

1	МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	2
2	НАЗНАЧЕНИЕ	4
3	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	5
3.1	Основные технические спецификации	5
3.2	Дополнительные характеристики режимов измерения	8
3.3	Общие технические характеристики	10
4	СОСТАВ КОМПЛЕКТА	10
5	ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ	10
5.1	Предварительные проверки	10
5.2	Электропитание прибора	11
5.3	Калибровка	11
5.4	Хранение	11
6	ОПИСАНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И УКАЗАНИЯ ПО РАБОТЕ	11
6.1	Внешний вид передней панели (органы управления и индикации)	11
6.2	Включение питания	12
6.3	Точность позиционирования клещей	13
6.4	Навигация в меню	13
6.5	Функция автовыключения питания (Aoff)	13
6.6	Кнопка HOLD/ DCA Auto-Zero (УДЕРЖ / Пост. ток АвтоУст «0»)	13
6.7	Функция включения с/д фонарика	13
7	ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ	14
7.1	Автоподсветка ЖК-дисплея	14
8	РАБОТА С ПРИБОРОМ, ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ И РЕЖИМОВ	14
8.1	Измерение силы переменного (ACA) или постоянного тока (DCA)	14
8.2	Регистрация пиковых значений (PEAK HOLD )	15
8.3	Измерение бросков переменного тока (INRUSH CURRENT )	16
8.4	Установка 0-показаний (DC Zero) при измерении постоянного тока DCA	17
8.5	Режим постоянного (DCV) и переменного (ACV) напряжения	17
8.6	Измерение частоты напряжения/ тока (Hz)	17
8.7	Функция измерения МАКС/ МИН/ УСРЕД значений (MAX/ MIN/ AVG)	18
8.8	Измерение коэф. гармоник переменного тока/ напряжения  (THD%)	19
8.9	Измерение гармоник напряжения и тока (до 25-й)	20
8.10	Использование НЧ фильтрации (HFR)	21
8.11	Измерение мощности и коэф. мощности	21
8.12	Определение порядка чередования фаз (3ф 3 пр)	22
8.13	Измерение сопротивления и «прозвонка» цепи, проверка диодов	24
8.14	Измерение ёмкости ()	24
8.15	Измерение температуры / только APPA158(B)	25
8.16	Измерение тока до 3000А с помощью внешнего т/преобразователя	25
8.17	Выбор предела измерений: автоматически/ Ручной (AUTO/ MANUAL)	25
8.18	Функция удержания показаний/ HOLD	26
8.19	Функция интеллектуального удержания/ Smart HOLD	26
8.20	Сохранение данных в памяти/ MEM (Запись / вызов)	26
8.21	Режим цифрового регистратора / Logger	27
8.22	Режим беспроводного интерфейса / Bluetooth (только 150В – с инд. «В»)	27
8.23	Режим бесконтактного детектирования переменного напряжения (VoltSeek)	28
8.24	Встроенный звуковой сигнал (Buzzer)	28
8.25	Дополнительные функции, активируемые при включении питания	28
9	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	28
9.1	Общие указания	28
9.2	Замена батарей питания	29
9.3	Чистка прибора	29
10	ИЗГОТОВИТЕЛЬ	30
	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	30

1 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Клеши многофункциональные электроизмерительные АРРА 155/155В, АРРА 156/156В, АРРА 157/157В, АРРА 158/158В (АРРА 150-серия, далее по тексту – клещи, прибор) были разработаны и изготовлены в соответствии с требованиями электробезопасности по стандарту МЭК 61010 (по ЭМС – МЭК/EN 61326-1). 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, к измерительным проводам (даже не используемых для тестирования), к 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.

Не допускайте расположения пальцев за пределами упора безопасности (см. **рис.6.1**) при выполнении измерений силы тока и напряжения.

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

В 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)

Вводный инструктаж и предупреждения

- Клеши электроизмерительные АРРА 150-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 Вскз (напряжение между входными терминалами: ⊥ и «+»). кат IV – до 600 Вскз.
- 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.

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 ≥ 42 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).

Обращение с прибором по завершении измерений

После проведения измерений выключите токовые клещи-ваттметр (положение OFF/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, состав и конструкцию прибора не принципиальные изменения, не влияющие на его технические данные. При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных документов - не проводится.

2 НАЗНАЧЕНИЕ

Клещи электроизмерительные APPA 150-серии являются многофункциональными клещами-ваттметрами. Линейка представлена моделями APPA 155/155B, APPA 156/156B, APPA 157/157B, APPA 158/158B, которые предназначены для измерения без разрыва цепи: постоянного тока/ DCA (только APPA 156(B)/ 158(B)) и переменного тока/ACA. При подключении штатных измерительных проводов: постоянного и переменного напряжения (U), частоты переменного напряжения и тока (Hz), мощности (W) постоянного тока и активной мощности в 1Ф/ 3Ф сетях, коэф. мощности (PF), коэф. гармоник напряжения и тока (THD %), действ. значения гармоник тока и напряжения (до 25-й), сопротивления постоянному току (Ω).

Все модели обеспечивают измерение бросков пускового тока (*INRUSH*), проверку диодов (p-n переходов), контроль целостности низкоомных цепей с выдачей акустического («прозвон» цепи) и светового сигнала (с/д индикатор), измерение ёмкости. Клещи также оснащены функцией измерения МАКС/ МИН/ СРЕД значений (ММА), пиковых значений (Peak), режимом бесконтактного детектирования фазного напряжения (VoltSeek), индикации последовательности чередования фаз 3Ф сети (Phase Rotation).

Все модели имеют встроенный цифровой регистратор (*data logger*/ до 10K отсчетов), функцию сохранения данных в память (режим *Save*/ Auto Save, 1K результатов). Клещи-ваттметры оснащены встроенным с/д фонариком (для подсветки рабочей зоны), а также функцией автовключения подсветки дисплея (фото датчик). Модели APPA 158/ 158B имеют режим измерения температуры при помощи термопары К-типа.

В моделях с инд. «В» (155B/ 156B/ 157B/ 158B) встроен радиомодуль беспроводного интерфейса *Bluetooth* (дальность действия до 10м).

Особенность 150-серии в поддержке измерительного режима работы с внешним токовым преобразователем *sFlex-T* (гибкие разъемные петли) с отображением значения силы переменного тока в амперах (до 3000 А). Для этого на передней панели клещей 150-серии имеется специальное положение переключателя режимов « ∇ »/ «Петля»).

Перечень функций и режимов указан в *таблице 2.1*.



Рис.2.1 Внешний вид.
Модель APPA 158 и APPA sFlex-10T/ sFlex-18T

Таблица 2.1

Режимы и характеристики	APPA 155/ 155B	APPA 156/ 156B	APPA 157/ 157B	APPA 158/ 158B
Броски тока (<i>inrush</i> current)	•	•	•	•
Перем. напряжение до 1000 В (ACV)	•	•	•	•
Пост. напряжение до 1000 В (DCV)	•	•	•	•
Переменный ток (ACA)	• (600 А)	• (600 А)	• (1000 А)	• (1000 А)
Измерение переменного тока с помощью внешних т/ преобраз. <i>sFlex-T*</i> (∇)	• (до 3000 А)			
Пост. ток (DCA)	нет	• (600 А)	нет	• (1000 А)
Мощность постоянного тока (W dc)	• (600 кВт)	• (600 кВт)	• (1000 кВт)	• (1000 кВт)
Активная мощность (W ac)	• (600 кВт)	• (600 кВт)	• (1000 кВт)	• (1000 кВт)
Коэф. мощности (PF)	•	•	•	•
Коэф. гармоник (THD %)	•	•	•	•
Гармоники U/ I (до 25-й)	•	•	•	•
Частота U/ I (Hz)	•	•	•	•
Сопротивление, прозвонка, тест диода	•	•	•	•
Емкость	•	•	•	•
Температура	нет	нет	нет	•
Цифровой регистратор (<i>data logger</i>)	•	•	•	•
Беспроводный интерфейс <i>Bluetooth</i> (мод. с «В»)	нет/ •	нет/ •	нет/ •	нет/ •

* -Опциональные токовые преобразователи APPA sFlex-10T и APPA sFlex-18T

Гибкие т/петли **sFlex-T** разработаны с применением метода петли Роговского (Rogowski coil). Модели оснащены несъемными соединительными проводами длиной 2м для подключения к потенциальным гнездам клещей-ваттметров APPA 150-серии, что обеспечивает удаленное подключение токовой петли при выполнении измерений.

Конструктивно т/датчики sFlex-T выполнены в виде разъемной петли с фиксатором, имеющей длину 25см/ диаметр обхвата 10см (APPA sFlex-10T- на **рис. 2.1** слева) или 45 см/ диаметр обхвата 18см (APPA sFlex-18T - справа). Тонкий профиль гибкого токопровода ($\varnothing$ 7,5 мм) позволяет проникать через плотно расположенные кабели и пучки проводов, обеспечивая возможность измерения тока промышленной частоты в тесных пространствах или с плотным монтажом. Эргономичный корпус имеет удобную обрезиненную рукоятку для надежного хвата, позволяя легко работать с гибкими клещами sFlex-T одной рукой.

Внимание: правила и порядок эксплуатации т/преобразователей APPA sFlex-10T и sFlex-18T - описаны в отдельном РЭ.

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Основные технические спецификации

Таблица 1 - Режим измерения постоянного напряжения /DCV

Модель	Диапазоны измерений, В	Значение единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В
APPA 155(B), APPA 156(B), APPA 157(B), APPA 158(B)	0 – 99,99	10 мВ	$\pm (0,007 \cdot U_X + 2 \cdot k)$
	100 - 999,9	100 мВ	

где U_X – измеренное значение, к- значение единицы младшего разряда

Таблица 2 - Режим измерения переменного напряжения / ACV

Модель	Диапазоны измерений, В	Значение единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В	Диапазоны частот, Гц
APPA 155(B), APPA 156(B), APPA 157(B), APPA 158(B)	0 – 99,99	10 мВ	$\pm (0,01 \cdot U_X + 5 \cdot k)$	50 – 400
	100 - 999,9	100 мВ		
	0 – 99,99	10 мВ	$\pm (0,01 \cdot U_X + 5 \cdot k)$	с ФНЧ 50 – 60
	100 - 999,9	100 мВ		
	0 – 99,99	10 мВ	$\pm (0,05 \cdot U_X + 5 \cdot k)$	с ФНЧ 61 – 400
	100 - 999,9	100 мВ		

где U_X – изм. значение, к- значение единицы младшего разряда, ФНЧ – фильтр нижних частот (**HFR**)

Таблица 3 - Режим измерения силы постоянного тока/ DCA

Модель	Диапазоны измерений, А	Значение единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, А
APPA 156(B)	0 – 99,99	0,01 А	$\pm (0,015 \cdot I_X + 20 \cdot k)$
	100 – 599,9	0,1 А	$\pm (0,015 \cdot I_X + 5 \cdot k)^{**}$
APPA 158(B)	0 – 99,99	0,01 А	$\pm (0,015 \cdot I_X + 20 \cdot k)$
	100 – 999,9	0,1 А	$\pm (0,015 \cdot I_X + 5 \cdot k)^{**}$

где I_X – измеренное значение, к- значение единицы младшего разряда
 * - Вариации показаний при различных положениях позиционирования $\leq 0,3A$
 ** - Дополнительная погрешность позиционирования клещей: $\pm 0,01 \cdot I_X$

Таблица 4 - Режим измерения силы переменного тока/ ACA

Модель	Диапазоны измерений	Значение единицы младшего разряда	Коэф. преобразования мВ/А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности*, А	Диапазоны частот, Гц
APPA 155(B) APPA 156(B)	0 – 99,99 А	0,01 А	-	$\pm (0,015 \cdot I_X + 5 \cdot k)^{**}$	50 -60
	100 – 599,9 А	0,1 А	-		
	0 – 99,99 А	0,01 А	-	$\pm (0,02 \cdot I_X + 5 \cdot k)^{**}$	61 -400

Модель	Диапазоны измерений	Значение единицы младшего разряда	Коэф. преобразования мВ/А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности*, А	Диапазоны частот, Гц
	100 – 599,9 А	0,1 А	-	$\pm (0,015 \cdot I_X + 5 \cdot k)^{**}$	с ФНЧ 50 – 60
	0,1 – 99,99 А	0,01 А	-		
	100 – 599,9 А	0,1 А	-		
	0,1 – 99,99 А	0,01 А	-	$\pm (0,05 \cdot I_X + 5 \cdot k)^{**}$	с ФНЧ 61 – 400
	100 – 599,9 А	0,1 А	-		
APPA 157(B) APPA 158(B)	0 – 99,99	0,01 А	-	$\pm (0,015 \cdot I_X + 5 \cdot k)^{**}$	50 -60
	100 – 999,9	0,1 А	-		
	0 – 99,99	0,01 А	-	$\pm (0,02 \cdot I_X + 5 \cdot k)$	61 -400
	100 – 999,9	0,1 А	-		
	0,1 – 99,99	0,01 А	-	$\pm (0,015 \cdot I_X + 5 \cdot k)$	с ФНЧ 50 – 60
	100 – 999,9	0,1 А	-		
	0,1 – 99,99	0,01 А	-	$\pm (0,05 \cdot I_X + 5 \cdot k)$	с ФНЧ 61 – 400
	100 – 999,9	0,1 А	-		
	30 – 299,9 А	0,1 А	-		
	300 – 3000 А	1 А	-		

Модель	Диапазоны измерений	Значение единицы младшего разряда	Коэф. преобразования мВ/А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности*, А	Диапазоны частот, Гц
sFlex 10T sFlex 18T	0,1 – 30 А	-	100	$\pm 0,03 \cdot I_{\text{ПРЕД}}$	45 - 500
	30 – 300 А	-	10		
	300 – 3000 А	-	1		

где I_X – измеренное значение, $I_{\text{ПРЕД}}$ - значение предела измерения,

k - значение единицы младшего разряда

* - погрешность нормируется для синусоидального сигнала

** - дополнительная погрешность позиционирования клещей: $\pm 0,01 \cdot I_X$

Таблица 5 - Режим измерения сопротивления постоянному току / Ω

Модель	Верхние пределы диапазонов измерений	Значение ед. мл. разряда (к)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
APPA 155(B), APPA 156(B), APPA 157(B), APPA 158(B)	999,9 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_x + 5 \cdot k)$
	9,999 кОм	1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_x + 3 \cdot k)$
	99,99 кОм	10 Ом	

где R_X – измеренное значение, k - значение единицы младшего разряда

Таблица 6 - Режим измерения ёмкости / С

Модель	Верхние пределы диапазонов измерений	Значение ед. младшего разряда	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
APPA 155(B), APPA 156(B), APPA 157(B), APPA 158(B)	3,999 мкФ	1 нФ	$\pm(0,019 \cdot C_x + 8 \cdot k)$
	39.99 мкФ	10 нФ	
	399,09 мкФ	100 нФ	
	3999 мкФ	1 мкФ	

где C_X – измеренное значение, k - значение единицы младшего разряда

Таблица 7 - Режим измерения температуры/ T

Модель	Диапазоны измерений	Значение единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
APPA 158F	минус 50,0 °C – 99,9 °C	0,1 °C	$\pm(0,01 \cdot T_x + 2 \cdot ^\circ\text{C})$
	100,0 °C – 399,9 °C	0,1 °C	$\pm(0,01 \cdot T_x + 1 \cdot ^\circ\text{C})$
	400 °C – 1000 °C	1 °C	

где T_x – измеренное значение

Таблица 8 – Режим измерения частоты/ Hz

Модель	Диапазоны измерений	Значение единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
APPA 155(B), APPA 156(B), APPA 157(B), APPA 158(B)	20 Гц - 99,99 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,005 \cdot F_x + 3 \text{ к})$
	100 Гц - 999,9 Гц	0,1 Гц	
	1 кГц - 9,999 кГц	1 Гц	

где F_x – измеренное значение, к - значение единицы младшего разряда

Таблица 9 – Режим измерения активной мощности/ W (постоянной/переменной)

Модель	Диапазоны измерений	Значение единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
APPA 155(B), APPA 156(B),	9,999 кВт	1 Вт	Максимальная суммарная погрешность напряжения и тока
	99,99 кВт	10 Вт	
	599,9 кВт	0,1 кВт	
APPA 157(B), APPA 158(B)	9,999 кВт	1 Вт	
	99,99 кВт	10 Вт	
	999,9 кВт	0,1 кВт	

Режим постоянной мощности **Wdc** только для APPA 156(B), APPA 158(B)

Таблица 10 – Режим измерения коэффициента мощности/ Pf

Модель	Диапазоны измерений	Значение единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
APPA 155(B), APPA 156(B), APPA 157(B), APPA 158(B)	от минус 1 до +1	0,01	$\pm 5 \cdot k$

где k - значение единицы младшего разряда

Таблица 11 – Режим измерения коэффициента гармоник/ THD%

Модель	Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
APPA 155(B), APPA 156(B), APPA 157(B), APPA 158(B)	99,9 %	0,1 %	$\pm(0,03 \cdot K_g + 10 \cdot k)$

где K_g – измеренное значение, k – значение единицы младшего разряда

Таблица 12 – Режим измерения действующего значения гармоник

Модель	Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда	№№ гармоник	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
APPA 155(B), APPA 156(B), APPA 157(B), APPA 158(B)	99,9 %	0,1 %	от 1-ой до 12-ой	$\pm(0,05 \cdot X + 10 \cdot k)$
		0,1 %	от 13-ой до 25-ой	$\pm(0,1 \cdot X + 10 \cdot k)$

где X – измеренное значение, k – значение единицы младшего разряда

3.2 Дополнительные характеристики режимов измерения

В данном разделе РЭ приводятся дополнительные характеристики функций измерения и режимы, не описанные в Разделе 3.2.

Значения погрешностей в этих режимах – типичные и метрологически не оцениваются. Данные режимы и их параметры могут быть изменены производителем без уведомления.

3.2.1 Входной импеданс в режиме измерения напряжения:

~ 3,5 МОм // не более 100 пФ

3.2.2 Доп. погрешность при измерении напряжения ($U_{вх}$ не синусоидальной формы):

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

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

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

3.2.3 Измерение переменного пускового тока (INRUSH/ бросков)

Таблица 14

Режим	Предел измерений	Погрешность	
		50-60Гц	>60...400Гц
АСА/ перем. ток	100 А	$\pm (0,025 I_X + 0,2A)^{**}$	$\pm (0,025 I_X + 5 \cdot k)^{**}$
	600 А/ 1000 А*		
Защита	600 А скз*/ 1000 А скз*		

* APPA 155(B)/ 156(B) – 600 А; APPA 157(B)/ 158(B) – 1000 А.

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

Период усреднения (интегрирования): 100 мс

Уровень запуска (trig Level): 1 Аскз для диапазона 100А; 10 Аскз для предела 600/ 1000 Аскз.

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

Таблица 15

Режим	APPA 155(B)/ 156(B)	Погрешность
ACV перем. напряжение	140,0В 1400 В	$\pm (0,03 \cdot X + 15 \cdot k)$
АСА переменный ток	140,0 А 850 А	$\pm (0,03 \cdot X + 15 \cdot k)^1$
Защита от перегрузки		1000 В/ 600 А скз

Таблица 16

Режим	APPA 157(B)/ 158(B)	Погрешность
ACV 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 Дополнительные параметры входного сигнала в режиме измерения частоты Hz (напряжение/ ток)

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 Дополнительные погрешности в режиме измерения активной мощности DCW/ ACW (кВт-пост./перем.)

Для предела «10,000 кВт» допускается колебание измеряемого значения мощности на дисплее вследствие флуктуаций тока в нагрузке (доп. погрешность 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).

3.2.7 Особенности измерения коэф. гармоник и действующего значения гармонических составляющих

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

При измерении малых значений: перем. напряжения < 10 Вскз или перем. тока < 10 Аскз на дисплее отображается «rdy» (ready/готов).

3.2.8 Дополнительные параметры в режиме измерения сопротивления (Ω)

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

Максимальное индицируемое число: «100.00».

3.2.9 Режим «прозвонки» «цепи (»))

Предел	Разрешение	Погрешность
1000,0 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,01 \cdot X + 5 \cdot k)$
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

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

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

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

3.2.11 Дополнительные погрешности в режиме измерения температуры

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

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.

Таблица 3.1

Наименование параметра	Значение*
Максимально индицируемое число	10.000 (или 4.000)
Скорость измерения	3 изм. /сек.
Графическая шкала	60 сегментов
Индикация полярности	Автоматическая
Индикация перегрузки	Надпись "OL" или "-OL" (по напряжению, току, частоте, мощности, Ω)
Индикация разряда батареи	
Тип источника питания	1,5 В × 6 (тип AAA)
Срок службы источника питания	50 ч (непрерывн., без подсветки)
Время автовыключения питания	15 мин
Макс. диаметр провода (мм)	33 (APPA 155/ 156)*; 40 (APPA 157/ 158)*
Темп. коэф. $\leq 18^{\circ}\text{C}$ и $\geq 28^{\circ}\text{C}$	×0,2 нормированного значения/ $^{\circ}\text{C}$ (доп. погрешность)
Ударопрочное исполнение	1,3 м (макс. высота, при падении с которой прибор работоспособен)
Габаритные размеры (Д×Ш×В)	243 × 103 × 55 мм для APPA 155(В)/ 156(В)*; 258 × 103 × 55 мм для APPA 157(В)/ 158(В)*
Масса (с батареями)	540г (APPA 155/156)*/ 600г (APPA 157/ 158)*
Условия эксплуатации	Температура: 0 $^{\circ}\text{C}$...50 $^{\circ}\text{C}$; относительная влажность: < 80 %
Условия хранения	Температура: - 10 $^{\circ}\text{C}$...50 $^{\circ}\text{C}$; относит. влажность: < 80 %

*- Здесь и далее в РЭ технические спецификации и параметры моделей с инд. «В» - идентичны значениям, указанным в таблице 3.1.

4 СОСТАВ КОМПЛЕКТА

Таблица 4.1

Наименование	Количество	Примечание
Клещи 150-серии	1	в зав. от модели
Измерительные провода (1,3 м)	2 (красн./чёрн.)	ATL-3N
Преобразователь термоэлектрический К-типа	1	TP90 (только APPA 158/158B)
Транспортная сумка	1	
Источник питания	1	(6х 1,5В тип AAA)
Руководство по эксплуатации	1	
Упаковочная коробка	1	

Информация для дополнительного заказа принадлежностей (опции):

- т/ преобразователь APPA sFlex-10T
 - т/ преобразователь APPA sFlex-18T
 - 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).
- и др. типы – на сайте <http://prist.ru>

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 6 батарей 1,5В (тип ААА). Срок службы источника электропитания - приблизительно 50 часов (непрерывно, и без подсветки дисплея). Символ "☐" появляется, когда батарея находится в разряженном состоянии (< 7В). Замените ее в соответствии с порядком указанным в п.9.2.

5.3 Калибровка

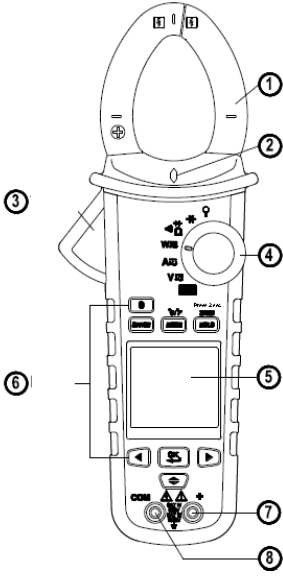
Клещи **A150-серии** обеспечивает соблюдение указанных в спецификации технические характеристики и значения погрешности измерений. Такое техническое состояние гарантируется в течение 1 года с момента изготовления (выпуска из производства). В дальнейшем измеритель, при необходимости, может подвергаться процедурам калибровки или поверки.

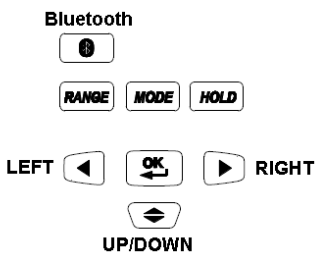
5.4 Хранение

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)

 Рис. 6.1. АРРА 150-серии	<u>Описание:</u> 1. Клещи преобразователя тока (разводные) 2. Св./д индикатор фазного напряжения и прозвонки цепи 3. Курок механизма развода клещей. Клавиша курка конструктивно отделена выступающим защитным барьером от рабочей зоны клещей (буртиком безопасного хвата) 4. Поворотный переключатель режимов измерений 5. ЖК-дисплей с графической шкалой 6. Клавиши функций и режимов (см. ниже рис.6.2) 7. Вход для режимов $V/\Omega/\pm$ (+) (изм. напряжения/сопротивления/ёмкости). 8. Общий вход COM/ $\perp$(-). <i>Примечание:</i> на рис. не указан с/д фонарик для освещения рабочей зоны при измерении тока. Он расположен в торцевой части у основания механизма размыкания клещей. <u>Активируется автоматически</u> во время работы курком – нажатие до упора! (см. р.6.4).
--	---

 Рис. 6.2.	<u>Описание клавиш («сверху-вниз» и «слева-направо»):</u> 1. Клавиша активации интерфейса Bluetooth (модели с «В») 2. Клавиша RANGE/ Диапазон, MODE /Режим (функция), HOLD/ Удержание. 3. Курсорные кнопки управления (стрелки): ◀/ ▶ (влево / вправо), ▲/ ▼ (вверх/ вниз) и подтверждения выбора/ОК или возврата в предыдущий уровень меню (Выход). Функции клавиш <u>двойного назначения</u> : - MODE /«Режим» выбор ед. измерения температуры (C/F) - HOLD/«Удержание» установка «0» показаний в режиме DCA (пост. ток/ Δ-изм) (нажать ~2 сек)
--	--

Описание меню операций и выбора функций:

 Рис. 6.3.		Используйте клавиши стрелки для перемещения <u>мигающего курсора</u> на требуемый символ (иконку) функции и затем нажмите кнопку ОК .
		Используйте клавиши стрелки для перемещения <u>мигающего курсора</u> на требуемый символ (иконку) функции и затем нажмите и удерживайте ОК ≥2 с .
		Иконка в меню операций <i>без подчеркивания</i> означает, что функция не задействована (не активна).
		Иконка с подчеркиванием означает, что функция задействована (активна).

6.1.1 Описание символов индикации дисплея

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

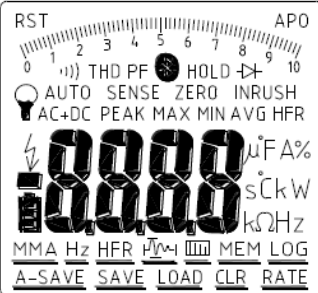
AC - переменный сигнал	Peak - пиковые значения	AP0 - реж. Автовыключение
DC - постоянный сигнал	MAX MIN AVG - макс/ мин/ ср. зн.	HOLD - удержание
AC+DC - перем. с пост. сост.		AUTO - автовыбор предела изм.
➔ - тестирование диодов		PF - коэф. мощности
🔔 - прозвонка цепи		% - процентное значение
Ω - сопротивление		THD - коэф. гармоник (сумм.)
⚡ - опасное напряжение		kHz - кГц; kW - кВт kΩ - кОм; μF - мкФ
■ - отриц. полярность		°C - градус Цельс./ Фаренг.
🔋 - состояние батарей		HFR - фильтр НЧ (блокировка ВЧ)
- режим «Гармоники»		SENSE - авто детектор AC/DC (U/I)
INRUSH - пусковой ток (INRUSH)		RANGE - ручной выбор предела
⌚ - опред. чередования фаз		📶 - интерфейс Bluetooth
(🌀) Измерение переменного тока с помощью т/ преобраз. sFlex-T		

Рис. 6.2 Экран и символы функций

6.2 Включение питания

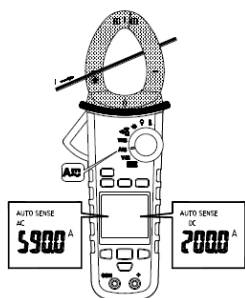
Для включения питания – переведите переключатель режимов в любое положение. На ЖК экране кратковременно отобразится индикатор состояния батарей – **FULL** в случае полного заряда.

Кроме того, после включения символов дисплея – с помощью контура батареи с % заливкой: Полный заряд/ Половина заряда/ разряжено.

По умолчанию в любом из режимов, заданном положением переключателя, активируется статус для выбора функции измерения **MMA** (макс/ мин/ средние значения), а данный индикатор мигает. Для перехода клещей в режим измерения **МАКС/ МИН/ СРЕД** нажмите **ОК**, при этом индикатор подчеркивается (**MMA**).

6.3 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 (риски на губках клещей)
2. Измеряемый провод (ток в цепи – по стрелке от «источника» к «нагрузке»)
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 автоподсветка рабочей зоны встроенным с/д фонариком

Рис. 6.3: Позиционирование клещей на проводнике с током (юстировка)

6.4 Навигация в меню

Навигация в меню и манипуляции настройки клещей осуществляются при помощи переключателя режимов работы (1) и клавиш ▲/▼, ►/◄ (вверх/вниз, влево/ вправо) а также клавиши Ввод/ОК.

Режим измерений (параметр) выбирается с помощью переключателя и функц. клавиш управления. В нижней части клещей расположены измерительные гнезда. В боковой части корпуса клещей расположен исполнительный курок механизма размыкания клещей и кнопка уст. 0-показаний (см. п.6.1). Прядок их использования изложен в Руководстве далее по тексту. Выбранный режим отображается на ЖК-дисплее с указанием единиц измерения и индикацией функционального состояния (см. п. 6.1.1).

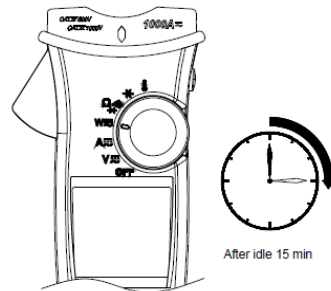
6.5 Функция автовыключения питания (Aoff)

В целях продления срока службы батарей клещи APPA 150-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 дисплее отображается символ «АРО».

Для блокировки функции установите переключатель в положение OFF/ВЫКЛ. Затем включите прибор при нажатой кнопке ОК установкой переключатель в любое положение.

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



6.6 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 / АвтоУст «0»- пост. ток) (нажатие >2 с) производится калибровка прибора с компенсацией показаний на дисплее, вызванных изменением окружающей температуры или в результате намагничивания сердечника клещевого механизма.

6.7 Функция включения с/д фонарика

При включенном питании и необходимости воспользоваться встроенным фонариком в любом положении переключателя - нажмите на курок и удерживайте его в таком положении. Св/диодный фонарик в направлении кромок клещей будет гореть в течение всего времени удержания курка. При отпускании курка – подсветка подсветка раб. зоны гаснет.

7 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ

Клещи **APPA 150** серии позволяют выполнять измерения следующих параметров:

- Переменное напряжение (AVC) TRUE rms.
- Постоянное напряжение (DCV).
- Переменный ток (ACA) TRUE rms.
- Постоянный ток (DCA) – **APPA156 (B)/ 158(B)**
- Измерение бросков пускового тока (INRUSH)
- Поддержка внешнего т/преобразователя (функция измерения переменного тока до 3000A)
- 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 $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$ - **только APPA 158(B)**
- Измерение емкости
- Определение порядка чередования фаз.
- Коэф. мощности (PF) в однофазных системах.
- Активная мощность **Wdc** (пост. тока)/ **Wac** (перем.) в однофазных и трехфазных энергосистемах.

7.1 Автоподсветка ЖК-дисплея

Подсветка дисплея включается автоматически при нажатии курка (использование клещей в режиме измерения тока в проводнике безразрывным способом). Подсветка дисплея автоматически погаснет через **~15 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, клавиши управления, кнопка HOLD/Удержание).



Клещи с включенной с/д подсветкой рабочей зоны
(активация курком – см. **р.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) или постоянного тока (DCA для APPA 156(B)/ 158(B))

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

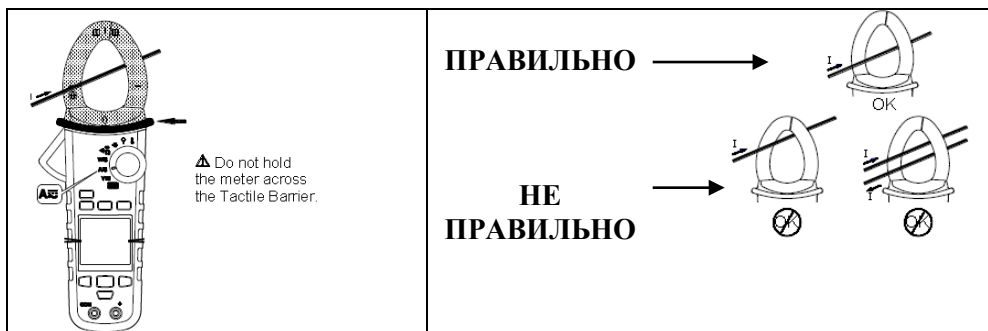
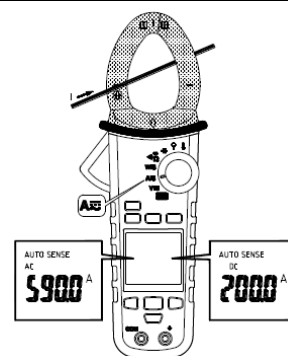


Рис. 8.2: Схема подключения для измерения постоянного/переменного тока

1. В зависимости от модели клещей переведите переключатель режимов в положение: $\text{A}\approx$ для APPA 156(B)/ 158(B) – пост./переменный ток или $\text{A}\sim$ (только переменный ток АС).
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 **AUTO-SENSE -AC/** «Автовыбор типа измерений» («**DC**» только для APPA 156(B)/ 158(B)).
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 на экране соответствующего символа.



5. При необходимости кратковременным нажатием кнопки **MODE** в центральной части (**менее 1с**) – осуществляется ручной циклический перебор типов измерений: AC ► DC ► AC+DC. При нажатии (**MODE > 2с**) – прибор возвращается в режим автодетектирования типа сигнала **AUTO-SENSE -DC**.
 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.
- 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 +1400 A/ -1400 A соответственно (в зависимости от модели клещей).

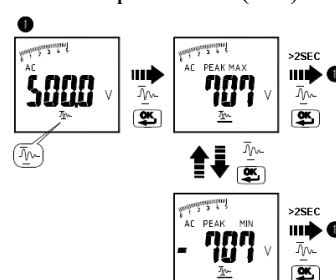
По умолчанию в режиме измерения тока (DCA/ACA) активируется функция измерения **ММА** (макс/ мин/ сред значение), а данный индикатор мигает. Для перехода клещей в режим одного из 3-х измерений (**МАКС/ МИН/ СРЕД**) нажмите **ОК**, при этом индикатор подчеркивается (**ММА**). Одновременно с этим на дисплей выводятся иконки дополнительных функций (6 шт- см. рис.6.3), доступные в данном положении переключателя режимов.

При очередном нажатии **ОК** (курсор на иконке **ММА**) – осуществляется циклическая смена на экране отображения требуемого значения (Max/ Min/ Avg). Для выхода из данной функции – нажмите **ОК > 2 сек.** Подчеркивание мигающего индикатора «(**ММА**)» - исчезает (**ММА**).

8.2 Регистрация пиковых значений (PEAK HOLD V_{peak})

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

1. В режиме измерения переменного напряжения (ACV) выберите курсорными клавишами (стрелки) на дисплее индикатор " V_{peak} " (по вертикали/ Вольт) и нажмите **ОК** для входа в режим регистрации пиковых значений напряжения (**PEAK HOLD/ V**). Клещи переходят в режим регистрации максимальных пиковых значений перем. напряжения **PEAK MAX**. Нажатием клавиши **ОК** выбирается функция MAX/ MIN. Для выхода из данного режима нажмите и удерживайте кнопку навигации **ОК > 2 с.**

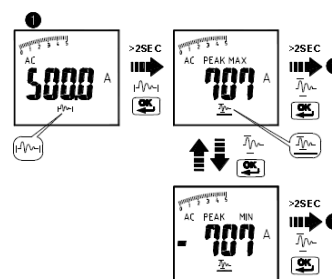


Порядок манипуляций приведен на рис. справа.

2. В режиме измерения переменного тока (ACA) выберите курсорными клавишами (стрелки) на дисплее индикатор "AC" (по горизонтали/ A) и затем нажмите **OK** более 2с для входа в режим регистрации пиковых значений переменного тока (**PEAK HOLD/ A**). Клещи переходят в режим регистрации максимальных пиковых значений перем. тока **PEAK MAX**. Нажатием клавиши **OK** выбирается функция **MAX/ MIN**.

Для выхода из данного режима нажмите и удерживайте кнопку навигации **OK > 2 с**.

Порядок манипуляций приведен на рис. справа.

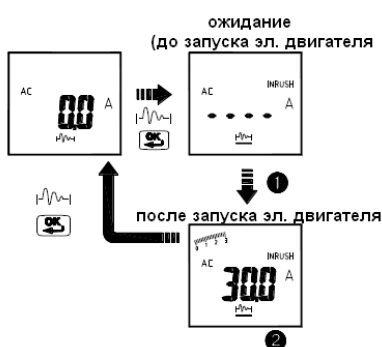


В режиме **PEAK HOLD** прибор может регистрировать положительные или отрицательные пики. На дисплее они отображаются в своих подменю **PEAK MAX/ PEAK MIN** (соответственно). Листание производится нажатием кнопки **OK**.

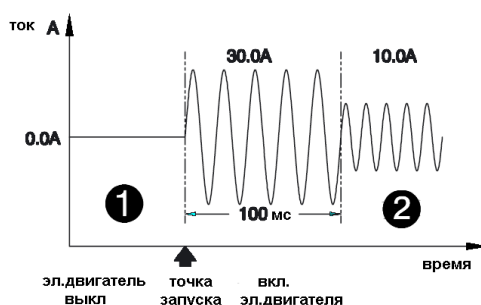
8.3 Измерение бросков переменного тока (**INRUSH CURRENT**)

Данный режим поддерживается только для переменного тока (AC), характеризующегося скоростью его 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** .
2. Обхватите клещами проводник с током без включенной нагрузки в цепи. На дисплее отобразится значение «0,0А»/ **АРО**.
3. Курсорными клавишами выберите на дисплее индикатор  и нажмите **OK** 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 ожидании 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 **OK**.
10. Последовательность манипуляций и диаграмма тока указаны на нижеследующих рисунках.



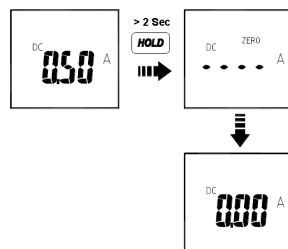
Последовательность манипуляций при регистрации бросков пускового тока



Времятоковая диаграмма при запуске ЭУ (кривая тока потребления)

8.4 Установка 0-показаний (DC Zero) при измерении постоянного тока DCA

Данный раздел касается только моделей APPA 156(B)/ 158(B). Размокните клещи и отсоедините их от токоведущего проводника. Далее нажмите клавишу **HOLD** > 2 сек, чтобы компенсировать остаточный магнетизм токового датчика и тем самым повысить точность и достоверность измерений клещей.



Функция обнуления показаний (**DCA Zero**) доступна только в функции: **Auto Sense** (автодетектирование вида напряжения / тока), измерения постоянного сигнала U/I (режим **DC**), а также измерении переменного сигнала с пост. составляющей (со смещением, режим **AC+DC**).

8.5 Режим постоянного (DCV) и переменного (ACV) напряжения

1. Установите переключатель режимов в положение "**V** $\approx$ ". При этом прибор по умолчанию переводится в режим автодетектирования типа сигнала **AUTO Sense AC** (автовывбор типа напряжения).
2. Подключите красный провод в гнездо **V/ Ω +**, а черный провод в гнездо **┴**.
3. Подключите испытательные щупы к цепи (см. рис. 8.1).
4. На дисплее отобразится значение измеренного напряжения (V/Вольт) и индикатор типа напряжения. При измерении пост. напряжения в течение интервала теста горит индикатор «**DC**», а по окончании измерений клещи обратно переходят в статус **AUTO Sense AC**.
5. При необходимости клавишей **MODE** можно вручную выбрать и зафиксировать требуемый тип напряжения, например, - **DC / AC+DC/ AC**.
6. Во время измерений символ "**-**" (минус) указывает на отрицательную полярность постоянного напряжения (**DC**).
7. Символ "**OL.U**" означает, что измеренное напряжение превышает предел измерений (1000 В DC/скз).
8. При необходимости нажмите кнопку **HOLD/УДЕРЖ**, фиксируя тем самым измеренное значение на дисплее. Для выхода из этой функции, повторно нажмите на кнопку **HOLD/УДЕРЖ**.

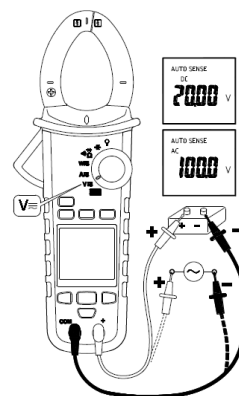


Рис. 8.1: измерение перем. (ACV) или пост. напряжения (DCV)

По умолчанию в режиме измерения напряжения (DCV/ACV) активируется функция измерения **ММА** (макс/ мин/ сред значение), а данный индикатор мигает. Для перехода клещей в режим одного из 3-х измерений (**МАКС/ МИН/ СРЕД**) нажмите **ОК**, при этом индикатор подчеркивается (**ММА**). Одновременно с этим на дисплей выводятся иконки дополнительных функций (6 шт- см. рис.6.3), доступные в данном положении переключателя режимов.

При очередном нажатии **ОК** (курсор на иконке **ММА**) – осуществляется циклическая смена на экране отображения требуемого значения (Max/ Min/ Avg). Для выхода из данной функции – нажмите **ОК** > 2 сек. Подчеркивание мигающего индикатора «(**ММА**)» - исчезает (**ММА**).

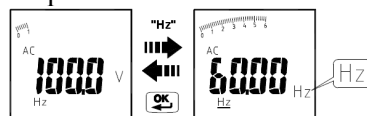
Режим регистрации пиковых значений напряжения (**Реак МАКС/МИН**) описан в предыдущей главе РЭ.

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.

8.6 Измерение частоты напряжения/ тока (Hz)

1. В режиме измерения переменного сигнала (AC) или переменного сигнала с постоянной составляющей (AC+DC) доступно измерение частоты напряжения/ тока (**Hz**).

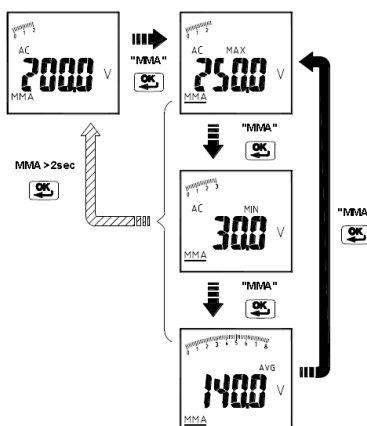
- Для этого находясь в функции измерения U или I выберите курсорными клавишами навигации в меню индикатор [Hz] и нажмите кнопку **ОК**. На дисплее отобразится значение **частоты напряжения/ тока** в Гц (Hz) и мигает соответствующий индикатор.



Сообщение "out.F" означает, что частота напряжения > 10 кГц (или ниже 20 Гц).

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

- Для входа в режим регистрации МАКС/ МИН/ УСРЕД значений выберите на дисплее индикатор «ММА» курсорами и нажмите **ОК** (также активируется по умолчанию в любом из положений переключателя режимов).
- 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.
- В данном режиме доступно усреднение значений регистрации (режим **AVG** = (MAX+MIN)/2).
- Последовательность манипуляций приведена на рисунке справа.
- Для выхода из режима ММА (возврата к функции текущий измерений выбранного параметра) - нажмите и удерживайте кнопку **ОК>2с**. В данном режиме функция автовыключения питания (АРО) - заблокирована

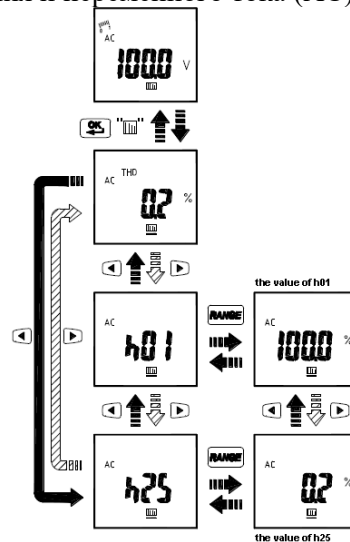


Примечание: для остановки обновления максимального/минимального значений (в режиме МАКС/МИН) нажмите **HOLD/Удержание**. Перед запуском режима МАКС/МИН убедитесь, что данная функция не активна, т.е. кнопка **HOLD/Удержание** – не нажималась.

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

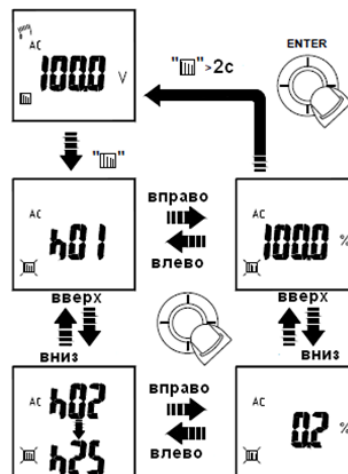
Данный режим применим только для сигналов перемен. напряжения и переменного тока (AC).

1. При включении питания клещи по умолчанию (зав. уст.) переводятся в режим **AUTO-SENSE/** «Автовыбор типа измерений».
2. Установите переключатель режимов в положение «**V**» — для измерения коэф. гармоник напряжения (**THD% U**) или в положение «**A**» — для измерения коэф. гармоник тока (**THD% I**).
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. Выберите клавишами навигации в меню  («**THD%**») и затем нажмите кнопку **OK** для входа в режим измерения коэф. гармоник при этом мигает соответствующий индикатор.
5. На дисплее отображается процентное значение коэф. гармоник (**THD**) переменного напряжения/тока (%).
6. Далее нажмите клавишу **RANGE** для отображения значений производных гармоник **h01..h25 U/I** (№№ 1-25) в порядке их следования (в %).
7. **Внимание:** Перед измерением гармоник напряжения переведите клещи в режим измерения переменного сигнала (**AC**). При этом индикатор «**SENSE**» - гаснет. (на экране отображается «**AUTO/ AC**»)
8. Для выхода из режима **THD** (возврата к функции измерения напряжения) - нажмите кнопку **OK**.



8.9 Измерение гармоник напряжения и тока (до 25-й)

1. Установите переключатель режимов в положение «**V**» – для измерения гармоник напряжения или в положение «**A**» (в зав. от модели клещей) - для измерения гармоник тока.
2. **Внимание:** Перед измерением гармоник переведите клещи в режим измерения переменного сигнала (AC), как указано ранее в РЭ.
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. Курсорными клавишами навигации (стрелки) выберите на дисплее индикатор «**h**» и нажмите **OK** для входа в режим измерения гармоник переменного напряжения и тока (до 25-й включительно).
5. На дисплее отображается сообщение «**rdY**» (Готов) и значения суммарного коэф. гармоник **THD%**. При этом мигает соответствующий индикатор режима.
6. Выбор номера требуемой гармоники напряжения/тока (**№№..**) осуществляется кнопками навигации **влево (h25)/ вправо (h01)**. При этом ее индивидуальное значение относ. основной гармоники (50Гц=100%) выводится на дисплей.
7. Для выхода из режима (возврата к функции измерения напряжения) - нажмите кнопку **OK**.
8. Порядок манипуляций приведен на рисунке справа.

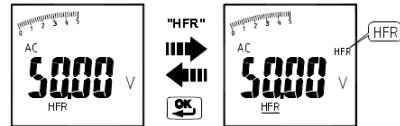


Примечание: Символ "**out.F**" означает, что частота напряжения / тока вне раб. диапазона 45-65 Гц

8.10 Использование НЧ фильтрации (HFR)

Данный режим подавления ВЧ шумов поддерживается только для сигналов переменного напряжения/ тока (AC)*.

1. Курсорными клавишами навигации (стрелки) выберите на дисплее индикатор «HFR» и нажмите **OK** для входа в режим низкочастотной фильтрации для снижения ВЧ помех и паразитных наводок от окружающих цепей.
2. При этом мигает соответствующий индикатор режима.



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

8.11 Измерение мощности и коэф. мощности

А). Измерение активной мощности (Wac) и коэф. мощности (PF) в 1 Ф системах

1. Установите переключатель режимов в положение «**W**».
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 на токопроводе: «+» на корпусе прибора должен быть обращен в сторону источника напряжения (электроподстанция/ генератор или положительного потенциала).
4. Клавишей **MODE** выберите на дисплее индикацию требуемого параметра **ACW/ PF** или **DCW** (для пост. тока).

*** Примечания:**

В данном режиме измерений на дисплее отображается символ «**ACW**» (мощность переменного тока) или «**DCW**» (мощность источника постоянного тока) – **в зависимости от типа входного сигнала (AC, DC)**. Клещи-ваттметры **APPA 155(B)/ 157(B)** 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/ переток мощности в питающую сеть).
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 **~15 секунд** при нажатии курка (переключателя, кнопки, курсорных клавиш). 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**.

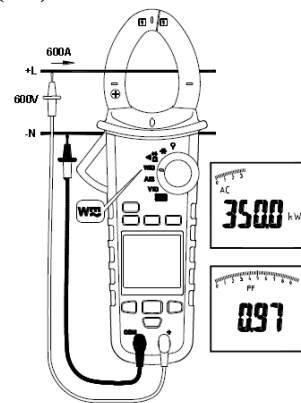


Рис. 8.5 Измерение мощности и коэф. мощности в 1Ф системах

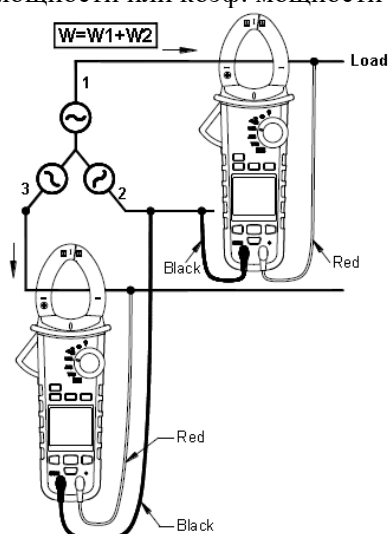
Индикация перегрузки на дисплее:

- "OL.A" означает, что измеренный ток превышает предел измерений ($> 600/1000$ А скз)
- "OL.U" - измеренное напряжение превышает предел измерений (1000 В DC/скз).
- "OL.UA" - оба параметра: напряжение и ток превышают пределы измерений.
- " $\pm$ OL.kW" - мощность превышает предел измерений ($>600/1050$ кВт или $< -600/ -1050$ кВт).

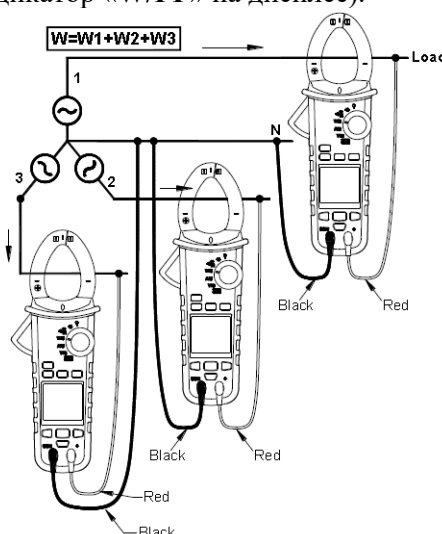
Б). Измерение активной мощности (W_{ac}) и коэф. мощности (PF) в 3-х фазных системах

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

1. Установите переключатель режимов в положение «**W**».
2. Подключите измерительные провода с щупами к цепи (схемы приведены ниже).
3. Клавишей **MODE** выберите режим **ACW** для измерений требуемого параметра **ACW/ PF** (активной мощности или коэф. мощности - индикатор «**W/PF**» на дисплее).



3ф 3 пр энергосистема



3ф 4пр энергосистема

8.12 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 **MODE** установите на дисплее индикатор «(RST)» и нажмите **OK** для входа в режим определения порядка чередования фаз (**RST**).
3. Подключите красный провод в гнездо **V/Ω**, черный провод в гнездо **⊥**. Прибор готов к работе
4. Подключите **красный** щуп к фазовому проводу **L1 (1-я фаза)** а **черный** – к **L3 (3-я фаза)** (на рис.8.6 - измерение **слева**).
5. В случае отсутствия фазового напряжения (< 30 В) на дисплее появится символ «**LoU**».
6. В случае превышения пределов измерения фазового напряжения (> 1050 В) на дисплее появится символ «**OLU**».
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 ~ **3 сек**, дисплее отображается символ « **L1** ». Не нажимая никакой кнопки, а удерживайте тестовый щуп на проводе **L1**.

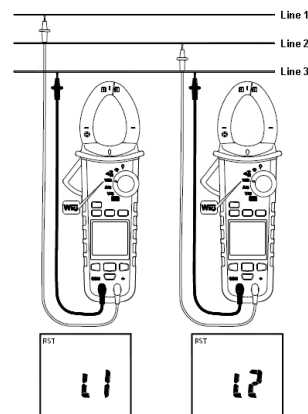


Рис. 8.6 Определение чередования фаз

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

9. Далее на дисплее отобразится символ «**L2**». После его пропадания прибор выдает двойной звуковой сигнал, означающий готовность для проведения второго измерения.
10. Сразу же переключите **красный** щуп на провод **L2** до того как на экране прекратится отображение сообщения «**L2**» (на рис.8.6 - 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 <u>определить порядок чередования фаз будет невозможно.</u>

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**), означающее реверс в чередовании фаз. 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, что вовремя теста было выполнено преждевременное отключение проводов от цепи.

Для повторной попытки теста кнопкой навигации **OK** выберите на дисплее индикатор «(RST)» и повторите указанные выше манипуляции.

	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 « Ω ».
2. Кнопкой **MODE** выберите на дисплее один из требуемых индикаторов (Ω / « ∞ »/ $\rightarrow|$) и нажмите **OK** 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. 8.7) и выполните тест.

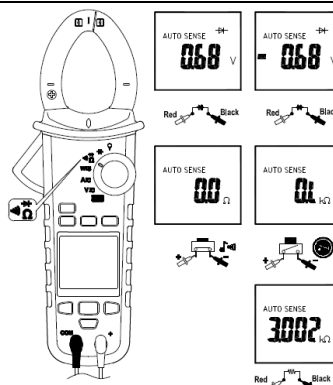


Рис. 8.7: Схемы подключения клещей

- 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 $\rightarrow|$: 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).

При нажатии (**MODE** > 2с) – прибор возвращается в режим автодетектирования типа сигнала **AUTO-SENSE**.

8.14 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.

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.

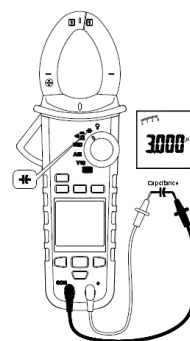


Рис. 8.8: Схема подключения емкости

Примечание: в процессе разряда подключенного конденсатора на дисплее отображается сообщение «diSC».

8.15 Измерение температуры / только APPA158(B)

1. Установите переключатель в положение «» (°C или °F)
2. К входным гнездам COM/– и V/+ термодатчик 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 **MODE** производится выбор ед. измерения температуры (°C или °F), на дисплее мигает соответствующий индикатор

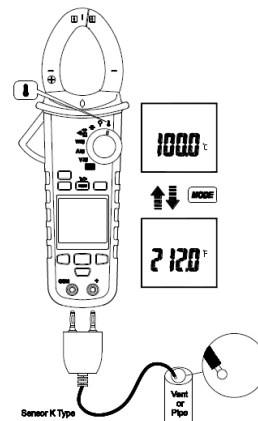
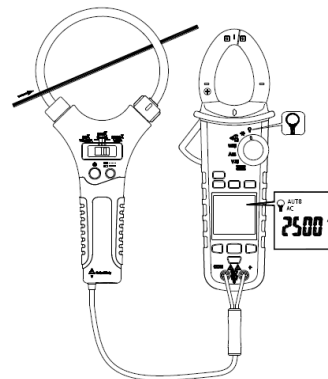


Рис. 8.9: Измерение температуры

8.16 Измерение тока до 3000А с помощью внешнего т/преобразователя (петля sFlex-T)

1. Установите поворотный переключатель клещей в положение измерения переменного тока с помощью внешнего опционального преобразователя (сектор «»).
2. Выберите требуемый предел тока с помощью 3-х позиционного переключателя гибкой петли.
3. Подключите внешний токовый преобразователь sFlex-T в зав. от модели (T10/T18) на входные гнезда (как указано на рис. справа).
4. Обхватить измеряемый проводник с током, позиционирование – *по стрелке* (учитывая направления протекания тока – от источника к нагрузке). При этом обратите внимание на надежную фиксацию петли в механизме её крепления (поворот стопорного кольца/ Lock).
5. Считать результат с экрана ЖК-дисплея



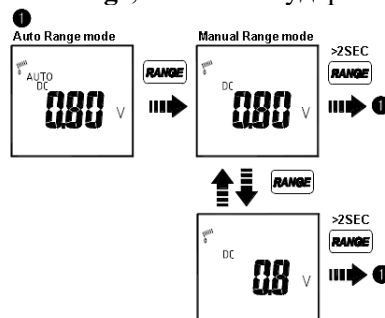
Примечание: в этом режиме выполняйте измерение только заранее известного тока, для того чтобы быть уверенным в правильном и безопасном совместном функционировании токового преобразователя sFlex-T и клещей APPA 150-серии.

8.17 Выбор предела измерений: автоматически/ Ручной (AUTO/MANUAL)

По умолчанию при включении питания клещей активируется Автоматический выбор предела измерений (диапазона) -**Auto**. Для входа в режим ручного выбора предела измерений / **Manual Range** нажмите клавишу **RANGE**/ Диапазон. Сообщение **AUTO** на экране исчезает.

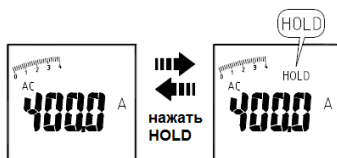
При каждом очередном нажатии осуществляется переход от большего номинала предела измеряемого параметра к меньшему значению (циклически) с перемещением десятичной точки на цифровой шкале.

Для возврата в режим Автовыбор/ **Auto Range**, нажмите и удерживайте кнопку **RANGE** > 2с.



8.18 Функция удержания показаний/ HOLD

Клавиша HOLD предназначена для удержания показаний (результата измерений) на экране. Нажмите кратковременно на HOLD – показания будут «заморожены». При этом на экране отображается сообщение HOLD (см. рис. ниже).



При повторном нажатии на данную клавишу клещи возвращаются в режим непрерывных текущих измерений в выбранном режиме, соответствующий индикатор гаснет.

8.19 Функция интеллектуального удержания/ Smart HOLD

В режиме **HOLD** если уровень измеряемого сигнала стал больше, чем текущее значение параметра зафиксированное на экране, то клещи будут непрерывно издавать звуковой сигнал (бeeper) и дисплей **начнет мигать**. Данная функция **Smart HOLD** поддерживается в режимах **V, A, W** и при измерении переменного тока с помощью гибкой петли **Flex AC**.

8.20 Сохранение данных в памяти/ MEM (Запись / вызов)

В данной функции доступно сохранение в ячейки внутренней памяти до **1000** показаний (экранов). Запись результатов измерений осуществляется оператором в ручном режиме.

Клавишами управления: стрелками навигации (влево/ вправо, вверх/ вниз) следует выбрать иконку **MEM** (перечень операций работы с памятью) и нажать **OK** (выбор).

После активации режима **MEM** обеспечиваются следующие возможности (выводятся иконки):



Выберите из вышеуказанных иконок требуемый режим в меню используя клавиши навигации:

A-SAVE (Auto-Save)	Управление режимом автоматического сохранения новых показаний при измерении (A-SAVE). При получении новых результатов с помощью измерительных проводов со щупами мультиметр будет автоматически их сохранять в память. В некоторых случаях режим A-SAVE не будет работать. Например, при считывании значения меньше предела заданного для автоматического сохранения (% лимита) или при показаниях перегрузки (OL). Нажмите клавишу OK для входа в режим A-Save или выхода из него. Нажмите RANGE для отображения количества записанных данных текущих измерений параметра (выполненных в ходе данной сессии).
SAVE	Нажмите клавишу OK для входа в режим SAVE (Записать) . Нажмите клавишу OK для записи в память нового результата. Нажмите RANGE для отображения количества записанных данных текущих измерений параметра (сохраненных за все время). Для выхода из режима нажмите клавишу OK > 2 сек.
LOAD	Нажмите клавишу OK для входа в режим LOAD или выхода из него (Вывод на экран). Нажмите кнопки влево/ вправо для выбора № записанного в память результата (цифровой индекс 1...999). Нажмите RANGE для вывода на экран значения параметра из данной ячейки памяти. В режиме вывода на экран результата измерения с помощью клавиш ◀«влево» (уменьшение №)/ ▶«вправо» (увеличение №) - можно листать сохраненные значения.
CLR	Нажмите клавишу OK для входа в режим CLR (Очистка/ Удаление) . Нажмите OK для удаления всех данных из ячеек памяти. Нажмите и удерживайте клавишу OK >2 сек для выхода из режима.
MMA (MAX/MIN)	Функция MMA доступна только тогда, когда режим A-Save отменен пользователем и полностью завершен прибором. Нажмите клавишу OK для входа в режим MMA . Далее, нажимая OK выберите отображение требуемого значения на экране - max/ min/ avg (МАКС/ МИН/ СРЕД). Нажмите и удерживайте клавишу OK >2 сек для выхода из режима.

Для выхода из режима работы с внутренней памятью клещей (закрытия подменю) - используя клавиши навигации выберите мигающую иконку **MEM** в строке основных операций и нажмите **OK**. При этом подчеркивание данного индикатора удаляется.

Настройка лимита режима A-Save (задание порогового значения автосохранения)

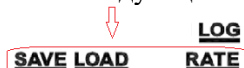
Функция измерений	Предел детектирования
V (напряжение), A (ток), W (мощность), Flex A (ток с помощью петли), Cap (ёмкость)	5% от диапазона (предела)
Hz (частота)	10% для предела 100 Гц 5% для пределов 1 кГц/ 10 кГц

8.21 Режим цифрового регистратора / Logger

Обеспечивается запись в память **9.999** показаний в автоматическом режиме с заданием величины интервала выборки при регистрации (ск. выборки - по умолчанию **1 изм/с**).

Для входа в меню цифрового регистратора клавишами управления: стрелками навигации (влево/ вправо, вверх/ вниз) выберите иконку **LOG** (перечень операций работы с логгером – начинает мигать!) и далее нажмите **OK** (выбор). При этом иконка **LOG** подчеркивается.

После активации режима **LOG** обеспечиваются следующие настройки (выводятся иконки):



SAVE	Нажмите клавишу OK для активации записи параметра (Старт) на измерительном входе в память в режиме Регистратор / LOG (logger) . При этом иконка подчеркивается. Регистратор начинает сеанс записи с заданной предварительно пользователем скоростью (регулярная выборка)*. Для остановки регистрации (Стоп) – нажмите снова OK .
LOAD	Нажмите клавишу OK для входа в режим LOAD (вывод на экран данных регистрации). При этом иконка подчеркивается. Нажмите кнопки влево/ вправо для выбора № записанной в память выборки (цифровой индекс 1...999). Нажмите RANGE для вывода на экран значения параметра из данной ячейки памяти. В режиме вывода на экран результата измерения с помощью клавиш ◀«влево» (уменьшение №)/ ▶«вправо» (увеличение №) - можно листать сохраненные значения. Для выхода из режима нажмите клавишу OK > 2 сек
RATE	Нажмите клавишу OK для настройки скорости выборки регистратора при записи. Нажмите клавишу влево/ вправо (меньше/ больше) для выбора требуемого значения интервала. Для выхода из функции нажмите клавишу OK .

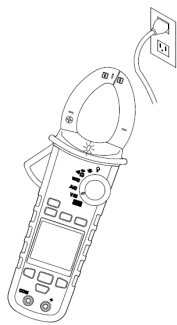
* **Примечание:** Принудительной очистки памяти цифрового регистратора (функция CLR) – **не предусмотрено**. При старте каждой очередной сессии регистратора (нажатие клавиши **SAVE**) – все ранее записанные данные будут автоматически удалены из памяти.

8.22 Режим беспроводного интерфейса / Bluetooth (только 150B – с инд. «B»)

Прибор использует беспроводную технологию **Bluetooth v4.0** (маломощный встроенный радиомодуль) для передачи данных в реальном времени. Данную радиолинию можно использовать для коммуникации с устройствами на базе **android** или **apple**. Дальность связи: открытое пространство **до 10 м**.

Эта функция недоступна для режимов: **INRUSH** / Броски тока и **Phase Rotation**/ Чередувание фаз.

8.23 Режим бесконтактного детектирования переменного напряжения (*VoltSeek*)



1. Режим *VoltSeek* активируется в любом положении переключателя режимов (кроме положения **Off/ ВЫКЛ**). Индикатором служит красный с/д (в форме шестигранника)
2. При использовании прибора в качестве бесконтактного датчика переменного напряжения измерительные провода не используются, нажатия кнопок – **не требуется**.
3. Для детектирования напряжения приближайте клещи (передней кромкой) к предполагаемому источнику переменного напряжения.
4. В случае обнаружения напряжения >42 Вскз срабатывает встроенный датчик-детектор и загорается встроенный красный с/д индикатор.
5. Функция *VoltSeek* не доступна: в режиме измерения сопротивления / **OHM**, ёмкости / **C**, бросков тока / **INRUSH** и определения чередования фаз / **PhaseRotation**.

Рис. 8.11: Детектирование перем. фазного напряжения

8.24 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 (корректный выбор/ статус),
- ✓ двойной сигнал – при попытке ввода недопустимой в данном режиме команды/ операции.

8.25 Дополнительные функции, активируемые при включении питания (Power-Up)

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

- ✓ Клавишей (курсор «**вверх**»/ «**вниз**»): отображение версии прошивки (firmware version/ **FW**).
- ✓ Клавишей (курсор «**влево**»): блокировка функции Автоподсветка/Active Backlight (**LoFF**)
- ✓ Клавишей **OK** (стрелка): блокировка функции Автовыключение питания (**AoFF**)
- ✓ Кнопка «**HOLD**»: одновременное включение на дисплее всех индикаторов на 10 сек.(самодиагностика).

9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

9.1 Общие указания

1. Настоящий прибор (клещи) 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.

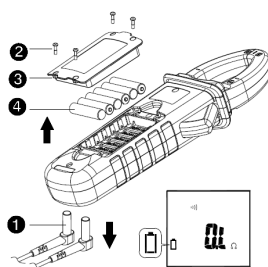
9.2 Замена батарей питания

Когда на дисплее отображается графический символ батареи не имеющий заполнения («пустой» контур) это означает что, батареи (6 шт) разряжены (см. таблицу ниже). В этом случае прекратите выполнение измерений и замените батареи питания установленным порядком.

Индикация	Описание
	Батарея имеет оптимальный ресурс энергоёмкости (100% номинала $U_{вх}$)
	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 (см. индикация ниже) необходимо выключить прибор (положение OFF/**ВЫКЛ**). Далее (как показано на рис. ниже):



1. Отсоединить измерительные провода от входных терминалов прибора.
2. Отвинтить винты крышки отсека батарей питания (4 шт).
3. Снять крышку (освободив её из удерживающих упоров).
4. Удалить батареи, заменив их новыми того же типа (6шт x1,5В тип AAA), с соблюдением полярности установки.

По окончании замены установить крышку отсека батарей питания и завернуть 4 винта.

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 ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма «APPA Technology Corporation», Тайвань
9F, 119-1 Pao-Zong Rd., Shintien, Taipei, 231, Taiwan

Представитель в России:

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля», АО «ПриСТ»

111141, г. Москва, ул. Плеханова, 15А

Тел.(495) 777-55-91

электронная почта prist@prist.ru

11 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Фирма - изготовитель (дилер) 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 **prist.ru** и может быть изменен по условиям взаимной договоренности.