

## Описание типа средства измерений

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,  
заместитель генерального  
директора ФГУП «ВНИИФТРИ»



М.В.Балаханов

02 2006 г.

<b>Измеритель мощности ядерного реактора токовый ТИМ-4</b>	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 31412-06 Взамен №
--	---

Выпускается по техническим условиям АРТН.506300.302 ТУ (Э.091.6950 ТУ).

### Назначение и область применения

Измеритель мощности ядерного реактора токовый ТИМ-4 (далее в тексте – ТИМ-4) предназначен для контроля мощности ядерного реактора посредством измерений тока нейтронных детекторов КНК-56, КНК-54, КНК-4, пропорционального нейтронной мощности реактора, формирования и выдачи сигналов предупредительной сигнализации и аварийной защиты в систему управления и защиты СУЗ реакторной установки.

Применяется в составе токовых каналов контроля и аварийной защиты ядерного реактора как самостоятельное функциональное техническое средство, вырабатывающее сигналы предупредительной сигнализации и аварийной защиты при превышении нейтронной мощностью реактора соответствующих заданных пороговых значений уставок.

При использовании в системе СУЗ ядерных реакторов относится к системам, важным для безопасности класса 2Н по классификации ОПБ-88/97 и ОПБ ИЯУ (НП-033-01). Размещается и эксплуатируется в помещениях класса 2.2 по ГОСТ 29075-91.

### Описание

ТИМ-4 представляет собой специализированный прибор, содержащий микропроцессорное устройство со специальным программным обеспечением, электрометрический усилитель, плату реле и устройство проверки исправности всего токового канала контроля и аварийной защиты.

Принцип работы ТИМ-4 заключается в следующем: электрометрический усилитель непрерывно с временем экспозиции 100 мс осуществляет измерение токовых сигналов от ионизационных детекторов нейтронов, результаты сравниваются с заданными значениями порогов уставок, в случае превышения вырабатываются сигналы предупредительной сигнализации (далее «ПС») и аварийной защиты (далее «АЗ»). Диапазон измерений тока разбит на 8 поддиапазонов, в каждом поддиапазоне измерения ТИМ-4 имеет уставки «ПС» и «АЗ». Переключение поддиапазонов при уменьшении значений тока на входе ниже 5% шкалы измерения автоматическое, а при возрастании – осуществляется оператором с лицевой панели прибора, либо в режиме «ДИСТАНЦИОННЫЙ» по CAN интерфейсу внешним компьютером. Срабатывание порогового устройства происходит при достижении измеряемым током значения, равного (75±3) % шкалы для «ПС» и (95±3) % шкалы для «АЗ» в каждом поддиапазоне. Результаты измерений входного тока выдаются на цифровые интерфейсы RS-232 и CAN, на стрелочный прибор, на аналоговые выходы для подключения самопишущих приборов.

ТИМ-4 изготовлен в модульном корпусе «INTERSOL» фирмы «BOPLA» модели BGT30340.PiG для щитового размещения; для эксплуатации в настольном варианте модуль помещается в пластмассовый корпус «INTERNORM» серии IN 35040 со степенью защиты от воздействия параметров окружающей среды IP30.

### Основные технические характеристики

• Диапазон измерений тока детекторов нейтронов от  $1,0 \times 10^{-12}$  до  $1,0 \times 10^{-4}$  А, разбит на следующие поддиапазоны:

№ поддиапазона	Сигнал тока, А	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений, %
1	$10^{-12} \div 10^{-11}$	$\pm 30$
2	$10^{-11} \div 10^{-10}$	$\pm 10$
3	$10^{-10} \div 10^{-9}$	$\pm 5$
4	$10^{-9} \div 10^{-8}$	$\pm 5$
5	$10^{-8} \div 10^{-7}$	$\pm 5$
6	$10^{-7} \div 10^{-6}$	$\pm 5$
7	$10^{-6} \div 10^{-5}$	$\pm 5$
8	$10^{-5} \div 10^{-4}$	$\pm 5$

• Значения напряжения на аналоговых выходах: выход первый - от 0 до 10 В, второй - от 0 до 100 мВ, третий - от 0 до 10 мВ.

• Уровень порога уставки «А3» в каждом поддиапазоне составляет  $(95 \pm 3)\%$ , уставки «ПС» -  $(75 \pm 3)\%$  от максимального значения шкалы в каждом поддиапазоне.

• Время задержки срабатывания релейного сигнала «А3» по превышению тока при поступлении на вход максимального сигнала  $1,0 \times 10^{-4}$  А не превышает 0,2 с для любого поддиапазона.

• Максимальное значение частоты звукового сигнала индикации уровня мощности реактора не более  $(5 \pm 2)$  Гц.

• Рабочие условия применения: обогреваемые и/или охлаждаемые помещения с температурой окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 40 °С, относительная влажность не более 80% при 30 °С (без конденсации влаги), атмосферное давление (84 – 106,7) кПа.

• Питание от однофазной сети переменного тока с частотой  $(50 \pm 1)$  Гц, номинальным напряжением 220 В с допускаемыми изменениями от 187 до 242 В. Потребляемая мощность от сети не более 33 ВА (потребляемый ток не более 0,15 А).

• Время установления рабочего режима не более 15 минут.

• Время непрерывной работы - круглосуточно.

• Средняя наработка на отказ не менее 20 000 ч, назначенный срок службы не менее 10 лет.

• Габаритные размеры (длина × ширина × высота) и масса, не более:

в модульном исполнении для щитового размещения - (410×300×150) мм и 6,0 кг;

в корпусе для настольного размещения - (410×350×210) мм и 8,0 кг.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации АРТН.506300.302 РЭ (Э.091.6950 РЭ) графическим способом или специальным штампом и на корпус измерителя мощности ядерного реактора токового ТИМ-4 фотохимическим способом.

### Комплектность

Обозначение	Наименование	Кол-во
1	2	3
АРТН.506300.302 (Э.091.6950)	Измеритель мощности ядерного реактора токовый ТИМ-4	1
IN 35040	Корпус пластмассовый	По отдельному заказу
SCZ-1	Кабель питания	1
Э.091.6950.06	Ящик укладочный	1
ВРО.364.010 ТУ	Разъем СР-75-54	1
АГО.431.303 ТУ	Вставка плавкая ВП1-1 1А 250 В	1
ГЕО.364.008 ТУ	Разъем 2РМ14 КПН 4Г1В1	1

Продолжение таблицы

1	2	3
ГЕО.364.126 ТУ	Разъем 2РМ18 КПП 7Ш1В1	1
ГЕО.364.010 ТУ	Разъем 2РМ24 КПП 10ГВ1	1
Э.091.6834.08	Кабель интерфейсный RS 232	1
АРТН.506300.302 РЭ (Э.091.6950 РЭ)	Руководство по эксплуатации	1
АРТН.506300.302 Д1 (Э.091.6950 Д1)	Методика поверки	1
АРТН.506300.302 ПС (Э.091.6950 ПС)	Паспорт	1
SPTIM4.EXE	Сервисное программное обеспечение	1

### Поверка

Поверку измерителя мощности ядерного реактора токового ТИМ-4 проводят в соответствии с методикой поверки «Измеритель мощности ядерного реактора токовый ТИМ-4. Методика поверки» АРТН.506300.302 Д1 (Э.091.6950 Д1), утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 26.01.2006г.

Основное поверочное оборудование: установка поверочная многофункциональная МПУ (погрешность воспроизведения тока от  $\pm 12$  до  $\pm 0,5\%$  в диапазоне от  $10^{-12}$  до  $10^{-4}$  А); мегаомметр М4102/1-1М (погрешность измерений 0,1%); прибор комбинированный цифровой Щ300 (погрешность измерений 0,05/0,02).

Межповерочный интервал - один год.

### Нормативные и технические документы

ГОСТ 29075-91. Системы ядерного приборостроения для атомных станций. Общие требования.  
ГОСТ 27445-87. Система контроля нейтронного потока для управления и защиты ядерных реакторов. Общие технические условия.

ГОСТ 12997-84 Изделия ГСП. Общие технические требования.

ОСТ 95.332-93. Изделия ядерного приборостроения и радиационной техники. Правила приемки.

ПНАЭ-Г01-011-97 (ОПБ-88/97). Общие положения обеспечения безопасности атомных станций.

НП-033-001(ОПБ ИЯУ). Общие положения обеспечения безопасности исследовательских ядерных установок.

АРТН.506300.302 ТУ (Э.091.6950 ТУ). Измеритель мощности ядерного реактора токовый ТИМ-4. Технические условия.

### Заключение

Тип измерителя мощности ядерного реактора токового ТИМ-4 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 имени А.И. Лейпунского».

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