



ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КЛЕЩИ-ВАТТМЕТР

APPA-A18plus

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Москва

1	МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ	3
1.1	Вводный инструктаж и предупреждения	4
1.2	Обращение с прибором при эксплуатации	5
1.3	Обращение с прибором по завершении измерений	6
2	НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА	7
3	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	8
3.1	Общие сведения	8
3.2	Спецификации и характеристики режимов измерения	9
4	СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА	16
5	ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ	17
5.1	Предварительные проверки	17
5.2	Электропитание прибора	17
5.3	Калибровка	17
5.4	Хранение	17
6	ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	18
6.1	Описание органов индикации и управления	18
6.2	Функция автовыключения питания	20
7	ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КНОПОК	21
7.1	Префиксная кнопка (доп. функций)	22
7.2	Кнопка HOLD/ DCA Zero (УДЕРЖ / Пост. ток)	22
7.3	Кнопка 	22
7.4	Кнопка 	23
7.5	Кнопка  (только для ~A)	23
8	ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ РЕЖИМОВ	23
8.1	Измерение постоянного и переменного напряжения	24
8.2	Измерение силы постоянного и переменного тока	26
8.3	Измерение бросков переменного тока (INRUSH)	27
8.4	Измерение коэфф. гармоник переменного тока/ напряжения (THD)	29

8.5	Измерение сопротивления и «прозвонка» цепи, проверка диодов	30
8.6	Измерение температуры (°C или °F)	31
8.7	Определение порядка чередования фаз (3ф 3 пр)	31
8.8	Измерение мощности и коэфф. мощности.....	33
9	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	37
9.1	Общие указания	37
9.2	Замена батарей питания	37
9.3	Чистка прибора	38
10	ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ.....	38
10.1	Тара, упаковка и маркировка упаковки.....	38
10.2	Условия транспортирования	38
11	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	39

1 МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ

Электроизмерительные клещи-ваттметр APPA-A18plus (далее прибор) были разработаны и изготовлены 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 к измерениям 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 дворики 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 высоковольтное 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 **APPA A18plus** 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-З), измерения постоянного напряжения до 1000 В (напряжение между входными терминалами: $\perp$ и «+»).
- 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.

В ходе измерений, если значение на дисплее остается неизменным, убедитесь, что режим УДЕРЖ работоспособен (т.е. обеспечивается возможность текущих измерений и фиксирование показаний).

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 A18plus** (в дальнейшем в РЭ клещи, прибор) портативный, цифровой прибор, предназначенный для измерения (без разрыва цепи) переменного тока, постоянного и переменного напряжения, частоты переменного напряжения и тока, активной мощности в 1Ф и 3Ф сетях, коэфф. мощности (PF), коэфф. гармоник напряжения и тока (THD %), сопротивления постоянному току. При наличии внешнего термодатчика возможно измерение температуры.

Кроме того, клещи обеспечивают проверку полупроводников (р-п переходов), а также контроль целостности низкоомных цепей с выдачей акустического сигнала («прозвон» цепи).

Клещи APPA A18 plus являются многофункциональными. Перечень возможностей указан в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Функциональные возможности	A18 plus	Функциональные возможности	A18 plus
Измерение пост. напряжения	•	Цифровая шкала 3 ¾ (6000)	•
Измерение перемен. напряжения	•	Защита от перегрузки	•
Измерение постоянного тока	•	Индикация перегрузки	•
Измерение переменного тока	•	Индикация разряда батареи	•
Измерение сопротивления	•	Индикация полярности	•
Измерение температуры	•	Автовыключение питания	•
Проверка диодов	•	Блокировка автовыключение питания	•
Звуковая прозвонка цепей	•	Ударопрочное исполнение	•
Выбор предела измерения	Автомат	Измерение СКЗ (RMS)	•
Безопасное исполнение	•	Поясная сумка	•
Удержание показаний	•		

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Общие сведения

Таблица 3.1

Наименование параметра	Значение
Максимально индицируемое число	6000
Скорость измерения	4 изм. /сек.
Тип преобразователя	датчик Холла
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	100 ч
Время автовыключения питания	30 мин
Макс. раскрыт губок	37
Макс. диаметр провода	35
Ударопрочное исполнение	1,5 м (макс. высота, при падении с которой прибор работоспособен)
Габаритные размеры (Ш×В×Г)	78 × 235 × 51 мм
Масса (с батареями)	380 г
Условия эксплуатации	Температура: 0 °С...50 °С; относительная влажность: < 80 %
Условия хранения	Температура: - 20 °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:

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

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

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

Таблица 3.2

Предел ¹	Разрешение ²	Погрешность
60,00 В	0,01 В	$\pm (0,007 \cdot X + 2 \cdot k)$
600,0 В	0,1 В	
1000 В	1 В	
Защита измерительного входа		1000 В

Входной импеданс: ~ 3 МОм // не более 100 пФ

В. Измерение переменного напряжения (автовыбор предела измерения):

Таблица 3.3

Предел ³	Разрешение ⁴	Погрешность
60,00 В	0,01 В	$\pm (0,01 \cdot X + 5 \cdot k)$
600,0 В	0,1 В	
1000 В	1 В	
Защита измерительного входа		1000 В ср.кв.
Полоса частот		45...500 Гц

Входной импеданс: ~ 3 МОм/100 пФ.

Измерение ср. кв. значения: синусоидальный сигнал (RMS)

¹ Конечное значение диапазона измерений.

² Значение единицы младшего разряда на соответствующем пределе измерения.

³ Конечное значение диапазона измерений.

⁴ Значение единицы младшего разряда на соответствующем пределе измерения.

3.2.3 Режим измерения силы тока

А. Измерение постоянного тока (автовыбор предела измерения):

Таблица 3.4

Предел	Разрешение	Погрешность	
600 А	0,1А	$\pm (0,015 \cdot X + 5 \cdot k)$	
Защита от перегрузки		600 А	

Ошибка позиционирования: $\pm (1,5\% + 5 \cdot k)$ добавляется к значению погрешности измерения

В. Измерение переменного тока (автовыбор предела измерения):

Таблица 3.5

Предел ⁵	Разрешение ⁶	Погрешность	
600 А	0,1 А	$\pm (0,015 \cdot X + 5 \cdot k)$	$\pm (0,025 \cdot X + 5 \cdot k)$
Полоса частот		45...65 Гц	66...400 Гц
Защита измерительного входа		600 А ср.кв.зн.	

Измерение ср. кв. значения: синусоидальный сигнал (RMS)

Ошибка позиционирования: $\pm (1,5\% + 5 \cdot k)$ добавляется к значению погрешности измерения

Для компенсации мешающего влияния остаточного магнетизма и окружающей температуры – воспользуйтесь кнопкой HOLD (нажать > 2 сек.).

⁵ Конечное значение диапазона измерений.

⁶ Значение единицы младшего разряда на соответствующем пределе измерения.

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

Таблица 3.6

Режим	Диапазон измерений	Погрешность
ACA переменный ток	10,0...59,9 А	$\pm (0,025 \cdot X + 2A)$
	60,0...600,0 А	$\pm (0,025 \cdot X + 5A)$
Защита от перегрузки		600 А скз

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

Период усреднения (интегрирования): 100 мс

3.2.4 Режим измерения пиковых значений (**Peak Max/ Peak Min**)

Таблица 3.7

Режим	Диапазон измерений	Погрешность
ACV перем. напряжение	85,0В	$\pm (0,03 \cdot X + 15 \cdot k)$
	1400 В	
ACA переменный ток	85,0 А	$\pm (0,03 \cdot X + 15 \cdot k)$ с корректировкой «Нуля» (DCA Zero)
	850 А	
Защита от перегрузки		1000 В/ 600 А скз

Для синусоидального сигнала.

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

3.2.5 Измерение частоты (напряжение/ ток)

Таблица 3.8

Предел	Разрешение	Погрешность
20,0...399,9 Гц	0,1 Гц	$\pm(0,001 \cdot X + 2 \cdot k)$
400...4000 Гц	1 Гц	
Защита измерительного входа		1000 В/ 600 А ср.кв.

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

Чувствительность: - от 5 А ср. кв. для переменного тока (A~)
- от 5В ср.кв. для переменного напряжения (V~)
- в полосе $f > 400\text{ Гц}$ - не нормируется.

3.2.6 Измерение активной мощности (кВт)

Таблица 3.9

Предел	Погрешность	Разрешение
4,000 кВт	суммарная погрешность напряжения и тока	2 Вт
40,00 кВт		20 Вт
400,0 кВт		200 Вт
600 кВт		1 кВт
Защита входа	1000 В/ 600 А ср.кв.	

Погрешность нормируется для синусоидального (по форме) сигнала.

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

Для предела «**4,000 кВт**» допускается колебание измеряемого значения мощности на дисплее вследствие флуктуаций тока в нагрузке.

3.2.7 Измерение коэффициента мощности (PF)

Таблица 3.10

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

3.2.8 Измерение коэффициента гармоник (THD%)

Таблица 3.11

Режим	Предел	Погрешность
ACV/ АСА (переменное напряжение/ переменный ток)	100,0 %	$\pm (3\% + 15*k)$
Защита входа	1000 В/ 600 А ср.кв.	

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 Режим измерения сопротивления

Измерение сопротивления (автовыбор предела измерения):

Таблица 3.12

Предел	Разрешение	Погрешность
600,0 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,01*X + 5*k)$
6,000 кОм	0,001кОм	
20,00 кОм	0,01кОм	
Защита измерительного входа		600 В ср.кв.

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

Максимальное индицируемое число: «5400».

3.2.10 Режим «прозвонки» «цепи, проверка диодов

Таблица 3.13

Предел	Разрешение	Погрешность
600,0 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,01*X + 5*k)$
Защита измерительного входа		600 В ср.кв.

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

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

3.2.11 Режим проверка диодов (р-п переход)

Таблица 3.14

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		600 В ср.кв.

Напряжение на разомкнутых концах измерительных проводов: $\sim 3,0$ В.

3.2.12 Режим измерения температуры (только при наличии термопары К-типа)

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

Таблица 3.15

Предел	Разрешение	Погрешность
- 50,0 °C... 399,9 °C	0,1 °C	(0,01*X ± 3°C)
400,0 °C...1000 °C		
- 58,0 °F ... 751,9 °F	0,1 °F	(0,01*X ± 6°F)
7522 °F ...1832 °F		
Защита измерительного входа		600 В ср.кв.

Термопара (К- типа + адаптер подключения) для измерения температуры в комплект поставки не входит, поставляется по отдельному заказу (см. п.4 РЭ)

Примечание:. Предел допускаемой основной погрешности прибора указывается без учета погрешности внешнего преобразователя (термопары). Общая погрешность измерения определяется из выражения: $\Delta = \Delta_{\text{прибора}} + \Delta_{\text{термопары}}$.

4 СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА

Таблица 4.1

Наименование	Количество	Примечание
Клещи A18plus	1	
Измерительные провода (1,3 м)	2	ATL-3N
Термопара К-типа	1	50BK
Адаптер т/п	1	ТА-300
Транспортная сумка	1	АС-37
Источник питания	1	Установлен (1х 9В тип «Крона»)
Руководство по эксплуатации	1	
Упаковочная коробка	1	

Информация для дополнительного заказа (опции):

- ATL-1 – измерительные провода с твердосплавными жалами;
- ATL-2 – измерительные провода с подпружиненными жалами диаметром 4 мм;
- ТС-10 – комплект зажимов типа «крокодил» в изоляционных чехлах (красного и черного цвета).

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 50 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 **A18plus** обеспечивает соблюдение указанных в спецификации технические характеристики и значения погрешности измерений. Такое техническое состояние гарантируется в течение одного года с момента изготовления (выпуска из производства). В дальнейшем измеритель, при необходимости, может подвергаться процедурам калибровки или поверки.

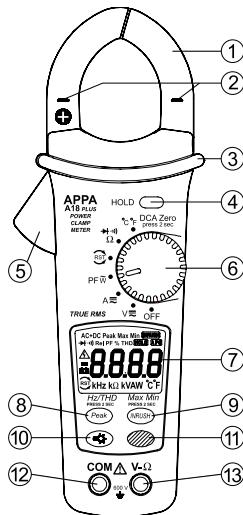
5.4 Хранение

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 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 Описание органов индикации и управления

ОПИСАНИЕ:



1. Клеши (разводные) преобразователя тока
2. Метки позиционирования проводника (при измерении)
3. Ограничительный упор безопасности (при охвате пальцами)
4. Кнопка двойного назначения :
 - режим удержания показаний (**HOLD**)
 - установка «0» в режиме DCA (пост. ток) (**нажать 2 сек**)
5. Курок механизма развода клещей
6. Поворотный переключатель режимов измерений
7. ЖК-дисплей
8. Кнопка двойного назначения:
 - режим пиковых значений (**PEAK**)
 - режим измерения частоты (**Hz**), **THD (%)** (**нажать 2 сек**)
9. Кнопка двойного назначения:
 - режим регистрации бросков тока (**INRUSH**)
 - режим измерения минимального/ максимального значения (**MIN/MAX**) (**нажать 2 сек**)
10. Кнопка включения подсветки  (жёлтая)
11. Префиксная кнопка  (синяя)
12. Общий вход COM/ $\perp$ (-).
13. Вход для режимов **V/Ω(+)** (измерение напряжения/ сопротивления).

Рис. 6.1: Внешний вид A18plus

6.1.1 Символы индикации дисплея

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

AC - переменный ток

Peak - пиковые значения

INRUSH - пусковой ток (броски)

DC - постоянный ток

Max Min - миним/ макс. зн.

HOLD - удержание

AC+DC суммарный ток

APC - автовыключение ВКЛ

▶| - тестирование диодов

PF - коэфф. мощности

·|·| - прозвонка цепи

% - процентное значение

Rel - относит. измерения (Δ-изм.)

THD - коэфф. гармоник (сумм.)

⚡ - опасное напряжение

kHz - кГц

■ - отрицательная полярность

kΩ - кОм

🔋 - состояние батарей

kVAW - кВт

RST - чередование фаз

°C° F - градус/ фаренгейт

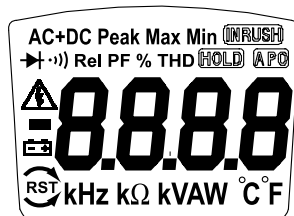
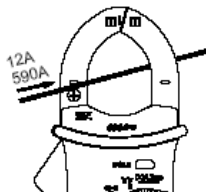


Рис. 6.2:

6.1.2 Метки для точности позиционирования

Для обеспечения технических условий и 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

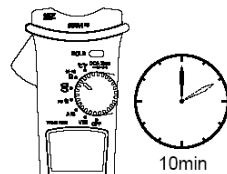


Рис. 6.3: Позиционирование проводника с током

6.2 Функция автовыключения питания

В целях продления срока службы батарей измеритель **A18plus** автоматически выключается через **10 минут** после последнего изменения положения (поворота) переключателя или нажатия на любую кнопку. Данная функция - **AUTO POWER OFF (APO)**.

При активизации функции на дисплее появится символ **APO**. Для выхода из этой функции установите переключатель в положение **OFF/ ВЫКЛ**, а затем при нажатой кнопке **Peak** включите прибор, установив селекторный переключатель в любое положение. Для восстановления функции автовыключения следует повернуть селекторный переключатель в положение **OFF/ВЫКЛ**, а затем выбрать требуемый режим (функцию) измерений.



7 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КНОПОК

Прибор A18plus позволяет выполнять следующие измерения:

- Переменное напряжение (V ac) TRUE rms.
- Постоянное напряжение (V dc).
- Переменный ток (A~) TRUE rms.
- Измерение пускового тока (INRUAN)
- Коэфф. гармоник переменного напряжения (THD %) .
- Коэфф. гармоник переменного тока (THD %) .
- Частота переменного напряжения (вх. гнезда).
- Частота переменного тока (т/клещи).
- Сопротивление, тест целостности цепи («прозвонка») и диодов
- Температура °C/ °F
- Определение порядка чередования фаз.
- Коэффициент мощности в однофазных системах.
- Активная **мощность** в однофазных и трехфазных системах.

Измеряемый параметр (режим) выбирается с помощью роторного переключателя на **7 положений** (включая положение **выкл**). На лицевой панели расположены измерительные гнезда, функциональные и режимные кнопки. Порядок их использования изложен в п. 6.1.1. Выбранный режим отображается на высококонтрастном ЖК-дисплее с указанием единиц измерения и индикацией функционального режима (см. п. 6.1.2).

7.1 Префиксная кнопка (доп. функций)

Данная синяя кнопка  позволяет выбирать режимы измерений (дополнительные) при установке переключателя работы в определенные положения:

- $V \sim$: выбор между измерением постоянного (DC)/ переменного (AC) напряжения
- $A \sim$: выбор между измерением постоянного или переменного тока
- PF/ W : выбор между измерением коэффициента мощности и активной мощности
- : для определения порядка чередования фаз (**RST**)
- $\Omega / \rightarrow | \sim$: выбор между измерением сопротивления (прозвонки) или тестирования диодов
- $^{\circ}C / ^{\circ}F$: для выбора единиц измерения температуры ($^{\circ}C / ^{\circ}F$)

7.2 Кнопка HOLD/ DCA Zero (УДЕРЖ / Пост. ток)

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 **УДЕРЖ**
- Поверните поворотный переключатель режимов в другое положение.

7.3 Кнопка

Эта кнопка при нажатии включает **подсветку дисплея**. Подсветка автоматически погаснет через 30 секунд или после установки поворотного переключателя в другое положение. Для принудительного выключения подсветки повторно нажмите на кнопку .

Для контроля состояния батареи питания нажмите и удерживайте кнопку  в течение > 2 секунд. На дисплее отобразится информация о значении текущего напряжения установленной батареи.

7.4

Кнопка



При нажатии кнопки  активируется режим измерения пиковых значений (Реак макс/ Реак мин). Все эти режимы (**Пик МАКС/ МИН**) будут циклически отображаться на экране при нажатии кнопки.

Для выхода из этой функции:

- снова нажмите и удерживайте кнопку  в течение 2-х секунд
- установите переключатель режимов в другое положение

7.5

Кнопка



(только для ~A)

При нажатии кнопки  активируется режим измерения пускового тока (бросков). Для выхода из этой функции:

- снова нажмите кнопку 
- установите переключатель в другое положение

8

ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ РЕЖИМОВ

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

8.1 Измерение постоянного и переменного напряжения

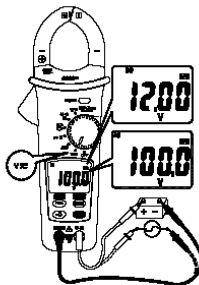


Рис. 8.1: измерение переменного (AC) или постоянного напряжения (DC)

1. Установите переключатель режимов в положение " $V \sim$ ".
2. Подключите красный провод в гнездо $V/\Omega +$, а черный провод в гнездо $\perp$.
3. Подключите испытательные щупы к цепи (см. рис. 4).
4. Кнопкой  (синяя) установите необходимый режим измерения: постоянное напряжение (**DC**) или переменное (**AC**). На дисплее отобразится значение измеренного напряжения. Для переменного напряжения при нажатии кнопки  на дисплее отображается **значение частоты** напряжения.
5. Символ "**out.F**" означает, что частота напряжения превышает **1000 Гц**.
6. Символ "-" 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**.

9. Нажмите и удерживайте кнопку  в течение > 1-ой секунды для активации подсветки дисплея. Через 30 секунд подсветка отключится автоматически.
10. При нажатии и удержании кнопки **МАКС/МИН** или  в течение 2-х секунд, отображаются значения максимального (MAX), минимального (MIN) или пикового (**Рeак**) режима измерений. Режим измерения пиковых значений применим только для измерений переменного тока (АС), а также режима АС+DC. При нажатии на кнопку **МАКС/МИН** или  значения будут отображаться на дисплее циклически. Для выхода из этой функции, снова нажмите и удерживайте кнопку **МАКС/МИН** или  в течение > 2-х секунд или установите переключатель в другое положение.
11. В режиме **МАКС/МИН** режим автовыключения питания заблокирован.
12. 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.

8.2 Измерение силы постоянного и переменного тока



ВНИМАНИЕ

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

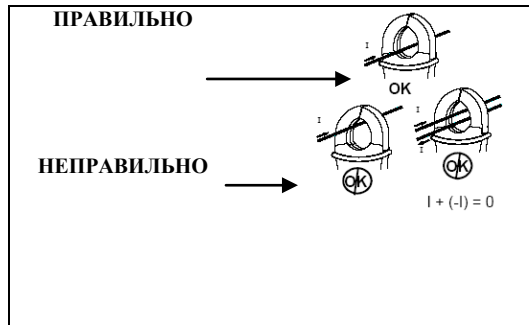
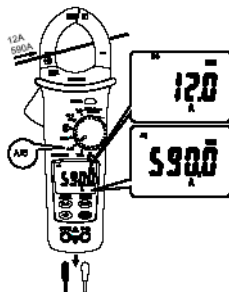


Рис. 8.2: Схема подключения для измерения постоянного или переменного тока

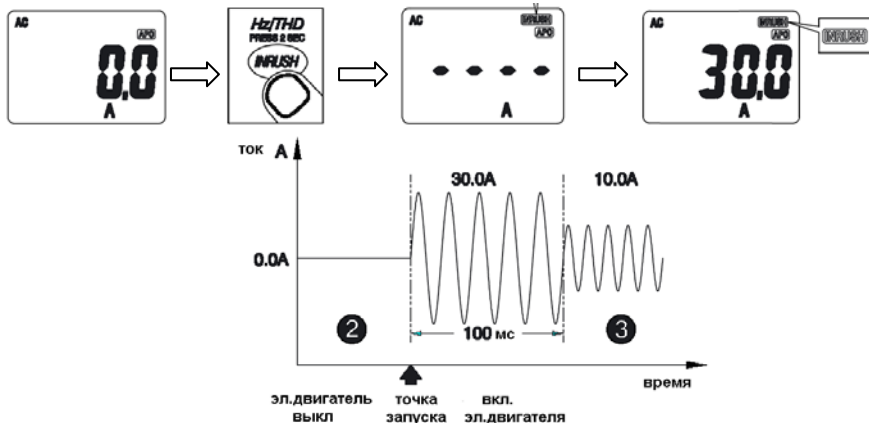
1. Установите переключатель режимов в положение “A $\sim$ ”.
2. Кнопкой  (синяя) установите необходимый режим измерения: постоянный ток (DC) или переменный (AC).

3. Откройте зажимные клещи и зажмите только один провод. Обратите внимание на метки позиционирования (рис.5).
4. На дисплее отобразится значение измеренного тока. Для переменного тока (АС) при нажатии кнопки  на вспомогательном дисплее отображается значение **частоты тока**.
5. Символ "**OL.A**" означает, что измеряемое значение постоянного или переменного тока превышает предел измерений ($> 620 \text{ A}$)
6. Символ "**out.F**" означает, что частота напряжения превышает **1000 Гц**
7. При необходимости нажмите кнопку **УДЕРЖ**. Для выхода из этой функции, повторно нажмите на кнопку **УДЕРЖ**.
8. В условиях недостаточной видимости нажмите и удерживайте кнопку  в течение 1-ой секунды для включения подсветки дисплея. Через 30 секунд подсветка отключится автоматически.
9. При нажатии и удержании кнопки **МАКС/МИН** или  в течение 2-х секунд, отображаются значения максимального (MAX), минимального (MIN) или пикового (Peak) режима измерений. Режим измерения пиковых значений применим только для измерений переменного тока (АС), а также режима АС+DC. При нажатии на кнопку **МАКС/МИН** или  значения будут отображаться на дисплее циклически. Для выхода из этой функции, снова нажмите и удерживайте кнопку **МАКС/МИН** или  в течение > 2 -х секунд или установите переключатель в другое положение
10. В режиме **МАКС/МИН** режим автовыключения питания заблокирован.
11. В режиме измерения пиковых значений тока возможно появление на дисплее надписи "**OL**" или "**-OL**", что означает что измеренные значения пикового тока превышают 850 А или -850 А соответственно.

8.3 Измерение бросков переменного тока (INRUSH)

1. Установите переключатель режимов в положение **A** .
2. Обхватите клещами проводник с током без включенной нагрузки в цепи. На дисплее отобразится значение «0,0A»/ АРО.

3. Кнопкой  (синяя) установите необходимый режим измерения: переменный ток (AC). Нажмите кнопку  для выбора режима измерения бросков тока (пускового). На дисплее отобразятся соответствующие символы «---- INRUSH/ APO».
4. Прибор готов к измерению пускового тока (последовательность манипуляций указана ниже).



5. Включите мощную нагрузку (например, питание электродвигателя).
6. На дисплее отобразится значение измеренного пускового тока (за период усреднения 100 мс)
7. При необходимости (трудность считывания показаний на дисплее) нажмите кнопку **УДЕРЖ**. Для выхода из этой функции, повторно нажмите на кнопку **УДЕРЖ**.

8. В условиях недостаточной видимости нажмите и удерживайте кнопку  в течение > 1-ой секунды для включения подсветки дисплея. Через 30 секунд подсветка отключится автоматически.
9. Для выхода из режима (возврата к функции измерения напряжения) - ещё раз нажмите кнопку 

8.4 Измерение коэфф. гармоник переменного тока/ напряжения (THD)

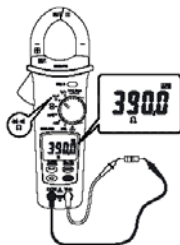
1. Установите переключатель режимов в положение “**V**  ” – для измерения **THD** по напряжению или **A**  - для измерения **THD** по току.
2. Кнопкой  (синяя) установите режим измерения переменного напряжения/тока (**AC**). На дисплее отобразится соответствующий символ.
3. Нажмите кнопку  удерживайте более 1-ой секунды до тех пор, пока на дисплее не появится символ «**H_z**», затем нажмите кнопку еще раз - отображается “**THD% rdy**”(до 25-й включительно).
4. Подключитесь к измеряемой цепи в соответствии с рис.4 – при измерении **THD** по напряжению или рис.5 - при измерении **THD** по току. На дисплее отобразится значение коэффициента гармоник (искажения синусоидальности). На дисплее высветится символ “**THD%**”.
5. При необходимости (трудность считывания показаний на дисплее) нажмите кнопку **УДЕРЖ**. Для выхода из этой функции, повторно нажмите на кнопку **УДЕРЖ**.
6. В условиях недостаточной видимости нажмите и удерживайте кнопку  в течение > 1-ой секунды для включения подсветки дисплея. Через 30 секунд подсветка отключится автоматически.
7. Для выхода из этого режима (**THD**) и возврата к функции измерения напряжения нажмите и удерживайте кнопку  более 1-ой секунды.
8. Символ “**out.F**” означает, что частота напряжения / тока вне диапазона 45-65 Гц

8.5 Измерение сопротивления и «прозвонка» цепи, проверка диодов

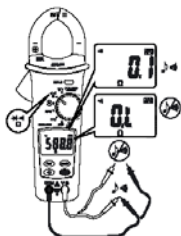


ВНИМАНИЕ

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



а) измерение сопротивления



б) прозвонка цепи



в) проверка диодов

Рис. 8.3: Схемы подключения

1. Установите переключатель режимов в положение « Ω/diode » $\rightarrow \text{diode}$ ».
2. Кнопкой  (синяя) установите необходимый режим: измерение сопротивления Ω , прозвонка diode или проверка диодов $\rightarrow \text{diode}$. На дисплее циклически отображаются соответствующие символы.
3. Подключите красный провод в гнездо V/Ω , а черный провод в гнездо $\perp$. Подключите испытательные щупы к цепи (см. рис.5).
4. В режиме Ω : на дисплее отобразится значение измеренного сопротивления.
5. В режиме diode : если измеренное значение будет меньше 30 Ом, раздастся звуковой сигнал.

6. В режиме : в случае исправности диода на дисплее отобразится значение падения напряжения на р-п переходе (для прямого включения).
7. при обратном включении символ "O.L" означает, что диод находится в закрытом состоянии (исправен).

8.6 Измерение температуры (°C или °F)

1. К входным гнездам подключить адаптер термодатчика: COM/- и V/+. Подключить через адаптер термодатчик К-типа (опции).
 2. Переключатель режимов установить в положение: °C или °F.
 3. Датчик температуры поместить в измеряемую среду.
 4. Считать результат с экрана ЖК-дисплея.
- Для повышения точности измерений, предварительно выдержите прибор в условиях окружающей среды около 15 мин.

8.7 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 “ (RST)”.
2. Подключите красный провод в гнездо V/Ω, черный провод в гнездо $\perp$. Прибор готов к работе
3. Подключите **красный** щуп к фазовому проводу **L1 (1-я фаза)** а **черный** – к **L3 (3-я фаза)** (см. рис.7).
4. В случае отсутствия фазового напряжения (< 30 В) на дисплее появится символ “Lo”.

5. В случае превышения пределов измерения фазового напряжения ($> 1000 \text{ В}$) на дисплее появится символ “**OL V**”.
6. Символ “**out.F**” означает, что частота напряжения не соответствует 50/60 Гц

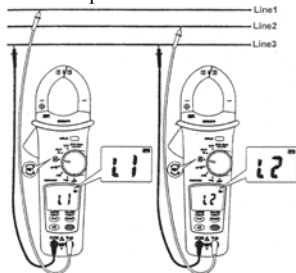


Рис. 8.4 Определение порядка чередования фаз

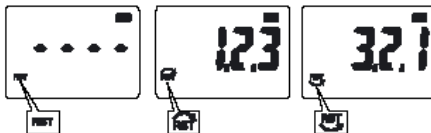
7. В случае если все условия измерения в норме в течение $\sim 3 \text{ сек.}$ дисплее отображается символ “**L1**”. Не нажимайте никакую кнопку, а продолжайте держать тестовый щуп на фазовом проводе **L1**.

	ВНИМАНИЕ
	В случае если входное напряжение будет менее 30 В, то на дисплее символ “L1” <u>не отображается</u> и <u>определить порядок чередования фаз будет невозможно.</u>

8. Далее на дисплее отобразится символ “**L2**”. После его пропадания прибор выдает двойной звуковой сигнал, означающий готовность для проведения второго измерения.
9. Немедленно подключите **красный** испытательный щуп к фазовому проводу **L2** (см. на рис. 2-ое измерение).

10. В случае если входное напряжение будет превышать 30 В, раздастся звуковой сигнал и на дисплее появится соответствующий. Не нажимая никаких кнопок продолжайте держать тестовый щуп на фазовом проводе L2.

	ВНИМАНИЕ
	В случае если входное напряжение будет менее 30В, то на дисплее символ “L2” не отображается и <u>определить порядок чередования фаз будет невозможно.</u>



11. В случае если две проверенные фазы имеют правильную последовательность чередования фаз, на дисплее прибора отобразится надпись “1.2.3.”, в противном случае будет сообщение “3.2.1.”.
12. Индикация сообщения «----» означает, что определить чередование в данных условиях - **не возможно**. На дисплее отображается соответствующий символ **RST** с указанием направления.
13. Нажмите кнопку  для повторения тестирования.

8.8 Измерение мощности и коэфф. мощности

Измерение активной МОЩНОСТИ и коэфф. мощности в однофазных системах (1Ф)

1. Установите переключатель режимов в положение “PF/ W”.

2. Откройте клещи и обхватите только один провод. Обратите внимание на метки позиционирования токопровода. Кроме того, при подключении метка «+» на корпусе прибора должна быть обращена в сторону источника напряжения (электроподстанция, генератор)
3. Подключите красный провод в гнездо V/Ω , а черный провод в гнездо COM/– (см. рис. 8).

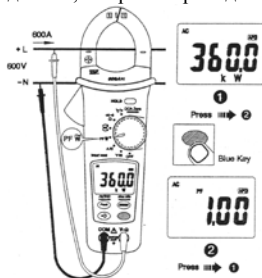


Рис. 8.5 Измерение мощности в однофазных системах

4. Подключите испытательные щупы к цепи: красный к фазовому проводнику (L), а черный – к нейтрали (N). На дисплее отобразится значение измеренной активной мощности и символ “AC”.
5. Кнопкой  (синяя) установите необходимый режим измерения. На дисплее отобразятся соответствующие символы.
6. При нажатии на кнопку  будут отображены следующие параметры:
 - **W** = Активная мощность (кВт); **Pf** = Коэффициент мощности.
7. 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.
8. Значение коэфф.мощности (**Pf**) отображаемое на дисплее без знака «-» означает индуктивный характер нагрузки (ток по фазе отстает от напряжения). Наличие отрицательного коэфф.мощности (со

знаком «-» перед значением) свидетельствует о емкостном характере нагрузки (ток по фазе опережает напряжение).

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

10. В случае если измерения производятся в темной обстановке, нажмите и удерживайте кнопку  в течение 1-ой секунды с тем, чтобы активировать подсветку. Через 30 секунд подсветка отключится автоматически.

11. Символ "**OL.A**" означает, что измеренное напряжение превышает предел измерений (> 620 А скз)

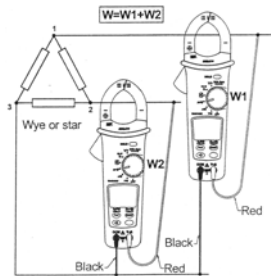
12. Символ "**OL.U**" означает, что измеренное напряжение превышает предел измерений (1000 В DC/скз).

13. Символ "**OL.UA**" означает, что оба параметра: напряжение и ток превышают пределы измерений.

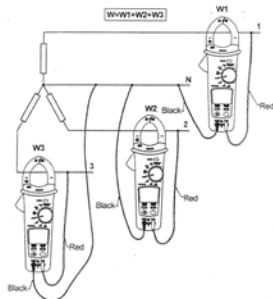
14. Символ "**±OL.kW**" означает, что мощность превышает предел измерений (>600 кВт или < -600 кВт).

Измерение активной МОЩНОСТИ и коэфф. мощности в 3-х фазных системах (3Ф)

При наличии нескольких аналогичных клещей возможно проведение измерений МОЩНОСТИ в **3ф 3 пр** и **3ф 4пр** энергосистемах в порядке указанном выше для однофазной сети. Схемы подключения приборов для измерения следующие:



3φ 3 пр энергосистема



3φ 4 пр энергосистема

1. Для удобства считывания результата на дисплее (фиксирования измеренного значения) - нажмите кнопку **УДЕРЖ**. Для выхода из этой функции, повторно нажмите на кнопку **УДЕРЖ**.
2. В случае если измерения производятся в темной обстановке, нажмите и удерживайте кнопку  в течение 1-ой секунды с тем, чтобы активировать подсветку. Через 30 секунд подсветка отключится автоматически.
3. Символ "**OL.A**" означает, что измеренное напряжение превышает предел измерений (> 620 А скз)
4. Символ "**OL.U**" означает, что измеренное напряжение превышает предел измерений (1000 В DC/скз).
5. Символ "**OL.UA**" означает, что оба параметра: напряжение и ток превышают пределы измерений.
6. Символ "**±OL.kW**" означает, что активная мощность превышает предел измерений (>600 кВт или < -600 кВт).

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 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.

4.

9.2 Замена батарей питания

Когда на дисплее отображается предупреждающее сообщение символ  это означает что, батарея разряжена. В этом случае прекратите выполнение тестирования и замените батареи питания установленным порядком.



ВНИМАНИЕ:

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

1. Выключить прибор (положение **ВЫКЛ**).
2. Отсоединить все измерительные провода от входных терминалов прибора.
3. Отвинтить винт крышки отсека батарей питания и снимите ее.
4. Удалить батарею, заменив ее новой того же типа 9В (Крона), с соблюдением необходимой полярности установки.
5. 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;
6. маркировку упаковки производить в соответствии с ГОСТ 4192—77.

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 отопливаемом герметизированном отсеке.
3. При транспортировании должна быть предусмотрена защита от попадания атмосферных осадков и пыли. Не допускается кантование прибора.
4. Условия транспортирования приборов по ГОСТ 22261-94.

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 эксплуатации – **24 месяца** со дня продажи прибора.

Адрес сервис-центра: ЗАО «ПриСТ», Москва, 2-й Донской пр-д, д.10 стр.4, тел. 777-55-91

Для заметок