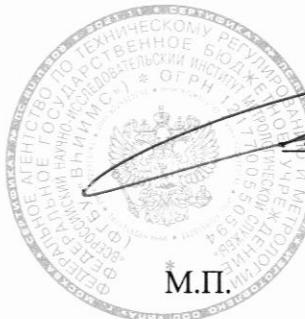


**Федеральное государственное бюджетное учреждение
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГБУ «ВНИИМС»)**

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по производственной метрологии



А.Е. Коломин

"12" 12 2022 г.

*
М.П.

Государственная система обеспечения единства измерений

«ГСИ. Комплекс измерительный КМБТ.141. Методика поверки»

МП 206.1-084-2022

г. Москва
2022 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки применяется для поверки комплекса измерительного КМБТ.141, заводской № 01, (далее по тексту – комплекс), изготовленный АО «ИТЦ Континуум», г. Ярославль, используемый в качестве средств измерений или рабочих эталонов в соответствии с:

- государственной поверочной схемой для средств измерений электрического напряжения постоянного тока в диапазоне от 1 до 500 кВ;
- государственной поверочной схемой для средств измерений электрического напряжения переменного тока промышленной частоты и композитного напряжения в диапазоне от 1 до 500 кВ с гармоническими составляющими от 0,3 до 50 порядка, в диапазоне частот от 15 до 2500 Гц;
- государственной поверочной схемой для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц;
- государственной поверочной схемой для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы;
- государственной поверочной схемой для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А;
- государственная поверочная схема для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц.

На поверку представляется комплекс, укомплектованный в соответствии с руководством по эксплуатации, и комплект следующей технической и нормативной документации:

- руководство по эксплуатации;
- паспорт;
- методика поверки.

При проведении поверки следует руководствоваться указаниями, приведенными в п.п. 2 – 6 настоящей методики поверки и руководстве по эксплуатации.

При определении метрологических характеристик комплекса должна быть обеспечена прослеживаемость к ГЭТ 181, ГЭТ 191, ГЭТ 89, ГЭТ 13, ГЭТ 4 и ГЭТ 153.

Методом, обеспечивающим реализацию методики поверки, является метод непосредственной оценки, значения определяемых величин определяются непосредственно по отчетному устройству прибора или измерительного устройства прямого действия.

Допускается проводить периодическую поверку для меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений на основании письменного заявления владельца СИ, оформленного в произвольной форме.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 Поверка проводится в объеме и в последовательности, указанной в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций при первичной и периодических поверках

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	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средств измерений	Да	Да	10
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Проверка должна проводиться при следующих условиях окружающей среды:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +30;
 - атмосферное давление, кПа от 84 до 106;
 - относительная влажность воздуха при +25°C, % до 90.

3.2 Напряжение питающей сети переменного тока частотой от 49,5 до 50,5 Гц, действующее значение напряжения от 198 до 242. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения не более 5 %. Остальные характеристики сети переменного тока должны соответствовать ГОСТ 32144-2013.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускают специалистов из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучивших настоящую методику поверки и руководство пользователя/руководство по эксплуатации на поверяемое СИ и имеющих стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

4.2 Специалист должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право проведения работ в электроустановках с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III до и выше 1000 В.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки		
Операции по-верки, требую-щие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для прове-дения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.3.1 Условия прове-дения поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 30 °C с абсолютной погрешностью не более 0,2 °C; средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 20 до 90 % с абсолютной погрешностью не более 2 %; средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 80 до 106 кПа с абсолютной погрешностью не более 0,2 кПа.	Термогигрометры элек-тронные CENTER, рег. № 22129-09; Термогигрометры элек-тронные CENTER, рег. № 22129-09; Барометры-анероиды ме-теорологические БАММ-1, рег. № 5738-76.
п.3.2 Условия прове-дения поверки	Средства измерений действующих значений напряжения переменного тока от 154 до 286 В с относительной погрешностью не более 0,2 %; средства измерений частоты от 45 до 55 Гц с абсолютной погрешностью не более 0,02 Гц; средства измерений коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения от 0 до 30 % с относительной погрешностью не более 0,2 % (при $K_U < 1\%$) и не более 10 % (при $K_U \geq 1\%$).	Регистраторы показателей качества электрической энергии Парма РКЗ.01ПТ, рег. № 25731-05; Регистраторы показателей качества электрической энергии Парма РКЗ.01ПТ, рег. № 25731-05.

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.10 Определение метрологических характеристик средств измерений	<p>Государственный вторичный эталон единицы электрического напряжения постоянного тока в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений электрического напряжение постоянного тока в диапазоне $\pm(1\ldots 500)$ кВ;</p> <p>ГПСЭ единицы электрического напряжения переменного тока промышленной частоты и композитного напряжения в диапазоне от 1 до 500 кВ с гармоническими составляющими от 0,3 до 50 порядка, в диапазоне частот от 15 до 2500 Гц, (ГЭТ);</p> <p>эталон единицы электрического напряжения переменного тока не ниже 3 разряда в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений электрического напряжения переменного тока до 1000 В;</p> <p>эталон единицы электрического напряжения постоянного тока не ниже 2 разряда в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений электрического напряжения и электродвижущей силы;</p> <p>эталон единицы электрического напряжения переменного тока не ниже 3 разряда в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений электрического напряжения переменного тока до 1000 В;</p> <p>эталон единицы электрического напряжения постоянного тока не ниже 3 разряда в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений электрического напряжения постоянного тока до 1000 В;</p> <p>эталон единицы силы постоянного тока не ниже 2 разряда в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А;</p> <p>эталон единицы силы переменного тока не ниже 2 разряда в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений силы переменного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А;</p>	<p>Государственный вторичный эталон единицы электрического напряжения постоянного тока в диапазоне измерения от -1 до -100 и от 1 до 100 кВ, регистрационный № 2.1.ZZM.0350.2016;</p> <p>государственный первичный эталон ГЭТ 191-2019;</p> <p>мультиметр 3458А, регистрационный № 77012-19;</p> <p>мультиметр 3458А, регистрационный № 77012-19;</p> <p>калибратор универсальный 9100, регистрационный № 25985-09;</p> <p>калибратор универсальный 9100, регистрационный № 25985-09;</p> <p>прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный Энергомонитор-3.1КМ, регистрационный № 52854-13;</p> <p>прибор электроизмерительный многофункциональный Энергомонитор-3.1КМ, регистрационный № 52854-13;</p>

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	ственной поверочной схемой для средств измерений силы переменного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц.	нальный Энергомонитор 61850, регистрационный № 73445-18.
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, и обеспечивающие необходимую точность измерений.		

5.2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны обеспечивать требуемую точность, быть поверены и иметь действующие записи о поверке во ФГИС «Аршин». Эталоны единиц величин должны быть аттестованы и иметь свидетельства об аттестации.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться требования ГОСТ 12.1.019, ГОСТ 12.3.019, а также выполнен комплекс мероприятий по обеспечению безопасности, установленных приказом министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020 г. № 903н «Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с настоящей методикой, эксплуатационной документацией на поверяемые СИ и средства поверки.

Должны быть также обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого СИ следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать приведенной в руководстве по эксплуатации;
- все органы управления и коммутации должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации во всех позициях;
- не должно быть механических повреждений корпуса, органов управления. Незакрепленные или отсоединенные части должны отсутствовать. Внутри корпуса не должно быть посторонних предметов. Все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- все разъемы, клеммы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

7.2 Соответствие требованиям комплектности и маркировки, а также отсутствие внешних механических повреждений проверяются визуально.

7.3 Результат операции поверки по 7.1 считается положительным, если отсутствуют внешние механические повреждения, а комплектность и маркировка соответствуют требованиям, приведенным в руководстве по эксплуатации.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Средства поверки должны быть подготовлены к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

8.1.2 До проведения поверки поверителю надлежит ознакомиться с эксплуатационной документацией на поверяемое СИ и используемые средства поверки.

8.2 Опробование

8.2.1 Опробование комплекса проводят в следующей последовательности:

- запустить на компьютере специальное ПО для комплекса;
- подключить интерфейсный модуль к компьютеру со специальным ПО, проконтролировать включение индикатора питания;

- подключить блок преобразования тока Reference CT module к источнику электропитания и к интерфейсному модулю, проконтролировать включение индикаторов питания и коммуникационной активности;

- подключить блок преобразования напряжения Reference VT module к источнику электропитания и к интерфейсному модулю, проконтролировать включение индикаторов питания и коммуникационной активности.

8.2.2 Результаты поверки считаются положительными, если происходит включение индикаторов питания и наблюдается коммуникационная активность.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

При включении необходимо проверить номер версии программного обеспечения, установленного в блок преобразования тока Reference CT module и блок преобразования напряжения Reference VT module.

Результат операции считается положительным, если номер версии программного обеспечения, установленного в каждом из блоков, не ниже, чем 1.2.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение погрешности измерений силы постоянного тока

10.1.1 Определение погрешности проводится с помощью прибора электроизмерительного эталонного многофункционального Энергомонитор-3.1КМ (далее - Энергомонитор-3.1КМ).

10.1.2 Определение погрешности проводить в следующей последовательности:

- собрать схему измерений, приведенную на рисунке 1;
- включить питание приборов и дать им прогреться;
- на приборах включить режим измерений или воспроизведений силы постоянного тока;
- задать с источника постоянного тока значение, силой 2 А;
- произвести одновременно измерения силы тока $I_x=$ на поверяемом комплексе и $I_0=$ на Энергомонитор-3.1КМ.
- полученные результаты измерений занести в таблицу 3.

10.1.3 Повторить операции по п 10.1.2, задавая последовательно с источника тока значения силы, равной: 6, 10, 14 и 18 А.

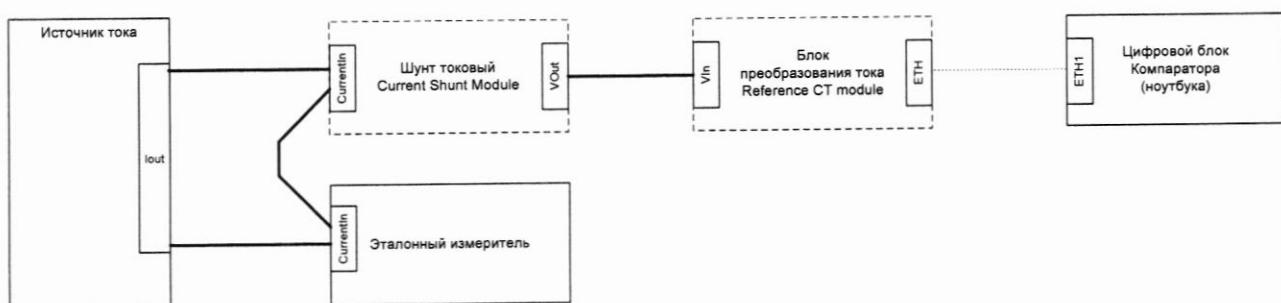


Рисунок 1 – Схема определения погрешности измерений силы постоянного и переменного тока

Таблица 3 – Результаты измерений силы постоянного тока

$I_{\text{ном}}, \text{A}$	$I_{O\sim}, \text{A}$	$I_{X\sim}, \text{A}$	$\delta I\sim, \%$	Допускаемые пределы $\delta I_{\text{доп}}, \%$
2				$\pm 0,1$
6				$\pm 0,1$
10				$\pm 0,1$
14				$\pm 0,1$
18				$\pm 0,1$

10.2 Определение погрешности измерений силы переменного тока

10.2.1 Определение погрешности проводится с помощью прибора электроизмерительного многофункционального Энергомонитор-61850 (далее - Энергомонитор-61850).

10.2.2 Определение погрешности проводить в следующей последовательности:

- собрать схему измерений, приведенную на рисунке 1;

- блок преобразования тока Reference CT module и Энергомонитор-61850 подключить к источнику синхронизации с выходом 1PPS от Энергомонитор-61850.

- включить питание приборов и дать им прогреться;

- на приборах включить режим измерений или воспроизведений силы переменного тока;

- задать с источника постоянного тока значение, силой 2 A;

- произвести одновременно измерения силы тока $I_{X\sim}$ на поверяемом комплексе и $I_{O\sim}$ на Энергомонитор-61850.

- полученные результаты измерений занести в таблицу 4.

10.2.3 Повторить операции по п 10.2.2, задавая последовательно с источника тока значения силы, равной: 6, 10, 14 и 17 A.

Таблица 4 – Результаты измерений величины переменного тока

$I_{\text{ном}}, \text{A}$	$I_{O\sim}, \text{A}$	$\phi_{O\sim}, ^\circ$	$I_{X\sim}, \text{A}$	$\phi_{X\sim}, ^\circ$	$\delta I\sim, \%$	$\Delta\phi\sim, ^\circ$	Допускаемые пределы	
							$\delta I_{\text{доп}}, \%$	$\Delta\phi_{\text{доп}}, ^\circ$
2							$\pm 0,1$	± 5
6							$\pm 0,1$	± 5
10							$\pm 0,1$	± 5
14							$\pm 0,1$	± 5
17							$\pm 0,1$	± 5

10.3 Определение погрешности измерений напряжения постоянного тока

10.3.1 Определение погрешности проводится с помощью калибратора универсального 9100 (далее – калибратор), вторичного эталона напряжения постоянного тока (далее – ВЭТ) и мультиметр 3458А (далее – мультиметр).

10.3.2 Определение погрешности измерений напряжения постоянного тока с делителем напряжения ДНВ-2ИЭ

10.3.2.1 Определение погрешности до 1000 В проводить в следующей последовательности:

- собрать схему измерений, приведенную на рисунке 2;

- включить питание приборов и дать им прогреться;

- на приборах включить режим измерений или воспроизведений напряжения постоянного тока;

- задать на калибраторе напряжение 2 В.

- произвести измерения напряжения постоянного тока $U_{X\sim}$ на поверяемом комплексе;

- полученные результаты измерений занести в таблицу 5.

10.3.2.2 Повторить операции по п 10.3.2.1, задавая последовательно с калибратора значения напряжения 10, 20 и 100 В.

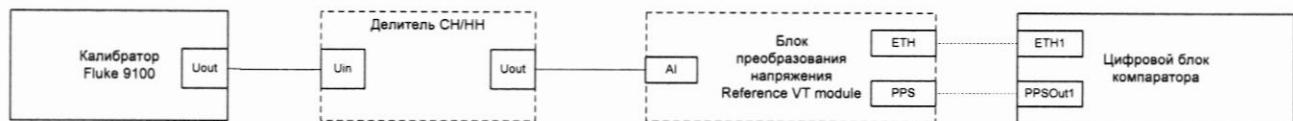


Рисунок 2 – Схема определения погрешности измерений напряжения постоянного и переменного тока до 1000 В

10.3.2.3 Определение погрешности свыше 1000 В проводить в следующей последовательности:

- собрать схему измерений, приведенную на рисунке 3;
- включить питание приборов и дать им прогреться;
- на приборах включить режим измерений или воспроизведенний напряжения постоянного тока;
- задать на источнике высокого напряжения значение напряжение 2000 В.
- произвести одновременные измерения напряжения постоянного тока $U_{X=}$ на поверяемом комплексе и $U_{O=}$ на ВЭТ;
- полученные результаты измерений занести в таблицу 5.

10.3.2.4 По окончании измерений снимите высокое напряжение, отключите и заземлите установку.

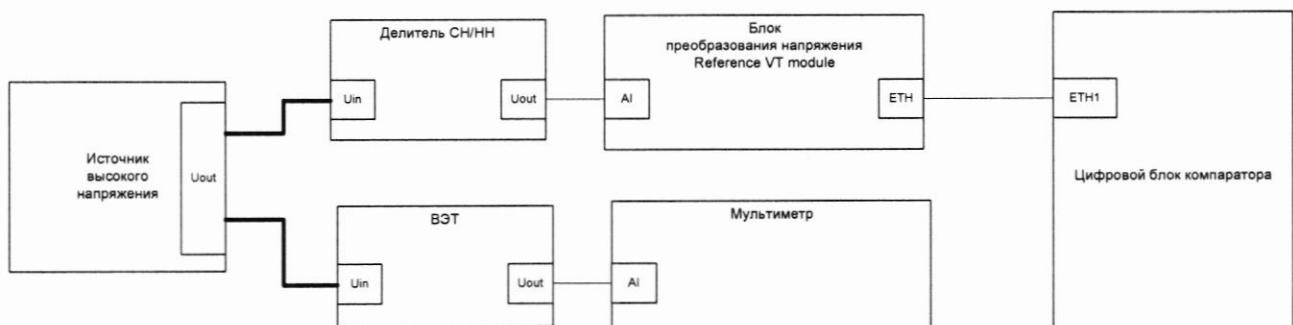


Рисунок 3 – Схема определения погрешности измерений напряжения постоянного тока свыше 1000 В

Таблица 5 – Результаты измерений напряжения постоянного тока при работе с делителем ДНВ-2ИЭ

$U_{\text{ном}}, \text{В}$	$U_{O=}, \text{В}$	$U_{X=}, \text{В}$	$\delta U_{=}, \%$	Допускаемые пределы $\delta U_{=\text{доп}}, \%$
2	2			± 2
10	10			± 1
20	20			$\pm 0,5$
100	100			$\pm 0,05$
2000				$\pm 0,05$

10.3.3 Определение погрешности измерений напряжения постоянного тока с делителем напряжения ДНВ-20ИЭ

10.3.3.1 Определение погрешности до 1000 В проводить в следующей последовательности:

- собрать схему измерений, приведенную на рисунке 2;

- включить питание приборов и дать им прогреться;
- на приборах включить режим измерений или воспроизведенний напряжения постоянного тока;
- задать на калибраторе напряжение 15 В.
- произвести измерения напряжения постоянного тока $U_{X=}$ на поверяемом комплексе;
- полученные результаты измерений занести в таблицу 6.

10.3.3.2 Повторить операции по п 10.3.2.1, задавая последовательно с калибратора значения напряжения 75, 150 и 750 В.

10.3.3.3 Определение погрешности свыше 1000 В проводить в следующей последовательности:

- собрать схему измерений, приведенную на рисунке 3;
- включить питание приборов и дать им прогреться;
- на приборах включить режим измерений или воспроизведенний напряжения постоянного тока;
- задать на источнике высокого напряжения значение напряжение 5000 В.
- произвести одновременные измерения напряжения постоянного тока $U_{X=}$ на поверяемом комплексе и $U_{O=}$ на ВЭТ;
- полученные результаты измерений занести в таблицу 6.

10.3.3.4 Повторить операции по п 10.3.3.3, задавая последовательно с источника высокого напряжения значения, равные 10000 и 18000 В.

10.3.3.5 По окончании измерений снимите высокое напряжение, отключите и заземлите установку.

Таблица 6 – Результаты измерений напряжения постоянного тока при работе с делителем ДНВ-20ИЭ

$U_{\text{ном}}, \text{В}$	$U_{O=}, \text{В}$	$U_{X=}, \text{В}$	$\delta U=, \%$	Допускаемые пределы $\delta U_{\text{доп}}, \%$
15	15			± 2
75	75			± 1
150	150			$\pm 0,5$
750	750			$\pm 0,05$
5000				$\pm 0,05$
10000				$\pm 0,05$
18000				$\pm 0,05$

10.4 Определение основной погрешности измерения напряжения переменного тока

10.4.1 Определение погрешности проводится с помощью ГПСЭ единицы электрического напряжения переменного тока промышленной частоты и композитного напряжения в диапазоне от 1 до 500 кВ с гармоническими составляющими от 0,3 до 50 порядка, в диапазоне частот от 15 до 2500 Гц - ГЭТ 191-2019 (далее – ГЭТ).

10.4.2 Определение погрешности измерений напряжения переменного тока с делителем напряжения ДНВ-2ИЭ

10.4.2.1 Определение погрешности до 1000 В проводить в следующей последовательности:

- собрать схему измерений, приведенную на рисунке 2;
- включить питание приборов и дать им прогреться;
- на приборах включить режим измерений или воспроизведенний напряжения переменного тока;
- задать на калибраторе напряжение 14 В.
- произвести измерения напряжения переменного тока $U_{X\sim}$ на поверяемом комплексе;

- полученные результаты измерений занести в таблицу 7.

10.4.2.2 Повторить операции по п 10.4.2.1, задавая с калибратора значение напряжения 70 В.

10.4.2.3 Определение погрешности выше 1000 В проводить в следующей последовательности:

- собрать схему измерений, приведенную на рисунке 4;
- включить питание приборов и дать им прогреться;
- на приборах включить режим измерений или воспроизведений напряжения переменного тока;
- задать на источнике высокого напряжения значение напряжение 1680 В.
- произвести одновременные измерения напряжения переменного тока $U_{X\sim}$ на поверяемом комплексе и $U_{O\sim}$ на ГЭТ;
- полученные результаты измерений занести в таблицу 7.

10.4.2.4 По окончании измерений снимите высокое напряжение, отключите и заземлите установку.

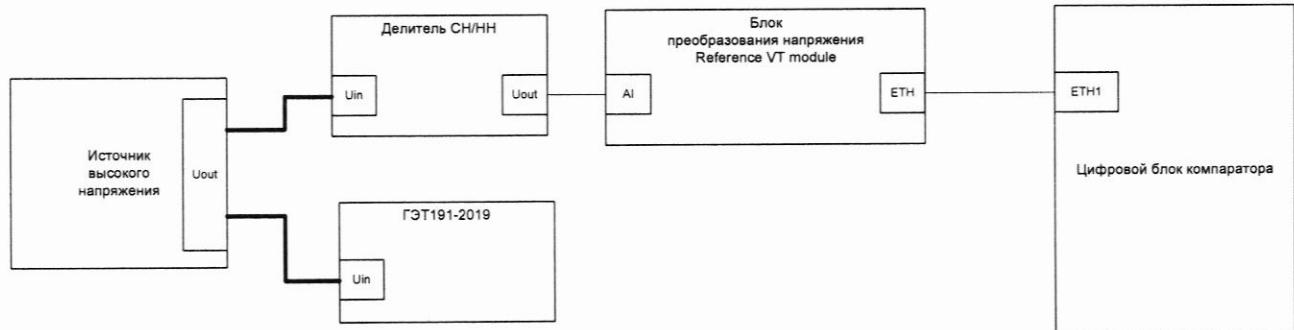


Рисунок 4 – Схема определения погрешности измерений напряжения переменного тока выше 1000 В

Таблица 7 – Результаты измерений напряжения переменного тока при работе с делителем ДНВ-2ИЭ

$U_{\text{ном}}$, В	$U_{O\sim}$, В	$U_{X\sim}$, В	δU_{\sim} , %	Допускаемые пределы $\delta U_{\sim \text{доп}}$, %
14				$\pm 0,5$
70				$\pm 0,2$
1680				$\pm 0,2$

10.4.3 Определение погрешности измерений напряжения переменного тока с делителем напряжения ДНВ-20ИЭ

10.4.3.1 Определение погрешности до 1000 В проводить в следующей последовательности:

- собрать схему измерений, приведенную на рисунке 2;
- включить питание приборов и дать им прогреться;
- на приборах включить режим измерений или воспроизведений напряжения переменного тока;
- задать на калибраторе напряжение 120 В.
- произвести измерения напряжения переменного тока $U_{X\sim}$ на поверяемом комплексе;
- полученные результаты измерений занести в таблицу 8.

10.4.3.2 Повторить операции по п 10.4.2.1, задавая с калибратора значение напряжения 600 В.

10.4.3.3 Определение погрешности выше 1000 В проводить в следующей последовательности:

- собрать схему измерений, приведенную на рисунке 4;

- включить питание приборов и дать им прогреться;
- на приборах включить режим измерений или воспроизведений напряжения переменного тока;
- задать на источнике высокого напряжения значение напряжение 7000 В.
- произвести одновременные измерения напряжения переменного тока $U_{X\sim}$ на поверяемом комплексе и $U_{O\sim}$ на ГЭТ;
- полученные результаты измерений занести в таблицу 8.

10.4.3.4 Повторить операции по п 10.4.3.3, задавая с источника высокого напряжения значение, равнее 14400 В.

10.4.3.5 По окончании измерений снимите высокое напряжение, отключите и заземлите установку.

Таблица 8 – Результаты измерений напряжения переменного тока при работе с делителем ДНВ-20ИЭ

$U_{\text{ном}}, \text{В}$	$U_{O\sim}, \text{В}$	$U_{X\sim}, \text{В}$	$\delta U_{\sim}, \%$	Допускаемые пределы $\delta U_{\sim\text{доп}}, \%$
120				$\pm 0,5$
600				$\pm 0,2$
7000				$\pm 0,2$
14400				$\pm 0,2$

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Для каждого измеренного значения $I_{X\sim}$ из таблицы 3 рассчитайте полученные значения погрешности δI_{\sim} по формуле:

$$\delta I_{\sim} = 100 \cdot (I_{X\sim} - I_{O\sim}) / I_{O\sim} \quad (1).$$

Результаты расчетов занесите в таблицу 3 для каждого вида напряжения.

11.2 Для каждого измеренного значения $I_{X\sim}$ и $\varphi_{X\sim}$ из таблицы 4 рассчитайте полученные значения погрешностей δI_{\sim} и $\Delta\varphi_{\sim}$ по формулам:

$$\delta I_{\sim} = 100 \cdot (I_{X\sim} - I_{O\sim}) / I_{O\sim} \quad (2);$$

$$\Delta\varphi_{\sim} = \varphi_{X\sim} - \varphi_{O\sim} \quad (3).$$

Результаты вычислений занесите в таблицу 4.

11.3 Для каждого измеренного значения $U_{X\sim}$ из таблиц 5 и 6 рассчитайте полученные значения погрешности δU_{\sim} по формуле:

$$\delta U_{\sim} = 100 \cdot (U_{X\sim} - U_{O\sim}) / U_{O\sim} \quad (3).$$

Результаты вычислений занесите в таблицы 5 и 6 соответственно.

11.4 Для каждого измеренного значения $U_{X\sim}$ из таблиц 7 и 8 рассчитайте полученные значения погрешности δU_{\sim} по формуле:

$$\delta U_{\sim} = 100 \cdot (U_{X\sim} - U_{O\sim}) / U_{O\sim} \quad (4).$$

Результаты вычислений занесите в таблицы 7 и 8 соответственно.

11.5 Результаты операции поверки считаются удовлетворительными, если полученные значения δI_+ , δI_- , $\Delta\varphi$, δU_+ и δU_- не превышают допустимых пределов, указанных в таблицах с 3 по 8, соответственно.

11.6 Критериями принятия специалистом, проводившим поверку, решения по подтверждению соответствия средства измерений метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, являются:

- обязательное выполнение всех процедур, перечисленных в пунктах 8.2, 9, 10 и соответствие действительных значений метрологических характеристик комплекса измерительного КМБТ.141 требованиям, указанным в пункте 11.5 настоящей методики поверки;

- обеспечение прослеживаемости поверяемого комплекса к государственным первичным эталонам единиц величин в соответствии с:

- государственной поверочной схемой для средств измерений электрического напряжения постоянного тока в диапазоне от 1 до 500 кВ, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «30» декабря 2022 г. № 3344;

- государственной поверочной схемой для средств измерений электрического напряжения переменного тока промышленной частоты и композитного напряжения в диапазоне от 1 до 500 кВ с гармоническими составляющими от 0,3 до 50 порядка, в диапазоне частот от 15 до 2500 Гц, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2316;

- государственной поверочной схемой для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от 1·10⁻¹ до 2·10⁹ Гц, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «03» сентября 2021 г. № 1942;

- государственной поверочной схемой для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «30» декабря 2019 г. № 3457;

- государственной поверочной схемой для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от 1·10⁻¹⁶ до 100 А, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «01» октября 2018 г. № 2091;

- государственной поверочной схемой для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «23» июля 2021 г. № 1436.

11.7 Критериями принятия специалистом, проводившим поверку, решения по подтверждению соответствия комплекса измерительного КМБТ.141 требованиям к рабочим эталонам и указания такого решения в протоколе и свидетельстве о поверке, являются:

- соответствие действительных значений метрологических характеристик комплекса измерительного КМБТ.141 требованиям, указанным в пункте 11.5 настоящей методики поверки;

- применение при поверке эталонов соответствующего разряда по требованию государственных поверочных схем;

- соответствие метрологических характеристик комплекса требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам по государственным поверочным схемам:

- государственной поверочной схемой для средств измерений электрического напряжения постоянного тока в диапазоне от 1 до 500 кВ, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «30» декабря 2022 г. № 3344;

- государственной поверочной схемой для средств измерений электрического напряжения переменного тока промышленной частоты и композитного напряжения в диапазоне от 1 до 500 кВ с гармоническими составляющими от 0,3 до 50 порядка, в диапазоне частот от 15 до 2500 Гц, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2316.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 В соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений сведения о положительных и отрицательных результатах поверки комплекса передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.2 Комплекс, прошедший поверку с положительным результатом, признаётся годными и допускается к применению. На основании письменного заявления владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке, оформленное на бумажном носителе.

12.3 При отрицательных результатах поверки комплекс признаётся не годными и не допускается к применению. На основании письменного заявления владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности, оформленное на бумажном носителе.

12.4 В случае, если периодическая поверка была проведена для меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, то делается запись с указанием поддиапазонов измерений или числа величин, при которых была проведена поверка.

Начальник отдела 206.1
ФГБУ «ВНИИМС»

С.Ю. Рогожин

Начальник сектора отдела 206.1
ФГБУ «ВНИИМС»

А.В. Леонов