

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «11» августа 2022 г. № 1999

Регистрационный № 54335-13

Лист № 1  
Всего листов 6

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Уровнемеры индуктивные Квант-10ЭМ**

**Назначение средства измерений**

Уровнемеры индуктивные Квант-10ЭМ (далее – уровнемеры) предназначены для измерений уровня жидкого натрия в реакторах атомных энергетических установок на быстрых нейтронах, а также в баках главных циркуляционных насосов (ГЦН) 1-го и 2-го контура.

**Описание средства измерений**

Уровнемеры состоят из:

- первичного преобразователя (ПП) Квант-10В-П11М (Квант-10В-П15М, Квант-10В - П16М);
- электронного преобразователя (ЭП) Квант-10В-ЭП-М.

В зависимости от диапазона и пределов допускаемой погрешности измерений уровнемеры выпускаются в трех исполнениях Квант-10ЭМ-11, Квант-10ЭМ-15 и Квант-10ЭМ-16.

ПП устанавливаются на объект в разделительные чехлы и не имеют непосредственного контакта с измеряемой средой. ЭП выполнены как вставные блоки и устанавливаются в шкафы вторичной аппаратуры.

ПП уровнемера (рис. 1) представляет собой набор измерительных мостов, питающихся от ЭП переменным током. Верхние плечи каждого моста состоят из сигнальной и опорной катушек индуктивности, которые располагаются в погружаемой части ПП. Нижние плечи моста состоят из подстроечных (балансировочных) катушек, расположенных в головной части ПП.

Принцип действия уровнемера основан на изменении индуктивности измерительной катушки при охвате ее проводящей средой, что приводит к разбалансировке соответствующего моста и росту переменного напряжения на его выходе.

ПП сконструирован таким образом, что уровнемер начинает измерения не с нулевого уровня среды, а с расположенного выше нижнего края ПП на 75 мм для Квант-10ЭМ-11 и на 68 мм для других исполнений. Этот уровень является нижним пределом (нулем) диапазона измерений.

При протечке измеряемой среды внутрь разделительного чехла ПП выдает в ЭП сигнал в виде короткого замыкания контрольной цепи.

ЭП (рис. 2) представляет собой микроконтроллерный блок, осуществляющий периодический опрос сигналов с измерительных мостов ПП, их аналого-цифровое преобразование, программную обработку и цифро-аналоговое преобразование для формирования выходных токов, пропорциональных измеренному уровню.

ЭП обеспечивает:

- выдачу выходных сигналов постоянного тока ( $4\div 20$ ) мА, пропорциональных измеряемому уровню;
- цифровую индикацию измеряемого уровня и другой служебной информации;
- выдачу релейных сигналов о достижении измеряемым уровнем заданных значений по двум независимым каналам;
- выдачу релейного сигнала о протечке измеряемой среды внутрь разделительного чехла;
- обмен информацией с контроллером верхнего уровня по интерфейсу RS-485.

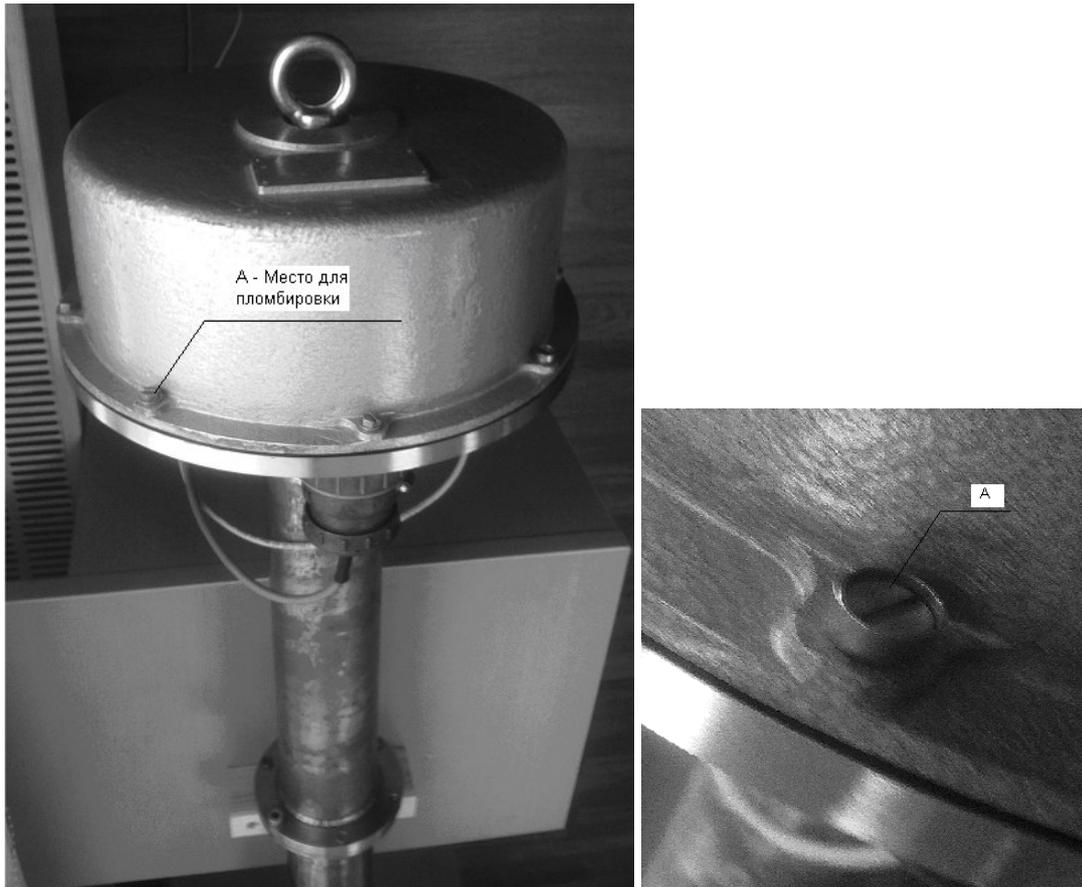


Рис. 1. Первичный преобразователь уровнемера индуктивного КВАНТ-10ЭМ



Рис.2. Электронный преобразователь уровнемера индуктивного Квант-10ЭМ:  
1 - места установки пломб на лицевую панель ЭП; 2 - места установки пломбирочных наклеек на заднюю панель ЭП.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) уровнемера является встроенным (защитим в память МК ЭП), все программное обеспечение рассматривается как метрологически значимое.

ПО обеспечивает цифровую обработку микроконтроллером ЭП сигналов с ПП для вычисления уровня измеряемой среды (по заданному алгоритму), а также выполнение автоматического контроля ошибок (неисправностей) ПП и ЭП, среди которых:

- неисправности в цепи питания электрических мостов (обрыв и КЗ);
  - отсутствие или понижение сетевого питания до недопустимого для функционирования ЭП уровня;
  - неисправности (обрыв или КЗ) катушек в мостах ПП;
  - снижения уровня измеряемой среды до значения нижней уставки (НУ);
  - повышения уровня измеряемой среды до значения верхней уставки (ВУ);
  - наличие протечки измеряемой среды - жидкого натрия в полость защитного чехла ПП;
  - неисправности схемы ЭП.
- Информация о наличии ошибок в работе уровнемера выводится либо в виде релейных команд, либо в виде сообщения на индикатор ЭП, а с помощью интерфейса RS-485 – на экран монитора персонального компьютера системы контроля верхнего уровня.

При нормальной работе уровнемера на панели ЭП горит светодиод "НОРМА", а светодиод "ОШИБКА" погашен. При наличии какой-либо ошибки загорается светодиод "ОШИБКА", а светодиод "НОРМА" гаснет.

Идентификационные параметры программного обеспечения уровнемера индуктивного Квант-10-ЭМ приведены в таблице 1.



Наименование параметра	Значение параметра
Пределы допускаемой приведенной погрешности ЭП, %	±1
Рабочая температура измеряемой среды, °С, не более	580
Максимально допустимое для работы уровнемеров давление измеряемой среды, МПа	0,95
Максимально допустимые для работы уровнемеров уровни излучения: – мощность дозы $\gamma$ - излучения, Гр/ч – плотность потока нейтронов, $\text{см}^{-2} \text{с}^{-1}$ , с $E > 0,1 \text{ МэВ}$	900 $2,0 \cdot 10^8$
Электропитание от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц Потребляемая мощность, В·А, не более:	от 187 до 242 от 49 до 51 30
Выходные сигналы постоянного тока на двух независимых выходах по ГОСТ 26.011-80, мА	4÷20
Максимальное напряжение коммутации выходных реле, В Максимальный ток на активной нагрузке, А	220 8
Интерфейсный выход для связи с ЭВМ	RS-485

Масса первичных преобразователей не более, кг 1) Квант-10В-П11М 2) Квант-10В-П15М 3) Квант-10В-П16М	178 52 96
Длина линии связи между ПП и ЭП, м, не более	250
Температура воздуха, окружающего ЭП, °С Температура воздуха, окружающего головную часть ПП, °С	от +5 до +40 от +20 до +90
Средняя наработка на отказ, ч	100000
Срок службы, лет, не менее	15

Габаритные размеры ПП (L-длина, D-диаметр)

Наименование	L, мм	D max, мм
Квант-10В-П11М	8620	74
Квант-10В-П15М	3403	74
Квант-10В-П16М	5223	74

Габаритные размеры ЭП

Габаритные размеры	Преобразователь электронный Квант-10В-ЭП-М
L (длина), мм	186,5
B (ширина), мм	141,9
H (высота), мм	128,4

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом и на ЭП на левую боковую сторону корпуса методом трафаретной печати.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки уровнемера	Исполнение уровнемера		
	Квант-10ЭМ-11	Квант-10ЭМ-15	Квант-10ЭМ-16
1. Первичный преобразователь – 1 шт.	Квант-10В-П11М СИКТ.423141.050	Квант-10В-П15М СИКТ.423141.051	Квант-10В-16М СИКТ.423141.051-01
2. Электронный преобразователь – 1 шт.	Квант-10В-ЭП-М СИКТ.408843.015	Квант-10В-ЭП-М СИКТ.408843.015	Квант-10В-ЭП-М СИКТ.408843.015
3. Паспорт – 1 шт.	СИКТ.407623.004 ПС		
4. Руководство по эксплуатации – 1 шт.	СИКТ.407623.004 РЭ		
5. Методика поверки	СИКТ.407623.004 МП		
6. Пульт технологический, кабель питания, кабель сигнальный	СИКТ.441461.006-02, СИКТ.685641.006, СИКТ.685641.007	СИКТ.441461.006-02, СИКТ.685641.006, СИКТ.685641.008	СИКТ.441461.006-02, СИКТ.685641.006, СИКТ.685641.008
7. Блок коммутации, кабель питания, кабель сигнальный	СИКТ.441461.007; СИКТ.685641.010; СИКТ.685641.011		
8. Вилка коммутационная	СИКТ.685157.001 (РЭ, Приложение П)		
9. Имитаторы измеряемой среды	РЭ, Приложение Н		

Примечание - Поз. 5-9 по 1 шт. на партию (по договору поставки)

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации СИКТ.407623.004 РЭ.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к уровнемерам индуктивным Квант-10ЭМ:

Технические условия ТУ 4214-217-00229792-2009.

### Изготовитель

Акционерное общество «Научно-исследовательский институт теплоэнергетического приборостроения» (АО «НИИТеплоприбор»)

ИНН 7717546420

Адрес: 129085, Москва, пр. Мира, 95

тел.: 615-21-90, факс: 615-78-00

E-mail: info@niiteplopribor.ru.

### Испытательный центр

Государственный центр испытания средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46

тел. +7(495) 437-57-77, факс +7(495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер в реестре аккредитованных лиц № 30004-08.