

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»
(ФБУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

«06» декабря 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

АНАЛИЗАТОРЫ ГАРМОНИК И ФЛИКЕРА

DPA 500N, DPA 500N1, DPA 503N

Методика поверки

РТ-МП-5360-551-2018

г. Москва
2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы гармоник и фликера DPA 500N, DPA 500N1, DPA 503N (далее – анализаторы), изготовленные фирмой «АМТЕК CTS GmbH», Швейцария и устанавливает операции при первичной и периодической поверке.

Интервал между поверками – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность выполнения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Идентификация программного обеспечения	7.2	Да	Да
Определение относительной погрешности измерений напряжения переменного тока	7.3	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока	7.4	Да	Да
Определение относительной погрешности измерений кратковременной дозы фликера	7.5	Да	Да
Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока	7.6	Да	Да
Определение относительной погрешности установки частоты выходного напряжения	7.7	Да	Да
Оформление результатов поверки	8	Да	Да

1.2 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки анализаторы признают непригодным и их поверку прекращают.

1.3 Поверка анализаторов, используемых для измерений (воспроизведений) меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, допускается на основании письменного заявления владельца, оформленного в произвольной форме. Соответствующие записи должны быть сделаны в свидетельстве о поверке.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки анализаторов должны применяться основные средства поверки (эталонные), указанные в таблице 2.

2.2 Для определения условий проведения поверки используют вспомогательные средства поверки, указанные в таблице 3.

2.3 Допускается применение не приведённых в таблицах 2 и 3 средств поверки, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых анализаторов и условий проведения поверки с требуемой точностью.

2.4 Все применяемые средства поверки должны быть поверены (аттестованы) в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке (аттестации).

Таблица 2 – Основные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение), обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.3, 7.4, 7.5	Калибратор электрической мощности Fluke 6100A (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33864-07)
7.6, 7.7	Мультиметр 3458A (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 25900-03)
Примечание – основные метрологические и технические характеристики применяемых средств измерений утвержденного типа приведены в описаниях типа, доступных по ссылке: https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/4	

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение), обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5	Прибор комбинированный Testo 622 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53505-13)
Примечание – основные метрологические и технические характеристики применяемых средств измерений утвержденного типа приведены в описаниях типа, доступных по ссылке: https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/4	

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке анализаторов допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы наверяемые средства измерений, основные и вспомогательные средства поверки и настоящую методику поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Помещение для проведения поверки должно соответствовать правилам техники безопасности и производственной санитарии.

4.2 При проведении поверки анализаторов необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах на поверочную установку и поверяемый анализатор.

4.3 К работам по поверке анализаторов следует допускать лиц, прошедших инструктаж по технике безопасности и имеющих удостоверение о проверке знаний. Специалист, осуществляющий поверку анализаторов, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С.....23±5
- относительная влажность окружающего воздуха, %.....от 30 до 80

6 ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ

6.1 Выдержать анализатор при температуре, указанной в пункте 5 настоящей методики, в течение 30 мин.

6.2 Анализатор и средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отключений.

6.3 Подключить средства поверки к сети переменного тока, включить и дать им прогреться в течение времени, указанного в эксплуатационной документации на них.

6.4 Проверить условия поверки по пункту 5 настоящей методики.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При проведении внешнего осмотра проверяется:

- комплектность анализатора в соответствии с руководством по эксплуатации;
- отсутствие повреждений на разъемах;
- отсутствие механических повреждений корпуса, соединительных элементов, нарушающих работу анализатора или затрудняющих поверку.

7.1.2 Анализаторы, имеющие дефекты, дальнейшей поверке не подвергаются, бракуются.

7.2 Идентификация программного обеспечения

7.2.1 Для идентификации данных программного обеспечения (ПО) необходимо зайти в меню «Info», подменю «About».

7.2.2 Идентификация ПО считается положительным, если полученное значение параметра «Идентификационное наименование ПО» соответствует приведенному в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	dpa.control
Номер версии (идентификационный номер ПО)	-
Цифровой идентификатор ПО	-

7.3 Определение относительной погрешности измерений напряжения переменного тока

Определение относительной погрешности измерений напряжения переменного тока проводят с помощью калибратора электрической мощности Fluke 6100A следующим образом:

- подключить калибратор электрической мощности Fluke 6100A к входам измерительного блока DPA 500N (DPA 500N1) анализатора в соответствии с рисунком 1;



Рисунок 1 – Схема подключения к измерительному блоку для проверки режимов измерений однофазного измерительного блока DPA 500N (DPA 500N1)



Рисунок 2 – Схема подключения к измерительному блоку для проверки режима измерений напряжения переменного тока трехфазного измерительного блока DPA 503N

- последовательно задавая частоту выходного напряжения на калибраторе электрической мощности Fluke 6100A равной 16; 100; 1000; 2500 Гц и значение амплитуды 10 В, измеряют напряжение на анализаторе;
- для частоты 1000 и 2500 Гц на калибраторе Fluke 6100A задавать значения через 20 и 50 гармоники с амплитудой 10 В;
- последовательно задавая выходное напряжения на калибраторе электрической мощности Fluke 6100A равным 10; 100; 220; 300 В с частотой 50 Гц, измеряют выходное напряжение на анализаторе;
- относительную погрешность измерений напряжения переменного тока определить по формуле (1):

$$\delta_{\text{изм.}} = \frac{U_{\text{изм.}} - U_{\text{уст.}}}{U_{\text{уст.}}} \cdot 100 \% \quad (1)$$

где $\delta_{\text{изм.}}$ – относительная погрешность измерений напряжения переменного тока, %
 $U_{\text{уст.}}$ – напряжение постоянного тока, задаваемое на калибраторе электрической мощности Fluke 6100A, В
 $U_{\text{изм.}}$ – измеренное анализатором напряжение переменного тока, В

Операции, описанные выше, выполнить при поверке трехфазного измерительного блока DPA 503N анализатора, подключая его в соответствии с рисунком 2. Для трехфазного измерительного блока относительную погрешность измерений напряжения переменного тока определять для каждой фазы L1, L2, L3.

Результаты поверки считают положительными, если относительная погрешность измерений напряжения переменного тока по каждой фазе не превышает $\pm 0,2\%$.

7.4 Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока проводят с помощью калибратора электрической мощности Fluke 6100A следующим образом:

- подключить калибратор электрической мощности Fluke 6100A к входам измерительного блока DPA 500N (DPA 500N1) анализатора в соответствии с рисунком 1, по умолчанию необходимо сделать 2 витка через токовые клещи;
- если необходимо изменить количество витков, то в программе так же необходимо изменить количество витков “Number of turns” на соответствующее, по умолчанию установлено 2;
- последовательно устанавливая выходной ток калибратора равным 0,1; 0,9; 1,1; 9; 10; 15; 20 А с частотой 50 Гц, измеряют силу переменного тока;
- абсолютную погрешность измерений силы переменного тока определить по формуле (2):

$$\Delta_{\text{изм.}} = I_{\text{изм.}} - I_{\text{уст.}} \quad (2)$$

где $\Delta_{\text{изм.}}$ – абсолютная погрешность измерений силы переменного тока, А
 $I_{\text{уст.}}$ – сила переменного тока, задаваемая на калибраторе электрической мощности Fluke 6100A, А
 $I_{\text{изм.}}$ – измеренная анализатором сила переменного тока, А

Таблица 5 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы переменного тока

Поддиапазоны измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы переменного тока
от 0,04 до 1,00 А включ.	$\pm(0,004 \cdot I + 0,003)$
св. 1,00 до 10,00 А включ.	$\pm(0,003 \cdot I + 0,006)$
св. 10,00 до 50,00 А	$\pm(0,0015 \cdot I + 0,008)$

Примечание – I – измеренное значение тока, А.



Рисунок 3 – Схема подключения к измерительному блоку для проверки режима измерений силы переменного тока трехфазного измерительного блока DPA 503N

Операции, описанные выше, выполнить при проверке трехфазного измерительного блока DPA 503N анализатора, подключая его в соответствии с рисунком 3. Для трехфазного измерительного блока абсолютную погрешность измерений силы переменного тока определять для каждой фазы L1, L2, L3.

Результаты проверки считают положительными, если абсолютная погрешность измерений силы переменного тока по каждой фазе не превышает значений, указанных в таблице 5.

7.5 Определение относительной погрешности измерений кратковременной дозы фликера

Определение относительной погрешности измерений кратковременной дозы фликера проводят с помощью калибратора электрической мощности Fluke 6100A следующим образом:

– подключить калибратор электрической мощности Fluke 6100A к входам измерительного блока анализатора гармоник и фликера DPA 500N (DPA 500N1) в соответствии с рисунком 1;

– задать на калибраторе электрической мощности Fluke 6100A амплитудную модуляцию с несущей 50 Гц и уровнем 230 В;

– устанавливают частоту модуляции равной 8 Гц и, последовательно устанавливая значение амплитуды относительных изменений напряжения в соответствии с таблицей 6 с формой сигнала “Square” и “Duty Cycle” 50 %, проводят измерения.

Таблица 6 – Задаваемые значения амплитуды относительных изменений напряжения и соответствующие им значения кратковременной дозы фликера P_{st}

Амплитуда относительных изменений напряжения, $P_{ном}$, %	Кратковременная доза фликера P_{st}
0,5	1,774
1	3,548
2	7,096
5	17,739
5,5	19,513

– относительную погрешность измерений кратковременной дозы фликера P_{st} по формуле (3):

$$\delta_{P_{st}} = \frac{P_{изм.} - P_{ном.}}{P_{ном.}} \cdot 100 \% \quad (3)$$

где $\delta_{P_{st}}$ – относительная погрешность измерений кратковременной дозы фликера P_{st} , %
 $P_{ном.}$ – кратковременная доза фликера P_{st} , задаваемая с калибратора электрической мощности Fluke 6100A
 $P_{изм.}$ – измеренная анализатором кратковременной дозы фликера P_{st}

Операции, описанные выше, выполнить при поверке трехфазного измерительного блока DPA 503N анализатора, подключая его в соответствии с рисунком 2. Для трехфазного измерительного блока относительную погрешность измерений кратковременной дозы фликера P_{st} определять для каждой фазы L1, L2, L3.

Результаты поверки считаются положительными, если относительная погрешности измерений кратковременной дозы фликера P_{st} по каждой фазе не превышает $\pm 5\%$.

7.6 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока

Определение абсолютной погрешности воспроизведений напряжения переменного тока проводят с помощью мультиметра 3458A следующим образом:

– подключить мультиметр 3458A к выходам измерительного блока анализатора гармоник и фликера DPA 500N (DPA 500N1), в соответствии с рисунком 4;

– последовательно задавая значения напряжения на анализаторе равными 1, 10, 100, 220, 300 В с частотой 50 Гц, измерить выходное напряжение с помощью мультиметра 3458A;

– абсолютную погрешность воспроизведения напряжения переменного тока определить по формуле (4):

$$\Delta_{воспр.} = U_{воспр.} - U_{итм.} \quad (4)$$

где $\Delta_{\text{воспр.}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения напряжения переменного тока, В
 $U_{\text{воспр.}}$ – напряжение переменного тока, задаваемое на испытуемом анализаторе, В
 $U_{\text{изм.}}$ – измеренное мультиметром 3458А напряжение переменного тока, В

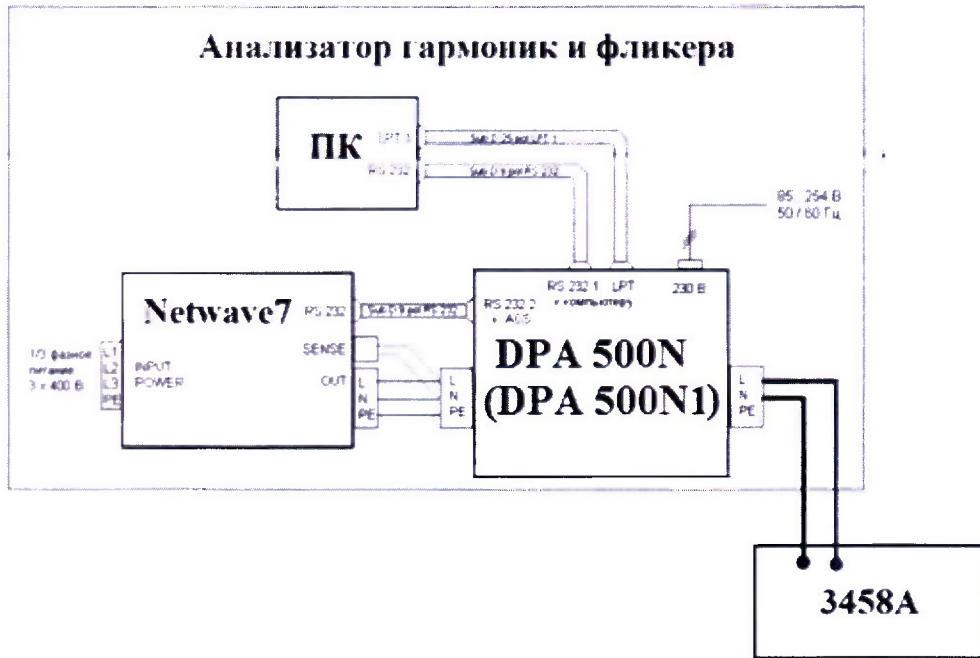


Рисунок 4 – Схема подключения к измерительному блоку для проверки режимов воспроизведений однофазного измерительного блока DPA 500N (DPA 500N1)

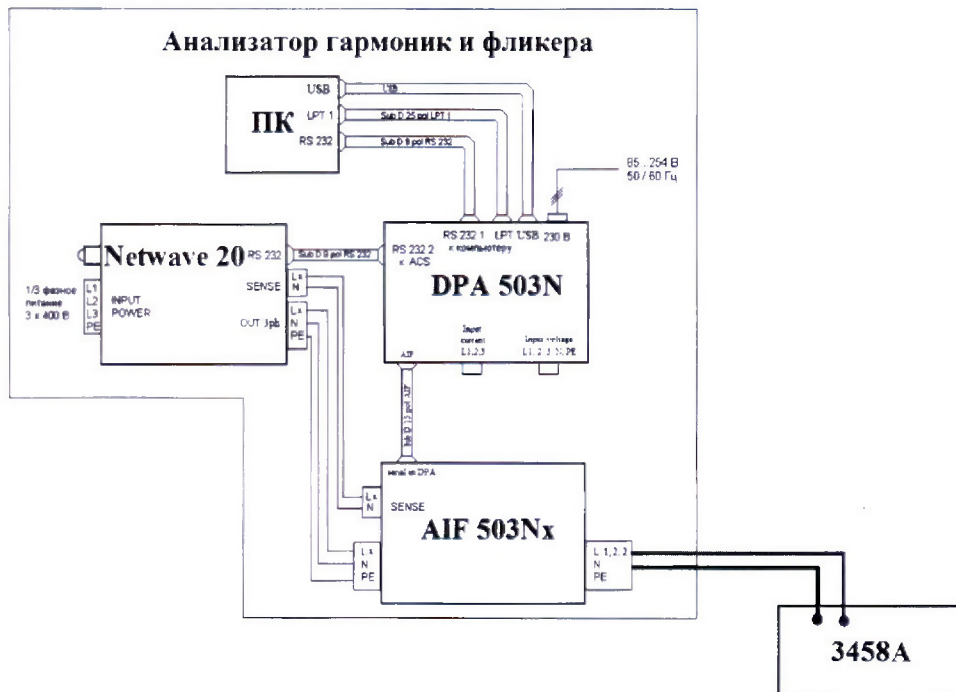


Рисунок 5 – Схема подключения к измерительному блоку для проверки режимов воспроизведений трехфазного измерительного блока DPA 503N

Операции, описанные выше, выполнить при поверке трехфазного измерительного блока DPA 503N анализатора, подключая его в соответствии с рисунком 5. Для трехфазного измерительного блока абсолютную погрешность воспроизведения напряжения переменного тока определять для каждой фазы L1, L2, L3.

Результаты поверки считают положительными, если абсолютная погрешность воспроизведения напряжения переменного тока по каждой фазе не превышает $\pm(0,005 \cdot U + 0,075)$ В, где U - установленное значение напряжения, В.

7.7 Определение относительной погрешности установки частоты выходного напряжения

Определение относительной погрешности установки частоты выходного напряжения проводят с помощью мультиметра 3458А следующим образом:

– подключить мультиметр 3458А к выходам измерительного блока анализатора гармоник и фликера DPA 500N (DPA 500N1) в соответствии с рисунком 4;

– последовательно устанавливая частоту выходного напряжения равной 10; 30; 50; 60; 80 Гц при уровне напряжения переменного тока 20 В, измеряют частоту выходного напряжения;

– относительную погрешность установки частоты выходного напряжения определить по формуле (5):

$$\delta_{\text{уст.}} = \frac{f_{\text{уст.}} - f_{\text{изм.}}}{f_{\text{изм.}}} \quad (5)$$

где $\delta_{\text{уст.}}$ – относительная погрешность установки частоты выходного напряжения,
 $f_{\text{уст.}}$ – частота, установленная на анализаторе, Гц
 $f_{\text{изм.}}$ – частота, измеренная мультиметром 3458А, Гц

Операции, описанные выше, выполнить при поверке трехфазного измерительного блока DPA 503N анализатора, подключая его в соответствии с рисунком 5. Для трехфазного измерительного блока относительную погрешность воспроизведения частоты определять для каждой фазы L1, L2, L3.

Результаты поверки считают положительными, если относительная погрешность установки частоты выходного напряжения по каждой фазе не превышает $\pm 1 \cdot 10^{-4}$.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

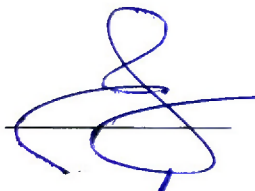
8.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с действующими нормативными правовыми документами.

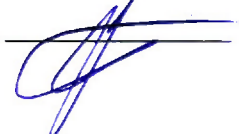
8.2 Знак поверки наносится в месте, установленном в описании типа анализаторов.

8.3 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методіки, свидетельство о поверке аннулируется и выписывается извещение о непригодности с указанием причин.

Начальник лаборатории № 551

Ведущий инженер по метрологии
лаборатории № 551


Ю.Н. Ткаченко


А.Д. Чикмарев