в зав. от мод.)
2. **Внимание:** Перед измерением гармоник переведите клещи в режим измерения переменного сигнала (АС), как указано ранее в п.3 раздела 8.6.
3. Для измерения гармонических составляющих напряжения подключите красный провод в гнездо **V/Ω**, а черный провод в гнездо **⊥**. Для измерения гармоник тока охватите провод клещами.
4. Кнопкой джойстика навигации выберите на дисплее индикатор «**h**» и нажмите **ENTER** для входа в режим измерения гармоник переменного напряжения и тока (до 25-й включительно).
5. На дисплее отображается №№ гармоники переменного напряжения/тока (**h01..h25**) и ее индивидуальное значение (относ. основной гармоники 50 Гц=100%). При этом мигает соответствующий индикатор режима.
6. Выбор номера требуемой гармоники напряжения/тока осуществляется кнопками навигации (**вверх/ вниз**). Для отображения вносимого вклада текущей гармоники - нажмите кнопку «**вправо**», возврат в окно «№ гармоники» - нажатием «**влево**».
7. Для выхода из режима (возврата к функции измерения напряжения) - нажмите кнопку **ENTER** - более 2с.
8. Порядок манипуляций приведен на рисунке справа.

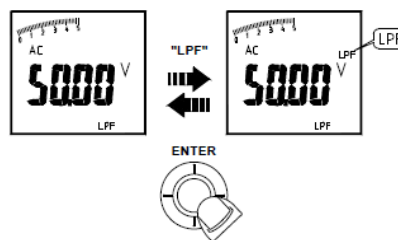


Примечание: Символ "**out.F**" означает, что частота напряжения / тока вне диапазона 45-65 Гц

8.8 Использование фильтрации (LPF)

Данный режим поддерживается только для сигналов переменного тока (AC, AC+DC)*.

1. Кнопкой джойстика навигации выберите на дисплее индикатор «LPF» и нажмите ENTER для входа в режим низкочастотной фильтрации для снижения ВЧ помех и паразитных наводок от окружающих цепей.



***Примечание:** функции **Peak Hold** (регистрация пиковых значений), **Inrush** (броски пускового тока), **THD** (коэф. гармоник), **HZ** (частота), **individual Harmonic** (гармоники) и **LPF** (фильтр НЧ включен) – доступны только для переменных сигналов (AC-режим).

8.9 Измерение мощности и коэф. мощности

А). Измерение активной мощности (W) и коэф. мощности (PF) в однофазных системах

1. Установите переключатель режимов в положение «W/PF».
2. Подключите красный провод в гнездо V/ Ω , а черный провод в гнездо COM).
3. Подключите испытательные щупы: красный к фазовому проводнику (L), а черный – к нейтрали (N). Откройте клещи и обхватите только один провод с обязательной четкой фиксацией замыкания губок. Обратите также внимание на метки позиционирования токопровода: «+» на корпусе прибора должен быть обращен в сторону источника напряжения (электроподстанция/ генератор или положительного потенциала). Прибор находится в режиме автодетектирования типа сигнала **AUTOSENSE***.
4. Кнопкой джойстика навигации выберите на дисплее индикатор «W/PF» и нажмите ENTER для входа в режим измерения активной мощности и коэф. мощности.

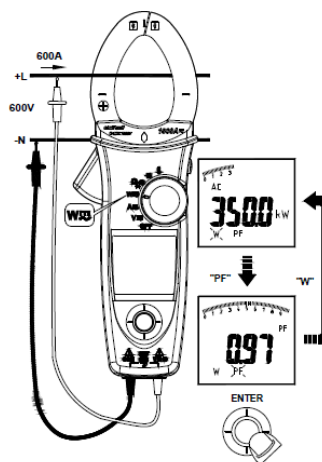


Рис. 8.5 Измерение мощности и коэф. мощности в однофазных системах

*** Примечания:**

Прибор в данном режиме измерений отображает на дисплее символ «**ACW**» (мощность переменного тока) или «**DCW**» (мощность источника постоянного тока) – в зависимости от типа входного сигнала (AC, DC).

Клещи-ваттметры **APPA A133/ 135/ 137** обеспечивают измерение только переменного сигнала (AC).

5. Значение мощности (**W**) отображаемое на дисплее без знака «-» означает потребление активной мощности нагрузкой. Наличие отрицательной мощности (со знаком «-») индицирует перетекание мощности от нагрузки к источнику (когенерация).

6. Положительное значение коэф. мощности (**PF**) означает индуктивный характер нагрузки (I отстает от U по фазе). Отрицательное значение коэф. мощности («-» перед величиной) свидетельствует о емкостном характере нагрузки (I по фазе опережает U).

7. Подсветка дисплея включается автоматически на **~10 секунд** при нажатии курка (переключателя, кнопки, джойстика). По истечении указанного интервала времени подсветка отключится.

8. В случае если возникнут сложности при считывании результата на дисплее, нажмите кнопку **HOLD/УДЕРЖ**, фиксируя тем самым измеренное значение. Для выхода из этой функции, повторно нажмите на кнопку **HOLD/УДЕРЖ**.

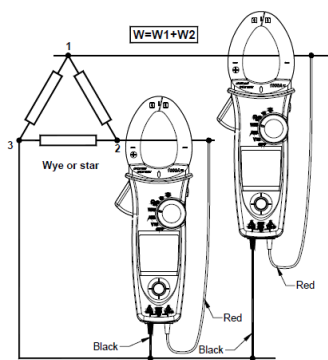
Индикация перегрузки на дисплее:

- "**OL.A**" означает, что измеренный ток превышает предел измерений ($> 620/1000$ А скз)
- "**OL.U**" - измеренное напряжение превышает предел измерений (1000 В DC/скз).
- "**OL.UA**" - оба параметра: напряжение и ток превышают пределы измерений.
- "**±OL.kW**" - мощность превышает предел измерений ($>600/1000$ кВт или $< -600/ -1000$ кВт).

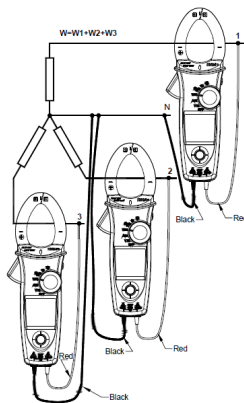
Б). Измерение активной мощности (W) и коэф. мощности (PF) в 3-х фазных системах

При наличии нескольких аналогичных клещей возможно проведение измерений мощности в **3ф 3 пр** и **3ф 4пр** энергосистемах (сбалансированных или несимметричных). Рекомендации по выполнению измерений и порядок манипуляций с прибором аналогичны описанию работы для 1ф сети, указанному в предыдущей главе:

1. Установите переключатель режимов в положение «**WPF**».
2. Подключите испытательные щупы к цепи (схемы приведены ниже).
3. Кнопкой джойстика навигации выберите режим измерений (индикатор «**W/PF**» на дисплее) и нажмите ENTER для входа в режим измерения активной мощности и коэф. мощности.



3ф 3 пр энергосистема



3ф 4пр энергосистема

8.10 Определение порядка чередования фаз (3ф 3 пр)

ВНИМАНИЕ

- Максимальное входное напряжение 1000В. Не пытайтесь проводить измерения напряжения, превышающего пределы, указанные в данном руководстве, иначе возможно поражение электротоком или повреждение прибора.
- При тестировании частота напряжения сети должна быть стабильной.

1. Установите переключатель режимов в положение «W».
2. Кнопкой джойстика навигации выберите на дисплее индикатор «(RST)» и нажмите **ENTER** для входа в режим определения порядка чередования фаз (RST).
3. Подключите красный провод в гнездо V/Ω , черный провод в гнездо $\perp$. Прибор готов к работе
4. Подключите **красный** щуп к фазовому проводу **L1 (1-я фаза)** а **черный** – к **L3 (3-я фаза)** (на рис.8.4 - измерение слева).
5. В случае отсутствия фазового напряжения ($< 30 \text{ В}$) на дисплее появится символ «Lo».
6. В случае превышения пределов измерения фазового напряжения ($> 1000 \text{ В}$) на дисплее появится символ «OL V».
7. Символ "out.F" мигает, в случае если частота напряжения не соответствует 50/60 Гц (вне диапазона 45...65 Гц).
8. Если все условия измерения в норме, то в течение $\sim 3 \text{ сек}$, дисплей отображается символ «L1». Не нажимая никакой кнопки, а удерживайте тестовый щуп на проводе **L1**.

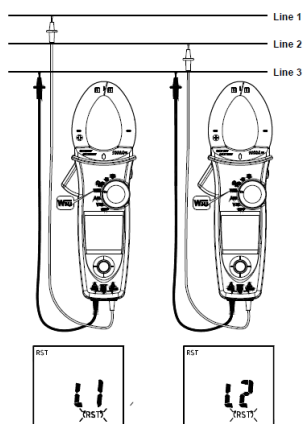


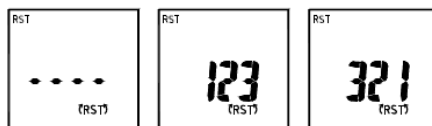
Рис. 8.6 Определение чередования фаз

	ВНИМАНИЕ
	В случае если $U_{вх} < 30 \text{ В}$, то на дисплее символ “L1” не отображается и выполнить тест <u>порядок чередования фаз</u> будет невозможно .

9. Далее на дисплее отобразится символ “L2”. После его пропадания прибор выдает двойной звуковой сигнал, означающий готовность для проведения второго измерения.
10. Немедленно подключите **красный** щуп к проводу **L2** (на рис.8.4 - измерение **справа**).
11. Если $U_{вх} > 30 \text{ В}$, раздастся звуковой сигнал и на дисплее появится соответствующий индикатор. Не нажимая никаких кнопок, продолжайте держать тестовый щуп на проводе L2.

	ВНИМАНИЕ
	При $U_{вх} < 30 \text{ В}$ на дисплее символ “L2” не отображается , и определить порядок чередования фаз будет невозможно .

12. Если проверенные фазы имеют правильную последовательность чередования, то на дисплее прибора отобразится «1.2.3.» (на рис. ниже – в центре), в противном случае будет сообщение «3.2.1.» (на рис. ниже - справа). Индикация сообщения «---» (на рис. – слева) означает, что определить чередование в данных условиях - **не представляется возможным**. На дисплее отображается соответствующий символ **RST** с указанием направления.



Примечание: Если на дисплее отображается сообщение «LoU» - это возможно означает, то что вовремя теста было выполнено преждевременное отключение проводов от цепи.

Для повторной попытки теста – кнопкой джойстика навигации выберите на дисплее индикатор «(RST)» и повторите указанные ранее манипуляции.

8.11 Измерение сопротивления и «прозвонка» цепи, проверка диодов

	ВНИМАНИЕ
	Перед началом проведения измерения сопротивления (диодов), отключите провода от объекта, обесточьте цепь и при необходимости разрядите все конденсаторы.

1. Установите переключатель режимов в положение «».
2. Кнопкой джойстика навигации выберите на дисплее один из требуемых индикаторов (Ω / )/ ) и нажмите **ENTER** для входа в соответствующий режим (измерение сопротивления/ прозвонка/ тест диодов).
3. Подключите красный провод в гнездо V/Ω , черный провод в гнездо $\perp$ (COM). Прибор готов к работе.
4. Далее подключите щупы к объекту измерений (с соблюдением необходимой полярности при необходимости рис. 8.5) и выполните тест.

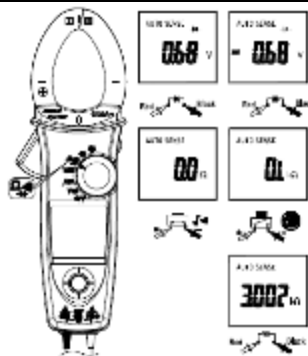


Рис. 8.7: Схемы подключения клещей

а) проверка диодов – (верхний рис.)

б) прозвонка цепи – (средний рис.)

в) измерение сопротивления

(нижний рис.)

Примечание:

- В режиме Ω : на дисплее отобразится значение измеренного сопротивления.
- В режиме : если измеренное значение будет меньше **30 Ом**, раздастся звуковой сигнал.

- В режиме **▶**: в случае исправности диода на дисплее отобразится значение падения напряжения на р-п переходе (V/ В; для прямого включения).
- при обратном включении **"O.L"** означает, что диод в «закрытом» состоянии (исправен).

8.12 Измерение емкости (—|—)

⚠	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.

1. Установите переключатель режимов в положение: —|—.
2. Измерительные провода соединить с входными гнездами: **COM** (черный) и —|— (красный).
3. Подключить измерительные провода параллельно конденсатору.
4. Считать результат измерения с экрана ЖК-дисплея.

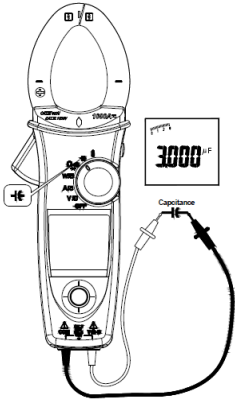


Рис. 8.8: Схема подключения емкости

8.13 Измерение температуры

1. Установите переключатель в положение «**°C**» (°C или °F)
2. К входным гнездам **COM**/– и **V/+** термопару К-типа.
3. Датчик температуры поместить в измеряемую среду.
4. Считать результат с экрана ЖК-дисплея.

Примечание:

Для повышения точности измерений, предварительно выдержите прибор в условиях окружающей среды около 15 мин.

Нажатием на кнопку **ENTER** производится выбор ед. измерения температуры (°C или °F), на дисплее мигает соответствующий индикатор

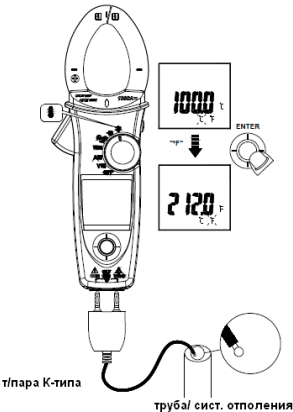


Рис. 8.9: Измерение температуры

8.14 Измерение пост. тока в режиме микроамперметра (DCμA – только APPA 135)

1. Установите переключателем режим измерения постоянного тока (μA).
2. Подготовьте проверяемую цепь к измерению (рекомендуется предварительно отпаять вывод радиокомпонента из схемы) и подключите измерительные провода, как показано на рис. 6.1
3. При измерении постоянного тока и соблюдении полярности подключения, индикация обратного подключения отсутствует. В противном случае на ЖК-дисплее перед измеренным значением отображается символ «-».

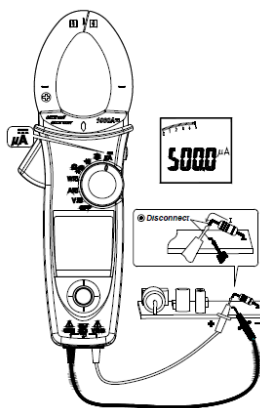
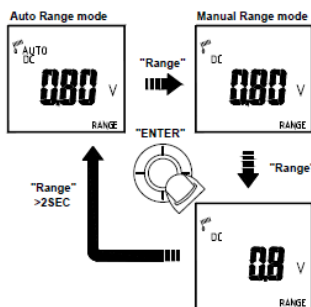


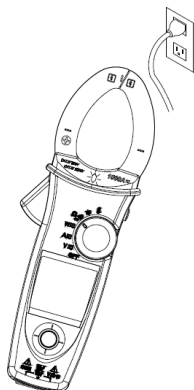
Рис. 8.10: Измерение пост. тока (мкА)

8.15 Режим выбора предела измерений Автоматически/ Ручной (AUTO/MANUAL)

Выберите индикатор «RANGE/ Диапазон», а затем нажмите клавишу навигационного джойстика для входа в режим ручного выбора предела измерений. Для возврата в режим автовыбора/ auto, нажмите и удерживайте кнопку **ENTER** - более 2 с



8.16 Режим бесконтактного детектирования переменного напряжения (VoltSense)



1. Режим **VoltSense** активируется в любом положении переключателя режимов (даже в положении Off/ ВЫКЛ).
2. При использовании прибора в качестве бесконтактного датчика переменного напряжения измерительные провода не используются, нажатия кнопок – не требуется..
3. При приближении прибора (передней кромкой клещей) к предполагаемому источнику переменного напряжения

- срабатывает встроенный датчик-детектор.
4. В случае обнаружения напряжения > 42 Вскз загорается встроенный красный с/д индикатор.

Рис. 8.11: Детектирование фазного напряжения

8.17 Встроенный звуковой сигнал (Buzzer)

При нажатии функциональной кнопки, раздается однократный звуковой сигнал. Двукратный сигнал предупреждает о недоступной функции в данном режиме. Таким образом, встроенный источник сигнала выдает:

- ✓ одиночный сигнал – при вводе допустимой команды,
- ✓ двойной сигнал – при попытке ввода запрещенной в данном режиме измерения команды

8.18 Дополнительные функции, активируемые при включении питания (Power On)

При нажатии и удержании нижеследующих кнопок и последующем включении питания клещей (перемещение переключателя из положения OFF) активируются режимы и функциональные состояния:

Джойстик (положение курсора- «вверх»): отображение версии прошивки (firmware version).

Джойстик (положение курсора- «вниз»): блокировка функции Автовыключение (APO)

Джойстик (положение курсора- «влево»): блокировка функции Автоподсветка (Active Backlight)

Кнопка «HOLD»: одновременное включение на дисплее всех индикаторов на 10 сек.(самодиагностика).

9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

9.1 Общие указания

1. Настоящий прибор – является цифровым измерителем. Строго следуйте инструкциям по его использованию и хранению изложенным в РЭ во избежание любых повреждений (порчи) или создания возможных опасных ситуаций во время его применения.
2. Не используйте прибор при неблагоприятных окружающих условиях - высокой температуре или влажности. Не подвергайте клещи воздействию прямых солнечных лучей.
3. Убедитесь в выключении прибора по окончании измерений. В случае длительного хранения извлеките источники питания из прибора во избежание вытекания электролита и приведения прибора или его внутренней схемы в неисправное состояние.

9.2 Замена батарей питания

Когда на дисплее отображается индикатор состояния батареи не имеющий заполнения (пустой контур) это означает что, батарея разряжена (см. таблицу ниже).

В этом случае прекратите выполнение тестирования и замените батарею питания установленным порядком.

Индикация	Описание
-----------	----------

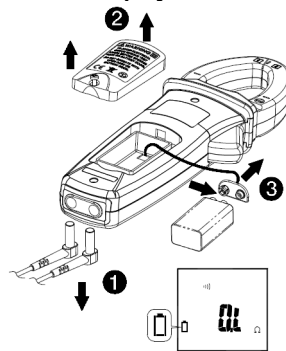
	Батарея имеет оптимальный ресурс энергоёмкости (100% номинала $U_{вых}$)
	Батарея имеет нормальный ресурс энергоёмкости (66%)
	Батарея имеет остаточный ресурс энергоёмкости (33%)
	Батарея имеет недостаточный ресурс батареи (~0..5%). Для исключения искажений в процессе измерений батарея подлежит замене.

	ВНИМАНИЕ: Только квалифицированные технические специалисты должны выполнять эту операцию. Прежде чем приступить к процедуре замены батарей питания необходимо убедиться, что все измерительные провода и наконечники отключены от входных терминалов прибора.
---	---

Для замены батареи необходимо выключить прибор (положение OFF/**ВЫКЛ**).

Далее (см. рис. ниже):

1. Отсоединить все измерительные провода от входных терминалов прибора.
2. Отвинтить винт крышки отсека батарей питания и снять ее.
3. Удалить батарею, заменив ее новой того же типа (9В, Крона), с соблюдением полярности установки.
4. Установить крышку отсека батарей питания и завернуть винты.



9.3 Чистка прибора

Используйте для чистки внешней поверхности прибора мягкую сухую ткань (ветошь). Никогда не используйте намоченную ткань, растворители, воду, абразивные материалы и т.д.

10 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

10.1 Тара, упаковка и маркировка упаковки

Для обеспечения сохранности прибора при транспортировании применена укладочная коробка с амортизаторами из пенопласта.

Упаковка прибора производится в следующей последовательности:

1. коробку с комплектом комбинированным (ЗИП) уложить в отсек на дно укладочной коробки;
2. прибор поместить в полиэтиленовую упаковку, перевязать шпагатом и поместить в коробку;
3. эксплуатационную документацию поместить в полиэтиленовый пакет и уложить на прибор или между боковой стенкой коробки и прибором;
4. товаросопроводительную документацию в пакете поместить под крышку коробки;
5. обтянуть коробку пластиковой лентой и опломбировать.

10.2 Условия транспортирования

1. Транспортирование прибора в укладочной коробке производится всеми видами транспорта при температуре окружающего воздуха от минус 20 °С до плюс 60°С и относительной влажности до 95 % при температуре окружающей среды не более плюс 30°С.

2. При транспортировании самолетом прибор должен быть размещен в отопляемом герметизированном отсеке.

3. При транспортировании должна быть предусмотрена защита от попадания атмосферных осадков и пыли. Не допускается кантование прибора.

11 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.