

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всесоюзный научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)



СОГЛАСОВАНО

И.о. генерального директора
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
А.Н. Пронин
« 15 » / 09 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Приборы электроизмерительные многофункциональные

НЕВА-Тест 5320

Методика поверки

ТАСВ.411722.014 ПМ

Руководитель лаборатории
госэталонов в области
электроэнергетики
ФГУП «ВНИИМ
им. Д.И. Менделеева»
Г.Б. Гублер

г. Санкт-Петербург
2021 г.

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всесоюзный научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)



УТВЕРЖДАЮ

Технический директор

ООО «Тайпит-ИП»

О.В. Хугаев

2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Приборы электроизмерительные многофункциональные

НЕВА-Тест 5320

Методика поверки

ТАСВ.411722.014 ПМ

Разработчик:

Заместитель технического директора по
разработке и сопровождению
метрологического оборудования

ООО «Тайпит-ИП»

О.А. Ануфриев

г. Санкт-Петербург

2021 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок Приборов электроизмерительных многофункциональных НЕВА-Тест 5320, изготавливаемых ООО «Тайпит - ИП», г. Санкт-Петербург.

Приборы электроизмерительные многофункциональные НЕВА-Тест 5320 (далее – приборы) предназначены для измерений электроэнергетических величин в однофазных и трехфазных цепях в промышленной области частот, в том числе: напряжений, токов, углов фазового сдвига, частоты, активной, реактивной и полной мощности.

Приборы электроизмерительные многофункциональные НЕВА-Тест 5320 обеспечивают прослеживаемость к:

- Государственному первичному эталону единицы электрической мощности в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц;
- Государственному первичному специальному эталону единицы электрического напряжения (вольта) в диапазоне частот от 10 Гц до $3 \cdot 10^7$ Гц;
- Государственному первичному специальному эталону единицы силы электрического тока в диапазоне частот $20 \cdot 10^6$ Гц.

Реализация данной методики поверки обеспечивается без использования прибора сравнения.

Примечание.

1 При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при использовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 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

Таблица 1 - Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Первичная поверка	Периодическая поверка
Внешний осмотр	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование	8	да	да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	9	да	да
Определение метрологических характеристик	10	да	да
Подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	11	да	да
Оформление результатов поверки	12	да	да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки прибора должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +18 до +28;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 84 до 106,7 (от 630 до 800)

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются лица из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на поверяемое средство измерений и имеющие стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки используется оборудование, указанное в таблице 4, которое обеспечивает требуемую точность передачи единиц величин поверяемым СИ.

Таблица 4

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, метрологические и основные технические характеристики средства поверки
10.2, 10.3, 10.4, 10.5, 10.6, 10.7	Государственный первичный эталон единицы электрической мощности в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц ГЭТ 153-2019
8.2, 8.3	Установка автоматическая трёхфазная для поверки счётчиков электрической энергии НЕВА-Тест 3303 регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 47431-11
10.1	Установка для испытания сопротивления изоляции (пробойная установка) GPT-705A, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46633-11
10.5	Частотомер ЧЗ-83 регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 29451-05
7	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1 регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 5738-76
7	Гигрометр психрометрический ВИТ-2 регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 9364-08

Примечания:

1 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.

2 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь сведения (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

3 Работа с эталонными средствами измерений должна производиться в соответствии с их эксплуатационной документацией.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 В и имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

Перед поверкой должны быть выполнены следующие мероприятия:

1. Проверены документы, подтверждающие электрическую безопасность.
2. Проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75.
3. Все средства измерений, участвующие в поверке, должны быть надежно заземлены.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

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

1. Комплектность должна соответствовать формуляру.
2. Не должно быть механических повреждений, которые могут повлиять на работу прибора (повреждение корпуса, соединителей, кабелей, дисплея, клавиатуры и других изделий в соответствии с комплектом поставки). Внутри корпуса не должно быть посторонних предметов. Все надписи на панелях должны быть чёткими и ясными.
3. Все разъёмы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждения и должны быть чистыми.
4. Маркировка должна быть четкой и содержать:
 - наименование и тип прибора НЕВА-Тест 5320;
 - класс точности прибора;
 - товарный знак предприятия-изготовителя;
 - заводской номер прибора;
 - дата изготовления;
 - вид питания, номинальное напряжение питания, частота сети;
 - потребляемая мощность;
 - знак утверждения типа СИ;
 - знак соответствия Техническим регламентам ЕАЭС;
 - напряжение пробоа;
 - надпись: «Сделано в России».

При наличии дефектов поверяемый прибор бракуется и направляется в ремонт.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СИ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие операции:

- выдержать прибор в условиях окружающей среды, указанных в п.2, не менее 1ч;
- соединить зажимы заземления используемых средств поверки с контуром заземления;
- подключить прибор и средства поверки к сети переменного тока, включить и дать им прогреться в течение времени, указанного в технической документации на них.

8.2 Проверка функционирования прибора проводится путем визуального наблюдения за работой в различных режимах, при максимальных и минимальных значениях входных сигналов:

- произведите подготовку прибора к работе согласно руководству по эксплуатации;
- подключите прибор к Установке НЕВА-Тест 3303 согласно рисунка А1 приложения А;
- включите прибор в соответствии с руководством по эксплуатации, не более чем через одну минуту после включения питания должны завершиться процедуры самотестирования и инициализации, а на дисплее прибора, должно индицироваться главное меню;
- проверьте возможность установки различных режимов работы и изменения параметров настройки прибора согласно руководству по эксплуатации;
- убедитесь в возможности корректировки времени и даты прибора.

Результат поверки считается положительным, если прибор функционирует согласно руководству по эксплуатации ТАСВ.411722.012 РЭ.

8.3 Проверка исправности импульсных входов

Проверка исправности импульсных входов прибора проводится с помощью установки НЕВА-Тест 3303. Для проведения измерений прибор подключается к Установке согласно рисунку А2 приложения А.

Установите испытательный сигнал параметрами, приведенными в таблице 8.3.

Таблица 8.3

Параметры испытательного сигнала		
Uф, В	I, А	Cos φ
230	5	1

Введите в параметрах прибора значение постоянной импульсного входа “F_{IN}” 10000 имп/кВт·час, а значение постоянной импульсного выхода “F_{OUT}” 10001 имп/кВт·час.

Соедините между собой поочередно импульсные выходы и импульсные входы прибора “F_{OUT1}” и “F_{IN1}”, “F_{OUT2}” и “F_{IN2}”, “F_{OUT3}” и “F_{IN3}”.

Результаты проверки считаются положительными, если индицируемые значения не превышают 0,01%.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) прибора выполняется путем контроля идентификационных данных программного обеспечения.

Идентификация ПО осуществляется по номеру версии, которая отображается на дисплее прибора в режиме «О приборе».

Таблица 9 – встроенное ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Тайпит-ИП
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 10.3

Результаты поверки считаются положительными, если индицируемая информация совпадает с информацией, указанной в таблице 9.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

Для характеристик, у которых нормируются абсолютные погрешности ΔX , значения погрешностей вычисляются по формуле: $\Delta X = X - X_0$,

где X_0 - заданное значение характеристики,

X - измеренное значение характеристики.

Для характеристик, у которых нормируются относительные погрешности δX , значения погрешностей вычисляются в процентах, по формуле: $\delta X = ((X - X_0) / X_0) * 100$.

Допускается считывание измеренных значений и расчет погрешностей производить с помощью прикладного программного обеспечения, работающего на ПК, подключенном к прибору и/или к Установке.

10.1 Проверка сопротивления изоляции (выполняется только при первичной поверке)

Проверка сопротивления изоляции проводится установкой для проверки электрической безопасности GPI-725A, при рабочем напряжении 500 В, между следующими цепями:

- соединенными между собой приборными входами напряжения U_A , U_B , U_C с одной стороны и зажимом заземления прибора, с другой стороны;
- соединенными между собой приборными входами напряжения U_A , U_B , U_C , U_N с одной стороны, и соединенными между собой приборными входами тока I_A , I_B , I_C с другой стороны;
- соединенными между собой приборными входами напряжения U_A , U_B , U_C , U_N и тока I_A , I_B , I_C с одной стороны и соединенными между собой контактами сетевого разъема, не связанными гальванически с корпусом прибора (переключатель «Сеть» включен);

- соединенными между собой контактами сетевого разъема, не связанными гальванически с корпусом прибора (переключатель "Сеть" включен) с одной стороны и зажимом заземления прибора с другой стороны;

- соединенными между собой приборными входами U_A, U_B, U_C, U_N и соединенными между собой контактами импульсных входов\выходов.

Измерения следует производить не ранее, чем через 30 с после подачи испытательного напряжения.

Прибор считается выдержавшей испытание, если значение сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

10.2 Определение относительной погрешности измерений действующего значения напряжения и тока

Определение относительной погрешности измерений среднеквадратического (действующего) значения напряжения переменного тока δ_U и силы переменного тока δ_I проводится для каждого из трех каналов измерения напряжения с помощью Государственного эталона единицы электрической мощности ГЭТ 153.

Схема подключения прибора к государственному эталону мощности приведена на рисунке А3 приложения А.

Определение погрешностей проводится при значениях параметров испытательных сигналов, указанных в таблицах 10.2.1 и 10.2.2 на частоте 53Гц в соответствии с эксплуатационной документацией на эталон ГЭТ 153. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения (K_U) и тока (K_I) источника испытательного сигнала должен быть не более 0,01 %.

Таблица 10.2.1

Значения испытательных сигналов	Пределы допускаемой погрешности прибора, %
$U_{ф}, В$	δ_U
560	$\pm 0,020$
480	$\pm 0,021$
300	$\pm 0,024$
230	$\pm 0,021$
120	$\pm 0,021$
60	$\pm 0,021$
10	$\pm 0,030$
1	$\pm 0,160$

Таблица 10.2.2

Значения испытательных сигналов	Пределы допускаемой погрешности прибора, %
I, А	δ_I
120	$\pm 0,020$
100	$\pm 0,021$
50	$\pm 0,026$
20	$\pm 0,021$
10	$\pm 0,026$
5	$\pm 0,021$
2,5	$\pm 0,026$
1	$\pm 0,021$
0,5	$\pm 0,026$
0,25	$\pm 0,035$
0,1	$\pm 0,026$
0,05	$\pm 0,035$
0,02	$\pm 0,064$
0,01	$\pm 0,112$
0,005	$\pm 0,208$
0,002	$\pm 0,496$
0,001	$\pm 0,976$

Результаты поверки считаются положительными, если значения основных погрешностей δ_U и δ_I не превышают значений, приведенных в таблицах 10.2.1 и 10.2.2.

10.3 Определение относительной погрешности измерений активной мощности

Определение относительной погрешности измерений однофазной активной мощности δ_p производится с помощью эталона ГЭТ 153 для каждого из трех каналов измерения при параметрах испытательного сигнала (напряжение, ток, коэффициент мощности), указанных в таблице 10.3. Схема подключения прибора к эталону ГЭТ 153 приведена на рисунке А4 приложения А.

Определение относительной погрешности измерений трехфазной активной мощности δ_{p3} производится по схеме однофазного включения трех каналов измерения (параллельное соединение трех цепей напряжения прибора и последовательное соединение трех его токовых цепей) при параметрах испытательного сигнала, указанных в таблице 10.3. Схема подключения прибора к эталону ГЭТ 153 приведена на рисунке А3 приложения А.

Результаты поверки считаются положительными, если значение основной погрешности δ_p не превышает значений, приведенных в таблице 10.3.

Таблица 10.3

Значения испытательных сигналов				Предел допускаемой погрешности прибора, %
I, А	U _ф , В	Cos φ	F, Гц	
0.002	560	1	53	± 0.137
0.02	480	0,5C	53	± 0.028
0.01	480	1	53	± 0.043
0.02	480	0,5L	53	± 0.028
0.5	220	0,5C	53	± 0.017
0.5	220	1	53	± 0.012
0.5	220	0,5L	53	± 0.017
2	100	0,25C	53	± 0.018
2	100	0,5C	53	± 0.018
2	100	1	53	± 0.013
2	100	0,5L	53	± 0.018
2	100	0,25L	53	± 0.018
10	60	0,5C	53	± 0.017
10	60	1	53	± 0.012
10	60	0,5L	53	± 0.017
90	10	1	53	± 0.014
90	10	0,5C	53	± 0.019
90	10	0,5L	53	± 0.019
120	1	1	53	± 0.050
5	230	1	45	± 0.011
5	230	1	55	± 0.011

10.4 Определение относительной погрешности измерений реактивной мощности

Определение относительной погрешности измерений однофазной реактивной мощности δ_Q производится в симметричной трехфазной системе и при отсутствии нелинейных искажений с помощью эталона ГЭТ 153 для каждого из трех каналов измерения при параметрах испытательного сигнала (напряжение, ток, коэффициент мощности $\sin \varphi$), указанных в таблице 10.4. Схема подключения прибора к эталону ГЭТ 153 приведена на рисунке А4 приложения А.

Таблица 10.4

Значения испытательных сигналов				Предел допускаемой погрешности прибора, %
I, А	U _ф , В	Sin φ	φ, град	
1	220	1	90	± 0.021
1	220	0,5	30	± 0.041
0,5	220	0,2	11,5	± 0.044
0,1	24	0,5	30	± 0.045
6	72	1	270	± 0.034
2,5	60	0,5	210	± 0.044
0,5	60	0,2	191,5	± 0.044

Результаты поверки считаются положительными, если значение основной погрешности δ_Q не превышает значений, приведенных в таблице 10.4.

10.5 Определение абсолютной погрешности измерений частоты

Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока Δ_F производится с помощью электронного частотомера ЧЗ-83, работающего в режиме "Измерение периода" при параметрах испытательного сигнала, указанных в таблице 10.5. Схема подключения прибора к эталону ГЭТ 153 приведена на рисунке А5 приложения А.

Таблица 10.5

Значения испытательных сигналов				Предел допускаемой погрешности прибора, Гц
Uф, В	I, А	Cos φ	F, Гц	
220	1	1,0	40,00	± 0,001
220	1	1,0	50,00	± 0,001
220	1	1,0	55,00	± 0,001
220	1	1,0	60,00	± 0,001
220	1	1,0	70,00	± 0,001

Погрешность Δ_F рассчитывается по формуле: $\Delta_F = 1000/T_{\text{Э}} - f_1$, Гц

где $T_{\text{Э}}$ – показание электронного частотомера, мс; f_1 – показание прибора, Гц.

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность Δ_F не превышает пределов допускаемых значений, приведенных в таблице 10.5.

10.6 Определение абсолютной погрешности измерений фазовых углов между фазными напряжениями и токами первых гармоник

Определение абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между основными гармоническими составляющими напряжения и тока одной фазы $\Delta\varphi_{\text{UI}}$ проводится с помощью эталона ГЭТ 153.

Схема подключения прибора к эталону ГЭТ 153 приведена на рисунке А3 приложения А.

Таблица 10.6

Значения испытательных сигналов					Предел допускаемой погрешности прибора, градус
Uф, В	I, А	Cos φ	F, Гц	φ_{UI} , градус	
200	1	1,0	53,00	01	±0,025
200	1	1,0	53,00	30	±0,025
200	1	1,0	53,00	60	±0,025
200	1	1,0	53,00	90	±0,025
200	1	1,0	53,00	150	±0,025
200	1	1,0	53,00	179	±0,025
200	1	1,0	53,00	-90	±0,025
200	1	1,0	53,00	-60	±0,025
200	1	1,0	53,00	-30	±0,025

Результаты поверки считаются положительными, если полученные значения абсолютной погрешности $\Delta\varphi_{\text{UI}}$ не превышают пределов допускаемых значений, приведенных в таблице 10.6.

10.7 Определение погрешности измерений гармонических составляющих напряжения и тока.

Определение погрешности измерений гармонических составляющих напряжения и тока проводится с помощью Государственного эталона единицы электрической мощности ГЭТ 153. Схема подключения прибора к государственному эталону мощности приведена на рисунке А3 приложения А.

Определение погрешностей проводится при значениях напряжения основной частоты 200В и тока 1А на частоте 53Гц в соответствии с эксплуатационной документацией на эталон ГЭТ 153.

Определение проводится следующим образом:

1. На источнике эталона формируется чистый спектральный сигнал и выдается на прибор. Результаты измерения THD и гармонических составляющих записываются в протокол.
2. На источнике эталона формируется спектральный сигнал, содержащий гармоники со 2-й по 50-ю с уровнем 0.9% и выдается на прибор. Результаты измерения THD и гармонических составляющих записываются в протокол.
3. На источнике эталона формируется спектральный сигнал, содержащий гармоники со 2-й по 50-ю с уровнем 4.0% и выдается на прибор. Результаты измерения THD и гармонических составляющих записываются в протокол.

Таблица 10.7

Пределы допускаемой основной погрешности измерений, коэффициента n-ой гармонической составляющей тока $K_I(n)$ и напряжения $K_U(n)$: при n от 2 до 24 $THD_U < 1.0$ $THD_U \geq 1.0$	абсолютная $\pm 0.01\%$ относительная $\pm 0.5\%$
при n от 25 до 50 $THD_U < 1.0$ $THD_U \geq 1.0$	абсолютная $\pm 0.05\%$ относительная $\pm 5.0\%$
Пределы допускаемой основной погрешности измерений коэффициента искажения синусоидальности кривой тока (THD_I) и напряжения (THD_U) при $THD < 1.0$ $THD \geq 1.0$	абсолютная $\pm 0.01\%$ относительная $\pm 1.0\%$

Результаты поверки считаются положительными, если погрешности измерений гармонических составляющих напряжения и тока не превышают пределов допускаемых значений, приведенных в таблице 10.7.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРИБОРОВ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Подтверждение соответствия приборов метрологическим требованиям производится на основании обработки результатов измерений.

Если результаты измерений не превосходят пределов погрешностей, установленных в описании типа СИ, то приборы НЕВА-Тест 5320 соответствуют требованиям, предъявляемым к:

- эталону 1-го разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений электроэнергетических величин в диапазоне частот от 1 до 2500 Гц, утвержденной приказом Росстандарта от 23 июля 2021 г. №1436 (Приложение А, В);

- эталону 1-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений силы переменного электрического тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 100 А в диапазоне частот $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^6$ Гц, утвержденная приказом Росстандарта от 14 мая 2015 г. №575;

- эталону 1-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц, утвержденная приказом Росстандарта от 29 мая 2018 г. №1053.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 При проведении поверки составляется протокол результатов измерений, в котором указывается о соответствии (или не соответствии) прибора установленным требованиям.

12.2 Результаты поверки считаются положительными, если прибор удовлетворяет всем требованиям описания типа.

12.3 Положительные результаты поверки удостоверяются нанесением знака поверки в виде оттиска клейма поверителя на пломбирочную мастику крепежного винта верхней панели прибора и записью в паспорте изделия, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки (оттиск).

12.4 Прибор, прошедший поверку с отрицательным результатом, изымают из обращения и гасят клеймо предыдущей поверки, выписывается извещение о непригодности к применению.

Схемы подключения для определения погрешностей

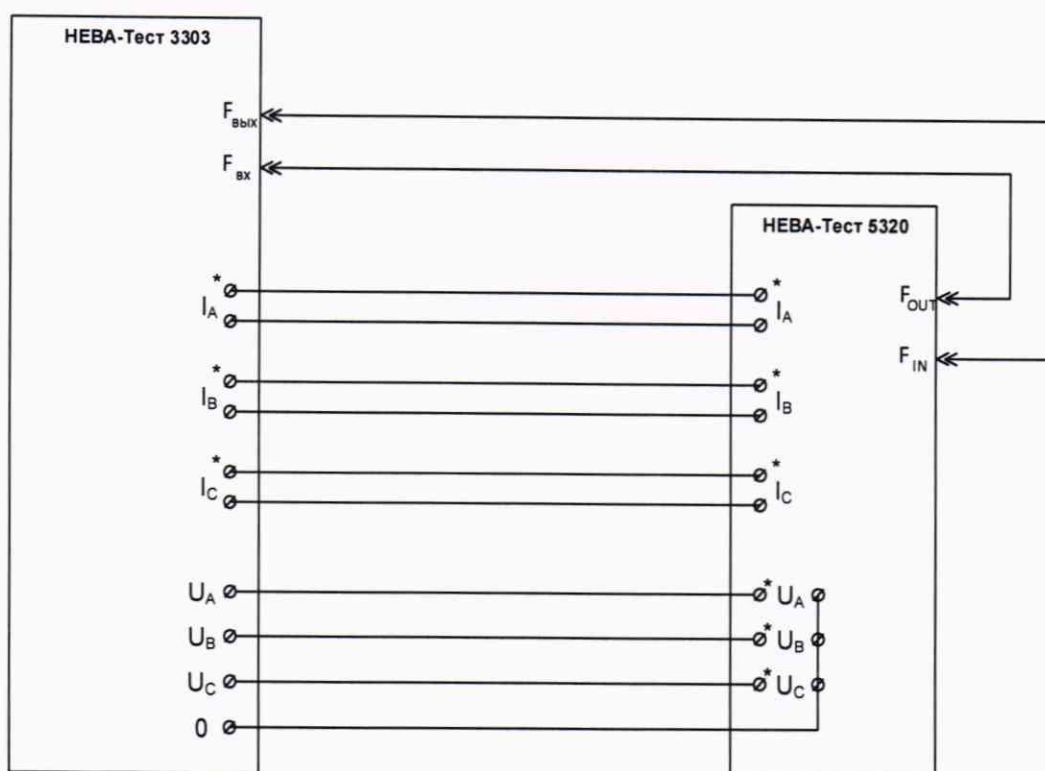


Рисунок А1 - Схема подключения прибора к Установке НЕВА-Тест 3303

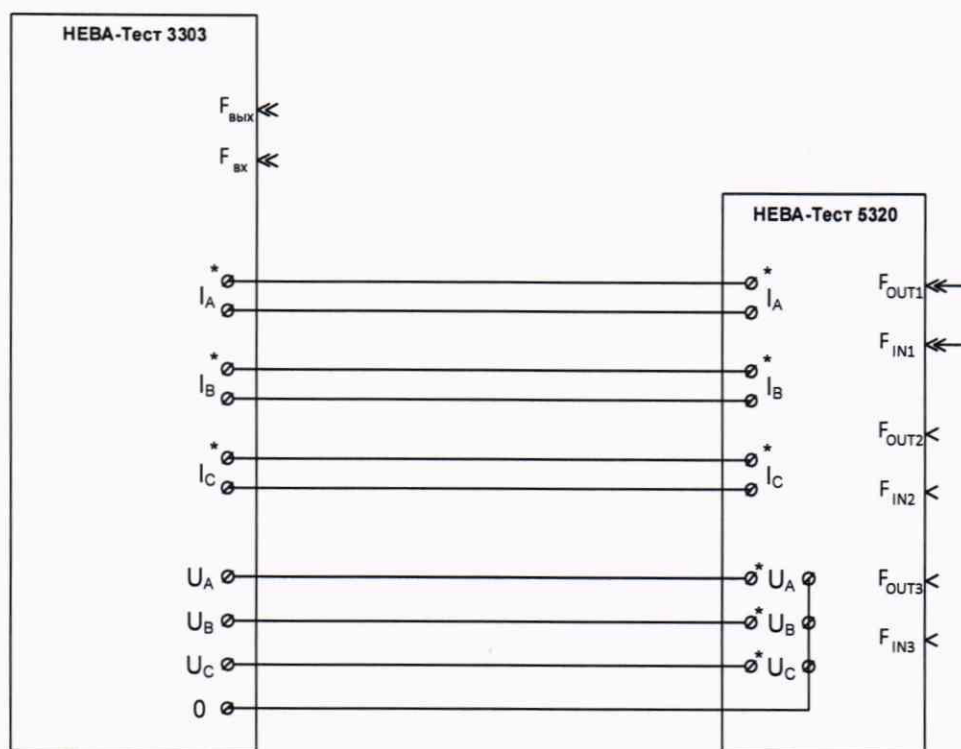


Рисунок А2 - Схема подключения прибора к Установке НЕВА-Тест 3303

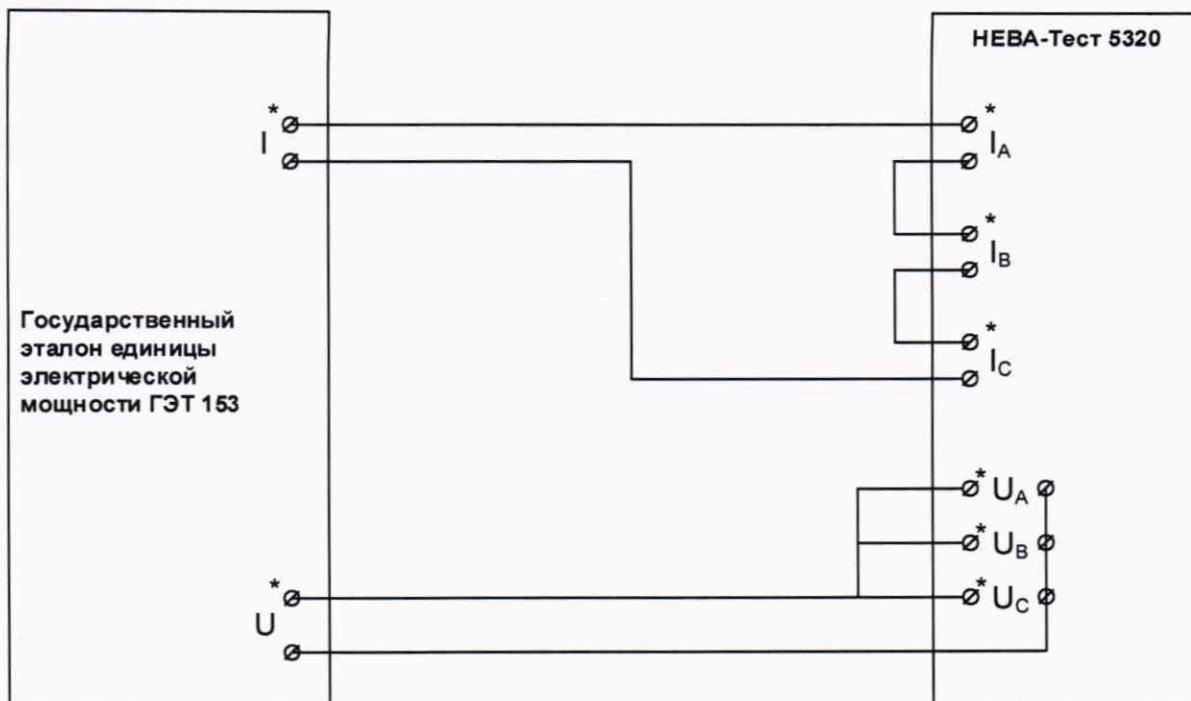
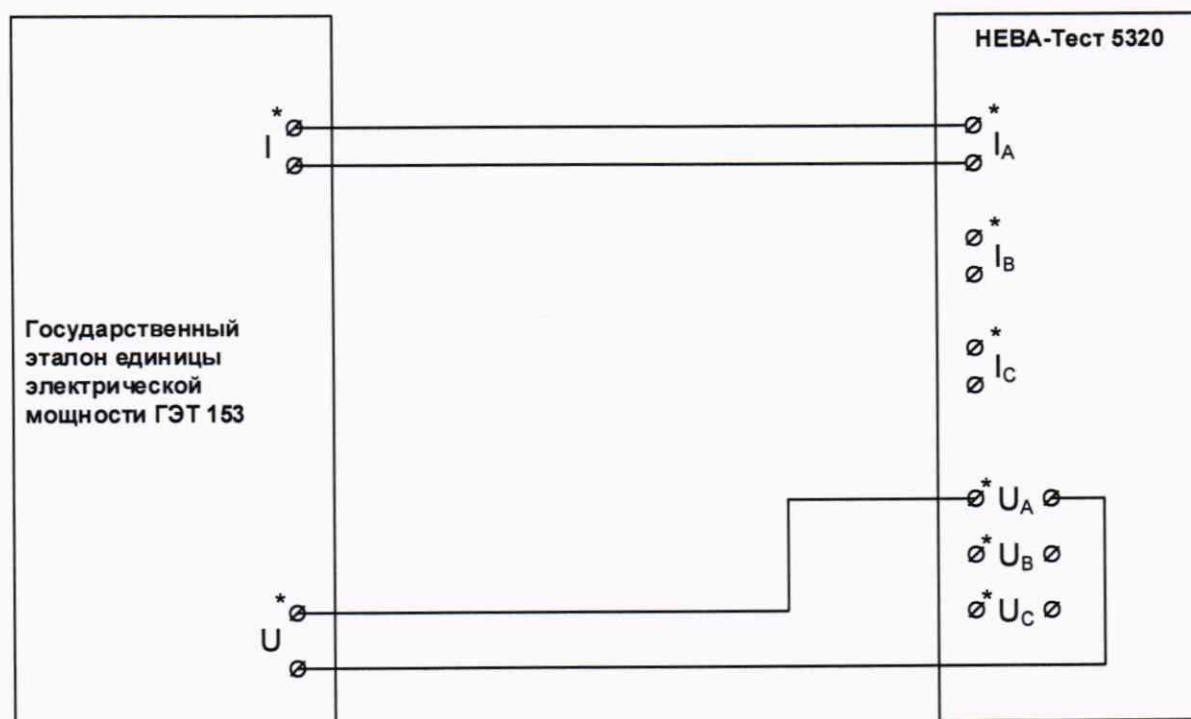


Рисунок А3 - Схема подключения прибора к ГЭТ 153 в режиме трехфазной четырехпроводной сети.



На рисунке показано подключение ГЭТ 153 к фазе А - к зажимам " $* \sim U$ " и " $* \sim I$ " ГЭТ 153 подключены зажимы " U_A " и " I_A " прибора НЕВА-Тест 9303, соответственно. Для подключения ГЭТ 153 к фазе В необходимо подключить к зажимам " $* \sim U$ " и " $* \sim I$ " ГЭТ 153 зажимы " U_B " и " I_B " прибора НЕВА-Тест 9303, соответственно. Для подключения ГЭТ 153 к фазе С необходимо подключить к зажимам " $* \sim U$ " и " $* \sim I$ " ГЭТ 153 зажимы " U_C " и " I_C " прибора НЕВА-Тест 9303, соответственно.

Рисунок А4 - Схема подключения прибора к ГЭТ 153 в режиме однофазной двухпроводной сети.

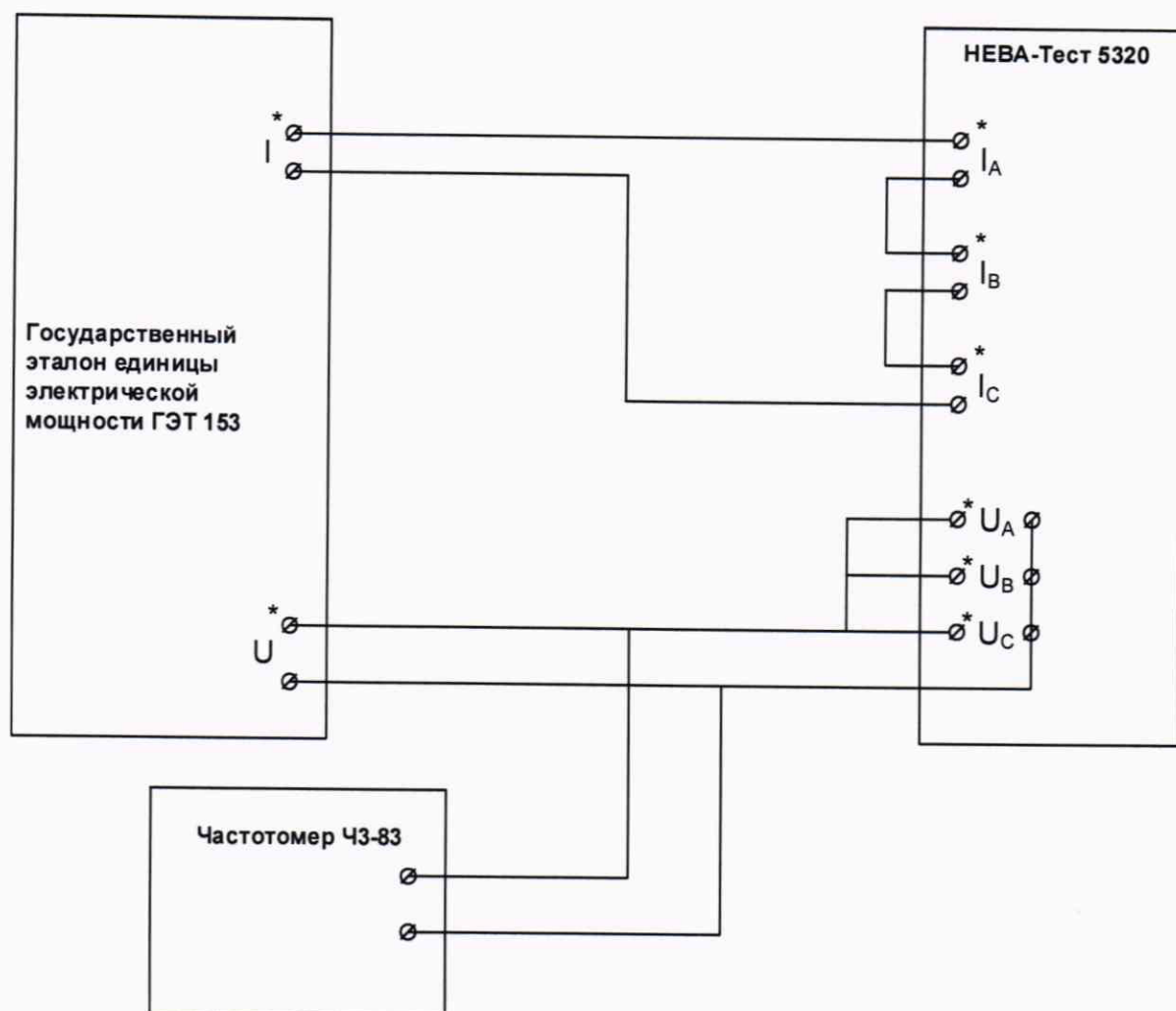


Рисунок А5 - Схема подключения прибора к ГЭТ 153

(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

№ _____ от « ___ » _____ 20__ г

Наименование СИ, тип	
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по ОЕИ	
Заводской номер	
Изготовитель	
Год выпуска	
Серия и номер знака предыдущей поверки, дата поверки	
Адрес места выполнения поверки	

Вид поверки _____

Методика поверки _____

Средства поверки:

Наименование и регистрационный номер эталона, тип СИ	Метрологические характеристики

Условия поверки:

Параметры	Требования МП	Измеренные значения
- температура окружающего воздуха, °С	от +18 до +28	
- относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80	
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	84 – 106,7 (630 - 800)	

Результаты поверки:

1 Внешний осмотр

(комплектность, маркировка, отсутствие механических повреждений)

Результат поверки:

Вывод: Прибор соответствует (не соответствует) МП.

2 Проверка программного обеспечения.

Результат поверки:

Наименование ПО _____

Номер версии ПО _____

Вывод: Встроенное ПО Прибора соответствует (не соответствует) МП.

3 Проверка сопротивления изоляции.

Результаты измерений _____

Вывод: Прибор соответствует (не соответствует) МП.

4. Опробование и проверка функционирования _____

Вывод: Прибор соответствует (не соответствует) МП.

5. Результаты определения метрологических характеристик:

Таблица 5.1 - Определение относительной погрешности измерений действующего значения напряжения

Значения испытательных сигналов	Пределы допускаемой погрешности прибора, %	Результат измерений
Uф, В	δ_U	
560	$\pm 0,020$	
480	$\pm 0,021$	
300	$\pm 0,024$	
230	$\pm 0,021$	
120	$\pm 0,021$	
60	$\pm 0,021$	
10	$\pm 0,030$	
1	$\pm 0,160$	

Таблица 5.2 - Определение относительной погрешности измерений действующего значения силы тока

Значения испытательных сигналов	Пределы допускаемой погрешности прибора, %	Результат измерений
I, А	δ_I	
120	$\pm 0,020$	
100	$\pm 0,021$	
50	$\pm 0,026$	
20	$\pm 0,021$	
10	$\pm 0,026$	
5	$\pm 0,021$	
2,5	$\pm 0,026$	
1	$\pm 0,021$	
0,5	$\pm 0,026$	
0,25	$\pm 0,035$	
0,1	$\pm 0,026$	
0,05	$\pm 0,035$	
0,02	$\pm 0,064$	
0,01	$\pm 0,112$	
0,005	$\pm 0,208$	
0,002	$\pm 0,496$	
0,001	$\pm 0,976$	

Таблица 5.3 - Определение относительной погрешности измерений активной мощности

Значения испытательных сигналов				Предел допускаемой погрешности прибора, %	Результат измерений
I, A	Uф, В	Cos φ	F, Гц		
0.002	560	1	53	± 0.137	
0.02	480	0,5C	53	± 0.028	
0.01	480	1	53	± 0.043	
0.02	480	0,5L	53	± 0.028	
0.5	220	0,5C	53	± 0.017	
0.5	220	1	53	± 0.012	
0.5	220	0,5L	53	± 0.017	
2	100	0,25C	53	± 0.018	
2	100	0,5C	53	± 0.018	
2	100	1	53	± 0.013	
2	100	0,5L	53	± 0.018	
2	100	0,25L	53	± 0.018	
10	60	0,5C	53	± 0.017	
10	60	1	53	± 0.012	
10	60	0,5L	53	± 0.017	
90	10	1	53	± 0.014	
90	10	0,5C	53	± 0.019	
90	10	0,5L	53	± 0.019	
120	1	1	53	± 0.050	
5	230	1	45	± 0.011	
5	230	1	55	± 0.011	

Таблица 5.4 - Определение относительной погрешности измерений реактивной мощности

Значения испытательных сигналов				Предел допускаемой погрешности прибора, %	Результат измерений
I, A	Uф, В	Sin φ	φ, град		
1	220	1	90	± 0.021	
1	220	0,5	30	± 0.041	
0,5	220	0,2	11,5	± 0.044	
0,1	24	0,5	30	± 0.045	
6	72	1	270	± 0.034	
2,5	60	0,5	210	± 0.044	
0,5	60	0,2	191,5	± 0.044	

Таблица 5.5 Определение абсолютной погрешности частоты

Значения испытательных сигналов				Предел допускаемой погрешности прибора, Гц	Результат измерений
Uф, В	I, A	Cos φ	F, Гц		
220	1	1,0	40,00	± 0,001	
220	1	1,0	50,00	± 0,001	
220	1	1,0	55,00	± 0,001	
220	1	1,0	60,00	± 0,001	
220	1	1,0	70,00	± 0,001	

5.6 Определение абсолютной погрешности измерений фазовых углов между фазными напряжениями и токами первых гармоник

Значения фазовых углов, заданных на Установке, градус	Погрешность измерения угла фазового сдвига между основными гармоническими составляющими напряжения и тока одной фазы			Предел допускаемой погрешности прибора $\Delta\varphi_{UI}$, градус
	$\Delta\varphi_a$, градус	$\Delta\varphi_b$, градус	$\Delta\varphi_c$, градус	
01				± 0.025
30				± 0.025
60				± 0.025
90				± 0.025
150				± 0.025
179				± 0.025
-90				± 0.025
-60				± 0.025
-30				± 0.025

5.7 Определение погрешности измерений гармонических составляющих напряжения и тока

Таблица 5.7.1

№ гарм.	Фаза А		Фаза В		Фаза С		Погрешность $K_u, K_u(n)$ ($K_i, K_i(n)$)			Предел допускаемой погрешности прибора, %
	$K_u(n)_{эт}$ ($K_i(n)_{эт}$)	$K_u(n)_{изм}$ ($K_i(n)_{изм}$)	$K_u(n)_{эт}$ ($K_i(n)_{эт}$)	$K_u(n)_{изм}$ ($K_i(n)_{изм}$)	$K_u(n)_{эт}$ ($K_i(n)_{эт}$)	$K_u(n)_{изм}$ ($K_i(n)_{изм}$)	Фаза А	Фаза В	Фаза С	
							Абс. (Δ)	Абс. (Δ)	Абс. (Δ)	Абс. (Δ)
THD	0,000		0,000		0,000					± 0.01
2	0,000		0,000		0,000					± 0.01
3	0,000		0,000		0,000					± 0.01
...										
24	0,000		0,000		0,000					± 0.01
25	0,000		0,000		0,000					± 0.05
...										
49	0,000		0,000		0,000					± 0.05
50	0,000		0,000		0,000					± 0.05

Таблица 5.7.2

№ гарм.	Фаза А		Фаза В		Фаза С		Погрешность $K_u, K_u(n)$ ($K_i, K_i(n)$)						Предел допускаемой погрешности прибора, %	
	$K_u(n)_{эт}$ ($K_i(n)_{эт}$)	$K_u(n)_{изм}$ ($K_i(n)_{изм}$)	$K_u(n)_{эт}$ ($K_i(n)_{эт}$)	$K_u(n)_{изм}$ ($K_i(n)_{изм}$)	$K_u(n)_{эт}$ ($K_i(n)_{эт}$)	$K_u(n)_{изм}$ ($K_i(n)_{изм}$)	Фаза А		Фаза В		Фаза С		Абс. (Δ)	Отн. (δ)
							Абс. (Δ)	Отн. (δ)	Абс. (Δ)	Отн. (δ)	Абс. (Δ)	Отн. (δ)		
THD	6,300		6,300		6,300		-		-		-		-	± 1.0
2	0,900		0,900		0,900			-		-		-	± 0.01	-
3	0,900		0,900		0,900			-		-		-	± 0.01	-
...														
24	0,900		0,900		0,900			-		-		-	± 0.01	-
25	0,900		0,900		0,900			-		-		-	± 0.05	-
...														
49	0,900		0,900		0,900			-		-		-	± 0.05	-
50	0,900		0,900		0,900			-		-		-	± 0.05	-

Таблица 5.7.3

№ гарм.	Фаза А		Фаза В		Фаза С		Погрешность $K_u, K_u(n)$ ($K_i, K_i(n)$)			Предел допускаемой погрешности прибора, %
	$K_u(n)_{эт}$ ($K_i(n)_{эт}$)	$K_u(n)_{изм}$ ($K_i(n)_{изм}$)	$K_u(n)_{эт}$ ($K_i(n)_{эт}$)	$K_u(n)_{изм}$ ($K_i(n)_{изм}$)	$K_u(n)_{эт}$ ($K_i(n)_{эт}$)	$K_u(n)_{изм}$ ($K_i(n)_{изм}$)	Фаза А	Фаза В	Фаза С	
							Отн, (δ)	Отн, (δ)	Отн, (δ)	Отн, (δ)
ТНД	28,000		28,000		28,000					± 1.0
2	4,000		4,000		4,000					± 0.5
3	4,000		4,000		4,000					± 0.5
...										
24	4,000		4,000		4,000					± 0.5
25	4,000		4,000		4,000					± 5.0
...										
49	4,000		4,000		4,000					± 5.0
50	4,000		4,000		4,000					± 5.0

Вывод: по метрологическим характеристикам прибор соответствует (не соответствует) МП.

Заключение:

Прибор электроизмерительный многофункциональный НЕВА-Тест 5320
соответствует /не соответствует предъявляемым требованиям

Поверку произвел:

Поверитель _____ (Ф.И.О.) _____ (Подпись)