

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекты проверки усилителей

Назначение средства измерений

Комплекты проверки усилителей (далее – изделия) предназначены для воспроизведения и измерений напряжения постоянного и переменного тока, измерений силы постоянного тока, измерений разности фаз, и применяются для отображения результатов измерений и расчетных величин.

Описание средства измерений

Изделие обеспечивает формирование электрических сигналов и измерение параметров электрических сигналов авиационного анероидно-мембранного оборудования и работает под управлением специального программного обеспечения (СПО). СПО реализует функции сбора первичной метрологической информации, ее обработки, хранения и передачи.

Принцип действия воспроизведения напряжения постоянного тока сети 27 В основан на формировании напряжения постоянного тока импульсным источником питания. Напряжение постоянного тока выводится на внешние устройства в виде, удобном для пользователя.

Принцип действия воспроизведения напряжения переменного тока частотой 400 Гц основан на делении опорного напряжения 25 В частотой 400 Гц с помощью умножающего ЦАП. Регулировка осуществляется при помощи измерений выходного напряжения ЦАП и поддержании его уровня командами от ПК по интерфейсу RS-485.

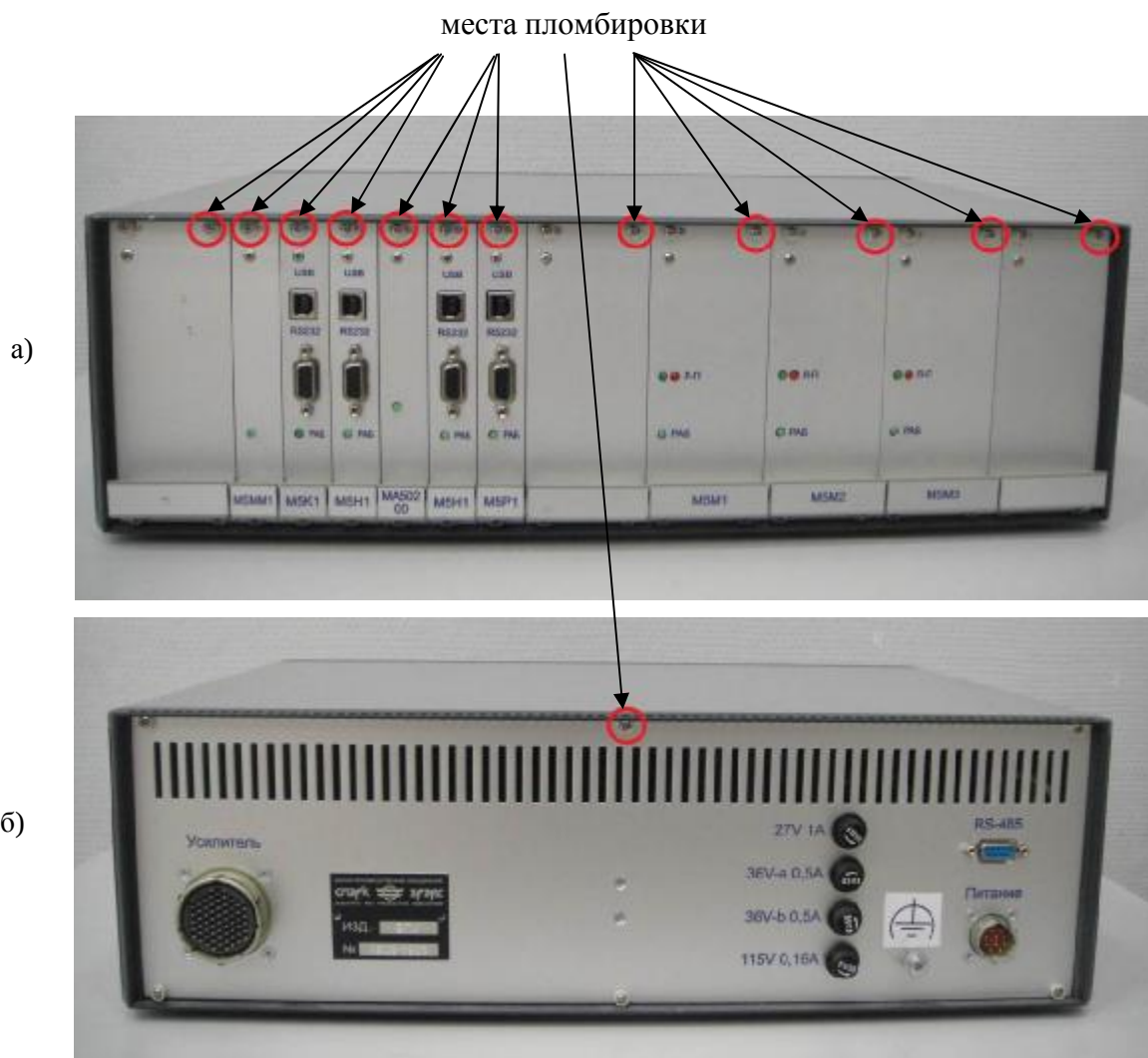
Принцип действия измерений напряжения постоянного тока основан на формировании падения напряжения постоянного тока на делителе напряжения собранного резисторах общим сопротивлением более 2 МОм, с последующим преобразованием его в цифровой код в реальном времени с помощью сигма-дельта АЦП, с последующей передачей по интерфейсу RS-485 на компьютер (не входит в состав изделия), его обработкой и выдачей результатов измерений на внешние устройства в виде, удобном для пользователя.

Принцип действия измерений напряжения переменного тока частотой 400 Гц основан на формировании падения напряжения переменного тока на делителе напряжения, собранного на резисторах общим сопротивлением более 2 МОм, с последующим преобразованием его в цифровой код в реальном времени с помощью сигма-дельта АЦП второго порядка, с последующей передачей по интерфейсу RS-485 на компьютер, его обработкой и выдачей результатов измерений на внешние устройства в виде, удобном для пользователя.

Принцип действия измерений разности фаз напряжений переменного тока частотой 400 Гц основан на определении моментов перехода напряжений переменного тока частотой 400 Гц через ноль, последующем расчете периода сигналов и времени запаздывания и перерасчете этих величин в разность фаз. Результат передается по интерфейсу RS-485 на компьютер в виде, удобном для пользователя.

Конструктивно изделие представляет собой блок проверки усилителей (БПУ) и комплект жгутов.

Внешний вид изделия представлен на рисунке 1.



а) БПУ (вид спереди);
б) БПУ (вид сзади)

Рисунок 1 - Общий вид изделия и места пломбировки

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) изделия предназначено для регистрации, обработки и отображения результатов измерений.

Метрологически значимая часть ПО находится в файле:

– BpuChannels.dll – управление измерительными модулями, получение измеренных значений, контроль работы и настройка измерительных модулей.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	BpuChannels.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	8c483ad794e4eb854b3fb27d23a3c580
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	md5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение воспроизводимого напряжения постоянного тока при токе нагрузки от 100 до 300 мА, В	27,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, В	$\pm 1,0$
Диапазон измерений силы постоянного тока воспроизводимого напряжения, мА	от 100 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока воспроизводимого напряжения, мА	± 10
Диапазон воспроизведения действующего напряжения переменного тока частотой 400 Гц при токе нагрузки не более 10 мА, В	от 0,005 до 5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения действующего напряжения переменного тока, В	$\pm(0,001 + 0,01 \cdot U_{уст})$
Номинальное значение частоты напряжения переменного тока, Гц	400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизводимой частоты напряжения переменного тока, Гц	± 2
Диапазоны измерений напряжения постоянного тока, В	от 4 до 30 от 0,04 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,001 + 0,01 \cdot U_{изм})$
Диапазоны измерений действующего напряжения переменного тока частотой 400 Гц, В	от 4 до 40 от 0,04 до 40 от 0,005 до 5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений действующего напряжения переменного тока в диапазоне от 4 до 40 В, В	$\pm(0,01 + 0,01 \cdot U_{изм})$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений действующего напряжения переменного тока в диапазонах от 0,005 до 5 В и от 0,04 до 40 В, В	$\pm(0,001 + 0,01 \cdot U_{изм})$
Диапазон измерений разности фаз напряжений переменного тока частотой 400 Гц, °	от 60 до 120
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений разности фаз напряжений переменного тока, °	± 2
$U_{уст}$ – установленное напряжение; $U_{изм}$ – измеренное напряжение	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока, В	27 $\pm$ 2,7
Ток потребления, А, не более	1
Габаритные размеры БПУ (длина; ширина ;высота), мм, не более	460; 330; 150
Масса изделия, кг, не более	5
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от +10 до +30 от 30 до 80 от 80,0 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч	5000
Средний срок службы, лет	15

Знак утверждения типа

наносится на идентификационную шильду на задней панели БПУ металлографическим способом и на титульные листы паспорта СПАН.442629.120ПС и руководства по эксплуатации СПАН.442629.120РЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность комплектов проверки усилителей

Наименование	Обозначение	Кол.
1 Блок проверки усилителей	СПАН.411136.002	1
2 Жгут	СПАН.685621.475	1
3 Жгут	СПАН.685621.549	1
4 Жгут	СПАН.685622.167	1
5 Жгут	СПАН.685622.168	1
6 Жгут	СПАН.685622.169	1
7 Жгут	СПАН.685623.174	1
8 Жгут	СПАН.685624.131	1
9 Жгут	СПАН.685624.161	1
10 Жгут (БПУ-ПП8)	СПАН.685623.193	1
11 Кабель	СПАН.685691.045	1
12 Шнур RS-232	–	1
13 Комплект программного обеспечения	СПАН.442629.179	1
14 Комплект запасных частей, инструментов и принадлежностей в соответствии со СПАН.442629.120ЗИ	–	1
15 Руководство по эксплуатации. Часть 1	СПАН.442629.120РЭ	1
16 Руководство по эксплуатации. Часть 2	СПАН.442629.120РЭ1	1
17 Паспорт	СПАН.442629.120ПС	1
18 Методика поверки	СПАН.442629.120МП	1
19 Ведомость ЗИП	СПАН.442629.120ЗИ	1
20 Пульт проверочный ПП-8 ¹⁾	СПАН.468364.016	1
¹⁾ Наличие определяется комплектом поставки, приведенном в паспорте изделия		

Поверка

осуществляется по документу СПАН.442629.120МП «ГСИ. Комплекты проверки усилителей. Методика поверки», утвержденному директором ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 11 ноября 2019 г.

Основные средства поверки:

- вольтметр универсальный В7-78/1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (регистрационный №) № 31773-06: предел измерения напряжения постоянного тока 100 В, пределы допускаемой основной погрешности измерения напряжения постоянного тока $\pm[0,0045 \cdot (U_{\text{изм}}/100) + 0,6 \text{ мВ}]$; предел измерения напряжения переменного тока 750 В, пределы допускаемой основной погрешности измерения напряжения переменного тока $\pm[0,06 \cdot (U_{\text{изм}}/100) + 300 \text{ мВ}]$ в диапазоне частот от 10 Гц до 20 кГц;

- мультиметр цифровой APPA 505, регистрационный № 49266-12: верхний предел измерений напряжения переменного тока 100 мВ, пределы допускаемой основной погрешности измерений напряжения переменного тока $\pm(0,015 \cdot U_{\text{изм}} + 50 \text{ е.м.р.})$ В в диапазоне частот от 66 Гц до 1 кГц (е.м.р. 1 мкВ); предел измерений силы постоянного тока 10 А, пределы допускаемой основной погрешности измерений силы постоянного тока $\pm(0,001 \cdot I_{\text{изм}} + 80 \text{ ед. мл. разряда})$ А; предел измерений частоты переменного тока 4 кГц, пределы допускаемой основной погрешности измерений частоты переменного тока $\pm(0,00002 \cdot f_{\text{изм}} + 10 \text{ ед. мл. разряда})$ Гц;

- измеритель разности фаз Ф2-34, регистрационный № 9512-84: диапазон измерений углов фазового сдвига от 0 до 360°, пределы допускаемой погрешности измерений углов фазового сдвига $\pm(0,1 + 10^{-7} F)$, где F – частота напряжения переменного тока, Гц;

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых изделий с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационной документации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплектам проверки усилителей

Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты, утвержденная приказом Росстандарта № 1621 от 31.07.2018 г.

Государственная поверочная схема 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 № 1053 от 29.05.2018 г.

Государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утвержденная приказом Росстандарта № 2091 от 01.10.2018 г.

МИ 1949-88 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений угла фазового сдвига между двумя электрическими напряжениями в диапазоне частот $1 \cdot 10^{-3}$ до $2 \cdot 10^7$ Гц».

Технические условия СПАН.442629.120ТУ. Комплект проверки усилителей.

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-производственное объединение «СПАРК»
(АО «НПО «СПАРК»)

ИНН 7810481471

Адрес: 196210, г. Санкт-Петербург, ул. Пилотов д.12

Телефон: (812) 704-16-44, факс: (812) 334-49-60

Web-сайт: www.sparc-npo.ru

E-mail: info@sparc-npo.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Регистрационный номер RA.RU.311541 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.