ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибратор реактивности цифровой КРЦ-1

Назначение средства измерений

Калибратор реактивности цифровой КРЦ-1 (далее калибратор) предназначен для воспроизведения реактивности путем формирования импульсного, токового и импульсно – токового сигнала, скорость и закон изменения которого соответствует изменению мощности ядерного реактора в точечном приближении при постоянном заданном значении реактивности.

Описание средства измерений

Принцип действия Калибратора основан на преобразовании цифрового сигнала в импульсный, токовый и импульсно – токовый сигналы, скорость и закон изменения которых соответствует изменению мощности ядерного реактора в точечном приближении при постоянном заданном значении реактивности.

Реактивность ядерного реактора — величина, характеризующая динамику цепной реакции в активной зоне ядерного реактора. Реактивность реактора (ρ/β) является мерой отклонения реактора от критического состояния (далее – реактивность ρ/β, относительные единицы (о.е)). Реактивность подкритического реактора отрицательна, надкритического реактора положительна, критического реактора равна нулю.

Конструктивно калибратор выполнен на базе ПЭВМ Pentium-IV. Калибратор имеет три импульсных выхода и один токовый выход.

Питание калибратора осуществляется от сети частотой (50 ±0,5) Гц и напряжением 230^{+22}_{-33} В.

Калибратор состоит из: узла цифро-аналоговой обработки сигналов; узла формирования выходных сигналов.

В узел цифро-аналоговой обработки входит плата цифро-аналогового преобразователя PCI-6208V, узел формирования выходных сигналов состоит из платы формирования сигналов.

При работе Калибратора с платы цифро-аналогового преобразователя PCI-6208V на плату формирования сигналов подается изменяющееся в зависимости от величины и знака реактивности аналоговое напряжение. Плата формирования сигналов на своих выходах формирует токовый сигнал, импульсный сигнал ТТЛ-уровня и разнополярные импульсные сигналы.

На панели управления Калибратором отображаются: заданное значение реактивности, начальные условия, органы управления, с помощью которых устанавливаются:

- режим работы, при котором выбирается один из следующих режимов воспроизведения сигнала:
- импульсный;
- токовый;
- импульсно-токовый

и режим задания:

- реактивности;
- скорости введения реактивности;
- начальные условия;
- требуемое значение и знак реактивности.

Рис.1 Внешний вид калибратора реактивности цифрового КРЦ-1

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение Программное обеспечение, используемое в калибраторе (далее ПО КРЦ-1), является встроенным и предназначено для воспроизведения реактивности путем формирования цифрового сигнала, скорость и закон изменения которого соответствует изменению мощности ядерного реактора в точечном приближении при постоянном заданном значении реактивности.

ПО КРЦ-1 позволяет вычислять реактивность в модели точечной кинетики реактора.

ПО КРЦ-1 является встроенным и его разделение с выделением метрологически значимой части не предусмотрено (все ПО считается метрологически значимым).

В соответствии с разделом 2.6 МИ 3286-2010 уровень защиты ПО КРЦ-1 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С».

Идентификационные данные ПО КРЦ-1 представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО КРЦ-1	Pribor.exe	1.0	9BF6C4C2	CRC.32

Влияние ПО КРЦ-1 учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

1. Диапазон воспроизведения реактивности выходного сигнала силы тока или частоты импульсов напряжения, ρ/β в трех режимах работы:	от минус 25 до минус 0,01 от плюс 0,05 до плюс 0,5
- в режиме воспроизведения импульсов напряжения в диапазоне, имп/с	от 200 до $2\cdot10^{6}$;
- в режиме воспроизведения силы тока в диапазоне, А	от 10^{-9} до 10^{-3};
- в импульсно-токовом режиме в диапазонах, имп/с	от 200 до $2\cdot10^{6}$;
и, А	от 10^{-7} до 10^{-3}.
2. Предел допускаемой основной относительной погрешности воспроизведения реактивности выходного сигнала силы тока или частоты импульсов напряжения δ, %:	±6
3. Параметры выходных сигналов калибратора:	
а) амплитуда выходных импульсных сигналов:	
- ТТЛ – импульс положительной полярности, В	от 1,4 до 2,7
- импульс положительной полярности, В	0,2
- импульс отрицательной полярности, В	0,2
б) длительность выходных импульсных сигналов, нс, не более:	
- ТТЛ – импульс положительной полярности	120
- импульс положительной полярности	120
- импульс отрицательной полярности	120
в) выходной сигнал силы тока, А	от 10^{-9} до 10^{-3}
4. Потребляемая мощность, В·А, не более	300
5. Габаритные размеры (без монитора), мм., не более:	420x200x480
6. Масса(без монитора), кг, не более	10
7. Условия эксплуатации:	
- диапазон температуры окружающего воздуха, °С	23±2;
- относительной влажности воздуха при 25 °С, %	30-80;
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106;
- напряжение питающей сети, В	230^{+22}_{-33};
- частота, Гц;	50±2
8. Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист Паспорта типографским способом, на прибор в виде наклейки.

Комплектность

В комплект поставки входят:

Калибратор реактивности цифровой КРЦ-1 – 1 комплект.

Состав комплекта Калибратора

- ПЭВМ Pentium-IV	1 компл.;
- плата ЦАП PCI-6208V	1 шт.;
- плата формирования сигналов (05.046.0010.00)	1 шт.;

- соединитель (05.046.0030.00)	1 шт.;
- кабель К1 (05.046.0040.00)	1 шт.;
- нагрузка (05.046.0070.00)	2 шт.;
- кабель К2 (05.046.0060.00)	3 шт.;
- паспорт (05.046.0000.00 ПС)	1 шт.;
- руководство по эксплуатации (05.046.0000.00 РЭ)	1 шт.;
- методика поверки МП 2201 – 0020 – 2011	1 шт.

Примечание 1: В комплект ПЭВМ Pentium-IV входят системный блок, монитор, клавиатура, мышь;

Примечание 2: Плата ЦАП PCI-6208V и плата формирования сигналов (05.046.0010.00) вставлены в системный блок ПЭВМ Pentium-IV.

Поверка

осуществляется по документу «Калибратор реактивности цифровой КРЦ-1, Методика поверки МП 2201 – 0020 – 2011», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" в ноябре 2011 г.

Основные средства измерений**,** применяемые при поверке:

- мультиметр цифровой прецизионный 3458А:
  - Базовая погрешность ± 0,0008 %, 8½ разрядов
  - Скорость измерений от 0,2 до 100000 в секунду
  - Измерение: пост./перемен. напряжение и ток, отношение постоянных напряжений, сопротивление (2/4 проводная схема), частота, период
  - Рабочая полоса частот до 12 МГц
  - Разрешение (10 нВ; 1 пА; 10 мкОм)
- частотомер электронно- счетный Ч3-85/3
  - Диапазон измерения частоты 0,001 Гц – 100 МГц
  - Погрешность опорного генератора $\pm 1 \cdot 10^{-7}$

Сведения о методиках (методах) измерений

Руководство по эксплуатации «Калибратор реактивности цифровой КРЦ-1, 05.046.0000.00 РЭ»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибратору реактивности цифровму КРЦ-1

1. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
2. ГОСТ 8.027-2001. ГСИ. Государственный первичный эталон и Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.
3. ГОСТ 8.022-91. ГСИ. Государственный первичный эталон и Государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне 10^{-16} – 30 А.
4. Руководство по эксплуатации «Калибратор реактивности цифровой КРЦ-1, 05.046.0000.00 РЭ»
5. ГОСТ 23082-78 "Реакторы ядерные. Термины и определения"

Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

ФГУП «НИТИ им. А.П. Александрова», 188540, г. Сосновый Бор, Ленинградская область.
Тел. (813-69) 2-26-67 E-mail: foton@niti.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19 Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14e-mail: info@vniim.ru, , http://www.vniim.ru

Заместитель
Руководителя Федерального агентства
по техническому регулированию и метрологии Е. Р. Петросян

« __ » _____ 2012 г.
М.П.