

УТВЕРЖДАЮ

Директор

РУП «Витебский ЦСМС»

 П.Л. Яковлев

15.10. 2020

СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ВАТТМЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЦЛ8516

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МРБ МП.3024 -2020

(взамен МП.ВТ.106-2004)

РАЗРАБОТЧИК

Инженер

ООО «МНПП «Электроприбор»

 Ю.Ю. Ефремова

05.10. 2020

Настоящая методика поверки (далее – МП) предназначена для проведения первичной и периодических поверок ваттметров цифровых многофункциональных ЦЛ8516 (далее – ваттметры), соответствующих техническим требованиям ТУ ВУ 300080696.016-2005.

Межповерочный интервал – 12 месяцев.

1 Операции и средства поверки

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование			
2.1 Проверка работоспособности	6.2.1	Да	Да
2.2 Проверка электрической прочности изоляции	6.2.2	Да	Нет
3 Определение метрологических характеристик			
3.1 Определение диапазонов измерений и основной приведенной погрешности	6.3.1	Да	Да

					МРБ МП. 3024 -2020			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Ваттметры цифровые многофункциональные ЦЛ8516 Методика поверки	Литера	Лист	Листов
Разраб.		Ефремова	<i>Ефремова</i>	05.10.2020		A/	2	30
Провер.		Купряшин	<i>Купряшин</i>	05.10.2020				
Н.контр		Глушнев	<i>Глушнев</i>	05.10.20				
Утв.								
Инв.№ подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл	Подп. и дата		

1.2 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики, обозначение ТНПА
6.1	—
6.2.1	Персональная ЭВМ. IBM-совместимая. Порт RS-232. Остальное – см. 6.3.1.
6.2.2	Установка высоковольтная измерительная (испытательная) УПУ-21 Диапазон выходного напряжения 0 - 10 kV переменного тока частотой 50 Hz. Ток нагрузки не менее 1 mA. Основная погрешность $\pm 4 \%$.
6.3.1	Установка поверочная универсальная УППУ-МЭ Диапазоны изменений выходных сигналов: - сила тока: от 1 mA до 120 A (номинальные значения силы токов: 0,5 A; 2,0 A; 10,0 A; 100,0 A); - напряжение: от 6 до 528 V (номинальные значения фазных/межфазных напряжений: $60/(60 \cdot \sqrt{3})$ V; $220/(220 \cdot \sqrt{3})$ V; $480/(480 \cdot \sqrt{3})$ V; $800/(800 \cdot \sqrt{3})$ V; Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения в комплекте с «Энергомонитор-3.1КМ»: - напряжения переменного тока: $\pm (0,01 + 0,002 \cdot (1,2 \cdot U_H/U - 1))$, %; - силы переменного тока: $\pm (0,01 + 0,002 \cdot (1,2 \cdot I_H/I - 1))$, %; - активной мощности: - $\pm (0,01 + 0,004 \cdot (1,44 \cdot P_H/P - 1))$, %, при $0,9 \leq \cos \varphi \leq 1,0$; - $\pm (0,015 + 0,004 \cdot (1,44 \cdot P_H/P - 1))$, %, при $0,2 \leq \cos \varphi \leq 0,9$; - полной мощности: $\pm (0,02 + 0,005 \cdot (1,2 \cdot U_H/U + 1,2 \cdot I_H/I - 2))$, %, где U_H , I_H , P_H – номинальное среднеквадратическое значение напряжения, силы тока, активной мощности, V, A, V·A соответственно; U , I , P – измеренное среднеквадратическое значение напряжения, силы тока, активной мощности, V, A, V·A соответственно. Абсолютная погрешность измерения коэффициента мощности $\pm 0,001$.

Примечания

1 Все средства поверки должны иметь действующие документы об их поверке или аттестации.

2 Для контроля атмосферного давления допускается использовать данные метеослужб.

					МРБ МП. 3024-2020				Лист 3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Инв. № подл.		Подп. и дата			Взам. инв №		Инв. № дубл.		Подп. и дата



1.3 Допускается использовать средства поверки, не указанные в таблице 1.2, но обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых ваттметров с требуемой точностью.

1.4 При получении отрицательных результатов при проведении любой операции, приведенной в таблице 1.1, поверка должна быть прекращена.

2 Требования к квалификации поверителей

2.1 Поверка должна проводиться лицами, аттестованными в качестве поверителей.

2.2 Поверители должны:

- знать ваттметры в объеме руководства по эксплуатации ЗЭП.499.160 РЭ;
- иметь допуск к работе с электрическими установками напряжением выше 1000 V.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки ваттметров необходимо соблюдать требования ТКП 181-2009 и Межотраслевых правил по охране труда при работе в электроустановках.

3.2 Ваттметры по способу защиты человека от поражения электрическим током соответствуют классу II по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.3 Внешние подключения к ваттметрам необходимо производить при отключенных входных сигналах и отключенном сетевом питании.

3.4 Опасные факторы:

- напряжение сетевого питания;
- входные напряжения и токи.

Меры защиты от опасных факторов – соблюдение условий 3.1, 3.3.

В случае возникновения аварийных условий и режимов работы ваттметры необходимо немедленно отключить.

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия, указанные в таблице 4.1.

					МРБ МП. 3024 -2020					Лист 4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		



Таблица 4.1

Влияющий фактор	Нормальное значение
1 Температура окружающего воздуха, °C	20 ± 2
2 Относительная влажность окружающего воздуха, %	45 – 75
3 Атмосферное давление, kPa (mmHg)	84 – 106,7 (630 – 800)
4 Форма кривой переменного тока или напряжения переменного тока измеряемого сигнала, %	Синусоидальная с коэффициентом нелинейных искажений не более 2 %
5 Напряжение измеряемого сигнала – для режима измерений активной мощности, V	Номинальное ± 2 % - для каждого диапазона измерений
6 Коэффициент мощности	плюс 1,0; минус 1,0
7 Частота измеряемого сигнала, Hz	50 ± 1
8 Напряжение источника питания, V	$220 \pm 4,4$; $230 \pm 4,6$
9 Частота источника питания, Hz	$50 \pm 0,5$
10 Форма кривой напряжения питания	Синусоидальная с коэффициентом нелинейных искажений не более 5 %
11 Магнитное и электрическое поля	Практическое отсутствие магнитного и электрического полей, кроме земного

5 Подготовка к поверке

5.1 До проведения поверки ваттметр должен быть выдержан при температуре и влажности окружающего воздуха, указанных в таблице 4.1, не менее 4 h, если перед проведением поверки ваттметры находились в климатических условиях, отличающихся от нормальных.

5.2 Работа с поверяемым ваттметром и со средствами его поверки должна проводиться в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

					МРБ МП. 3024-2020		Лист 5	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № дубл.		Подп. и дата

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие ваттметра следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений наружных частей ваттметра;
- четкость маркировки.

6.2 Опробование

6.2.1 Проверка работоспособности ваттметров

Проверку работоспособности ваттметра проводят в следующей последовательности:

- подключить ваттметр к «Установке поверочной универсальной УППУ-МЭ» (далее – установка УППУ-МЭ) и ПЭВМ в соответствии со схемой, приведенной на рисунке А.1 (Приложение А). Сведения, необходимые для работы с установкой УППУ-МЭ, приведены в руководстве по эксплуатации МС2.702.500 РЭ;

- для проверки работоспособности интерфейса RS-232 установить в ПЭВМ служебную программу «Measure8516» (далее – программа). Программа размещена на сайте предприятия electropribor.by, а также по запросу может быть выслана заказчику на его адрес электронной почты. Порядок работы с программой приведен в приложении Б руководства по эксплуатации ЗЭП.499.160 РЭ;

- подключить ваттметр с помощью сетевого кабеля к сети питания. Нажатием на выключатель «СЕТЬ» на передней панели включить ваттметр. На передней панели ваттметра должны засветиться светодиоды индикации сетевого питания, индикации наибольшего диапазона измерений по напряжению, а на табло ваттметра должна высветиться единица измерения «V». Циклически нажимая кнопку переключения диапазонов измерений по напряжению «◀», убедиться в переключении диапазонов измерений от наибольшего к наименьшему;

- циклически нажимая кнопку переключения диапазонов измерений по напряжению «▶», выставить на ваттметре наибольший диапазон измерений;

- установить на табло ваттметра номинальное значение напряжения наибольшего диапазона измерений с помощью установки УППУ-МЭ. Сравнить показания табло ваттметра и дисплея ПЭВМ. Показания должны совпадать;

- нажатием кнопки «РЕЖИМ» перевести ваттметр в режим измерения тока. При этом должен засветиться светодиод индикации наибольшего диапазона измерений по току, а на табло ваттметра должна высветиться единица изме-

					МРБ МП. 3024-2020				Лист
									6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Инв. № подл.		Подп. и дата			Взам. инв №		Инв. № дубл.		Подп. и дата

ния «А». Циклически нажимая кнопку переключения диапазонов измерений по току « $\blacktriangleleft$ », убедиться в переключении диапазонов измерений от наибольшего к наименьшему;

- циклически нажимая кнопку переключения диапазонов измерений по току « $\blacktriangleright$ », выставить на ваттметре наибольший диапазон измерений;

- установить на табло ваттметра номинальное значение тока наибольшего диапазона измерений с помощью установки УППУ-МЭ. Сравнить показания табло ваттметра и дисплея ПЭВМ. Показания должны совпадать;

- нажатием кнопки «РЕЖИМ» перевести ваттметр в режим измерений активной мощности. При этом должны засветиться светодиоды индикации наибольшего диапазона измерений по напряжению и по току, а на табло ваттметра должна высветиться единица измерения «W»;

- установить на табло ваттметра номинальное значение активной мощности наибольшего диапазона измерений с помощью установки УППУ-МЭ. Сравнить показания табло ваттметра и дисплея ПЭВМ. Показания должны совпадать;

- для проверки работоспособности ваттметра в режиме измерений активной мощности при $\cos\varphi = -1$ установить значение $\cos\varphi$ с помощью установки УППУ-МЭ и повторить операции предыдущего абзаца;

- нажатием кнопки «РЕЖИМ» перевести ваттметр в режим измерений полной мощности. При этом должны засветиться светодиоды индикации наибольшего диапазона измерений по напряжению и по току, а на табло ваттметра должна высветиться единица измерения «V·A»;

- установить на табло ваттметра номинальное значение полной мощности наибольшего диапазона измерений с помощью установки УППУ-МЭ. Сравнить показания табло ваттметра и дисплея ПЭВМ. Показания должны совпадать;

- для проверки работоспособности ваттметра в режиме измерения полной мощности при $\cos\varphi = -1$ установить значение $\cos\varphi$ с помощью установки УППУ-МЭ и повторить операции предыдущего абзаца;

- нажатием кнопки «РЕЖИМ» перевести ваттметр в режим измерений коэффициента мощности. При этом должны засветиться светодиоды индикации наибольшего диапазона измерений по напряжению и по току, секция табло для отображения единиц измерений останется пустой, так как коэффициент мощности является безразмерной величиной;

- установить на табло ваттметра номинальные значения коэффициента мощности с помощью установки УППУ-МЭ. Сравнить показания табло ваттметра и ПЭВМ. Показания должны совпадать.

					МРБ МП. 3024-2020		Лист 7	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.		Подп. и дата	



6.2.2 Проверка электрической прочности изоляции

6.2.2.1 Ваттметры по безопасности соответствуют требованиям ТР ТС 004/2011, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ ISO 61010-1-2014, ГОСТ ISO 61010-2-030-2013.

По способу защиты человека от поражения электрическим током ваттметры соответствуют классу II по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Ваттметры имеют двойную или усиленную изоляцию, соответствуют степени загрязнения 2 по ГОСТ ISO 61010-1-2014.

Ваттметры соответствуют категории измерения II по ГОСТ ISO 61010-2-030-2013.

Электрическая изоляция различных цепей ваттметров между собой должна выдерживать в течение 1 min действие испытательного напряжения переменного тока среднеквадратичного значения частотой 50 Hz, величина которого указана в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Наименование цепи	Испытательное напряжение, V
Цепь питания – вход «U», вход «I»	2210
Цепь питания – интерфейс	1390
Вход «U» – вход «I», интерфейс	900
Вход «I» – интерфейс	450

6.2.2.2 Проверку электрической прочности изоляции проводят в нормальных условиях по методике ГОСТ IEC 61010-1-2014, с помощью установки высоковольтной измерительной (испытательной) УПУ-21.

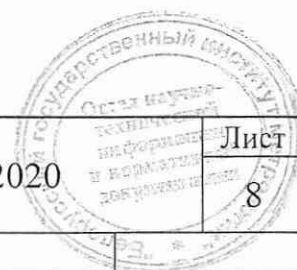
При проверке электрической прочности изоляции между цепями испытательное напряжение прикладывают между соединенными вместе клеммами подключения каждой из цепей или группы цепей, указанных в таблице 6.1.

При проверке электрической прочности изоляции относительно цепи питания контакты вилки сетевого кабеля должны быть соединены между собой и выключатель «СЕТЬ» должен быть во включенном положении.

При проверке электрической прочности изоляции относительно интерфейса корпус разъема интерфейса должен быть соединен с закороченными между собой выводами интерфейса.

Ваттметры считают выдержавшими проверку, если не произошло никаких пробоев или повторяющегося искрения. Эффектами коронного разряда и другими подобными явлениями можно пренебречь.

					МРБ МП. 3024-2020		Лист 8	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № дубл.		Подп. и дата



6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение диапазонов измерений и основной приведенной погрешности

6.3.1.1 Основные параметры измеряемых сигналов в зависимости от модификации ваттметра, должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 6.2.

Таблица 6.2

Модификация ваттметра	Измеряемые сигналы							
	ток (I), А		напряжение (U), В		коэффициент мощности, K_p		мощность (активная, P ; полная, S), Вт, В·А	
	диапазон измерений	номинальное значение	диапазон измерений	номинальное значение	диапазон измерений	номинальное значение	диапазон измерений	номинальное значение
ЦЛ8516/1	0,001-0,1	0,1	0,3-30	30	от -1 до +1	-1; +1	от -3 до +3	3
			0,6-60	60			от -6 до +6	6
			0,75-75	75			от -7,5 до +7,5	7,5
			1,5-150	150			от -15 до +15	15
			3-300	300			от -30 до +30	30
			4,5-450	450			от -45 до +45	45
			6-600	600			от -60 до +60	60
	0,0025-0,25	0,25	0,3-30	30	от -1 до +1	-1; +1	от -7,5 до +7,5	7,5
			0,6-60	60			от -15 до +15	15
			0,75-75	75			от -18,75 до +18,75	18,75
			1,5-150	150			от -37,5 до +37,5	37,5
			3-300	300			от -75 до +75	75
			4,5-450	450			от -112,5 до +112,5	112,5
			6-600	600			от -150 до +150	150
	0,005-0,5	0,5	0,3-30	30	от -1 до +1	-1; +1	от -15 до +15	15
			0,6-60	60			от -30 до +30	30
			0,75-75	75			от -37,5 до +37,5	37,5
			1,5-150	150			от -75 до +75	75
			3-300	300			от -150 до +150	150
			4,5-450	450			от -225 до +225	225
			6-600	600			от -300 до +300	300
	0,01-1,0	1,0	0,3-30	30	от -1 до +1	-1; +1	от -30 до +30	30
			0,6-60	60			от -60 до +60	60
			0,75-75	75			от -75 до +75	75
			1,5-150	150			от -150 до +150	150
			3-300	300			от -300 до +300	300
			4,5-450	450			от -450 до +450	450
			6-600	600			от -600 до +600	600

					МРБ МП. 3024-2020		Лист
							9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.		Подп. и дата			Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Модификация ваттметра	Измеряемые сигналы							
	ток (I), А		напряжение (U), V		коэффициент мощности, K _p		мощность (активная, P; полная, S), W, V·A	
	диапазон измерений	номинальное значение	диапазон измерений	номинальное значение	диапазон измерений	номинальное значение	диапазон измерений	номинальное значение
ЦЛ8516/2	0,01-1,0	1,0	0,3-30	30	от -1 до +1	-1; +1	от -30 до +30	30
			0,6-60	60			от -60 до +60	60
			0,75-75	75			от -75 до +75	75
			1,5-150	150			от -150 до +150	150
			3-300	300			от -300 до +300	300
			4,5-450	450			от -450 до +450	450
			6-600	600			от -600 до +600	600
	0,025-2,5	2,5	0,3-30	30	от -1 до +1	-1; +1	от -75 до +75	75
			0,6-60	60			от -150 до +150	150
			0,75-75	75			от -187,5 до +187,5	187,5
			1,5-150	150			от -375 до +375	375
			3-300	300			от -750 до +750	750
			4,5-450	450			от -1125 до +1125	1125
			6-600	600			от -1500 до +1500	1500
	0,05-5,0	5,0	0,3-30	30	от -1 до +1	-1; +1	от -150 до +150	150
			0,6-60	60			от -300 до +300	300
			0,75-75	75			от -375 до +375	375
			1,5-150	150			от -750 до +750	750
			3-300	300			от -1500 до +1500	1500
			4,5-450	450			от -2250 до +2250	2250
			6-600	600			от -3000 до +3000	3000
	0,1-10,0	10,0	0,3-30	30	от -1 до +1	-1; +1	от -300 до +300	300
			0,6-60	60			от -600 до +600	600
			0,75-75	75			от -750 до +750	750
			1,5-150	150			от -1500 до +1500	1500
			3-300	300			от -3000 до +3000	3000
			4,5-450	450			от -4500 до +4500	4500
			6-600	600			от -6000 до +6000	6000

Примечания

1 На табло ваттметра высвечивается одна из измеряемых величин: ток, напряжение, коэффициент мощности, активная или полная мощность (графы 2, 4, 6, 8 соответственно).

2 За нормирующее значение измеряемого сигнала принимается номинальное значение каждого из диапазонов измерений по току, напряжению, активной или полной мощности, коэффициента мощности.

					МРБ МП. 3024-2020	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № дубл.
						Подп. и дата



Пределы допускаемой основной приведенной погрешности (далее – основной погрешности) ваттметров должны быть равны $\pm 0,1 \%$ от нормирующего значения измеряемого сигнала для каждого из диапазонов измерений в режимах измерений тока, напряжения, активной и полной мощности.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности ваттметров в режиме измерений коэффициента мощности должны быть $\pm 0,003$.

** Для ваттметров, выпущенных до 23.12.2019 года.*

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ваттметров от нормирующего значения измеряемого сигнала для каждого из диапазонов измерений должны быть равны:

- $\pm 0,1 \%$ в режимах измерений тока и напряжения;
- $\pm 0,15 \%$ в режиме измерений активной мощности.

6.3.1.2 Определение диапазонов измерений ваттметров проводят одновременно с определением основной погрешности ваттметров.

Данные проверки проводят в нормальных условиях, указанных в таблице 4.1, по схеме, приведенной на рисунке А.1 (Приложение А).

Значения соотношений пределов допускаемых значений характеристик погрешностей эталонных и испытуемого средства измерений не должны превышать 1/3.

Определение основной погрешности ваттметров проводят с использованием установки УППУ-МЭ в следующей последовательности:

- подключить входные клеммы поверяемого ваттметра к установке УППУ-МЭ с помощью кабелей измерительных из комплекта поставки, соблюдая цветовую маркировку кабелей и клемм;

- вилку сетевого кабеля, входящего в комплект поставки ваттметра, подключить к сети питания;

- нажатием на выключатель «СЕТЬ» на передней панели включить ваттметр. На передней панели ваттметра должны засветиться светодиоды индикации сетевого питания, индикации наибольшего диапазона измерений по напряжению, а на табло ваттметра должна высветиться единица измерения «V»;

- выдержать ваттметр во включенном состоянии в течение 0,5 h;

- подать от установки УППУ-МЭ на вход поверяемого ваттметра измеряемый сигнал, равный расчетному значению в проверяемой точке:

- в таблице 6.3 – для ваттметра ЦЛ8516/1 в режиме измерений тока;

- в таблице 6.4 – для ваттметра ЦЛ8516/2 в режиме измерений тока;

					МРБ МП. 3024-2020		Лист 11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № дубл.	Подп. и дата



- в таблице 6.5 – для ваттметров ЦЛ8516/1 и ЦЛ8516/2 в режиме измерений напряжения;
- в таблице 6.6 – для ваттметра ЦЛ8516/1 в режиме измерений активной мощности;
- в таблице 6.7 – для ваттметра ЦЛ8516/2 в режиме измерений активной мощности.

Снять показания с табло поверяемого ваттметра и определить основную погрешность для данной проверяемой точки по формуле (1). Операцию повторить для всех диапазонов измерений и проверяемых точек для режимов измерений тока, напряжения и активной мощности, указанных в таблицах 6.3 - 6.7.

Полная мощность и коэффициент мощности являются вычисляемыми параметрами, определение основной и абсолютной погрешности ваттметра соответственно для данных режимов измерений не осуществляется.

Основную погрешность ваттметра γ , %, определяют по формуле:

$$\gamma = \frac{A_x - A_{x.\text{расч.}}}{A_{\text{норм.}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где A_x – действительное значение измеряемого сигнала в проверяемой точке на входе ваттметра в единицах измеряемой величины;

$A_{x.\text{расч.}}$ – расчетное значение измеряемого сигнала в проверяемой точке в единицах измеряемой величины;

$A_{\text{норм.}}$ – нормирующее значение измеряемого сигнала в единицах измеряемой величины.

Переключение режима измерений ваттметра производят кнопкой «РЕЖИМ», расположенной на передней панели. При этом на табло ваттметра высвечиваются соответствующие единицы измерений: «А» – в режиме измерений тока; «V» – в режиме измерений напряжения; «W» – в режиме измерений активной мощности.

Требуемый диапазон измерений ваттметра устанавливают кнопками переключения диапазонов измерений по току и по напряжению («◀» – для перехода на меньший диапазон измерений; «▶» – для перехода на больший диапазон измерений).

					МРБ МП. 3024 -2020		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	



Таблица 6.3

Диапазон измерений, А	$I_{расч.}, A$
$I = 0,01 - 1,0$	1,0
	0,8
	0,6
	0,4
	0,2
	0,01
	0
$I = 0,005 - 0,5$	0,5
	0,3
$I = 0,0025 - 0,25$	0,25
	0,15
$I = 0,001 - 0,1$	0,1
	0,06

Таблица 6.4

Диапазон измерений, А	$I_{расч.}, A$
$I = 0,1 - 10,0$	10,0
	8,0
	6,0
	4,0
	2,0
	0,1
	0
$I = 0,05 - 5,0$	5,0
	3,0
$I = 0,025 - 2,5$	2,5
	1,5
$I = 0,01 - 1,0$	1,0
	0,6

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МРБ МП. 3024 - 2020	
Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.		



Таблица 6.5

Диапазон измерений, V	U расч., V
U = 6 - 600	600
	480
	360
	240
	120
	6
	0
U = 4,5 - 450	450
	270
U = 3 - 300	300
	180
U = 1,5 - 150	150
	90
U = 0,75 - 75	75
	45
U = 0,6 - 60	60
	36
U = 0,3 - 30	30
	18

Таблица 6.6

Диапазоны измерений	U, V	K _p	I, A	P _{расч.} , W
I = 0,01 - 1,0 A; U = 6 - 600 V	600	1,0	1,0	600
			0,8	480
			0,6	360
			0,4	240
			0,2	120
			0,01	6
			0	0
		0,5	1,0	300
			0,8	240
			0,6	180
			0,4	120
			0,2	60
			0,01	3
			0	0

					МРБ МП.3024-2020				Система технической информации и нормативной документации	Лист 14
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						
Инв. № подл.		Подп. и дата			Взам. инв №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	

Диапазоны измерений	U, V	K _p	I, A	P _{расч.} , W
I = 0,01 - 1,0 A U = 6 - 600 V	600	-0,5	0,01	-3
			0,2	-60
			0,4	-120
			0,6	-180
			0,8	-240
			1,0	-300
		-1,0	0,01	-6
			0,2	-120
			0,4	-240
			0,6	-360
			0,8	-480
			1,0	-600
I = 0,01 - 1,0 A; U = 4,5 - 450 V	450	1,0	1,0	450
			0,6	270
		-1,0	0,6	-270
			1,0	-450
I = 0,01 - 1,0 A; U = 3 - 300 V	300	1,0	1,0	300
			0,6	180
		-1,0	0,6	-180
			1,0	-300
I = 0,01 - 1,0 A; U = 1,5 - 150 V	150	1,0	1,0	150
			0,6	90
		-1,0	0,6	-90
			1,0	-150
I = 0,01 - 1,0 A; U = 0,75 - 75 V	75	1,0	1,0	75
			0,6	45
		-1,0	0,6	-45
			1,0	-75
I = 0,01 - 1,0 A; U = 0,6 - 60 V	60	1,0	1,0	60
			0,6	36
		-1,0	0,6	-36
			1,0	-60
I = 0,01 - 1,0 A; U = 0,3 - 30 V	30	1,0	1,0	30
			0,6	18
		-1,0	0,6	-18
			1,0	-30
I = 0,005 - 0,5 A; U = 6 - 600 V	600	1,0	0,5	300
			0,3	180
		-1,0	0,3	-180
			0,5	-300

					МРБ МП. 3024-2020				Лист 15
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Инв. № подл.		Подп. и дата			Взам. инв №		Инв. № дубл.		Подп. и дата

Диапазоны измерений	U, V	K _p	I, A	P _{расч.} , W
I = 0,005 - 0,5 A; U = 4,5 - 450 V	450	1,0	0,5	225
			0,3	135
		-1,0	0,3	-135
			0,5	-225
I = 0,005 - 0,5 A; U = 3 - 300 V	300	1,0	0,5	150
			0,3	90
		-1,0	0,3	-90
			0,5	-150
I = 0,005 - 0,5 A; U = 1,5 - 150 V	150	1,0	0,5	75
			0,3	45
		-1,0	0,3	-45
			0,5	-75
I = 0,005 - 0,5 A; U = 0,75 - 75 V	75	1,0	0,5	37,5
			0,3	22,5
		-1,0	0,3	-22,5
			0,5	-37,5
I = 0,005 - 0,5 A; U = 0,6 - 60 V	60	1,0	0,5	30
			0,3	18
		-1,0	0,3	-18
			0,5	-30
I = 0,005 - 0,5 A; U = 0,3 - 30 V	30	1,0	0,5	15
			0,3	9
		-1,0	0,3	-9
			0,5	-15
I = 0,0025 - 0,25 A; U = 6 - 600 V	600	1,0	0,25	150
			0,15	90
		-1,0	0,15	-90
			0,25	-150
I = 0,0025 - 0,25 A; U = 4,5 - 450 V	450	1,0	0,25	112,5
			0,15	67,5
		-1,0	0,15	-67,5
			0,25	-112,5
I = 0,0025 - 0,25 A; U = 3 - 300 V	300	1,0	0,25	75
			0,15	45
		-1,0	0,15	-45
			0,25	-75
I = 0,0025 - 0,25 A; U = 1,5 - 150 V	150	1,0	0,25	37,5
			0,15	22,5
		-1,0	0,15	-22,5
			0,25	-37,5

					МРБ МП. 3024 -2020		Лист 16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № дубл.	Подп. и дата

Диапазоны измерений	U, V	K _p	I, A	P _{расч.} , W
I = 0,0025 - 0,25 A; U = 0,75 - 75 V	75	1,0	0,25	18,75
			0,15	11,25
		-1,0	0,15	-11,25
			0,25	-18,75
I = 0,0025 - 0,25 A; U = 0,6 - 60 V	60	1,0	0,25	15
			0,15	9
		-1,0	0,15	-9
			0,25	-15
I = 0,0025 - 0,25 A; U = 0,3 - 30 V	30	1,0	0,25	7,5
			0,15	4,5
		-1,0	0,15	-4,5
			0,25	-7,5
I = 0,001 - 0,1 A; U = 6 - 600 V	600	1,0	0,1	60
			0,06	36
		-1,0	0,06	-36
			0,1	-60
I = 0,001 - 0,1 A; U = 4,5 - 450 V	450	1,0	0,1	45
			0,06	27
		-1,0	0,06	-27
			0,1	-45
I = 0,001 - 0,1 A; U = 3 - 300 V	300	1,0	0,1	30
			0,06	18
		-1,0	0,06	-18
			0,1	-30
I = 0,001 - 0,1 A; U = 1,5 - 150 V	150	1,0	0,1	15
			0,06	9
		-1,0	0,06	-9
			0,1	15
I = 0,001 - 0,1 A; U = 0,75 - 75 V	75	1,0	0,1	7,5
			0,06	4,5
		-1,0	0,06	-4,5
			0,1	-7,5
I = 0,001 - 0,1 A; U = 0,6 - 60 V	60	1,0	0,1	6
			0,06	3,6
		-1,0	0,06	-3,6
			0,1	-6
I = 0,001 - 0,1 A; U = 0,3 - 30 V	30	1,0	0,1	3
			0,06	1,8
		-1,0	0,06	-1,8
			0,1	-3

					МРБ МП. 3024 -2020		Лист 17	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № дубл.		Подп. и дата

Таблица 6.7

Диапазоны измерений	U, V	K _p	I, A	P _{расч.} , W
I = 0,1 - 10,0 A; U = 6 - 600 V	600	1,0	10,0	6000
			8,0	4800
			6,0	3600
			4,0	2400
			2,0	1200
			0,1	60
			0	0
		0,5	10,0	3000
			8,0	2400
			6,0	1800
			4,0	1200
			2,0	600
			0,1	30
			0	0
		-0,5	0,1	-30
			2,0	-600
			4,0	-1200
			6,0	-1800
			8,0	-2400
			10,0	-3000
		-1,0	0,1	-60
			2,0	-1200
			4,0	-2400
			6,0	-3600
			8,0	-4800
			10,0	-6000
I = 0,1 - 10,0 A; U = 4,5 - 450 V	450	1,0	10,0	4500
			6,0	2700
		-1,0	6,0	-2700
			10,0	-4500
I = 0,1 - 10,0 A; U = 3 - 300 V	300	1,0	10,0	3000
			6,0	1800
		-1	6,0	-1800
			10,0	-3000
I = 0,1 - 10,0 A; U = 1,5 - 150 V	150	1,0	10,0	1500
			6,0	900
		-1,0	6,0	-900
			10,0	-1500

					МРБ МП. 3024-2020		Лист 18
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № дубл.	Подп. и дата

Диапазоны измерений	U, V	K _p	I, A	P _{расч.} , W
I = 0,1 - 10,0 A; U = 0,75 - 75 V	75	1,0	10,0	750
			6,0	450
		-1,0	6,0	-450
			10,0	-750
I = 0,1 - 10,0 A; U = 0,6 - 60 V	60	1,0	10,0	600
			6,0	360
		-1,0	6,0	-360
			10,0	-600
I = 0,1 - 10,0 A; U = 0,3 - 30 V	30	1,0	10,0	300
			6,0	180
		-1,0	6,0	-180
			10,0	-300
I = 0,05 - 5,0 A; U = 6 - 600 V	600	1,0	5,0	3000
			3,0	1800
		-1,0	3,0	-1800
			5,0	-3000
I = 0,05 - 5,0 A; U = 4,5 - 450 V	450	1,0	5,0	2250
			3,0	1350
		-1,0	3,0	-1350
			5,0	-2250
I = 0,05 - 5,0 A; U = 3 - 300 V	300	1,0	5,0	1500
			3,0	900
		-1,0	3,0	-900
			5,0	-1500
I = 0,05 - 5,0 A; U = 1,5 - 150 V	150	1,0	5,0	750
			3,0	450
		-1,0	3,0	-450
			5,0	-750
I = 0,05 - 5,0 A; U = 0,75 - 75 V	75	1,0	5,0	375
			3,0	225
		-1,0	3,0	-225
			5,0	-375
I = 0,05 - 5,0 A; U = 0,6 - 60 V	60	1,0	5,0	300
			3,0	180
		-1,0	3,0	-180
			5,0	-300
I = 0,05 - 5,0 A; U = 0,3 - 30 V	30	1,0	5,0	150
			3,0	90
		-1,0	3,0	-90
			5,0	-150

					МРБ МП.3024 -2020		Лист 19	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № дубл.		Подп. и дата

Диапазоны измерений	U, V	K _p	I, A	P _{расч.} , W
I = 0,025 - 2,5 A; U = 6 - 600 V	600	1,0	2,5	1500
			1,5	900
		-1,0	1,5	-900
			2,5	-1500
I = 0,025 - 2,5 A; U = 4,5 - 450 V	450	1,0	2,5	1125
			1,5	675
		-1,0	1,5	-675
			2,5	-1125
I = 0,025 - 2,5 A; U = 3 - 300 V	300	1,0	2,5	750
			1,5	450
		-1,0	1,5	-450
			2,5	-750
I = 0,025 - 2,5 A; U = 1,5 - 150 V	150	1,0	2,5	375
			1,5	225
		-1,0	1,5	-225
			2,5	-375
I = 0,025 - 2,5 A; U = 0,75 - 75 V	75	1,0	2,5	187,5
			1,5	112,5
		-1,0	1,5	-112,5
			2,5	-187,5
I = 0,025 - 2,5 A; U = 0,6 - 60 V	60	1,0	2,5	150
			1,5	90
		-1,0	1,5	-90
			2,5	-150
I = 0,025 - 2,5 A; U = 0,3 - 30 V	30	1,0	2,5	75
			1,5	45
		-1,0	1,5	-45
			2,5	-75
I = 0,01 - 1,0 A; U = 6 - 600 V	600	1,0	1,0	600
			0,6	360
		-1,0	0,6	-360
			1,0	-600
I = 0,01 - 1,0 A; U = 4,5 - 450 V	450	1,0	1,0	450
			0,6	270
		-1,0	0,6	-270
			1,0	-450
I = 0,01 - 1,0 A; U = 3 - 300 V	300	1,0	1,0	300
			0,6	180
		-1,0	0,6	-180
			1,0	-300

					МРБ МП. 3024-2020		Лист 20	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № дубл.		Подп. и дата

Диапазоны измерений	U, V	K _p	I, A	P _{расч.} , W
I = 0,01 - 1,0 A; U = 1,5 - 150 V	150	1,0	1,0	150
			0,6	90
		-1,0	0,6	-90
			1,0	-150
I = 0,01 - 1,0 A; U = 0,75 - 75 V	75	1,0	1,0	75
			0,6	45
		-1,0	0,6	-45
			1,0	-75
I = 0,01 - 1,0 A; U = 0,6 - 60 V	60	1,0	1,0	60
			0,6	36
		-1,0	0,6	-36
			1,0	-60
I = 0,01 - 1,0 A; U = 0,3 - 30 V	30	1,0	1,0	30
			0,6	18
		-1,0	0,6	-18
			1,0	-30

					МРБ МП. 3024-2020		Лист 21	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № дубл.		Подп. и дата



6.3.1.4 Ваттметры считают выдержавшими поверку, если диапазоны измерений входных сигналов соответствуют значениям, приведенным в таблице 6.2, а основная погрешность не превышает значений, приведенных в 6.3.1.1.

6.3.1.5 Результаты измерений заносят в протокол поверки. Форма протокола поверки для ваттметра ЦЛ8516/1 приведена в приложении Б, при оформлении протоколов других модификаций ваттметров использовать данные, приведенные в таблицах 6.3 - 6.7.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Положительные результаты первичной поверки удостоверяются нанесением оттисков клейм знака поверки средств измерений (далее – Знак поверки) на правый винт под угловой защелкой в верхней части корпуса ваттметра и на правый винт на крышке, закрывающей элементы регулировки на задней панели ваттметра, делается запись в паспорте и (или) в свидетельстве о поверке и наклеивается клеймо-наклейка на лицевую панель ваттметра в верхнем правом углу.

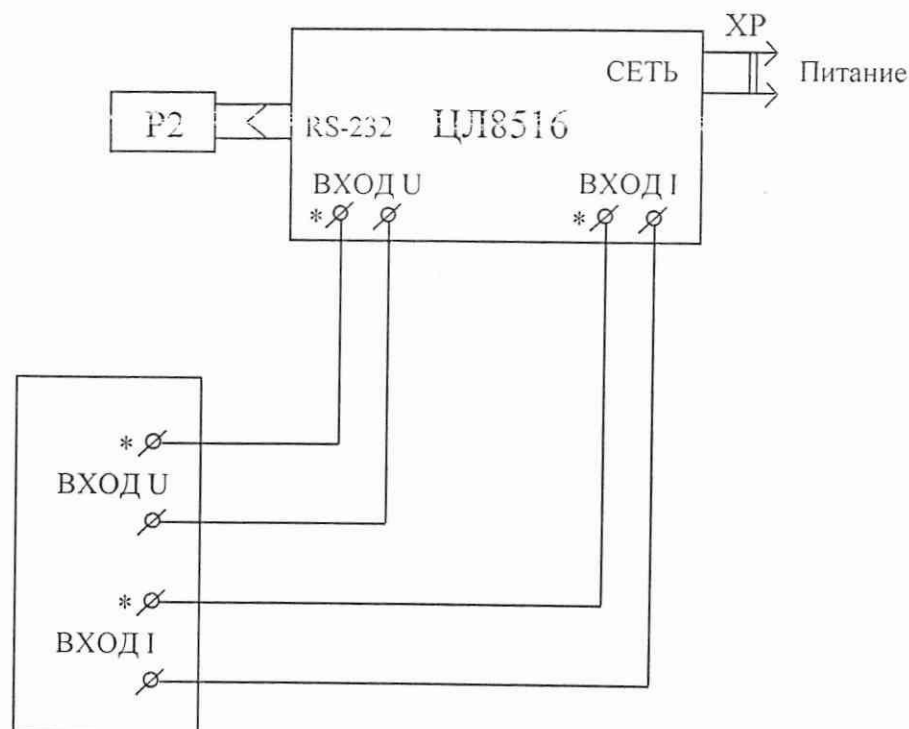
Положительные результаты периодической поверки удостоверяются нанесением оттисков клейм Знака поверки на правый винт под угловой защелкой в верхней части корпуса ваттметра и на правый винт на крышке, закрывающей элементы регулировки на задней панели ваттметра, делается запись в свидетельстве о поверке и наклеивается клеймо-наклейка на лицевую панель ваттметра в верхнем правом углу.

При отрицательных результатах поверки ваттметр в обращение не допускают и на него оформляют извещение о непригодности ваттметра к применению с соответствующим обоснованием. При этом оттиски клейм Знака поверки подлежат погашению.

					МРБ МП. 3024 -2020		Лист 22
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.		Подп. и дата			Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Приложение А (обязательное)

Схема определения основной погрешности ваттметров



P1 – установка поверочная универсальная УППУ-МЭ;

P2 – ПЭВМ (подключают только при определении работоспособности интерфейса RS-232);

XP – вилка сетевого кабеля.

Примечания

1 При определении основной погрешности ваттметров в режиме измерений тока входной сигнал от установки P1 подают только на клеммы «ВХОД I».

2 При определении основной погрешности ваттметров в режиме измерений напряжения входной сигнал от установки P1 подают только на клеммы «ВХОД U».

Рисунок А.1

					МРБ МП. 3024-2020		Лист 23	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № дубл.		Подп. и дата

Приложение Б

(справочное)

ПРОТОКОЛ № _____

поверки ваттметра цифрового многофункционального

ЦЛ8516/1 № _____

1 Дата поверки _____

2 Заводской номер СИ и год выпуска _____

3 Условия проведения поверки _____

4 Наименование, тип и номер применяемых эталонных средств измерений и вспомогательного оборудования:

5 Наименование и обозначение документа, по которому проводилась поверка

6 Результаты измерений

6.1 Внешний осмотр _____

6.2 Опробование _____

6.2.1 Работоспособность _____

6.2.2 Электрическая прочность изоляции _____

					МРБ МП. 3024-2020		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

6.3 Результаты определения диапазона измеряемых сигналов и основной погрешности ваттметра приведены:

- в таблице Б.1 для ваттметра ЦЛ8516/1 в режиме измерений тока;
- в таблице Б.2 для ваттметра ЦЛ8516/1 в режиме измерений напряжения;
- в таблице Б.3 для ваттметра ЦЛ8516/1 в режиме измерений активной мощности.

Таблица Б.1

Диапазон измерений, А	$I_{\text{расч.}}, \text{ А}$	$\gamma, \%$
$I = 0,01 - 1,0$	1,0	
	0,8	
	0,6	
	0,4	
	0,2	
	0,01	
	0	
$I = 0,005 - 0,5$	0,5	
	0,3	
$I = 0,0025 - 0,25$	0,25	
	0,15	
$I = 0,001 - 0,1$	0,1	
	0,06	

Таблица Б.2

Диапазон измерений, V	$U_{\text{расч.}}, \text{ V}$	$\gamma, \%$
$U = 6 - 600$	600	
	480	
	360	
	240	
	120	
	6	
	0	
$U = 4,5 - 450$	450	
	270	
$U = 3 - 300$	300	
	180	
$U = 1,5 - 150$	150	
	90	
$U = 0,75 - 75$	75	
	45	
$U = 0,6 - 60$	60	
	36	
$U = 0,3 - 30$	30	
	18	

					МРБ МП.3024 -2020		Лист 25	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.			Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № дубл.	
							Подп. и дата	

Таблица Б.3

Диапазоны измерений	U, V	K _p	I, A	P _{расч.} , W	γ, %
I = 0,01 - 1,0 A; U = 6 - 600 V	600	1,0	1,0	600	
			0,8	480	
			0,6	360	
			0,4	240	
			0,2	120	
			0,01	6	
			0	0	
		0,5	1,0	300	
			0,8	240	
			0,6	180	
			0,4	120	
			0,2	60	
			0,01	3	
			0	0	
		-0,5	0,01	-3	
			0,2	-60	
			0,4	-120	
			0,6	-180	
			0,8	-240	
			1,0	-300	
		-1,0	0,01	-6	
			0,2	-120	
			0,4	-240	
			0,6	-360	
			0,8	-480	
			1,0	-600	
I = 0,01 - 1,0 A U = 4,5 - 450 V	450	1,0	1,0	450	
			0,6	270	
		-1,0	0,6	-270	
			1,0	-450	
I = 0,01 - 1,0 A U = 3 - 300 V	300	1,0	1,0	300	
			0,6	180	
		-1,0	0,6	-180	
			1,0	-300	
I = 0,01 - 1,0 A; U = 1,5 - 150 V	150	1,0	1,0	150	
			0,6	90	
		-1,0	0,6	-90	
			1,0	-150	

					МРБ МП. 3024 - 2020		Лист 26
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № дубл.	Подп. и дата

Диапазоны измерений	U, V	K _p	I, A	P _{расч.} , W	γ, %
I = 0,01 - 1,0 A; U = 0,75 - 75 V	75	1,0	1,0	75	
			0,6	45	
		-1,0	0,6	-45	
			1,0	-75	
I = 0,01 - 1,0 A; U = 0,6 - 60 V	60	1,0	1,0	60	
			0,6	36	
		-1,0	0,6	-36	
			1,0	-60	
I = 0,01 - 1,0 A; U = 0,3 - 30 V	30	1,0	1,0	30	
			0,6	18	
		-1,0	0,6	-18	
			1,0	-30	
I = 0,005 - 0,5 A; U = 6 - 600 V	600	1,0	0,5	300	
			0,3	180	
		-1,0	0,3	-180	
			0,5	-300	
I = 0,005 - 0,5 A; U = 4,5 - 450 V	450	1,0	0,5	225	
			0,3	135	
		-1,0	0,3	-135	
			0,5	-225	
I = 0,005 - 0,5 A; U = 3 - 300 V	300	1,0	0,5	150	
			0,3	90	
		-1,0	0,3	-90	
			0,5	-150	
I = 0,005 - 0,5 A; U = 1,5 - 150 V	150	1,0	0,5	75	
			0,3	45	
		-1,0	0,3	-45	
			0,5	-75	
I = 0,005 - 0,5 A; U = 0,75 - 75 V	75	1,0	0,5	37,5	
			0,3	22,5	
		-1,0	0,3	-22,5	
			0,5	-37,5	
I = 0,005 - 0,5 A; U = 0,6 - 60 V	60	1,0	0,5	30	
			0,3	18	
		-1,0	0,3	-18	
			0,5	-30	
I = 0,005 - 0,5 A; U = 0,3 - 30 V	30	1,0	0,5	15	
			0,3	9	
		-1,0	0,3	-9	
			0,5	-15	

					МРБ МП. 3024 -2020		Лист 27
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № дубл.	Подп. и дата

Диапазоны измерений	U, V	K _p	I, A	P _{расч.} , W	γ, %
I = 0,0025 - 0,25 A; U = 6 - 600 V	600	1,0	0,25	150	
			0,15	90	
		-1,0	0,15	-90	
			0,25	-150	
I = 0,0025 - 0,25 A; U = 4,5 - 450 V	450	1,0	0,25	112,5	
			0,15	67,5	
		-1,0	0,15	-67,5	
			0,25	-112,5	
I = 0,0025 - 0,25 A; U = 3 - 300 V	300	1,0	0,25	75	
			0,15	45	
		-1,0	0,15	-45	
			0,25	-75	
I = 0,0025 - 0,25 A; U = 1,5 - 150 V	150	1,0	0,25	37,5	
			0,15	22,5	
		-1,0	0,15	-22,5	
			0,25	-37,5	
I = 0,0025 - 0,25 A; U = 0,75 - 75 V	75	1,0	0,25	18,75	
			0,15	11,25	
		-1,0	0,15	-11,25	
			0,25	-18,75	
I = 0,0025 - 0,25 A; U = 0,6 - 60 V	60	1,0	0,25	15	
			0,15	9	
		-1,0	0,15	-9	
			0,25	-15	
I = 0,0025 - 0,25 A; U = 0,3 - 30 V	30	1,0	0,25	7,5	
			0,15	4,5	
		-1,0	0,15	-4,5	
			0,25	-7,5	
I = 0,001 - 0,1 A; U = 6 - 600 V	600	1,0	0,1	60	
			0,06	36	
		-1,0	0,06	-36	
			0,1	-60	
I = 0,001 - 0,1 A; U = 4,5 - 450 V	450	1,0	0,1	45	
			0,06	27	
		-1,0	0,06	-27	
			0,1	-45	
I = 0,001 - 0,1 A; U = 3 - 300 V	300	1,0	0,1	30	
			0,06	18	
		-1,0	0,06	-18	
			0,1	-30	

					МРБ МП. 3024-2020		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			28
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № дубл.	Подп. и дата

Диапазоны измерений	U, V	K _p	I, A	P _{расч.} , W	γ, %
I = 0,001 - 0,1 A; U = 1,5 - 150 V	150	1,0	0,1	15	
			0,06	9	
		-1,0	0,06	-9	
			0,1	-15	
I = 0,001 - 0,1 A; U = 0,75 - 75 V	75	1,0	0,1	7,5	
			0,06	4,5	
		-1,0	0,06	-4,5	
			0,1	-7,5	
I = 0,001 - 0,1 A; U = 0,6 - 60 V	60	1,0	0,1	6	
			0,06	3,6	
		-1,0	0,06	-3,6	
			0,1	-6	
I = 0,001 - 0,1 A; U = 0,3 - 30 V	30	1,0	0,1	3	
			0,06	1,8	
		-1,0	0,06	-1,8	
			0,1	-3	

					МРБ МП. 3024-2020			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв №		Инв. № дубл.		Подп. и дата

МРБ МП. 3024-2020

Лист

29

Лист регистрации изменений

[illegible]