

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Источники переменного напряжения Б2-9

Назначение средства измерений

Источники переменного напряжения Б2-9 предназначены для воспроизведения стабилизированного напряжения переменного тока в диапазоне от 25 до 250 В в диапазоне частот от 40 до 500 Гц.

Описание средства измерений

Источники переменного напряжения Б2-9 выполнены в малогабаритном корпусе, предназначенном для настольно-переносных приборов. Внешние элементы конструкции представлены верхней и нижней крышками, обшивками, декоративной панелью, профильными планками, а также пластмассовыми ножками.

Охлаждение приборов осуществляется двумя вентиляторами через вентиляционные отверстия в задней стенке прибора, а также через перфорацию в нижней и верхней крышках.

Несущей основой приборов является блок комбинированный, представляющий собой переднюю и заднюю панели, соединенные между собой боковыми стенками.

На передней панели размещены сетевой тумблер, узел индикации и управления и устройство микропроцессорное.

Основой для монтажа фильтра сетевого, печатных узлов источника и инвертора служит шасси, расположенное в нижней части блока комбинированного. Печатные узлы, выше указанных устройств, крепятся к шасси с помощью металлических крепёжных стоек, в некоторых местах и через изоляционные шайбы. Силовые элементы устройств, через собственные фланцы на корпусе и термопроводящую подложку, приделаны к пластинчатым радиаторам, закрепленных на печатных платах.

На внутренней плоскости левой стенки блока комбинированного располагается печатный узел фильтра.

На задней панели приборов смонтированы: сетевой разъем со встроенными сетевыми предохранителями, разъем для «LAN», разъем для обмена информацией по протоколу RS-232, розетка для выходного напряжения, клеммная рейка, дублирующая эту розетку, клемма заземления.

Приборы состоят из конструктивно и функционально законченных основных узлов и блоков: сетевого фильтра, источника, инвертора, фильтра, устройства микропроцессорного и платы управления.

Принцип действия приборов основан на формировании напряжения переменного тока в заданном диапазоне частот при использовании широтно-импульсной модуляции (ШИМ), измерении значения выходного параметра и его подстройке по результатам измерения.

Упрощенная структурная схема приборов включает в себя:

- источник 400 Вольт для питания Инвертера;
- ШИМ инвертер со схемой измерения выходного напряжения и тока нагрузки для обеспечения регулировки уровня выходного напряжения;
- контроллер управления устройствами и взаимодействия через интерфейс дистанционного управления по сети RS-232 и Ethernet с внешним компьютером;
- блок ручного управления прибором, индикации режимов работы прибора и значения установленного параметра (передняя панель).

Управление устройствами приборов осуществляется от узла управления и индикации. Узел системы индикации и управления состоит из жидкокристаллического индикатора, печатных узлов с клавиатурой и микропроцессорного устройства. На панели установлены кнопочные переключатели управления.

у1

Узел управления принимает команды пользователя при управлении с передней панели в ручном режиме или дистанционно через интерфейс RS-232 и Ethernet, обрабатывает их и посылает соответствующие коды управления на устройства прибора.

Выходное напряжение может изменяться по уровню и частоте. Установка уровня выходного напряжения производится по командам с управляющего процессора.

Формирование выходного напряжения и подстройка его уровня при помощи пропорционально-интегрирующего регулирования выполняет ПЛИС инвертера. Для осуществления обратной связи используются аналого-цифровые преобразователи измеряющие выходное напряжение и ток нагрузки.

Общий вид прибора приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид прибора

Пломбирование приборов производится двумя пломбами с нанесением знака поверки давлением на специальную мастику. Схема пломбирования приборов от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.

Места пломбирования с нанесением знака поверки

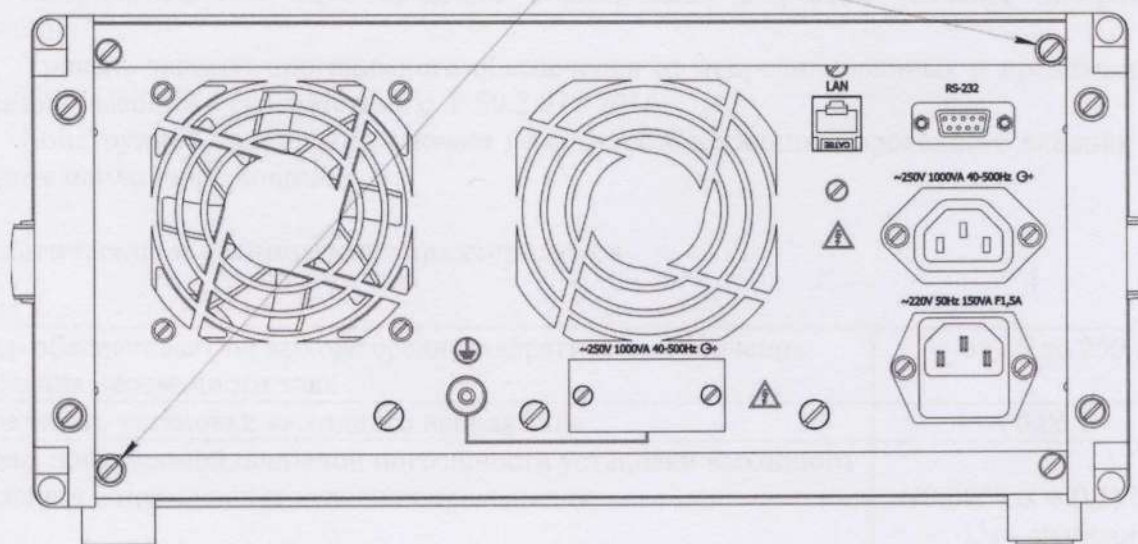


Рисунок 2 - Схема пломбирования прибора

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО), предназначенное для дистанционного управления прибором через интерфейс ETHERNET и RS-232, является метрологически незначимым и создается потребителем.

Встроенное ПО состоит из двух частей: метрологически значимой и сервисной.

Программное обеспечение:

- производит обработку информации, поступающей от аппаратной части;
- отображает измеренные значения на индикаторе;
- формирует ответы на запросы, поступающие по интерфейсам связи.

В приборах предусмотрены способы идентификации файла метрологически значимой части ПО, расчета его контрольной суммы и оценка его по критериям целостности и аутентичности.

В приборах предусмотрены меры защиты программного обеспечения от преднамеренного и непреднамеренного изменения:

- пользователь не имеет возможность обновления или загрузки новых версий ПО;
- в режиме внешнего управления реализовано однозначное назначение каждой команды, поэтому невозможно подвергнуть ПО прибора искажающему воздействию через интерфейсы пользователя;
- в процессе работы в приборах невозможно ввести данные измерений, полученные вне прибора, данные результатов измерения не могут быть подвергнуты искажению в процессе хранения, так как происходит их обновление в каждом измерительном цикле, и отсутствуют требования по их хранению после окончания цикла измерения.

Удаление запоминающего устройства или его замена другим устройством без нарушения целостности конструкции прибора и пломб невозможно.

Идентификационные признаки метрологически значимой части программного обеспечения прибора приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные признаки метрологически значимой части программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	P1.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0
Цифровой идентификатор ПО	0xEA3CF10CA
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-32

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - высокий в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Конструкция приборов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Прибор обеспечивает на выходе среднеквадратическое значение напряжения переменного тока	от 25 до 250 В
Дискретность установки выходного напряжения	0,05 В
Пределы допускаемой основной погрешности установки выходного напряжения в нормальных условиях применения	$\pm(0,005 \cdot U_x + 0,5)$ В, где: U_x - значение выходного напряжения, В

Пределы допускаемой дополнительной погрешности установки выходного напряжения, обусловленной отклонением напряжения сети питания от 176 В до 242 В относительно номинального значения (220 В)	$\pm 0,5$ В
Пределы допускаемой дополнительной погрешности установки выходного напряжения, обусловленной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С не превышают половины основной погрешности.	
Диапазон частот выходного напряжения переменного тока	от 40 до 500 Гц
Дискретность установки частоты	0,05 Гц.
Пределы допускаемой погрешности установки частоты выходного напряжения в рабочих условиях применения прибора	$\pm 0,1$ Гц
Прибор обеспечивает индикацию выходного тока.	
Максимальный ток нагрузки при выходном напряжении 220 В, не менее	4,55 А
Нестабильность выходного напряжения при изменении тока нагрузки от минимального до максимального значения	$\pm 0,5$ В
Нестабильность выходного напряжения прибора (дрейф) за 8 часов непрерывной работы и за любые 10 минут в течение этих часов	$\pm 0,5$ В
Максимальная выходная мощность прибора, не менее	1000 В·А
Коэффициент гармоник выходного напряжения при работе прибора на активную нагрузку, не более	8%.
Прибор обеспечивает защиту и индикацию срабатывания защиты от перегрузок и коротких замыканий.	
Время установления рабочего режима	5 мин
Время непрерывной работы, не менее	16 ч.
Прибор обеспечивает информационную совместимость с ПЭВМ по каналу RS-232 и каналу ETHERNET	
В режиме дистанционного управления прибор обеспечивает следующие системные функции: - программирование режимов работы - выдачу информации о режимах работы	
Габаритные размеры, не более: - прибора - прибора в укладочной таре - прибора в транспортной таре	(343×160,5×352) мм (448×321×449) мм (568×448×614) мм
Масса, не более: - прибора - прибора в укладочной таре - прибора в транспортной таре	6,5 кг 11,5 кг 21,0 кг
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50±1) Гц и коэффициентом несинусоидальности не более 5 %	от 176 до 242 В
Полная мощность, потребляемая прибором от сети питания, при номинальном напряжении сети, выходной мощности 1000 В·А, не более	1300 В·А
Электрическое сопротивление изоляции питающих и выходных цепей относительно корпуса прибора не менее: - в нормальных условиях - при повышенной температуре окружающей среды - при повышенной влажности	20 МОм 5 МОм 2 МОм
Средняя наработка на отказ, не менее	15 000 ч

<p>Нормальные условия применения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха <p>- атмосферное давление</p>	<p>от + 15 до +25 от 30 до 80, % при температуре воздуха (20±5) °С от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.)</p>
<p>Рабочие условия применения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температура окружающего воздуха - относительная влажность воздуха <p>- атмосферное давление</p>	<p>от минус 10 до плюс 50 °С до 95 % при температуре воздуха 25 °С от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.)</p>

По требованиям безопасности приборы соответствуют ГОСТ 12.2.091, категория измерений II, степень загрязнения 2.

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель приборов методом шелкографии, в эксплуатационной документации на титульных листах знак утверждения типа наносится типографским способом.

Комплектность средства измерений

приведена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование прибора	Обозначение прибора	Количество	Заводской номер	Примечание
Источник переменного напряжения Б2-9	ТНСК. 418114.003	1		
Шнур сетевой С13-С14 3×1 мм ² (2 м)	PE00058	1		
Шнур сетевой евро-С13 3×1 мм ² (2,5 м)	SH10193R	1		
Клемма PVC-Fork 22-16	2-32043-1	3		
ЗИП: Вставка плавкая ВП 2Б - 1В 10 А 250 В	АГО.481.305ТУ	2		
Руководство по эксплуатации	ТНСК.418114.003РЭ	1		
Формуляр	ТНСК.418114.003ФО	1		
Ящик укладочный	ТНСК.323365.058	1		

Поверка

осуществляется по документу ТНСК.418114.003 РЭ, раздел 8 «Поверка прибора», утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 21 декабря 2015 г.

Основные средства поверки приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование средства поверки	Используемые основные технические характеристики СИ
Мультиметр цифровой Fluke 8846A	Диапазон измерения напряжения переменного тока от 1 В до 1000 В; погрешность измерения $\pm(0,063 \dots 0,68) \%$. Диапазон измерения частоты от 3 Гц до 10 кГц; погрешность измерения $\pm 0,1 \%$.
Измеритель нелинейных искажений С6-12	Диапазон частот от 0,01 до 199,9 кГц; диапазон измеряемых коэффициентов гармоник от 0,03 до 100 %; погрешность измерения коэффициента гармоник $\pm(0,06Kг + 0,05) \%$.
Амперметр Д5017	Диапазон измерения от 30 мА до 20 А; класс точности 0,2.

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

Знак поверки наносится давлением на специальную мастику двух пломб, которые расположены на задней панели в местах крепления верхней и нижней крышек.

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к источникам переменного напряжения Б2-9

ТНСК.418114.003 ТУ Источник переменного напряжения Б2-9. Технические условия.

Изготовитель

Акционерное общество «Научно - производственная фирма «Техноякс»
(АО «НПФ «Техноякс»)
ИНН 7719247218
Адрес: 105484, г. Москва, улица Парковая 16-я, дом. 30, эт. 4, пом. I, комн. № 5
Тел. (факс): (499) 464-23-47, 464-59-81
Web-сайт: www.tehnojaks.com; E-mail: mail@tehnojaks.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области»
(ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)
Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1
Тел.: (831) 428-78-78, факс: (831) 428-57-48
E-mail: mail@nncsm.ru
Аттестат аккредитации ФБУ «Нижегородский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30011-13 от 27.11.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии



С.С. Голубев

М.п.

2018 г.

Handwritten signature

Handwritten signature

ПРОШНУРОВАНО,
ПРОНУМЕРОВАНО
И СКРЕПЛЕНО ПЕЧАТЬЮ
6/шесть ЛИСТОВ(А)

