

ООО «ПРОФКИП»

Код по ОК 012-93: 411151



ВАТТМЕТРЫ ПРОФКИП
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ПРШН.411151.009 РЭ

г. Мытищи

2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Основные сведения об изделии.....	3
2 Технические характеристики	4
3 Устройство.....	7
4 Указания мер безопасности.....	9
5 Подготовка к работе	9
6 Принцип действия и порядок работы	9
Переключение пределов измерения.....	9
Переключение режимов работы.....	9
Отображение информации на дисплее.....	11
Изменение настроек прибора	11
Подключение к сети Ethernet.....	12
Зарядка встроенных аккумуляторов	12
7 Правила хранения и транспортирования.....	12
8 Комплектность.....	12
9 Идентификационные данные программного обеспечения	13
10 Техническое обслуживание.....	13
11 Ресурсы, сроки службы и хранения, гарантии изготовителя (поставщика).....	13
12 Свидетельство об упаковке.....	14
13 Свидетельство о приемке	15
14 Учет технического обслуживания	16
15 Утилизация	17

1 Основные сведения об изделии

1.1 Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту РЭ) распространяются на Ваттметры модификаций: Д5061, Д5062, Д5063, Д5064, Д5065, Д5066, Д5067, ВТ 05 1, ВТ 05 2, Д50165, Д50164, Д50163, Д50162, Д50161, Д5085, Д5086, Д5087, Д5088, Д5089, ВТ 02 1, ВТ 02 2, Д5104, Д5105, Д5106, Д5107, ВТ 01 1, ВТ 01 2 (далее по тексту - устройство, оборудование, изделие, прибор).

1.2 Ваттметры ПРОФКИП (далее «Ваттметры») предназначены для измерения мощности в однофазных цепях постоянного и переменного тока, а также для поверки менее точных приборов.

2 Технические характеристики

2.1.1 Значения пределов измерений Ваттметров приведены в таблице 1. Предел измерения по мощности $P_{\text{п}}$ определяется как произведение пределов по напряжению и току.

2.1.2 Диапазон измерения от 10 до 100% от предела измерения $P_{\text{п}}$.

2.1.3 Нормальная область частот от 45 до 65 Гц.

2.1.4 Рабочая область частот от 40 до 1000 Гц.

2.1.5 Нормальная температура от 18 °С до 22 °С.

2.1.6 Рабочая температура от 18 °С до 28 °С.

2.1.7 Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерений в нормальной области частот и на постоянном токе приведен в Таблице 1 (в процентах от предела измерения).

2.1.8 Предел допускаемой дополнительной погрешности приборов, вызванной отклонением частоты от нормальной области частот для любого значения частоты в рабочей области частот не превышает пределов основной приведенной погрешности измерений.

2.1.9 Предел допускаемой дополнительной погрешности приборов, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в пределах рабочего диапазона не превышает пределов основной приведенной погрешности измерений на каждые 10 °С изменения температуры.

2.1.10 Ваттметры выдерживают в течение 1 минуты входное напряжение, равное 120% от наибольшего предела измерения напряжения.

2.1.11 Ваттметры выдерживают в течение 1 входной ток, равный 120% от наибольшего предела измерения тока.

2.1.12 Интерфейс Ethernet.

2.1.13 Протокол SCPI.

• Эксплуатационные характеристики

2.2 Вид климатического исполнения – УХЛ4.

2.3 Степень защиты от внешних воздействий - IP53

2.4 Электромагнитная совместимость соответствует классу А по ГОСТ Р 51522.1-2011.

2.5 Эксплуатация Ваттметра должна производиться при температуре окружающей среды от плюс 18°С до плюс 28°С и относительной влажности воздуха не более 80% при 25 °С

2.6 Питание Ваттметра осуществляется от встроенных литий-ионных аккумуляторов типа 18650 (2 шт.), либо от сети 220 В 50 Гц, либо от внешнего источника постоянного напряжения от 10 до 26 В

2.7 Время работы от полностью заряженных встроенных аккумуляторов с отключенной подсветкой и отключенным интерфейсом Ethernet не менее 10 часов

2.8 Напряжение электропитания, В..... 220±10

2.9 Частота электрической сети, Гц..... 50±0,2

2.10 Потребляемая мощность от сети переменного, не более, Вт. 10

2.11 Габаритные размеры ШхВхГ, мм..... 140 x 195 x 90

2.12 Масса, кг..... 0,6±0,1

Таблица 1 - Метрологические характеристики

Тип	Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений мощности от конечного значения, %	Конечное значение пределов (P _п)	
		напряжения, В	тока
Д5061	0,5	30 75 150 300 450 600	10 мА 20 мА
Д5062		30 75 150 300 450 600	25 мА 50 мА
Д5063		30 75 150 300 450 600	0,1 А 0,2 А
Д5064		30 75 150 300 450 600	0,5 А 1,0 А
Д5065		30 75 150 300 450 600	2,5 А 5 А
Д5066		30 75 150 300 450 600	5 А 10 А
Д5067		100 150	1 А 5 А
ВТ 05 1	0,5	30 75 150 300 450 600	50 мА 100 мА 200 мА 500 мА
ВТ 05 2		30 75 150 300 450 600	1,0 А 2,5 А 5 А 10 А
Д50165	0,2	30 75 150 300 450 600	25 мА 50 мА
Д50164		30 75 150 300 450 600	0,1 А 0,2 А
Д50163		30 75 150 300 450 600	0,5 А 1,0 А
Д50162		30 75 150 300 450 600	2,5 А 5 А
Д50161		30 75 150 300 450 600	5 А 10 А
Д5085		30 75 150 300 450 600	25 мА 50 мА
Д5086		30 75 150 300 450 600	100 мА 200 мА

Д5087		30 75 150 300 450 600	0,5 А 1,0 А
Д5088		30 75 150 300 450 600	2,5 А 5 А
Д5089		30 75 150 300 450 600	5 А 10 А
ВТ 02 1		30 75 150 300 450 600	50 мА 100 мА 200 мА 500 мА
ВТ 02 2		30 75 150 300 450 600	1,0 А 2,5 А 5 А 10 А
Д5104	0,1	30 75 150 300 450 600	0,1 А 0,2 А
Д5105		30 75 150 300 450 600	0,5 А 1,0 А
Д5106		30 75 150 300 450 600	2,5 А 5 А
Д5107		30 75 150 300 450 600	5 А 10 А
ВТ 01 1	0,1	30 75 150 300 450 600	50 мА 100 мА 200 мА 500 мА
ВТ 01 2		30 75 150 300 450 600	1,0 А 2,5 А 5 А 10 А

3 Устройство

Ваттметры предназначены для измерений мощности в однофазных цепях постоянного и переменного тока.

Измеряемое напряжение поступает на входную цепь (делитель напряжения), сигнал с делителя поступает через усилитель на вход аналого-цифрового преобразователя (АЦП), где преобразуется в цифровой код. Измеряемый ток проходит через входную цепь (токовый шунт), сигнал с шунта поступает через усилитель на вход аналого-цифрового преобразователя (АЦП), где преобразуется в цифровой код. С выходов АЦП мгновенные выборки сигналов через микросхемы гальванической развязки поступают в микроконтроллер. Микроконтроллер осуществляет расчеты по формулам:

Значение активной мощности P :

$$P = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^N (U_i \cdot I_i) \quad (1)$$

Значение полной мощности

$$S = U_{rms} \cdot I_{rms} \quad (2)$$

Значение реактивной мощности:

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2} \quad (3)$$

где U_i и I_i мгновенные выборки напряжения, N - количество отсчетов сигналов за период измерения, U_{rms} и I_{rms} это действующие значения напряжения и тока, вычисляемые по формулам

$$U_{rms} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=0}^N (U_i^2)} \quad (4)$$


$$I_{rms} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=0}^N (I_i^2)} \quad (5).$$


Также микроконтроллер прибора осуществляет вывод на индикатор, управляет работой клавиатуры, интерфейса Ethernet, зарядного устройства.


При подключении Ваттметра к сети 220 В 50 Гц начнется зарядка встроенных аккумуляторов. При этом на индикаторе будет отображаться уровень заряда в процентах.



Ваттметры ПРОФКИП выполнены в литом корпусе из пластмассы, в котором расположены плата управления, плата индикатора, гнезда для подключения измерительных кабелей, разъемы питания и разъем интерфейса Ethernet. На передней панели корпуса расположены индикатор и клавиатура со следующими кнопками:

-кнопка  служит для включения питания прибора;

-кнопка  служит для включения и отключения подсветки индикатора;

-кнопка  переключает режимы работы прибора

-кнопка  служит для включения автоматического выбора предела измерения;

-кнопки  и  служат для изменения предела измерения. При нажатии на эти кнопки выключается автоматический выбор предела измерения.

Внешний вид Ваттметра приведен на Рисунке 1:



Рис.1 Внешний вид

На экране Ваттметра отображаются: результат измерения, результат измерения на шкале (в процентах от предела измерения), предел измерения, режим работы прибора, уровень заряда встроенного аккумулятора.


4 Указания мер безопасности

Персонал, осуществляющий обслуживание и ремонт Ваттметров, должен руководствоваться «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок».

Подключение и отключение Ваттметров необходимо выполнять только при отключении силовых цепей, приняв меры против случайного включения.

По способу защиты человека от поражения электрическим током Ваттметры ПрофКип соответствуют классу II по ГОСТ Р 51350, по категории монтажа- категории II.



5 Подготовка к работе


Вставить измерительные кабели в соответствующие гнезда, включить Ваттметр нажатием кнопки  и дать ему прогреться в течение 20 минут.

6 Принцип действия и порядок работы


Переключение пределов измерения

Прибор позволяет переключать пределы измерения напряжения и тока в ручном и в автоматическом режиме.

Ручное переключение пределов измерения осуществляется кнопками  и . Для выбора необходимого предела переключение производится в момент, когда на дисплее отображается соответствующее значение напряжения или тока. Текущий выбранный предел индицируется на экране.

Автоматическое переключение пределов включается нажатием кнопки , при этом на экране Ваттметра появится надпись “АВТО”. При ручном переключении предела напряжения или тока автопереключение пределов отключается.


Переключение режимов работы

Управление режимами осуществляется кнопкой . Набор доступных режимов зависит от серии прибора.

- **Ваттметры серии ВТ**

Приборы данной серии поддерживают два уровня режимов: основной и расширенный.

Основной режим (измерение активной мощности):


Режим активен по умолчанию. Индикаторы «акт», «реакт» и «полн» на дисплее не отображаются. При кратковременном нажатии кнопки  в центральной части экрана циклически изменяется отображаемая информация:

предел по напряжению → предел по току → произведение пределов (предел по мощности).

Расширенный режим:

Активируется длительным нажатием кнопки . Доступны следующие функции:

Выбор вида измеряемой мощности:


На дисплее отображаются индикаторы «акт», «реакт» или «полн». Кратковременное нажатие кнопки  позволяет циклически переключать вид измеряемой мощности:

«**акт**» — активная мощность;

«**реакт**» — реактивная мощность;

«**полн**» — полная мощность.

Измерение параметров напряжения и тока:

Если вход в расширенный режим произошел в момент отображения на экране значения напряжения или тока, прибор переключается в режим измерения параметров сигнала. При кратковременном нажатии кнопки  циклически изменяется отображаемый тип сигнала:

RMS — действующее (среднеквадратичное) значение;

AC — значение переменной составляющей;

DC — значение постоянной составляющей.

- **Ваттметры серии Д**

Приборы данной серии предназначены исключительно для измерения активной мощности. Расширенный режим и отображение на дисплее измеренной реактивной/полной мощности отсутствуют.

Кратковременное нажатие кнопки  в центральной части экрана циклически изменяет отображаемую информацию:

предел по напряжению → предел по току → произведение пределов (предел по мощности).

Длительное нажатие кнопки  неактивно (не приводит к изменению режима работы).

Отображение информации на дисплее

Состав отображаемых данных зависит от серии прибора и текущего режима работы.

- **Ваттметры серии ВТ:**



В основном режиме работы на дисплей, наряду с результатом измерения мощности, выводятся текущие (измеренные) значения напряжения и тока.

В расширенном режиме отображение зависит от выбранного вида измерения (мощность, напряжение или ток) и его параметров (RMS, AC, DC).

- **Ваттметры серии Д:**

На дисплее индицируется только результат измерения активной мощности. Отображение текущих измеренных значений напряжения и тока не предусмотрено.

Изменение настроек прибора

Вход в режим изменения настроек прибора производится удерживанием кнопки  при включении прибора. Далее кнопкой  производится выбор пункта настроек, кнопками  и  производится изменение выбранного параметра.

IP адрес и маска подсети задаются пунктами IP1-IP4 и NET в формате CIDR



IP1-IP4- изменение ip-адреса, например IP1=192, IP2=168, IP3=0, IP4=1 соответствует ip-адресу 192.168.0.1.

NET- длина префикса подсети в формате CIDR, например NET=24 соответствует маске подсети 255.255.255.000.

GT1-GT4- ip-адрес шлюза.

LAN - включение (ON) либо выключение (OFF) интерфейса Ethernet. Если интерфейс Ethernet не используется, рекомендуется выключать его для экономии заряда и увеличения срока работы прибора от встроенных аккумуляторов.

SLP - время в минутах до автоматического отключения прибора при работе от встроенных аккумуляторов. При нажатии любой клавиши, а также при обмене информацией по Ethernet отсчет времени начинается заново. Если SLP=OFF, то автоматическое отключение не работает.

При нажатии кнопки  происходит выход из режима изменения настроек с сохранением измененных параметров. Если сохранять настройки не требуется- нажмите кнопку .

Подключение к сети Ethernet.

С помощью патч-корда (приобретается отдельно) подключите прибор к сети Ethernet.

Зарядка встроенных аккумуляторов

Для зарядки встроенных аккумуляторов подключите прибор к сети питания 220 В 50 Гц или к внешнему источнику питания. Зарядка начнется автоматически. При этом на индикаторе уровня заряда будет анимация, обозначающая заряд аккумулятора. Если прибор выключен, то на экране будет отображаться уровень заряда аккумуляторов в процентах.

7 Правила хранения и транспортирования

Прибор в заводской упаковке хранить по условиям 2 ГОСТ 15150-69 (таблица 13) при температуре окружающего воздуха от 0°C до плюс 40 °С и максимальной относительной влажности до 98% при 25 °С.

До введения в эксплуатацию прибор без упаковки хранить в сухих и чистых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 1°C до плюс 35°C и относительной влажности до 80% при 25 °С.

Условия транспортирования: по ГОСТ15150 - только в закрытом транспорте, в заводской упаковке, при температуре окружающей среды от 0 °С до плюс 50 °С при максимальной относительной влажности воздуха 100% при 25 °С.

При авиаперевозках - транспортирование только в отапливаемых герметизированных отсеках. Перед хранением встроенные аккумуляторы должны быть заряжены до уровня 50%.

При хранении прибора сроком более одного года необходимо один раз в год подключать его к сети и заряжать аккумулятор до уровня заряда 50 %.

8 Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Ваттметр	Д5061, Д5062, Д5063, Д5064, Д5065, Д5066, Д5067, ВТ 05 1, 1 шт. 10 ВТ 05 2, Д50165, Д50164, Д50163, Д50162, Д50161, Д5085, Д5086, Д5087, Д5088, Д5089, ВТ 02 1, ВТ 02 2, Д5104, Д5105, Д5106, Д5107, ВТ 01 1, ВТ 01 2	1 шт.

Шнур электропитания	–	1 шт.
Комплект из 2-х измерительных щупов	–	2 компл.
Паспорт	ПРШН. 411151.009 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ПРШН. 411151.009 РЭ	1 экз.

9 Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	РЕ-3
Номер версии (идентификационный номер ПО)	V 1.0 и выше
Цифровой идентификатор ПО	–

10 Техническое обслуживание

Во время эксплуатации проводить внешний осмотр прибора, во время которого проверять наличие пломб, сохранность соединительных разъемов, измерительных кабелей и отсутствие повреждений корпуса.

При возникновении неисправностей ремонт прибора допускается производить только на предприятии-изготовителе.

11 Ресурсы, сроки службы и хранения, гарантии изготовителя (поставщика)

Срок службы устройства - пять лет, в том числе с учетом срока хранения и консервации (в упаковке изготовителя) в течение двух лет в складских помещениях.

Указанные ресурсы, сроки службы и хранения, действительны при соблюдении потребителем требований действующей эксплуатационной документации.

Срок гарантии – 12 месяцев со дня продажи.

12 Свидетельство об упаковке

СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Заводской номер _____

Упакован ООО «ПРОФКИП» согласно требованиям действующей технической документации.

Упаковывание произвел

Должность	подпись	расшифровка подписи
-----------	---------	---------------------

Изделие после упаковки принял

Должность	подпись	расшифровка подписи
-----------	---------	---------------------

«____» _____ 20__ г

13 Свидетельство о приемке

СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Прибор _____

Заводской номер _____

Изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документации, и признан годным к эксплуатации.

Начальник ОТК

МП

подпись

расшифровка подписи

«__» _____ 20__ г

Руководитель предприятия

Обозначение документа, по которому производится поставка

МП

подпись

расшифровка подписи

«__» _____ 20__ г

Заказчик

МП

подпись

расшифровка подписи

«__» _____ 20__ г

14 Учет технического обслуживания

Сведения о техническом обслуживании аппарата заносятся в таблицу 2. Техническое обслуживание проводится в соответствии с Руководством по эксплуатации ПРШН. 411151.009 РЭ

Таблица 2

Дата	Вид технического обслуживания	Наработка		Основание (наименование, номер и дата документа)	Должность, фамилия и подпись		Примечание
		После последнего ремонта	С начала эксплуатации		Выполнившего работу	Проверившего работу	

15 Утилизация

Прибор не содержит в себе материалов, представляющих опасность для жизни.

Утилизация осуществляется отдельно по группам материалов: пластмассовые, металлические, электронные, аккумуляторы.

Прибор при достижении предельного состояния, характеризующегося невозможностью или экономической нецелесообразностью ремонта, подлежит списанию и утилизации: разобрать прибор на составные части, провести утилизацию составных частей прибора по ГОСТ Р 52108-2003.