

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Республиканского унитарного
предприятия «Белорусский
государственный институт метрологии»



Н. А. Жагора
2015

Блоки осциллографические цифровые BORDO

Внесены в Государственный реестр
средств измерений
№ PhC 316 082114

Выпускают по ТУ ВУ 100235722.166-2007.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Блоки осциллографические цифровые BORDO модификаций В-411, В-422, В-423, В-424 (далее – осциллографы) предназначены для исследования и регистрации периодических и однократных электрических сигналов путем их преобразования в цифровые кодированные сигналы, регистрируемые в цифровой памяти и отображаемые на экране монитора компьютера, а также цифрового измерения амплитудных и временных параметров исследуемых сигналов.

Областями применения осциллографов являются радиоэлектроника, приборостроение, научно-исследовательские лаборатории, учебные учреждения и различные области хозяйственной деятельности.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия осциллографов заключается в следующем. Для каждого из измерительных каналов исследуемый электрический сигнал подается на входной разъем измерительного канала, в котором, путем смещения, усиления, либо ослабления, приводится к входному диапазону АЦП, производящему дискретизацию сигнала по времени и амплитуде с преобразованием в цифровой код, который сохраняется в буферной памяти. При этом узел синхронизации с регулируемым уровнем запуска формирует синхронизирующие импульсы от исследуемого сигнала (в режиме внутренней синхронизации), либо от сигнала, поданного на вход внешней синхронизации (в режиме внешней синхронизации). Далее накопленные измерительные данные передаются через интерфейс в компьютер, где программное обеспечение осциллографов выполняет программно-математическую обработку результатов измерений, включающую цифровое измерение заданных параметров исследуемых электрических сигналов, а также их визуализацию на экране монитора. По желанию оператора измерительные данные и измеренные параметры сигналов могут быть сохранены в постоянной памяти компьютера. Непосредственное управление работой осциллографов осуществляется пользователем в рамках интерактивного графического интерфейса их программного обеспечения.

Осциллографы работают в режиме управления от компьютера по интерфейсам USB (В-411, В-422, В-423, В-424), а также Ethernet (В-424), и включают в себя следующие составные части:

- измерительный модуль;
- внешний блок питания (В-411, В-422);
- управляющий компьютер;
- программное обеспечение.

Измерительный модуль осциллографов выполнен в виде приставки к компьютеру и подключаются к его любому свободному порту USB (либо Ethernet). На передней панели

измерительного модуля осциллографа расположены разъемы для подключения исследуемых сигналов к входам измерительных каналов «⊕ КАНАЛ 1» и «⊕ КАНАЛ 2», разъем для подключения сигнала внешней синхронизации «⊕ СИНХР», а также выход встроенного генератора сигналов «⊕ ЦАП» (В-422).

На задней панели измерительных модулей осциллографов расположены разъемы для подключения интерфейсного кабеля, кабеля питания. Модификация осциллографа В-424 имеет дополнительно разъем для подключения интерфейсного кабеля Ethernet. Питание осциллографов модификаций В-423 и В-424 осуществляется от сети переменного тока 230 В 50 Гц при этом тумблер включения питания расположен на задней панели приборов. Питание осциллографа модификации В-422 осуществляется от внешнего сетевого адаптера.

Внешний вид различных модификаций осциллографов приведен на рисунке 1 (В-411), рисунке 2 (В-422), рисунке 3 (В-423), рисунке 4 (В-424).



Рисунок 1 – Осциллограф В-411



Рисунок 2 – Осциллограф В-422

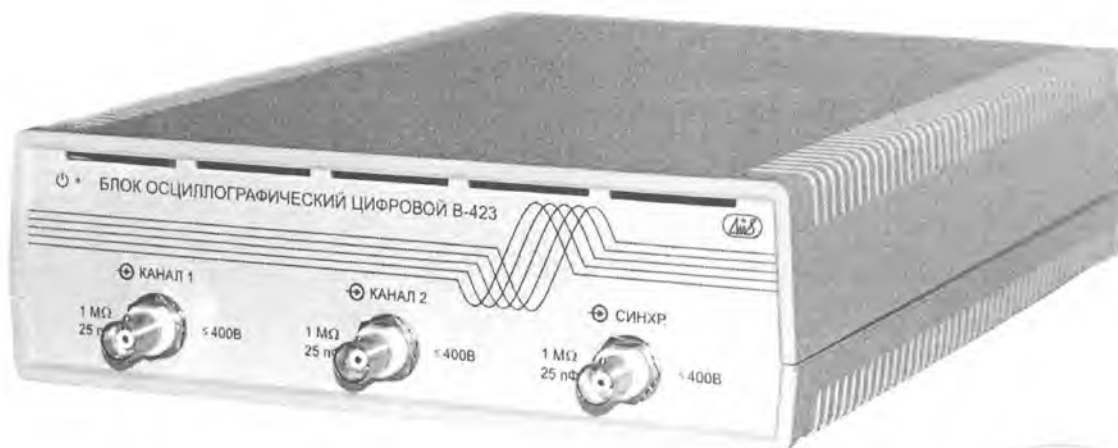


Рисунок 3 – Осциллограф В-423





Рисунок 4 – Осциллограф В-424

Схемы пломбирования различных модификаций осциллографов от несанкционированного доступа с указанием мест для нанесения оттиска поверительного клейма и мест расположения знака поверки (клейма-наклейки) приведены в приложении А.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- число входных каналов – 2 (В-411 – 1);
- входное активное сопротивление $(1 \pm 0,03)$ МОм;
- входная емкость 25 пФ;
- диапазон коэффициентов отклонения для осциллографа В-411 (с шагом 1, 2, 5) – от 10 мВ/дел до 1 В/дел (соответственно диапазоны регистрации сигналов – от 80 мВ до 8 В);
- диапазон коэффициентов отклонения для осциллографа В-422 (с шагом 1, 2, 5) – от 5 мВ/дел до 5 В/дел (соответственно диапазоны регистрации сигналов – от 40 мВ до 40 В);
- диапазон коэффициентов отклонения для осциллографов В-423, В-424 (с шагом 1, 2, 5) – от 2 мВ/дел до 5 В/дел (соответственно диапазоны регистрации сигналов – от 16 мВ до 40 В);
- пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения напряжения, пределы допускаемой приведенной погрешности измерения напряжения в рабочих условиях представлены в таблице 1. (Пределы указаны по отношению к диапазону регистрации сигналов на установленном коэффициенте отклонения), %

Таблица 1 Пределы погрешности измерения напряжения

Коэффициенты отклонения	Модификации осциллографов	Пределы основной приведенной погрешности, %	Пределы приведенной погрешности в рабочих условиях, %
2 мВ/дел	В-423, В-424	± 5	± 5
5 мВ/дел		± 2	± 2
5 мВ/дел	В-422	± 3	± 3
10 мВ/дел	В-423, В-424	± 1	± 2
10 мВ/дел	В-411, В-422	± 3	± 3
20 мВ/дел - 5 В/дел	В-411, В-422, В-423, В-424	± 1	± 2

- полоса пропускания входного тракта осциллографов:

В-411, В-422, В-423 – от 0 до 150 МГц,

В-424 – от 0 до 200 МГц; для коэффициентов отклонения 2; 5 мВ/дел – от 0 до 150 МГц;

– параметры переходной характеристики (ПХ) осциллографов:

время нарастания – не более 3 нс;

для коэффициентов отклонения 2 мВ/дел, 5 мВ/дел осциллографов В-423 и В-424 время нарастания – не более 3,3 нс

– диапазон коэффициентов развертки (с шагом 1, 2, 5) – от 5 нс/дел до 5 с/дел;

– частота дискретизации для однократных сигналов:

В-411; В-422 – до 100 Мвыб/с;

В-423 – до 200 Мвыб/с;

В-424 – до 500 Мвыб/с;

– частота дискретизации в режиме эквивалентных выборок – до 20 Гвыб/с;

– пределы допускаемой относительной погрешности измерения периода δ_T и частоты δ_F сигналов в режиме автоматического измерения, %:

$$\delta_T = \pm (0,01 + S / T_{\text{изм}}),$$

$$\delta_F = \pm (0,01 + S \cdot F_{\text{изм}}),$$

где $T_{\text{изм}}$ – измеряемое значение периода, с;

S – цена деления шкалы времени, с;

$F_{\text{изм}}$ – измеряемое значение частоты, Гц.

– «внутренняя»/«внешняя» синхронизация с регулируемым уровнем запуска и режимами «ждущий», «одиночный» и «авто»;

– диапазон частот внутренней и внешней синхронизации гармоническим или импульсным сигналами:

В-411; В-422; В-423 – от 0,1 Гц до 150 МГц;

В-424 – от 0,1 Гц до 200 МГц;

– осциллограф модификации В-422 дополнительно имеет выход генератора и обеспечивает: формирование напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 10 В до 10 В, формирование напряжения переменного тока в диапазоне амплитуд до 10 В для сигналов синусоидальной формы, формирование сигналов прямоугольной и треугольной формы размахом до 20 В. Пределы абсолютной погрешности формирования генератором напряжения постоянного тока,

В:

$$\Delta U = \pm (0,05 + 0,005 \cdot U_{\text{ном}})$$

где $U_{\text{ном}}$ – номинальное значение выходного напряжения, В.

Диапазон частот генерируемых сигналов – в пределах от 0,1 Гц до 10 кГц.

Относительная погрешность установки генератором частоты сигналов – не более $\pm 0,02$ % во всем диапазоне частот.

– напряжение питания:

В-423, В-424 – от сети переменного тока (230 ± 23) В;

В-411, В-422 – от источника питания постоянного тока 5 В (сетевого адаптера);

– мощность, потребляемая осциллографами от сети питания при номинальном напряжении питания, не более (таблица 2).

Таблица 2 – Значения потребляемой мощности

Модификация	В-411	В-422	В-423	В-424
Потребляемая мощность, В•А	20	30	50	50

– габаритные размеры, масса осциллографов приведены в таблице 3:

Таблица 3 – Габаритные размеры, масса осциллографов

Наименование модификации	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
В-411	95×174×42	0,4
В-422	155×200×45	0,6
В-423	200×300×65	1,6
В-424	200×300×65	1,6

- диапазон рабочих температур, °С – от 5 до 40;
- средняя наработка на отказ, ч, не менее – 8000.
- по требованиям помехоустойчивости осциллографы соответствуют категории оборудования, используемого в контролируемой электромагнитной обстановке, согласно приложения Б СТБ ГОСТ Р 51522-2001.

Параметры управляющего компьютера:

- частота процессора – не ниже 1 ГГц;
- объем оперативной памяти – не менее 512 Мбайт;
- наличие свободного разъема интерфейса USB 2.0;
- операционная система Microsoft Windows 2000/XP/Win7.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносят на лицевую панель методом шелкографии, а также на титульный лист «Руководства по эксплуатации» – типографским методом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность осциллографов соответствует таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность осциллографов

Наименование	Обозначение	Количество на модификации, шт				Примечание
		В-411	В-422	В-423	В-424	
Блок осциллографический цифровой BORDO	ФДБИ 108.11.00.00 ФДБИ 108.13.00.00 ФДБИ 108.14.00.00 ФДБИ 108.15.00.00	1 — — —	— 1 — —	— — 1 —	— — — 1	—
Блок питания	GS18E05-P1J	—	1	—	—	Или аналогичный
Интерфейсный кабель	USB SCUAB-1	—	1	1	1	Или аналогичный
Кабель питания	SCZ-n10	—	—	1	1	Или аналогичный
Программное обеспечение для управления осциллографом, версия 2.0	ФДБИ 108.00.00.00 ПО	1	1	1	1	Инсталляционный диск
Компьютер	—	1	1	1	1	Поставляется по отдельному заказу, должен быть сертифицирован в Республике Беларусь
Руководство по эксплуатации	ФДБИ 108.00.00.00 РЭ	1	1	1	1	—
Методика поверки	МРБ МП.629-2007	1	1	1	1	—
Коробка	ФДБИ 108.10.10.00 ФДБИ 108.10.20.00	— —	1 —	— 1	— 1	Потребительская упаковка

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ ВУ 100235722.166-2007 «Блоки осциллографические цифровые BORDO. Технические условия» в редакции извещения об изменении №1.

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

ГОСТ 12.2.091-2002 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования».

МРБ МП.629-2007 «Блоки осциллографические цифровые BORDO. Методика поверки» в редакции извещения об изменении №1.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Блоки осциллографические цифровые BORDO соответствуют требованиям ТУ ВУ 100235722.166-2007 с учетом извещения об изменении № 1 ТУ ВУ 100235722.166-2007, ГОСТ 22261-94, ГОСТ 12.2.091-2002.

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев (при применении в сфере законодательной метрологии).

Научно-исследовательский центр испытаний средств измерений и техники БелГИМ.
220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13
Аттестат аккредитации № ВУ/112 02.1.0.0025

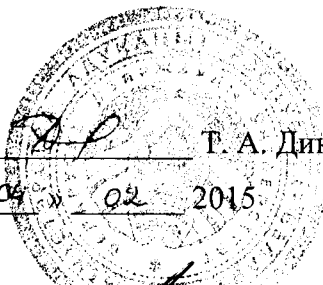
РАЗРАБОТЧИК

Белорусский государственный университет
220030, г. Минск, пр. Независимости, 4, тел. 209-58-81.
Реквизиты: р/с № 3632900493017 в ЦБУ № 539 ОАО «Белинвестбанк», г. Минск, код 739
УНП 100235722, ОКПО 02071814

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

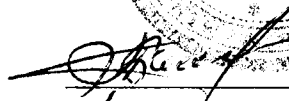
УП «Унитехпром БГУ»
220045, г. Минск, ул. Курчатова, 1. Тел.: (17) 212-08-16; факс 209-58-80
Реквизиты: р/с 3012009803812 в ЦБУ №538 ОАО «Белинвестбанк», код 739,
УНН 190007888, ОКПО 37606252

Заместитель проректора по научной работе –
начальник ГУН БГУ



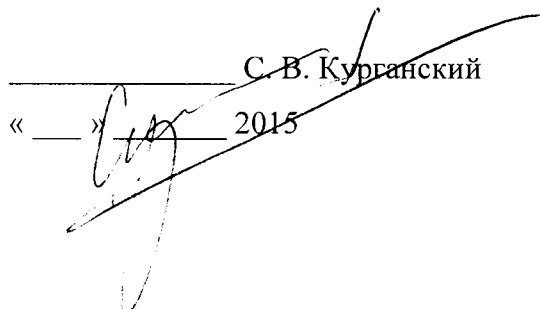
« 09 » 02 2015 Т. А. Дик

Директор УП «Унитехпром БГУ»

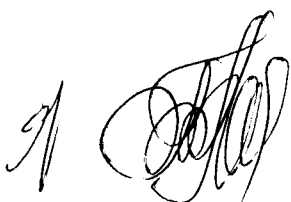


« 02 » 02 2015 П. М. Бычковский

Начальник научно-исследовательского центра
испытаний средств измерений и техники БелГИМ



« — » 02 2015 С. В. Курганский



ПРИЛОЖЕНИЕ А (рекомендуемое)

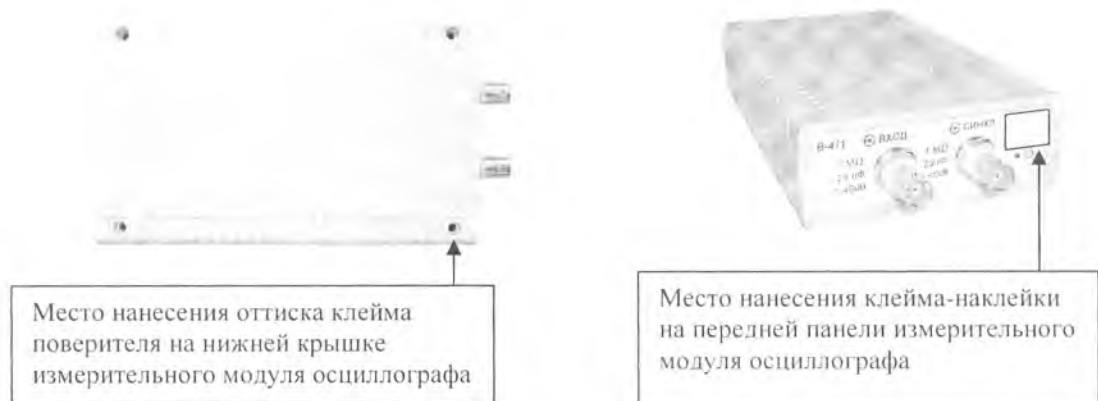


Рисунок А.1 – Схема пломбирования осциллографа В-411

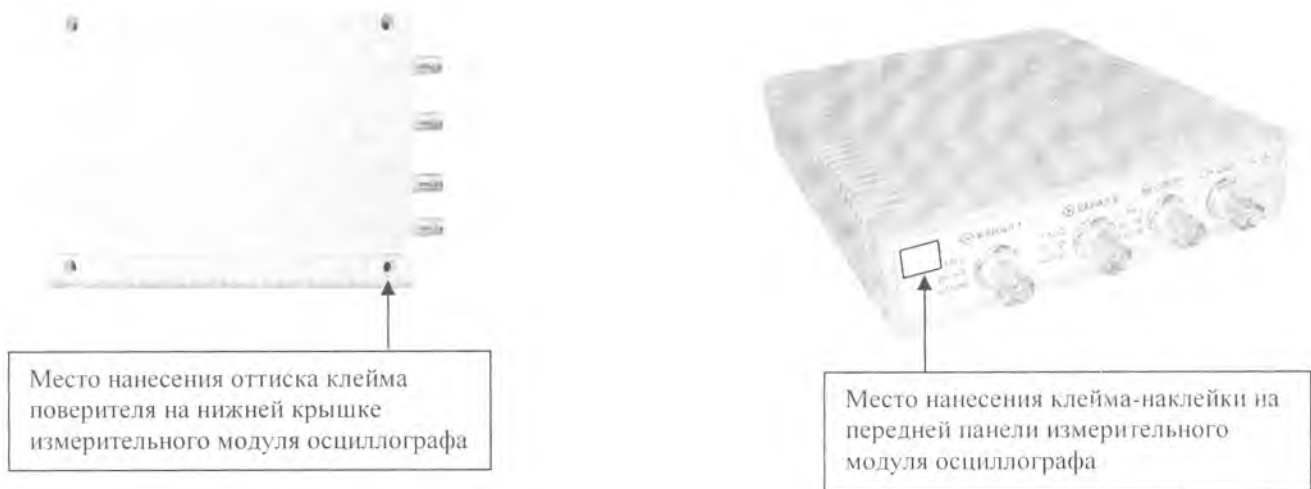


Рисунок А.2 – Схема пломбирования осциллографа В-422



Рисунок А.3 – Схема пломбирования осциллографов В-423, В-424