

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ЦИ СИ
заместитель генерального
директора ФГУП «УНИИФТРИ»

В.В. Валаханов
2005 г.



Реактиметр ЦВР-10	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 18710-99 Взамен №
--------------------------	---

Выпускается по техническим условиям Э.091.6834 ТУ.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Реактиметр ЦВР-10 предназначен для измерений реактивности и нейтронно-физических характеристик энергетических реакторов атомных электростанций, реакторных установок атомного ледокольного флота, исследовательских реакторов и критических сборок в процессе их пуска и эксплуатации.

ОПИСАНИЕ

Реактиметр ЦВР-10 представляет собой специализированный прибор с микропроцессором и интерфейсом, собран в унифицированном корпусе и содержит следующие функциональные блоки: электрометрический усилитель, аналогово-цифровой преобразователь, процессор с ПЗУ и ОЗУ, цифро-аналоговый преобразователь, входное устройство связи со штатной импульсной аппаратурой ядерного реактора, интерфейс (RS232) связи с ПЭВМ. На лицевой и задней панелях реактиметра ЦВР-10 расположены цифровые индикаторы значений реактивности и сигналов от детекторов нейтронов, аналоговый индикатор реактивности, органы и регистры управления. Может использоваться в настольном и щитовом вариантах в составе комплекса аппаратуры управления ядерной реакторной установки.

Принцип работы реактиметра ЦВР-10 заключается в измерении сигналов от нейтронных детекторов в реакторе в токовом и импульсном режимах и обработке их по определенному алгоритму, реализующему обращенное решение уравнений точечной кинетики реактора с использованием одного из 4-х наборов 12-ти групповых констант запаздывающих нейтронов. В зависимости от задаваемого режима работы использованный в реактиметре ЦВР-10 алгоритм обеспечивает измерение реактивности в критическом и надкритическом состоянии реактора (режимы «Т» и «И») и определение реактивности в подкритическом состоянии реактора (режим «П»).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Реактиметр ЦВР-10 обеспечивает измерение: тока ионизационной камеры в диапазоне от $1,0 \times 10^{-10}$ до $1,5 \times 10^{-3}$ А; частоты периодических входных сигналов в диапазоне от 10^2 до 10^5 имп/с, пропорциональной току ионизационной камеры; средней скорости счета статистически распределенных во времени сигналов импульсного детектора нейтронов в диапазоне от 10^2 до 10^5 имп/с.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения тока ионизационной камеры (режим «Т») составляют $\pm 5\%$ в диапазоне измеряемых токов от $1,0 \times 10^{-9}$ до $1,5 \times 10^{-3}$ А и $\pm 30\%$ в диапазоне от $1,0 \times 10^{-10}$ до $1,0 \times 10^{-9}$ А.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты следования периодических сигналов на импульсном входе (режим «И») во всем диапазоне изменения частоты

входных сигналов от 10^2 до 10^5 имп/с составляют $\pm (0.5 \% \text{ от задаваемой частоты} + 2 \text{ имп})$. Интервал измерения до частоты 10^2 имп/с является индикаторным.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения средней скорости счета статистически распределенных во времени сигналов импульсного детектора нейтронов (режим «П») в диапазоне от 10^2 до 10^5 имп/с составляют $\pm 5 \%$. Интервал скорости счета до 10^2 имп/с является индикаторным.

Диапазон измеряемых значений реактивности охватывает от минус $25 \beta_{эфф}$ до $0,7 \beta_{эфф}$, который для аналоговой индикации разбит на следующие поддиапазоны:

Номер поддиапазона	Значения реактивности в $\beta_{эфф}$
1	минус 0,05 - 0,05
2	минус 0,1 - 0,1
3	минус 0,2 - 0,2
4	минус 0,5 - 0,5
5	минус 1 - 0,7
6	минус 2 - 0,7
7	минус 5 - 0,7
8	минус 25 - 0,7

Во всем диапазоне измеряемых значений реактивности обеспечивается цифровая индикация результата.

При работе реактиметра от сигнала токовой ионизационной камеры (режим «Т») пределы допускаемой относительной погрешности измерения реактивности по цифровому и аналоговому выходам составляют $\pm 5\%$ в диапазоне входных токов от $1,0 \times 10^{-10}$ до $1,5 \times 10^{-3}$ А, при работе реактиметра от импульсного сигнала (режимы «И» и «П») - соответственно $\pm 5\%$ в диапазоне частот следования входных сигналов от 10^2 до 10^5 имп/с.

Условия эксплуатации реактиметра: температура окружающего воздуха от 10 до 40 °С, относительная влажность при 25 °С (без конденсации влаги) не более 80%, атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

Питание от однофазной сети переменного тока с номинальным напряжением 220 В (с возможными изменениями в пределах от 187 до 242 В) с частотой (50 ± 1) Гц. Потребляемая мощность не более 40 ВА.

Реактиметр адаптирован к условиям эксплуатации на транспортных установках с АППУ, соответствует требованиям «Правил классификации и постройки атомных судов» издания 1997г и сохраняет работоспособность при отклонениях напряжения питающей сети на $\pm 25\%$ в течение 1,5 с и частоты питающей сети на $\pm 10\%$ в течение 5 с, а также при кратковременных длительностью не более 20 мс перерывах в обеспечении питания.

Время установления рабочего режима не превышает 10 минут.

Время непрерывной работы 24 ч.

Габаритные размеры и масса: в настольном варианте исполнения в корпусе не более $(500 \times 200 \times 400)$ мм и не более 12 кг, в щитовом исполнении - не более $(1380 \times 135 \times 380)$ мм и не более 8 кг.

Средняя наработка на отказ не менее 20 000 ч.

В реактиметре ЦВР-10 предусмотрена возможность подключения персональной ЭВМ типа IBM PC через интерфейс RS232 для накопления и дальнейшей обработки данных, поступающих с реактиметра. Воздействие на работу реактиметра с клавиатуры ПЭВМ исключено.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульном листе руководства по эксплуатации графическим способом или специальным штампом и на задней панели прибора фотохимическим способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки реактиметра ЦВР-10 включает:

Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
Э.091.6834	Реактиметр ЦВР-10	1	
Э.091.6834.РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
Э.091.6834.ПС	Паспорт	1	
	ставка плавкая ВП1-1 0.5 А 250 В АГО.481.303 ТУ	2	
Э.091.6834. ДМ	Реактиметр ЦВР-10. Методика поверки	1	
CVR 10.EXE	Сервисное программное обеспечение	1	По отдельному заказу
Э.091.6834.09	Комплект тары	1	
Э.091.6834 ОП	Альбом электрических схем	1	По отдельному заказу
IN35060L	Корпус пластмассовый	1	По отдельному заказу
Э.091.6834.08	Кабель интерфейсный	1	По отдельному заказу

ПОВЕРКА

Поверку реактиметра ЦВР-10 проводят в соответствии с методикой поверки «Реактиметр ЦВР-10. Методика поверки» Э.091.6834 ДМ, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 31.08.1999 г. Для поверки используется следующее поверочное оборудование: имитатор кинетики реактора ИКР-М; прибор комбинированный Ц300; мегаомметр М4101/3 (номинальное напряжение 500В); пересчетное устройство ПСО 2-4.

Межповерочный интервал - один год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 29075. Системы ядерного приборостроения для атомных станций. Общие требования.
ГОСТ 27451-87. Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия.
ГОСТ 12997-84. Изделия ГСП. Общие технические условия.
ОСТ 95.332-93. Изделия ядерного приборостроения и радиационной техники. Правила приемки.
ПБЯ РУ АС-89. Правила ядерной безопасности реакторных установок атомных станций.
Э.091.6834 ТУ. Реактиметр ЦВР-10. Технические условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип реактиметра ЦВР-10 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: Государственный научный центр Российской Федерации «Физико-энергетический институт».

Адрес: 249020, г. Обнинск Калужской обл., пл. Бондаренко, 1.

Телефон: (08439) 9 80 47. Факс: (08439) 9 85 90

Заместитель генерального директора
главный инженер ГНЦ РФ-ФЭИ



В.Я.Поплавко