

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

В.Л. Гуревич

" 26 " июня 2020

Калибраторы переменного тока многофункциональные УИ300.2	Внесены в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь Регистрационный номер № РБ 03 27 7664 20
---	---

Выпускают по ТУ 4229-018-55940517-2010 «Калибраторы переменного тока многофункциональные УИ300.2. Технические условия».

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Калибраторы переменного тока многофункциональные УИ300.2 (далее – калибратор УИ300.2) предназначены для воспроизведения силы и напряжения переменного тока, частоты, угла сдвига фаз между сигналами тока и напряжения, активной, реактивной и полной мощности.

Область применения – только на Государственном предприятии «Белорусская АЭС».

ОПИСАНИЕ

Калибратор УИ300.2 представляет собой однопределный источник однофазной фиктивной мощности, в состав которого входят: устройство управления, цифрууправляемые генераторы опорного сигнала для каналов тока и напряжения, усилители тока и напряжения, источники питания и элементы индикации.

Однокристалльный микроконтроллер, принимая команды с лицевой панели от кнопок управления и регуляторов выходных сигналов, выдает команды цифрууправляемым генераторам на формирование сигналов синусоидальной формы с заданными параметрами по амплитуде, частоте и фазе.

Далее сигналы поступают на усилители тока и напряжения, усиливаются и поступают на выходные зажимы каналов тока и напряжения калибратора УИ300.2, имитируя однофазную систему переменного тока с нормированными параметрами.

Источники питания осуществляют стабилизированное питание всех узлов калибратора УИ300.2, обеспечивая стабильность характеристик выходных величин тока и напряжения.

Стабильность частоты выходных сигналов обеспечивается тактированием цифрууправляемых генераторов стабильными по частоте сигналами.

Калибратор переменного тока многофункциональный УИ300.2 имеет четыре модификации УИ300.2-1, УИ300.2-3, УИ300.2-1.4, УИ300.2-3.4.

Модификация калибратора УИ300.2-1 состоит из одного блока, имитирует однофазную систему переменного тока для воспроизведения сигналов переменного тока синусоидальной формы в диапазоне частот от 40 до 11000 Гц с регулированием частоты сигналов, угла сдвига фаз между сигналами тока и напряжения.

Лист 1 из 7



Модификация калибратора УИ300.2-3 состоит из трех калибраторов УИ300.2-1, соединенных между собой межблочным кабелем, имитирующих трехфазную систему переменного тока для воспроизведения сигналов переменного тока синусоидальной формы в диапазоне частот от 40 до 11000 Гц с регулированием частоты сигналов, угла сдвига фаз между сигналами тока и напряжения по каждой фазе, задания фазового угла между фазными напряжениями.

Модификации калибраторов УИ300.2-1.4, УИ300.2-3.4 отличаются от модификаций калибраторов УИ300.2-1, УИ300.2-3 диапазоном частот, в котором воспроизводятся сигналы переменного тока.

Общий вид и места нанесения поверительных клейм калибраторов УИ300.2 представлен на рисунке 1.



Рис. 1 – Общий вид калибраторов переменного тока многофункциональных УИ300.2

Поверительные клейма наносятся в местах крепления корпуса калибратора и в виде наклейки на свободное место на лицевой панели.

Программное обеспечение (далее – ПО) калибратора записывается в память программ управления микроконтроллера на этапе производства и в процессе эксплуатации калибратора изменению не подлежит. Модификации калибратора имеют одинаковое ПО.

ПО не влияет на метрологические характеристики и осуществляет установку конфигурации работы внутренних составных блоков калибратора, обеспечивая необходимый режим работы. Межблочный интерфейс обеспечивает передачу сигналов управления и синхронизации между калибраторами УИ300.2-1 (УИ300.2-1.4) при работе в составе 3-х фазной системы УИ300.2-3 (УИ300.2-3.4).

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных действий соответствует уровню «С».

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные	Значение
Наименование программного обеспечения	Встроенное программное обеспечение калибратора УИ300.2-1
Идентификационное наименование программного обеспечения	UI300.2
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	1.0.03
Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	3A5d
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC16

ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные метрологические и технические характеристики калибраторов УИ300.2 приведены в таблицах 2-3.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение
Диапазон воспроизведения действительных значений напряжения переменного тока (фазных напряжений), В	$(0,01-1,13) \cdot U_{н.ф.}$
Номинальное значение фазного напряжения ($U_{н.ф.}$), В	220
Диапазон воспроизведения действительных значений силы переменного тока (фазных токов), А	$(0,001-1,2) \cdot I_{н.ф.}$
Номинальное значение силы фазного тока ($I_{н.ф.}$), А	5
Диапазон установки угла сдвига фаз между сигналами тока и напряжения в каждой фазе, °	от минус 180 до плюс 180
Диапазон частот воспроизводимых напряжений и сил переменного тока, Гц: - калибраторами модификаций УИ300.2-1, УИ300.2-3 - калибраторами модификаций УИ300.2-1.4, УИ300.2-3.4	от 40 до 11000 от 40 до 400
Диапазон воспроизведения активной мощности*, Вт: - калибраторами модификаций УИ300.2-1, УИ300.2-1.4 - калибраторами модификаций УИ300.2-3, УИ300.2-3.4	$(0,01-1,2) \cdot I_{н.ф.} \cdot U_{н.ф.}$ $(0,01-3,6) \cdot I_{н.ф.} \cdot U_{н.ф.}$
Диапазон воспроизведения реактивной мощности**, Вар: - калибраторами УИ300.2-1, УИ300.2-1.4 - калибраторами УИ300.2-3, УИ300.2-3.4	$(0,01-1,2) \cdot I_{н.ф.} \cdot U_{н.ф.}$ $(0,01-3,6) \cdot I_{н.ф.} \cdot U_{н.ф.}$
Диапазон воспроизведения полной мощности***, В·А: - калибраторами УИ300.2-1, УИ300.2-1.4 - калибраторами УИ300.2-3, УИ300.2-3.4	$(0,01-1,2) \cdot I_{н.ф.} \cdot U_{н.ф.}$ $(0,01-3,6) \cdot I_{н.ф.} \cdot U_{н.ф.}$
Значение угла сдвига фаз между фазными напряжениями калибраторов модификаций УИ300.2-3 (УИ300.2-3.4), °	120
Пределы допускаемой основной приведенной к номинальному фазному напряжению погрешности воспроизведения напряжений переменного тока, %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой основной приведенной к номинальному фазному току погрешности воспроизведения силы переменного тока, %	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения частоты выходных сигналов напряжения и тока, %	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки угла сдвига фаз между сигналами тока и напряжения, °	$\pm 0,3$

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра	Значение
Коэффициент гармоник воспроизводимых сигналов напряжения и тока, %, не более	1,0
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки угла сдвига фаз между фазными напряжениями модификаций калибраторов УИ300.2-3, УИ300.2-3.4, °: - в диапазоне частот (40–400) Гц - в диапазоне частот (400–11000) Гц	$\pm 0,3$ не нормируется
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности воспроизведения фиктивной мощности (активной, реактивной и полной), %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности воспроизведения действительных значений напряжений переменного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной до любой другой, в пределах значений рабочих температур, на каждые 10 °C изменения, %: - в диапазоне воспроизведения напряжений от 0 до 220 В - в диапазоне воспроизведения напряжений от 220 до 248,6 В	$\pm 0,05$ $\pm 0,06$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности воспроизведения действительных значений силы переменного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной до любой другой, в пределах значений рабочих температур, на каждые 10 °C изменения, %	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности воспроизведения частоты выходных сигналов напряжения и тока, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной до любой другой, в пределах значений рабочих температур, на каждые 10 °C изменения, %	$\pm 0,005$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности установки угла сдвига фаз между сигналами тока и напряжения, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной до любой другой, в пределах значений рабочих температур, на каждые 10 °C изменения, °	$\pm 0,15$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности установки угла сдвига фаз между фазными напряжениями, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной до любой другой, в пределах значений рабочих температур, на каждые 10 °C изменения, °	$\pm 0,15$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности воспроизведения фиктивной мощности (активной, реактивной и полной), вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной до любой другой, в пределах значений рабочих температур, на каждые 10 °C изменения, %	$\pm 0,25$
Нестабильность воспроизведения напряжения и силы за 8 ч непрерывной работы, %, не более	$\pm 0,05$
Допускаемое значение электрической емкости нагрузки, подключаемой к выходам напряжений, пФ, не более	120
Допускаемое значение силы переменного тока, протекающего через нагрузку, подключенную к выходам напряжений, мА, не более	30
Максимальное значение выходного напряжения на нагрузке, подключенной к токовым выходам, В, не более	1,0
Время установления рабочего режима, минут, не более	30
Время установления параметров выходных сигналов в каналах тока и напряжения, при переключениях, с, не более	10
Время непрерывной работы, ч, не менее	8
Время перерыва до повторного включения, минут, не менее	30

Окончание таблицы 2

Наименование параметра	Значение
Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа - напряжение питания, В - частота, Гц - коэффициент искажения формы напряжения питающей сети, %, не более	(20 ± 5) от 30 до 80 от 84 до 106,7 от 209 до 231 от 49 до 51 5
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа - напряжение питания, В - частота, Гц - коэффициент искажения формы напряжения питающей сети, %, не более	от 10 до 35 80 от 84 до 106,7 от 198 до 242 от 49 до 51 5
Средняя наработка на отказ, часов, не менее	10000
Полный средний срок службы, лет, не менее	12
Среднее время восстановления работоспособного состояния, часов, не более	12
Потребляемая мощность, В·А, не более	240
Масса, кг, не более	15
Габаритные размеры (ширина × высота × глубина), мм, не более	290×480×320
Примечания: * – значение установления активной мощности определяется по формулам: $P_{н.ф.} = I_{н.ф.} \cdot U_{н.ф.} \cdot \cos(\varphi_{U-I})$ – для калибраторов, модификаций УИ300.2-1, УИ300.2-1.4; $P = 3 \cdot I_{н.ф.} \cdot U_{н.ф.} \cdot \cos(\varphi_{U-I})$ – для калибраторов, модификаций УИ300.2-3, УИ300.2-3.4; ** – значение установленной реактивной мощности определяется по формулам: $Q_{н.ф.} = I_{н.ф.} \cdot U_{н.ф.} \cdot \sin(\varphi_{U-I})$ – для калибраторов, модификаций УИ300.2-1, УИ300.2-1.4; $Q = 3 \cdot I_{н.ф.} \cdot U_{н.ф.} \cdot \sin(\varphi_{U-I})$ – для калибраторов, модификаций УИ300.2-3, УИ300.2-3.4; *** – значение установленной полной мощности на выходе определяется по формулам: $S_{н.ф.} = I_{н.ф.} \cdot U_{н.ф.}$ – для калибраторов, модификаций УИ300.2-1, УИ300.2-1.4; $S = 3 \cdot I_{н.ф.} \cdot U_{н.ф.}$ – для калибраторов, модификаций УИ300.2-3, УИ300.2-3.4; где φ_{U-I} – значение угла сдвига фаз между сигналами тока и напряжения.	

Калибраторы УИ300.2 теплоустойчивы при температуре плюс 35 °C и холодоустойчивы при температуре плюс 10 °C, а также влагоустойчивы при относительной влажности воздуха 90 % при температуре плюс 25 °C.

Допускаемые значения индуктивности нагрузки приведены в таблице 3.

Таблица 3

Диапазоны частот в канале тока, Гц	40-70	70-500	500-1000	1000-2000	2000-4000	4000-7000	7000-11000
Индуктивность нагрузки при воспроизведении силы переменного тока, мкГн, не более	300	20	10	5	1	0,8	0,6

Метрологические и технические характеристики шунта МС-0,1, входящего в комплект поставки калибраторов УИ300.2 представлены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование параметра	Значение
Обозначение шунта	МС-0,1
Номинальное значение сопротивления постоянному току, Ом	0,1
Отклонение действительного значения сопротивления постоянному току от номинального значения %, не более	0,05
Номинальная мощность рассеивания	0,1
Максимальная мощность рассеивания	2,5
Предельная мощность рассеивания	3,6

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа Республики Беларусь наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки калибраторов УИ300.2 приведена в таблице 5.

Таблица 5

№ пп	Наименование изделия	Количество	Примечание
Калибратор УИ300.2-1 (УИ300.2-1.4)			
1	Калибратор УИ300.2-1 (УИ300.2-1.4)	1 шт.	-
2	Ведомость ЗИ1	1 экз.	-
3	Принадлежности и материалы согласно ведомости ЗИ1	1 компл.	-
4	Ведомость эксплуатационных документов ВЭ1	1 экз.	-
5	Комплект документов согласно ведомости эксплуатационных документов ВЭ1	1 компл.	-
Калибратор УИ300.2-3 (УИ300.2-3.4)			
1	Калибратор УИ300.2-3 (УИ300.2-3.4)	3 шт.	-
2	Ведомость ЗИ	1 экз.	-
3	Принадлежности и материалы согласно ведомости ЗИ	1 компл.	-
4	Ведомость эксплуатационных документов ВЭ	1 экз.	-
5	Комплект документов согласно ведомости эксплуатационных документов ВЭ	1 компл.	-

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Калибраторы переменного тока многофункциональные УИ300.2 соответствуют требованиям ТУ 4229-018-55940517-2010.

Поверку в Республике Беларусь проводить по разделу 7 «Поверка калибраторов УИ300.2» документа АУЮВ.436228.06 РЭ «Калибраторы переменного тока многофункциональные УИ300.2. Руководство по эксплуатации», утвержденному в 2013 году (изменение №1-ВУ).

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев.



ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью «Завод измерительных приборов «ЮРИМОВ» (ООО «ЗИП «ЮРИМОВ»)

Адрес: Российская Федерация, 350072, г. Краснодар, ул. Московская, 5

Тел.: (861)275-57-50

Факс: 252-25-70

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Краснодарском крае» (ГЦИ СИ ФБУ «Краснодарский ЦСМ»)

Адрес: Российская Федерация, 350040, г. Краснодар, ул. Айвазовского, д. 104а

Тел.: (861)233-76-50

Факс: (861)233-85-86

Начальник научно-исследовательского отдела
законодательной и теоретической метрологии,
научно-технических программ



М.В. Шабанов

