

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «29» июля 2022 г. № 1870

Регистрационный № 17981-14

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Устройства компенсационные подключения термоэлектрических преобразователей УКПТП**

**Назначение средства измерений**

Устройства компенсационные подключения термоэлектрических преобразователей (далее - устройство) УКПТП предназначены для подключения термоэлектрических преобразователей (ТП) кабельного типа (без головок) к линиям связи со вторичной аппаратурой в системах температурного контроля оборудования реакторных установок электрических станций с водо-водяными энергетическими реакторами.

**Описание средства измерений**

Устройство УКПТП является функциональным блоком измерительной системы термоконтроля и выполняет функции защиты свободных концов подключаемых ТП от воздействия окружающей среды, выравнивания температуры в местах подключения свободных концов ТП, контроля и выдачи информации о температуре свободных концов подключаемых ТП и автоматической компенсации влияния изменений температуры свободных концов ТП на величину выходных сигналов ТП (автоматическое введение поправки).

Устройство УКПТП является шестиканальным устройством, обеспечивающим подключение шести ТП кабельного типа наружным диаметром от 1,5 до 4,0 мм.

Под каналом устройства подразумевается схема компенсационная влияния изменения температуры свободных концов одного подключаемого ТП.

Конструктивно устройство представляет собой электрическую плату, на которой размещены клеммы для подсоединения свободных концов ТП и элементы мостовых схем компенсации. Плата установлена внутри двух корпусов из алюминиевых сплавов, внешний из которых выполняет функции защиты, а внутренний - функции пассивного термостатирования.

Электрические цепи каналов устройства гальванически развязаны

Кабельные шлейфы линий связи подсоединяются устройству посредством соединителей типа СНЦЗМ.

Температура внутри устройства контролируется по двум независимым каналам платиновыми термопреобразователями сопротивления (ТСП).

Устройство УКПТП производится трех исполнений с обозначениями:

- 427.18 (фото представлено на рисунке 1) – для подключения ТП с буквенным обозначением номинальной статической характеристики преобразования (НСХ) типа «К» по ГОСТ Р 8.585-2001 с автоматической компенсацией;

- 427.18-01 (фото представлено на рисунке 2) – для подключения с НСХ типа «L» по ГОСТ Р 8.585-2001 с автоматической компенсацией;

- 427.18-02 (фото представлено на рисунке 3) – для подключения ТП с НСХ типов «К» или «L» по ГОСТ Р 8.585-2001, без автоматической компенсации.

Устройства УКПТП исполнений 427.18 и 427.18-01 комплектуются источниками питания постоянного тока БП 906 (далее - БП), поставляемым по техническим условиям ТУ 4229-070-13282997-07.



Рисунок 1 – Устройство УКПТП обозначения 427.18  
(исполнение с автоматической компенсацией)



Рисунок 2 – Устройство УКПТП обозначения 427.18-01  
(исполнение с автоматической компенсацией)



Рисунок 3 – Устройство УКПТП обозначения 427.18-02  
(исполнение без автоматической компенсации)

### **Метрологические и технические характеристики**

Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования (далее – НСХ) ТСП, встроенных в устройство:  
-50П, 100П или Pt100 по ГОСТ 6651-2009.

Температурный коэффициент ТС ( $\alpha$ ):

- 0,00391 °C<sup>-1</sup> для НСХ 50П, 100П;

- 0,00385 °C<sup>-1</sup> для НСХ Pt100.

Класс допуска ТСП – АА, А, В по ГОСТ 6651-2009 (допускается использовать (по требованию заказчика) ТСП с индивидуальной статической характеристикой (ИСХ)).

При использовании ТСП с НСХ по ГОСТ 6651-2009 пределы основной допускаемой погрешности канала измерений температуры при выпуске устройства из производства не должны превышать  $\pm 0,5$  °C в диапазоне температур от 0 до 90 °C и  $\pm 1,0$  °C в диапазоне температур от 91 до 150 °C.

При использовании ИСХ, т.е. фактических значений  $R_0$  и  $\alpha$ , предел основной допускаемой погрешности измерения температуры термопреобразователями сопротивления, встроенными в устройство, при выпуске из производства не должен превышать  $\pm 0,2$  °C в диапазоне температур от 0 до 90 °C.

Перепад температур в местах подключения свободных концов ТП не более:

-  $\pm 0,2$  °C при изменении температуры окружающего воздуха в диапазоне от 40 до 60 °C со скоростью не более 2 °C/ч;

-  $\pm 0,5$  °C при изменении температуры окружающего воздуха в диапазоне от 15 до 40 °C и от 60 до 100 °C со скоростью не более 2 °C/ч;

-  $\pm 2,0$  °C при изменении температуры окружающего воздуха в диапазоне от 100 до 150 °C со скоростью не более 2 °C/ч.

Пределы допускаемой основной погрешности каналов устройства в нормальных условиях эксплуатации УКПТП и БП, мВ:

-  $\pm 0,04$  для УКПТП 427.18;

-  $\pm 0,07$  для УКПТП 427.18-01.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности каналов устройства при температуре окружающей среды, отличающейся от установленной для нормальных условий эксплуатации, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Диапазон температур окружающей среды t, °C	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, $\pm$ мВ	
	Для УКПТП 427.18	Для УКПТП 427.18-01
От 1 до 40	$0,0015 \cdot (40 - t)$	$0,002 \cdot (40 - t)$
От 60 до 90	$0,0015 \cdot (t - 60)$	$0,002 \cdot (t - 60)$
От 90 до 150	$0,045 + 0,0015 \cdot (t - 90)$	$0,06 + 0,003 \cdot (t - 90)$

Пределы допускаемой дополнительной погрешности каналов устройства при температуре воздуха, окружающего БП, отличающейся от установленной для нормальных условий эксплуатации БП, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Диапазон температур воздуха, окружающего БП, t, °C	Пределы допускаемой дополнительной погрешности, $\pm$ мВ	
	Для УКПТП 427.18	Для УКПТП 427.18-01
От 1 до 15	$0,002 \cdot (15 - t)$	$0,003 \cdot (15 - t)$
От 25 до 45	$0,002 \cdot (t - 25)$	$0,003 \cdot (t - 25)$

Пределы допускаемой дополнительной погрешности каналов устройства при напряжениях питания от 187 до 215 В и от 225 до 242 В, мВ:

-  $\pm 0,02$  для УКПТП 427.18;

-  $\pm 0,03$  для УКПТП 427.18-01.

Габаритные размеры устройства, мм: 440х280х115.

Масса, кг не более, 14,0.

Срок службы устройства УКППП – 30 лет. Обеспечивается восстановлением устройства посредством ремонта.

Ресурс устройства до ремонта 44000 ч.

Климатическое исполнение устройства – УХЛ4 (в обычном исполнении) или ТМЗ, ТВЗ тип атмосферы III, IV (в экспортном исполнении) по ГОСТ 15150-69, в зависимости от требований контракта.

Устройство УКППП выдерживает воздействие температуры окружающего воздуха до 150 °С.

Устройство относится категории I сейсмостойкости по НП-031-01, работоспособно в районах с сейсмичностью до 8 баллов по шкале MSK-64.

Устройство УКППП соответствует категории качества К2 по НП-026-04 (для АЭС, где это оговорено требованиями контракта).

Устройство относится к 2 или 3 классу безопасности и имеет классификационные обозначения 2НУ, 2Н, 2У, 3НУ, 3Н или 3У по ОПБ-88/97, НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011), в зависимости от заказа.

Степень защиты устройства от внешнего воздействия воды и пыли – IP68, по ГОСТ 14254-96.

По помехоустойчивости (электромагнитной совместимости) устройство относится к группе исполнения IV по ГОСТ Р 50746-2000, критерий качества функционирования –А.

Нормальные условия эксплуатации устройства УКППП:

- температура окружающего воздуха  $(50 \pm 10)$  °С;
- относительная влажность до 90 %;
- абсолютное давление от 0,080 до 0,107 МПа;
- объемная активность среды до  $7.4 \cdot 10^7$  Бк/м<sup>3</sup>;
- мощность поглощенной дозы до 1,0 Гр/ч.

Нормальные условия эксплуатации блоков питания:

- температура окружающего воздуха  $20 \pm 5$  °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- абсолютное давление – атмосферное;
- напряжение питания  $(220 \pm 5)$  В;
- частота сети питания от 47,5 до 51,0 Гц.

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист (в правом или левом верхнем углу) паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на прибор при помощи наклейки.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки устройства УКПТП входят:

- устройство УКПТП – 1 шт. (исполнение в соответствии с заказом);
- блок питания – 2 шт.;
- термопреобразователь сопротивления ТСП-06, ТУ 95 2537-94 – 3 шт.;
- соединитель СНЦЗМ для 427.18 и 427.18-01 – по 3 шт., для исполнения 427.18-02 – 2 шт.;
- руководство по эксплуатации 427.18 (на УКПТП) – 1 экз.<sup>(\*)</sup>;
- руководство по эксплуатации 427.06 РЭ (на ТСП-06) – 1 экз. на партию 25 шт. или меньшее количество ТСП при отправке в один адрес;
- паспорт 427.18 ПС (на УКПТП) – 1 экз.;
- паспорт НКГЖ.436714.01 ПС (на БП)-1 экз.;
- паспорт 427.06 (на ТСП-06) – 3 экз. (на каждое исполнение ТСП-06).

(\*) Примечание: на партию 10 шт. или меньшее количество при отправке в один адрес.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в Руководстве по эксплуатации 427.18 РЭ.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к устройствам компенсационным подключения термоэлектрических преобразователей УКПТП**

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия;

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования;

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний;

ТУ 95 2537 -94 Термопреобразователи сопротивления ТСП-03, ТСП-04, ТСП-05, ТСП-06. Технические условия;

ТУ 4229-070-13282997-07 Источник питания постоянного тока БП 906. Технические условия;

ТУ 95 2693-97 Устройство компенсационное подключения термоэлектрических преобразователей УКПТП. Технические условия;

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

### **Изготовитель**

Акционерное общество «Научно-исследовательский институт Научно-производственное объединение «ЛУЧ» (АО «НИИ НПО «ЛУЧ»)

ИНН 5074070474

Адрес: 142103, Московская обл., г. Подольск, г. о. Подольск,  
ул. Железнодорожная, 24

Тел.(495) 502-79-51, факс: (495) 543-33-63.

E-mail: npo@sialuch.ru

Web-сайт: www. sialuch.com

**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГБУ «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа №30004-13.