

СОГЛАСОВАНО

**Технический директор
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»**

П. С. Казаков



2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Приборы электроизмерительные универсальные DIRIS

Методика поверки

МП-НИЦЭ-091-24

г. Москва

2024 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	4
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	5
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	5
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	6
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	9

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на приборы электроизмерительные универсальные DIRIS (далее – приборы), изготавливаемые Фирмой «SOCOMET S.A.S.», Франция, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость прибора к ГЭТ 153-2019 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июля 2021 г. № 1436.

1.3 Допускается проведение первичной (периодической) поверки отдельных автономных блоков (с отдельными датчиками TE, TR, TF) из состава средства измерений и проведение периодической поверки для меньшего числа измеряемых величин в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.4 Проверка прибора должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.5 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – прямой метод измерений, метод непосредственного сличения

1.6 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка электрического сопротивления изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Нет	8.3
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Определение основной относительной погрешности измерений напряжения и силы переменного	Да	Да	10.1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первойчной поверке	периодической поверке	
тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, коэффициента мощности, активной (реактивной, полной) электрической мощности.			
Определение погрешности измерений частоты переменного тока	Да	Да	10.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс (23 ± 5) °C;
- относительная влажность до 80 %.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые приборы и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критерииев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталоны единицы электрической мощности, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Приказу Росстандарта от 23.07.2021 г. № 1436 Средства измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 42,5 до 69,0 Гц при напряжении переменного тока от 28 до 580 В, силе переменного тока от 0,1 до 120 А, коэффициенте мощности от -1 до 1.	Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный «Энергомонитор-3.1КМ», модификация «Энергомонитор-3.1КМ» П-02-010-3-0-50-1000К10, рег. № 52854-13
Вспомогательные средства поверки		
р.10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Источники с диапазоном воспроизведения напряжения переменного тока от 28	Источник переменного тока и напряжения трехфазный програм-

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
логических характеристик	до 580 В, диапазон воспроизведений силы переменного тока от 0,1 до 120 А, диапазон воспроизведений частоты переменного тока от 42,5 до 69,0 Гц	мируемый «Энергоформа-3.3-100» совместно с блоком трехфазного преобразователя напряжения РЕТ-ТН, диапазон воспроизведений напряжения переменного тока от 0,001 до 600 В, диапазон воспроизведений силы переменного тока от 0,001 до 120 А, диапазон воспроизведений частоты переменного тока от 42,5 до 70 Гц.
р. 8 и 10 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и определении метрологических характеристик)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +18 °C до +28 °C, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ±1 °C Средства измерений относительной влажности в диапазоне от 30 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ±3 %	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11
п. 8.3 Определение сопротивления изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений сопротивления изоляции (на испытательное напряжение постоянного тока не ниже 500 В) с верхним пределом измерений не ниже 20 МОм, с пределами допускаемой относительной погрешности измерений не более ±1 %.	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, рег. № 50682-12

Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее техническим требованиям, указанным в таблице.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые приборы и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Прибор допускается к дальнейшей поверке, если подтверждено:

- отсутствие механических повреждений и внешних дефектов корпуса и разъемов;
- наличие руководства по эксплуатации в комплектности приборов;
- наличие и целостность маркировки с указанием исполнения приборов, его заводского номера, параметров питания, данных об изготовителе.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и прибор допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, прибор к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый прибор и на применяемые средства поверки;
- выдержать прибор в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 1.

8.2 Опробование прибора проводить в следующей последовательности:

8.2.1 Подать питание на прибор. Должны засветиться дисплей и индикаторы (при наличии).

8.2.2 Проверить работоспособность дисплея и функциональных клавиш. Режимы, отображаемые на дисплее, при нажатии соответствующих клавиш, должны соответствовать требованиям руководства по эксплуатации.

8.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

Изоляция между корпусом и изолированными от корпуса по постоянному току электрическими цепями, на которых во время работы устанавливается напряжение более 42 В и доступ к которым возможен без вскрытия средств измерений, должна выдерживать в течение 1 мин действие испытательного напряжения 500 В переменного тока частотой 50 Гц.

Прибор допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании не обнаружено никаких дефектов, при проверке электрического сопротивления изоляции измеренное значение электрического сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

В настройках прибора найти номер версии программного обеспечения и сличить его с указанным в описании типа.

Прибор допускается к дальнейшей поверке, если программное обеспечение соответствует требованиям, указанным в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение основной относительной погрешности измерений напряжения и силы переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, коэффициента мощности, активной (реактивной, полной) электрической мощности.

10.1.1 Подключить испытуемый прибор к поверочной установке, состоящей из Энергомонитор-3.1КМ и Энергоформа-3.3-100, в соответствии со схемой подключения, указанной на рисунке 1. Для приборов модификации DIRIS A-40, при воспроизведении силы переменного тока свыше 120 А, увеличить количество витков измерительного провода, проходящего через подключенный к прибору выносной датчик TE, TR или TF.

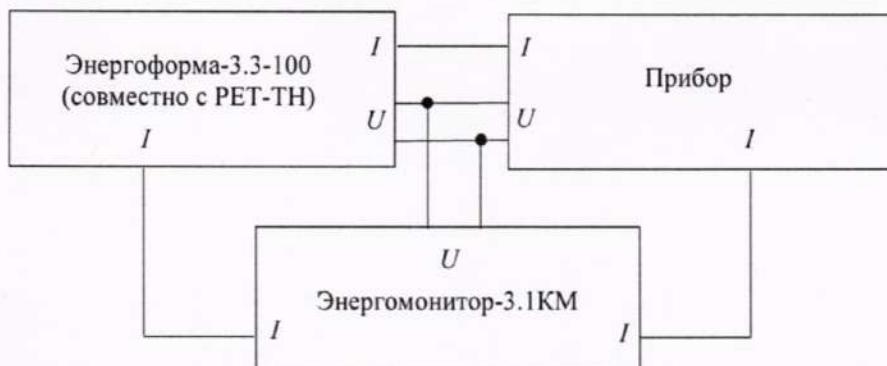


Рисунок 1 – Схема подключения прибора и поверочной установки

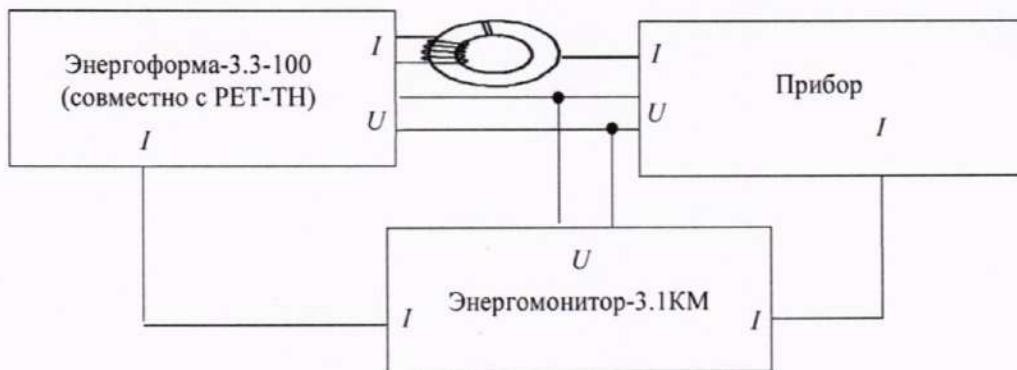


Рисунок 2 – Схема подключения прибора модификации DIRIS A-40 с выносным датчиком TE или TF, при воспроизведении силы переменного тока свыше 120 А и поверочной установки

10.1.2 Определение погрешности прибора проводить при видах входных испытательных сигналов, характеристики которых приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристики входных сигналов

Номер испытательного сигнала	Значение физической величины					
	Напряжение переменного тока (фазное), В	Сила переменного тока (фазный ток), А	Частота, Гц	Угол фазового сдвига, градусов	Коэффициент мощности $\cos \phi^*$	Коэффициент $\sin \phi^*$
1	U_{\min}	I_{\min}	45	180	-1	0
2	$0,25 \cdot U_{\max}$	$0,25 \cdot I_{\max}$	45	120	-0,5	$\sqrt{3}/2$
3	$0,5 \cdot U_{\max}$	$0,5 \cdot I_{\max}$	45	90	0	1
4	$0,75 \cdot U_{\max}$	$0,75 \cdot I_{\max}$	45	60	0,5	$\sqrt{3}/2$
5	U_{\max}	I_{\max}^{**}	45	0	1	$\sqrt{2}/2$
6	U_{\min}	I_{\min}	50	180	-1	0
7	$0,25 \cdot U_{\max}$	$0,25 \cdot I_{\max}$	50	120	-0,5	$\sqrt{3}/2$
8	$0,5 \cdot U_{\max}$	$0,5 \cdot I_{\max}$	50	90	0	1
9	$0,75 \cdot U_{\max}$	$0,75 \cdot I_{\max}$	50	60	0,5	$\sqrt{3}/2$
10	U_{\max}	I_{\max}^{**}	50	0	1	$\sqrt{2}/2$
11	U_{\min}	I_{\min}	65	180	-1	0
12	$0,25 \cdot U_{\max}$	$0,25 \cdot I_{\max}$	65	120	-0,5	$\sqrt{3}/2$

Номер испытательного сигнала	Значение физической величины					
	Напряжение переменного тока (фазное), В	Сила переменного тока (фазный ток), А	Частота, Гц	Угол фазового сдвига, градусов	Коэффициент мощности $\cos \phi^*$	Коэффициент $\sin \phi^*$
13	$0,5 \cdot U_{\max}$	$0,5 \cdot I_{\max}$	65	90	0	1
14	$0,75 \cdot U_{\max}$	$0,75 \cdot I_{\max}$	65	60	0,5	$\sqrt{3}/2$
15	U_{\max}	I_{\max}^{**}	65	0	1	$\sqrt{2}/2$

* - При значении коэффициента мощности $\cos \phi$ (коэффициента $\sin \phi$) равным 0, допускается не проводить измерение активной (реактивной) электрической мощности

** - При значении силы переменного тока I_{\max} выше 120 А, допускается проводить измерения активной (реактивной, полной) электрической мощности при значениях силы переменного тока при $I_{\max} = 120$ А

10.1.3 После подачи испытательных сигналов по истечении времени, достаточного для определения погрешностей, рассчитать основную относительную погрешность измерений напряжения, силы и частоты переменного тока, коэффициента мощности, активной (реактивной, полной) электрической мощности по формуле (1).

10.1.4 При наличии нескольких выносных датчиков TE, TR, TF предоставленных на поверку совместно с прибором модификации DIRIS A-40, повторить п. 10.1.2-10.1.3 для всех выносных датчиков TE, TR или TF.

10.2 Определение погрешности измерений частоты переменного тока

10.2.1 Подключить испытуемый прибор к поверочной установке в соответствии со схемой подключения, указанной на рисунке 1.

10.2.2 Подать на входы прибора сигналы частоты, равные от 0 % до 5 %; от 25% до 30 %; от 50 % до 55 %; от 75 % до 80 %; от 95 % до 100 % от диапазона измерений частоты.

10.2.3 Рассчитать основную относительную погрешность измерений частоты по формуле (1).

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Рассчитать основную относительную погрешность измерений напряжения, силы и частоты переменного тока, коэффициента мощности, активной (реактивной, полной) электрической мощности по формуле (1).

$$\gamma = \frac{X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}}}{X_{\text{эт}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $X_{\text{изм}}$ – измеренное прибором значение напряжения, силы и частоты переменного тока, коэффициента мощности, активной (реактивной, полной) электрической мощности, В (А, Гц, Вт, вар, В·А);

$X_{\text{эт}}$ – измеренное Энергомонитором-3.1КМ из состава поверочной установки значение напряжения, силы и частоты переменного тока, коэффициента мощности, активной (реактивной, полной) электрической мощности, В (А, Гц, Вт, вар, В·А).

Прибор подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения основной относительной погрешности измерений напряжения, силы и частоты переменного тока, коэффициента мощности, активной (реактивной, полной) электрической мощности не превышают пределов, указанных в таблицах А.1- А.4 и А.6-А.7 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда прибор не

подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку прибора прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки прибора подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

12.2 При проведении поверки в сокращенном объеме (в соответствии с заявлением владельца средства измерений) в сведениях о поверке указывается информация, для каких автономных блоков из состава средства измерений (указываются серийные номера датчиков TE, TR, TF из состава прибора) / измеряемых величин выполнена поверка.

12.3 По заявлению владельца прибора или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда прибор подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) нанесением на прибор знака поверки, и (или) внесением в паспорт прибора записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

12.4 По заявлению владельца прибора или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда прибор не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

12.5 Протоколы поверки прибора оформляются по произвольной форме.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики приборов электроизмерительных универсальных DIRIS

Таблица А.1 – Метрологические характеристики приборов DIRIS A-10

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, В	от 50 до 300 ¹⁾ /от 87 до 520 ²⁾
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, %	$\pm 0,2$
Диапазон измерений силы переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, А	от 0,5 до 6,0
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, %	$\pm 0,2$
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 45 до 65
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений частоты, %	$\pm 0,1$
Диапазон измерений коэффициента мощности	от -1 до +1
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений коэффициента мощности, %	$\pm 0,5$
Диапазон измерений активной (реактивной, полной) электрической мощности, Вт (вар, В·А)	от $U_{\min} \cdot I_{\min}$ до $U_{\max} \cdot I_{\max}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, %: - активной электрической мощности - реактивной электрической мощности - полной электрической мощности	$\pm 0,5$ $\pm 2,0$ $\pm 2,0$
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +18 до +28 80
Примечания	
1) – фазное напряжение, В;	
2) – линейное напряжение, В;	
U_{\min} – минимальное значение напряжения переменного тока, В;	
I_{\min} – минимальное значение силы переменного тока, А;	
U_{\max} – максимальное значение напряжения переменного тока, В;	
I_{\max} – максимальное значение силы переменного тока, А	

Таблица А.2 – Метрологические характеристики приборов DIRIS A-20

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, В	от 28 до 289 ¹⁾ /от 48 до 500 ²⁾
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, %	$\pm 0,2$
Диапазон измерений силы переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, А	от 0,5 до 6,0
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, %	$\pm 0,2$
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 45 до 65

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений частоты, %	±0,1
Диапазон измерений коэффициента мощности	от -1 до +1
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений коэффициента мощности, %	±0,5
Диапазон измерений активной (реактивной, полной) электрической мощности, Вт (вар, В·А)	от $U_{\min} \cdot I_{\min}$ до $U_{\max} \cdot I_{\max}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, %: - активной электрической мощности - реактивной электрической мощности - полной электрической мощности	±0,5 ±2,0 ±2,0
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +18 до +28 80
Примечания 1) – фазное напряжение, В; 2) – линейное напряжение, В;	
U_{\min} – минимальное значение напряжения переменного тока, В;	
I_{\min} – минимальное значение силы переменного тока, А;	
U_{\max} – максимальное значение напряжения переменного тока, В;	
I_{\max} – максимальное значение силы переменного тока, А.	

Таблица А.3 – Метрологические характеристики приборов DIRIS A-30, DIRIS A-41

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, В	от 28 до 289 ¹⁾ /от 48 до 500 ²⁾
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, %	±0,2
Диапазон измерений силы переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, А	от 0,5 до 6,0
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, %	±0,2
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 45 до 65
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений частоты, %	±0,1
Диапазон измерений коэффициента мощности	от -1 до +1
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений коэффициента мощности, %	±0,5
Диапазон измерений активной (реактивной, полной) электрической мощности, Вт (вар, В·А)	от $U_{\min} \cdot I_{\min}$ до $U_{\max} \cdot I_{\max}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, %: - активной электрической мощности - реактивной электрической мощности - полной электрической мощности	±0,5 ±2,0 ±2,0
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +18 до +28 80

Наименование характеристики	Значение
Примечания	
1) – фазное напряжение, В;	
2) – линейное напряжение, В;	
U_{\min} – минимальное значение напряжения переменного тока, В;	
I_{\min} – минимальное значение силы переменного тока, А;	
U_{\max} – максимальное значение напряжения переменного тока, В;	
I_{\max} – максимальное значение силы переменного тока, А	

Таблица А.4 – Метрологические характеристики приборов DIRIS A-40

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, В	от 50 до 300 ¹⁾ /от 87 до 520 ²⁾
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, %	$\pm 0,2$
Диапазон измерений силы переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц	См. таблицу А.5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц:	
- с датчиками TE, TF	$\pm 0,5$
- с датчиками TR	$\pm 1,0$
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 45 до 65
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений частоты, %	$\pm 0,02$
Диапазон измерений коэффициента мощности	от -1 до +1
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений коэффициента мощности, %	
- с датчиками TE, TF	$\pm 0,5$
- с датчиками TR	$\pm 1,0$
Диапазон измерений активной (реактивной, полной) электрической мощности, Вт (вар, В·А)	от $U_{\min} \cdot I_{\min}$ до $U_{\max} \cdot I_{\max}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, %:	
- активной электрической мощности	$\pm 0,5 (\pm 1,0^3)$
- реактивной электрической мощности	$\pm 2,0$
- полной электрической мощности	$\pm 2,0$
Нормальные условия измерений:	
- температура окружающего воздуха, °C	от +18 до +28
- относительная влажность воздуха, %, не более	80
Примечания	
1) – фазное напряжение, В;	
2) – линейное напряжение, В;	
3) – с датчиками TR;	
U_{\min} – минимальное значение напряжения, В;	
I_{\min} – минимальное значение силы тока, А;	
U_{\max} – максимальное значение напряжения, В;	
I_{\max} – максимальное значение силы тока, А	

Таблица А.5 – Метрологические характеристики выносных датчиков ТЕ, ТР, ТF

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц	
- датчики ТЕ-18	от 0,1 до 24,0 или от 0,5 до 75,0
- датчики ТЕ-25	от 0,8 до 192,0
- датчики ТЕ-35	от 1,26 до 300,00
- датчики ТЕ-45	от 3,2 до 756,0
- датчики ТЕ-55	от 8 до 1200
- датчики ТЕ-90	от 12 до 2400
- датчики ТР-10	от 0,5 до 90,0
- датчики ТР-16	от 0,64 до 120,00
- датчики ТР-24	от 1,26 до 200,00
- датчики ТР-36	от 4 до 720
- датчики ТF-55	от 3 до 720
- датчики ТF-120	от 10 до 2400
- датчики ТF-200	от 12 до 4800
Нормальные условия измерений:	
- температура окружающего воздуха, °C	от +18 до +28
- относительная влажность воздуха, %, не более	75

Таблица А.6 – Метрологические характеристики приборов DIRIS A60

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, В	от 28 до 404 ¹⁾ /от 50 до 700 ²⁾
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, %	±0,2
Диапазон измерений силы переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, А	от 0,5 до 6,0
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, %	±0,2
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 45 до 65
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений частоты, %	±0,1
Диапазон измерений коэффициента мощности	от -1 до +1
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений коэффициента мощности, %	±0,5
Диапазон измерений активной (реактивной, полной) электрической мощности, Вт (вар, В·А)	от $U_{\min} \cdot I_{\min}$ до $U_{\max} \cdot I_{\max}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, %:	
- активной электрической мощности	±0,5
- реактивной электрической мощности	±2,0
- полной электрической мощности	±2,0
Нормальные условия измерений:	
- температура окружающего воздуха, °C	от +18 до +28
- относительная влажность воздуха, %, не более	80
Примечания	
¹⁾ – фазное напряжение, В;	
²⁾ – линейное напряжение, В;	
U_{\min} – минимальное значение напряжения переменного тока, В;	

Наименование характеристики	Значение
I_{\min} – минимальное значение силы переменного тока, А;	
U_{\max} – максимальное значение напряжения переменного тока, В;	
I_{\max} – максимальное значение силы переменного тока, А	

Таблица 8 – Метрологические характеристики приборов DIRIS Q800

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, В	от 28 до 580 ¹⁾ /от 50 до 1000 ²⁾
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений напряжения переменного тока частотой от 45 до 65 Гц, %	±0,2
Диапазон измерений силы переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, А	от 0,5 до 7,0
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений силы переменного тока в диапазоне частот от 45 до 65 Гц, %	±0,2
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 42,5 до 69,0
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений частоты, %	±0,1
Диапазон измерений активной (реактивной, полной) электрической мощности, Вт (вар, В·А)	от $U_{\min} \cdot I_{\min}$ до $U_{\max} \cdot I_{\max}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, %:	
- активной электрической мощности	±0,5
- реактивной электрической мощности	±1,0
- полной электрической мощности	±1,0
Нормальные условия измерений:	
- температура окружающего воздуха, °С	от +18 до +28
- относительная влажность воздуха, %, не более	80
Примечания	
1) – фазное напряжение, В;	
2) – линейное напряжение, В;	
U_{\min} – минимальное значение напряжения переменного тока, В;	
I_{\min} – минимальное значение силы переменного тока, А;	
U_{\max} – максимальное значение напряжения переменного тока, В;	
I_{\max} – максимальное значение силы переменного тока, А	