

**СОГЛАСОВАНО**

**Технический директор**

**ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»**

 **М. С. Казаков**



**«12» мая 2022 г.**

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Преобразователи термоэлектрические 214С**

**Методика поверки**

**МП-НИЦЭ-047-22**

г. Москва

2022 г.

## Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	3
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ .....	3
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	4
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ .....	6
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	6
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	6
9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ..	7
10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	8
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	8
12 ПРИЛОЖЕНИЕ А. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ .....	10

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи термоэлектрические 214С (далее – преобразователи), изготавливаемые Акционерным обществом «Промышленная группа «Метран» (АО «ПГ «Метран»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость преобразователя к ГЭТ 34-2020 и ГЭТ 35-2021 согласно государственной поверочной схеме, установленной ГОСТ 8.558-2009.

1.3 Поверка преобразователя должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки. Интервал между поверками – 2 года.

1.4 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – метод непосредственного сличения.

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки	Наименование операции	Необходимость выполнения при	
		первичной поверке	периодической поверке
7	Внешний осмотр средства измерений	Да	Да
8	Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да
9	Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да
9.1	Определение отклонения ТЭДС от НСХ	Да	Да
9.2	Проверка нестабильности	Да	Да
10	Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс  $(23 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность не более 80 %.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые преобразователи и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

## 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) и (или) метрологические или основные технические характеристики средства поверки
Основные средства поверки <sup>1) 2)</sup>		
р.9	Диапазон измерений температуры от минус 196 до плюс 660 °С. Пределы допускаемой абсолютной погрешности от ±0,02 до ±0,15 °С	Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100М, исполнение ЭТС-100М1 (далее – эталонный ТС), рег. № 70903-18
р.9	Диапазон измерений температуры от плюс 660 до плюс 1200 °С. Эталон 1-го разряда	Преобразователь термоэлектрический платинородий-платинородиевый эталонный ПРО, исполнение ПРО-1-1250-01 (далее – эталонный ТП), рег. № 41201-09
р.9	Диапазон измерений сигналов от термометров сопротивления (далее – ТС) и преобразователей термоэлектрических (далее – ТП) в температурном эквиваленте от минус 196 до плюс 1200 °С. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры с использованием ТС (без учета их погрешности) ±0,01 °С <sup>1) 2)</sup> . Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры с использованием ТП (без учета их погрешности) ±0,2 °С	Преобразователь сигналов ТС и ТП прецизионный «ТЕРКОН», рег. № 23245-02
Вспомогательные средства поверки <sup>3)</sup>		
р.9	Диапазон воспроизведений температуры от минус 75 до плюс 100 °С	Термостат переливной прецизионный ТПП-1, модификация ТПП-1.3, рег. № 33744-07
р.9	Диапазон воспроизведений температуры от минус 190 до минус 60 °С	Криостат регулируемый КР-190-1
р.9	Диапазон воспроизведений температуры от плюс 28 до плюс 650 °С	Калибратор температуры «ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2», модификация «ЭЛЕМЕР-КТ-650К/М2И», рег. № 60979-15
р.9	Диапазон воспроизведений температуры от плюс 300 до плюс 1100 °С	Калибратор температуры эталонный КТ-1100, рег. № 26113-03

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) и (или) метрологические или основные технические характеристики средства поверки
р.9	Диапазон воспроизведений температуры от плюс 50 до плюс 700 °С	Термостат с флюидизированной средой FB-08, рег. № 44370-10
р.9	Диапазон воспроизведений температуры от плюс 300 до плюс 1600 °С	Печь высокотемпературная ВТП 1600-1
р.8	Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока от 50 до 1000 В. Диапазон измерений сопротивления постоянному току от 1 до 2000 МОм	Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, рег. № 50682-12
р.8, р.9	Диапазон измерений температуры от минус 10 до плюс 60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры ±0,4 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 95 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности ±3 %	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
р.9	Удлиняющие (компенсационные) провода	Удлиняющие (компенсационные) провода для преобразователей с НСХ типа К с максимальным отклонением индивидуальной статической характеристики от НСХ 0,012 мВ Удлиняющие (компенсационные) провода для преобразователей с НСХ типа J с максимальным отклонением индивидуальной статической характеристики от НСХ 0,016 мВ

<sup>1)</sup> Допускается применять иные средства поверки при условии, что соотношение суммарной погрешности средств поверки и поверяемого средства измерений при одном и том же значении температуры не более 1:2.

<sup>2)</sup> Суммарная погрешность эталонных средств поверки  $u_{\text{сум}}$ , °С, определяется по формуле:

$$u_{\text{сум}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{u_{\text{эт}}^2 + u_{\text{птп}}^2 + u_{\text{птс}}^2 + u_{\text{гр}}^2},$$

где

$u_{\text{эт}}$  – пределы допускаемой погрешности эталонного ТС или ТП, °С;

$u_{\text{птп}}$  – пределы допускаемой погрешности преобразований сигналов эталонного ТП, °С (если применяется при поверке);

$u_{\text{птс}}$  – пределы допускаемой погрешности преобразований сигналов

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) и (или) метрологические или основные технические характеристики средства поверки
<p>эталонного ТС, °С (если применяется при поверке);  <math>u_{гр}</math> – неоднородность температурного поля в рабочем объеме, °С.</p> <p><sup>3)</sup> Допускается применять иные средства поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.</p>		

## 6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые преобразователи и применяемые средства поверки.

### 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователь допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид преобразователя соответствует описанию типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки;
- отсутствуют загрязнение, влага, посторонние предметы внутри корпуса соединительной головки при ее наличии.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и преобразователь допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, преобразователь к дальнейшей поверке не допускается.

### 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

#### 8.1 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый преобразователь и на применяемые средства поверки;
- выдержать преобразователь в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

Допускается выполнять поверку только измерительной вставки (без соединительной головки и удлинителя).

## 8.2 Опробование преобразователя

При опробовании преобразователя проверяют влияние измеряемой температуры на изменение ТЭДС преобразователя.

Допускается опробование проводить совместно с определением метрологических характеристик преобразователей.

## 8.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции проводят на установке для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803 испытательным напряжением постоянного тока 500 В приложенным между закороченными выводами преобразователя и металлической частью защитной оболочки измерительной вставки.

Проверка электрического сопротивления изоляции выполняется только для преобразователей с незаземленным чувствительным элементом.

Преобразователь допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании измеренные значения температуры находятся в диапазоне измерений поверяемого преобразователя, при проверке электрического сопротивления изоляции измеренное значение электрического сопротивления изоляции не менее 1000 МОм.

# 9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

## 9.1 Определение отклонения ТЭДС от НСХ

Выбирают основные средства поверки из таблицы 2 в соответствии с диапазоном измерений поверяемого преобразователя.

Определяют значение ТЭДС поверяемого преобразователя при значениях температуры, указанных в таблице 3.

Таблица 3 – Рекомендуемые значения температуры при определении отклонения ТЭДС от НСХ

Тип термопреобразователя (буквенное обозначение НСХ)	Класс допуска	Значения температуры при определении отклонения ТЭДС от НСХ, °С*
ТЖК (J)	по ГОСТ 6616-94	+100, +300, +500, +700
ТХА (K)	по ГОСТ 6616-94	+100, +300, +700, +900
ТМКн (T)	по ГОСТ 6616-94	0, +100, +200, +300
ТЖК (J)	по ASTM E230	+100, +300, +500, +700
ТХА (K)	по ASTM E230	+100, +300, +700, +900
ТМКн (T)	по ASTM E230	-50, +100, +200, +300

\* Для преобразователей, выпускаемых с диапазоном измерений внутри максимального диапазона измерений и/или преобразователей с длиной измерительной вставки менее 250 мм, определяют значение ТЭДС не менее чем при четырех значениях температуры в точках 10 %, 40 %, 60 %, 80 % от диапазона измерений температуры.

Допускается отклонение  $\pm 10\%$  (или  $\pm 5\text{ }^\circ\text{C}$ ) от указанных в таблице 3 рекомендуемых значений температуры.

Основное средство поверки и поверяемый преобразователь размещают в рабочую зону вспомогательного средства поверки из таблицы 2, на глубину, определяемую их техническими характеристиками, таким образом, чтобы чувствительные элементы основного средства поверки и поверяемого преобразователя находились в непосредственной близости друг от друга. Последовательно устанавливают значения температуры в соответствии с таблицей 3 или в диапазоне измерений поверяемого преобразователя.

Дополнительно, обеспечивают измерение температуры воздуха в зоне холодного спая с помощью эталонного ТС, если не используются удлиняющие (компенсационные) провода.

После стабилизации установленной температуры фиксируют измеренные значения ТЭДС поверяемого преобразователя и рассчитывают соответствующие им значения температуры в соответствии с НСХ. Если не используются удлиняющие (компенсационные) провода необходимо учесть температуру холодного спая.

## 9.2 Проверка нестабильности

Проверку нестабильности преобразователей проводят только при первичной поверке (для преобразователей в сборе) при максимальной температуре длительного применения (верхнем предельном значении диапазона измерений температуры), установленной в Описании типа на поверяемый преобразователь, путем определения значения ТЭДС при этом значении температуры до и после двухчасового отжига. Порядок проведения измерений приведен в п.9.1. Нестабильность на ТП конкретного вида не должна превышать значений, приведенных в руководстве по эксплуатации.

# 10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Отклонение ТЭДС от НСХ  $\Delta$ , °С, определить по формуле:

$$\Delta = T_{\text{изм}} (T_{\text{изм-хс}}) - T_{\text{эт}}, \quad (1)$$

где  $T_{\text{изм}}$  – значение температуры, измеренное поверяемым преобразователем, °С;  
 $T_{\text{эт}}$  – значение температуры, измеренное основным средством поверки, °С.

10.2 Измеренное поверяемым преобразователем значение температуры с учетом температуры холодного спая  $T_{\text{изм-хс}}$  (если не используются удлиняющие (компенсационные) провода), °С, определить по формуле:

$$T_{\text{изм-хс}} = T_{\text{изм1}} - T_{\text{х.с}}, \quad (2)$$

где  $T_{\text{изм1}}$  – значение температуры, измеренное поверяемым преобразователем, °С;  
 $T_{\text{х.с}}$  – значение температуры холодного спая, °С.

Преобразователь подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения отклонения ТЭДС от НСХ не превышают пределов, указанных в таблицах А.1 – А.2 приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда преобразователь не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку преобразователя прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

# 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки преобразователя подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

11.2 По заявлению владельца преобразователя или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда преобразователь подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) нанесением на преобразователь знака поверки, и (или) внесением в паспорт преобразователя записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.3 По заявлению владельца преобразователя или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда преобразователь не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к примене-



нию средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт преобразователя соответствующей записи.

11.4 Протоколы поверки преобразователя оформляются по произвольной форме.

Ведущий инженер ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»



П. В. Галыня

**Приложение А**  
(обязательное)

Метрологические характеристики преобразователей

Таблица А.1 – Метрологические характеристики при нормировании классов допуска по ГОСТ 6616-94

Тип термопреобразователя (буквенное обозначение НСХ)	Класс допуска по ГОСТ 6616-94	Диапазоны измерений температуры, °С <sup>1)</sup>	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ в температурном эквиваленте, °С
ТЖК (J)	1	от -40 до +375 включ. св. +375 до +750 <sup>2)</sup> включ.	±1,5 ±0,004·t <sup>3)</sup>
ТЖК (J)	2	от -40 до +333 включ. св. +333 до +750 <sup>2)</sup> включ.	±2,5 ±0,0075·t
ТХА (K)	1	от -40 до +375 включ. св. +375 до +1000 <sup>2)</sup> включ.	±1,5 ±0,004·t
ТХА (K)	2	от -40 до +333 включ. св. +333 до +1200 <sup>2)</sup> включ.	±2,5 ±0,0075·t
ТМКн (T)	1	от -40 до +125 включ. св. +125 до +350 включ.	±0,5 ±0,004·t
ТМКн (T)	2	от -40 до +133 включ. св. +133 до +350 включ.	±1,0 ±0,0075·t

<sup>1)</sup> Приведены максимальные значения диапазонов измерений температуры. ТП могут выпускаться с любыми значениями диапазона измерений температуры внутри максимального диапазона измерений.

<sup>2)</sup> При длине измерительной вставки менее 250 мм верхняя граница диапазона измерений температуры составляет плюс 700 °С.

<sup>3)</sup> t – значение измеряемой температуры, °С.

Таблица А.2 – Метрологические характеристики при нормировании классов допуска по ASTM E230

Тип термопреобразователя (буквенное обозначение НСХ)	Класс допуска по ASTM E230 <sup>1)</sup>	Диапазоны измерений температуры, °С <sup>2)</sup>	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС от НСХ в температурном эквиваленте, °С
ТЖК (J)	Специальный	от 0 до +275 включ. св. +275 до +760 <sup>3)</sup> включ.	±1,1 ±0,004·t <sup>5)</sup>
ТЖК (J)	Стандартный	от 0 до +293 включ. св. +293 до +760 <sup>3)</sup> включ.	±2,2 ±0,0075·t
ТХА (K)	Специальный	от 0 до +275 включ. св. +275 до +1200 <sup>3)</sup> включ.	±1,1 ±0,004·t
ТХА (K)	Стандартный	от -196 до -110 включ. <sup>4)</sup> св. -110 до +293 включ. <sup>4)</sup> св. +293 до +1200 <sup>3)</sup> включ.	±0,02· t  ±2,2 ±0,0075·t
ТМКн (T)	Специальный	от -196 до -62,5 включ. <sup>4)</sup> св. -62,5 до +125 включ. св. +125 до +370 включ.	±0,008· t  ±0,5 ±0,004·t
ТМКн (T)	Стандартный	от -196 до -66,6 включ. <sup>4)</sup> св. -66,6 до +133 включ. св. +133 до +370 включ.	±0,015· t  ±1 ±0,0075·t

<sup>1)</sup> Значения ТЭДС в мВ для типов термопреобразователей J, K, T по ASTM E230, приведены в таблицах А.3, А.4, А.5. Для промежуточных значений температур, ТЭДС вычисляются с помощью аппроксимации или расчетом по полиному указанному в ASTM E230 (пример аппроксимации: ТЭДС для термопреобразователей J по ASTM E230 для температуры 10,5 °С, будет вычисляться как (ТЭДС(11 °С) - ТЭДС(10 °С))·(10,5-10) + ТЭДС(10 °С) = (0,558 - 0,507)·0,5 + 0,507 = 0,533 мВ).

<sup>2)</sup> Приведены максимальные значения диапазонов измерений температуры.

ТП могут выпускаться с любыми значениями диапазона измерений температуры внутри максимального диапазона измерений.

<sup>3)</sup> При длине измерительной вставки менее 250 мм верхняя граница диапазона измерений температуры составляет плюс 700 °С.

<sup>4)</sup> При длине монтажной части менее 250 мм нижняя граница диапазона измерений температуры составляет минус 70 °С.

<sup>5)</sup> t – значение измеряемой температуры, °С.

Таблица А.3 – Значения ТЭДС для термопреобразователей J по ASTM E230

ТЭДС в мВ при температуре свободного конца 0 °С											
Температура рабочего конца, °С	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0,000	0,050	0,101	0,151	0,202	0,253	0,303	0,354	0,405	0,456	0,507
+10	0,507	0,558	0,609	0,660	0,711	0,762	0,814	0,865	0,916	0,968	1,019
+20	1,019	1,071	1,122	1,174	1,226	1,277	1,329	1,381	1,433	1,485	1,537
+30	1,537	1,589	1,641	1,693	1,745	1,797	1,849	1,902	1,954	2,006	2,059
+40	2,059	2,111	2,164	2,216	2,269	2,322	2,374	2,427	2,480	2,532	2,585
+50	2,585	2,638	2,691	2,744	2,797	2,850	2,903	2,956	3,009	3,062	3,116
+60	3,116	3,169	3,222	3,275	3,329	3,382	3,436	3,489	3,543	3,596	3,650
+70	3,650	3,703	3,757	3,810	3,864	3,918	3,971	4,025	4,079	4,133	4,187
+80	4,187	4,240	4,294	4,348	4,402	4,456	4,510	4,564	4,618	4,672	4,726
+90	4,726	4,781	4,835	4,889	4,943	4,997	5,052	5,106	5,160	5,215	5,269
+100	5,269	5,323	5,378	5,432	5,487	5,541	5,595	5,650	5,705	5,759	5,814
+110	5,814	5,868	5,923	5,977	6,032	6,087	6,141	6,196	6,251	6,306	6,360
+120	6,360	6,415	6,470	6,525	6,579	6,634	6,689	6,744	6,799	6,854	6,909
+130	6,909	6,964	7,019	7,074	7,129	7,184	7,239	7,294	7,349	7,404	7,459
+140	7,459	7,514	7,569	7,624	7,679	7,734	7,789	7,844	7,900	7,955	8,010
+150	8,010	8,065	8,120	8,175	8,231	8,286	8,341	8,396	8,452	8,507	8,562
+160	8,562	8,618	8,673	8,728	8,783	8,839	8,894	8,949	9,005	9,060	9,115
+170	9,115	9,171	9,226	9,282	9,337	9,392	9,448	9,503	9,559	9,614	9,669
+180	9,669	9,725	9,780	9,836	9,891	9,947	10,002	10,057	10,113	10,168	10,224
+190	10,224	10,279	10,335	10,390	10,446	10,501	10,557	10,612	10,668	10,723	10,779
+200	10,779	10,834	10,890	10,945	11,001	11,056	11,112	11,167	11,223	11,278	11,334
+210	11,334	11,389	11,445	11,501	11,556	11,612	11,667	11,723	11,778	11,834	11,889
+220	11,889	11,945	12,000	12,056	12,111	12,167	12,222	12,278	12,334	12,389	12,445
+230	12,445	12,500	12,556	12,611	12,667	12,722	12,778	12,833	12,889	12,944	13,000
+240	13,000	13,056	13,111	13,167	13,222	13,278	13,333	13,389	13,444	13,500	13,555
+250	13,555	13,611	13,666	13,722	13,777	13,833	13,888	13,944	13,999	14,055	14,110
+260	14,110	14,166	14,221	14,277	14,332	14,388	14,443	14,499	14,554	14,609	14,665
+270	14,665	14,720	14,776	14,831	14,887	14,942	14,998	15,053	15,109	15,164	15,219
+280	15,219	15,275	15,330	15,386	15,441	15,496	15,552	15,607	15,663	15,718	15,773
+290	15,773	15,829	15,884	15,940	15,995	16,050	16,106	16,161	16,216	16,272	16,327
+300	16,327	16,383	16,438	16,493	16,549	16,604	16,659	16,715	16,770	16,825	16,881
+310	16,881	16,936	16,991	17,046	17,102	17,157	17,212	17,268	17,323	17,378	17,434
+320	17,434	17,489	17,544	17,599	17,655	17,710	17,765	17,820	17,876	17,931	17,986
+330	17,986	18,041	18,097	18,152	18,207	18,262	18,318	18,373	18,428	18,483	18,538
+340	18,538	18,594	18,649	18,704	18,759	18,814	18,870	18,925	18,980	19,035	19,090
+350	19,090	19,146	19,201	19,256	19,311	19,366	19,422	19,477	19,532	19,587	19,642
+360	19,642	19,697	19,753	19,808	19,863	19,918	19,973	20,028	20,083	20,139	20,194
+370	20,194	20,249	20,304	20,359	20,414	20,469	20,525	20,580	20,635	20,690	20,745
+380	20,745	20,800	20,855	20,911	20,966	21,021	21,076	21,131	21,186	21,241	21,297
+390	21,297	21,352	21,407	21,462	21,517	21,572	21,627	21,683	21,738	21,793	21,848
+400	21,848	21,903	21,958	22,014	22,069	22,124	22,179	22,234	22,289	22,345	22,400
+410	22,400	22,455	22,510	22,565	22,620	22,676	22,731	22,786	22,841	22,896	22,952
+420	22,952	23,007	23,062	23,117	23,172	23,228	23,283	23,338	23,393	23,449	23,504
+430	23,504	23,559	23,614	23,670	23,725	23,780	23,835	23,891	23,946	24,001	24,057
+440	24,057	24,112	24,167	24,223	24,278	24,333	24,389	24,444	24,499	24,555	24,610
+450	24,610	24,665	24,721	24,776	24,832	24,887	24,943	24,998	25,053	25,109	25,164
+460	25,164	25,220	25,275	25,331	25,386	25,442	25,497	25,553	25,608	25,664	25,720

ТЭДС в мВ при температуре свободного конца 0 °С											
Температура рабочего конца, °С	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+470	25,720	25,775	25,831	25,886	25,942	25,998	26,053	26,109	26,165	26,220	26,276
+480	26,276	26,332	26,387	26,443	26,499	26,555	26,610	26,666	26,722	26,778	26,834
+490	26,834	26,889	26,945	27,001	27,057	27,113	27,169	27,225	27,281	27,337	27,393
+500	27,393	27,449	27,505	27,561	27,617	27,673	27,729	27,785	27,841	27,897	27,953
+510	27,953	28,010	28,066	28,122	28,178	28,234	28,291	28,347	28,403	28,460	28,516
+520	28,516	28,572	28,629	28,685	28,741	28,798	28,854	28,911	28,957	29,024	29,080
+530	29,080	29,137	29,194	29,250	29,307	29,363	29,420	29,477	29,534	29,590	29,647
+540	29,647	29,704	29,761	29,818	29,874	29,931	29,988	30,045	30,102	30,159	30,216
+550	30,216	30,273	30,330	30,387	30,444	30,502	30,559	30,616	30,673	30,730	30,788
+560	30,788	30,845	30,902	30,960	31,017	31,074	31,132	31,189	31,247	31,304	31,362
+570	31,362	31,419	31,477	31,535	31,592	31,650	31,708	31,766	31,823	31,881	31,939
+580	31,939	31,997	32,055	32,113	32,171	32,229	32,287	32,345	32,403	32,461	32,519
+590	32,519	32,577	32,636	32,694	32,752	32,810	32,869	32,927	32,985	33,044	33,102
+600	33,102	33,161	33,219	33,278	33,337	33,395	33,454	33,513	33,571	33,630	33,689
+610	33,689	33,748	33,807	33,866	33,925	33,984	34,043	34,102	34,161	34,220	34,279
+620	34,279	34,338	34,397	34,457	34,516	34,575	34,635	34,694	34,754	34,813	34,873
+630	34,873	34,932	34,992	35,051	35,111	35,171	35,230	35,290	35,350	35,410	35,470
+640	35,470	35,530	35,590	35,650	35,710	35,770	35,830	35,890	35,950	36,010	36,071
+650	36,071	36,131	36,191	36,252	36,312	36,373	36,433	36,494	36,554	36,615	36,675
+660	36,675	36,736	36,797	36,858	36,918	36,979	37,040	37,101	37,162	37,223	37,284
+670	37,284	37,345	37,406	37,467	37,528	37,590	37,651	37,712	37,773	37,835	37,896
+680	37,896	37,958	38,019	38,081	38,142	38,204	38,265	38,327	38,389	38,450	38,512
+690	38,512	38,574	38,636	38,698	38,760	38,822	38,884	38,946	39,008	39,070	39,132
+700	39,132	39,194	39,256	39,318	39,381	39,443	39,505	39,568	39,630	39,693	39,755
+710	39,755	39,818	39,880	39,943	40,005	40,068	40,131	40,193	40,256	40,319	40,382
+720	40,382	40,445	40,508	40,570	40,633	40,696	40,759	40,822	40,886	40,949	41,012
+730	41,012	41,075	41,138	41,201	41,265	41,328	41,391	41,455	41,518	41,581	41,645
+740	41,645	41,708	41,772	41,835	41,899	41,962	42,026	42,090	42,153	42,217	42,281
+750	42,281	42,344	42,408	42,472	42,536	42,599	42,663	42,727	42,791	42,855	42,919
+760	42,919										

Таблица А.4 – Значения ТЭДС для термопреобразователей К по ASTM E230

ТЭДС в мВ при температуре свободного конца 0 °С											
Температура рабочего конца, °С	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-190	-5,730	-5,747	-5,763	-5,780	-5,797	-5,813	-5,829				
-180	-5,550	-5,569	-5,588	-5,606	-5,624	-5,642	-5,660	-5,678	-5,695	-5,713	-5,730
-170	-5,354	-5,374	-5,395	-5,415	-5,435	-5,454	-5,474	-5,493	-5,512	-5,531	-5,550
-160	-5,141	-5,163	-5,185	-5,207	-5,228	-5,250	-5,271	-5,292	-5,313	-5,333	-5,354
-150	-4,913	-4,936	-4,960	-4,983	-5,006	-5,029	-5,052	-5,074	-5,097	-5,119	-5,141
-140	-4,669	-4,694	-4,719	-4,744	-4,768	-4,793	-4,817	-4,841	-4,865	-4,889	-4,913
-130	-4,411	-4,437	-4,463	-4,490	-4,516	-4,542	-4,567	-4,593	-4,618	-4,644	-4,569
-120	-4,138	-4,166	-4,194	-4,221	-4,249	-4,276	-4,303	-4,330	-4,357	-4,384	-4,411
-110	-3,852	-3,882	-3,911	-3,939	-3,968	-3,997	-4,025	-4,054	-4,082	-4,110	-4,138
-100	-3,554	-3,584	-3,614	-3,645	-3,675	-3,705	-3,734	-3,764	-3,794	-3,823	-3,852
-90	-3,243	-3,274	-3,306	-3,337	-3,368	-3,400	-3,431	-3,462	-3,492	-3,523	-3,554
-80	-2,920	-2,953	-2,986	-3,018	-3,050	-3,083	-3,115	-3,147	-3,179	-3,211	-3,243
-70	-2,587	-2,620	-2,654	-2,688	-2,721	-2,755	-2,788	-2,821	-2,854	-2,887	-2,920

ТЭДС в мВ при температуре свободного конца 0 °С											
Температура рабочего конца, °С	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-60	-2,243	-2,278	-2,312	-2,347	-2,382	-2,416	-2,450	-2,485	-2,519	-2,553	-2,587
-50	-1,889	-1,925	-1,961	-1,996	-2,032	-2,067	-2,103	-2,138	-2,173	-2,208	-2,243
-40	-1,527	-1,564	-1,600	-1,637	-1,673	-1,709	-1,745	-1,782	-1,818	-1,854	-1,889
-30	-1,156	-1,194	-1,231	-1,268	-1,305	-1,343	-1,380	-1,417	-1,453	-1,490	-1,527
-20	-0,778	-0,816	-0,854	-0,892	-0,930	-0,968	-1,006	-1,043	-1,081	-1,119	-1,156
-10	-0,392	-0,431	-0,470	-0,508	-0,547	-0,586	-0,624	-0,663	-0,701	-0,739	-0,778
0	0,000	-0,039	-0,079	-0,118	-0,157	-0,197	-0,236	-0,275	-0,314	-0,353	-0,392
0	0,000	0,039	0,079	0,119	0,158	0,198	0,238	0,277	0,317	0,357	0,397
+10	0,397	0,437	0,477	0,517	0,557	0,597	0,637	0,677	0,718	0,758	0,798
+20	0,798	0,838	0,879	0,919	0,960	1,000	1,041	1,081	1,122	1,163	1,203
+30	1,203	1,244	1,285	1,326	1,366	1,407	1,448	1,489	1,530	1,571	1,612
+40	1,612	1,653	1,694	1,735	1,776	1,817	1,858	1,899	1,941	1,982	2,023
+50	2,023	2,064	2,106	2,147	2,188	2,230	2,271	2,312	2,354	2,395	2,436
+60	2,436	2,478	2,519	2,561	2,602	2,644	2,685	2,727	2,768	2,810	2,851
+70	2,851	2,893	2,934	2,976	3,017	3,059	3,100	3,142	3,184	3,225	3,267
+80	3,267	3,308	3,350	3,391	3,433	3,474	3,516	3,557	3,599	3,640	3,682
+90	3,682	3,723	3,765	3,806	3,848	3,889	3,931	3,972	4,013	4,055	4,096
+100	4,096	4,138	4,179	4,220	4,262	4,303	4,344	4,385	4,427	4,468	4,509
+110	4,509	4,550	4,591	4,633	4,674	4,715	4,756	4,797	4,838	4,879	4,920
+120	4,920	4,961	5,002	5,043	5,084	5,124	5,165	5,206	5,247	5,288	5,328
+130	5,328	5,369	5,410	5,450	5,491	5,532	5,572	5,613	5,653	5,694	5,735
+140	5,735	5,775	5,815	5,856	5,896	5,937	5,977	6,017	6,058	6,098	6,138
+150	6,138	6,179	6,219	6,259	6,299	6,339	6,380	6,420	6,460	6,500	6,540
+160	6,540	6,580	6,620	6,660	6,701	6,741	6,781	6,821	6,861	6,901	6,941
+170	6,941	6,981	7,021	7,060	7,100	7,140	7,180	7,220	7,260	7,300	7,340
+180	7,340	7,380	7,420	7,460	7,500	7,540	7,579	7,619	7,659	7,699	7,739
+190	7,739	7,779	7,819	7,859	7,899	7,939	7,979	8,019	8,059	8,099	8,138
+200	8,138	8,178	8,218	8,258	8,298	8,338	8,378	8,418	8,458	8,499	8,539
+210	8,539	8,579	8,619	8,659	8,699	8,739	8,779	8,819	8,860	8,900	8,940
+220	8,940	8,980	9,020	9,061	9,101	9,141	9,181	9,222	9,262	9,302	9,343
+230	9,343	9,383	9,423	9,464	9,504	9,545	9,585	9,626	9,666	9,707	9,747
+240	9,747	9,788	9,828	9,869	9,909	9,950	9,991	10,031	10,072	10,113	10,153
+250	10,153	10,194	10,235	10,276	10,316	10,357	10,398	10,439	10,480	10,520	10,561
+260	10,561	10,602	10,643	10,684	10,725	10,766	10,807	10,848	10,889	10,930	10,971
+270	10,971	11,012	11,053	11,094	11,135	11,176	11,217	11,259	11,300	11,341	11,382
+280	11,382	11,423	11,465	11,506	11,547	11,588	11,630	11,671	11,712	11,753	11,795
+290	11,795	11,836	11,877	11,919	11,960	12,001	12,043	12,084	12,126	12,167	12,209
+300	12,209	12,250	12,291	12,333	12,374	12,416	12,457	12,499	12,540	12,582	12,624
+310	12,624	12,665	12,707	12,748	12,790	12,831	12,873	12,915	12,956	12,998	13,040
+320	13,040	13,081	13,123	13,165	13,206	13,248	13,290	13,331	13,373	13,415	13,457
+330	13,457	13,498	13,540	13,582	13,624	13,665	13,707	13,749	13,791	13,833	13,874
+340	13,874	13,916	13,958	14,000	14,042	14,084	14,126	14,167	14,209	14,251	14,293
+350	14,293	14,335	14,377	14,419	14,461	14,503	14,545	14,587	14,629	14,671	14,713
+360	14,713	14,755	14,797	14,839	14,881	14,923	14,965	15,007	15,049	15,091	15,133
+370	15,133	15,175	15,217	15,259	15,301	15,343	15,385	15,427	15,469	15,511	15,554
+380	15,554	15,596	15,638	15,680	15,722	15,764	15,806	15,849	15,891	15,933	15,975
+390	15,975	16,017	16,059	16,102	16,144	16,186	16,228	16,270	16,313	16,355	16,397
+400	16,397	16,439	16,482	16,524	16,566	16,608	16,651	16,693	16,735	16,778	16,820

ТЭДС в мВ при температуре свободного конца 0 °С											
Температура рабочего конца, °С	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+410	16,820	16,862	16,904	16,947	16,989	17,031	17,074	17,116	17,158	17,201	17,243
+420	17,243	17,285	17,328	17,370	17,413	17,455	17,497	17,540	17,582	17,624	17,667
+430	17,667	17,709	17,752	17,794	17,837	17,879	17,921	17,964	18,006	18,049	18,091
+440	18,091	18,134	18,176	18,218	18,261	18,303	18,345	18,388	18,431	18,473	18,516
+450	18,516	18,558	18,601	18,643	18,686	18,728	18,771	18,813	18,856	18,898	18,941
+460	18,941	18,983	19,026	19,068	19,111	19,154	19,196	19,239	19,281	19,324	19,366
+470	19,366	19,409	19,451	19,494	19,537	19,579	19,622	19,664	19,707	19,750	19,792
+480	19,792	19,835	19,877	19,920	19,962	20,005	20,048	20,090	20,133	20,175	20,218
+490	20,218	20,261	20,303	20,346	20,389	20,431	20,474	20,516	20,559	20,602	20,644
+500	20,644	20,687	20,730	20,772	20,815	20,857	20,900	20,943	20,985	21,028	21,071
+510	21,071	21,113	21,156	21,199	21,241	21,284	21,326	21,369	21,412	21,454	21,497
+520	21,497	21,540	21,582	21,625	21,668	21,710	21,753	21,796	21,838	21,881	21,924
+530	21,924	21,966	22,009	22,052	22,094	22,137	22,179	22,222	22,265	22,307	22,350
+540	22,350	22,393	22,435	22,478	22,521	22,563	22,605	22,649	22,691	22,734	22,776
+550	22,776	22,819	22,862	22,904	22,947	22,990	23,032	23,075	23,117	23,160	23,203
+560	23,203	23,245	23,288	23,331	23,373	23,416	23,458	23,501	23,544	23,586	23,629
+570	23,629	23,671	23,714	23,757	23,799	23,842	23,884	23,927	23,970	24,012	24,055
+580	24,055	24,097	24,140	24,182	24,225	24,267	24,310	24,353	24,395	24,438	24,480
+590	24,480	24,523	24,565	24,608	24,650	24,693	24,735	24,778	24,820	24,863	24,905
+600	24,905	24,948	24,990	25,033	25,075	25,118	25,160	25,203	25,245	25,288	25,330
+610	25,330	25,373	25,415	25,458	25,500	25,543	25,585	25,627	25,670	25,712	25,755
+620	25,755	25,797	25,840	25,882	25,924	25,967	26,009	26,052	26,094	26,136	26,179
+630	26,179	26,221	26,263	26,306	26,348	26,390	26,433	26,475	26,517	26,560	26,602
+640	26,602	26,644	26,687	26,729	26,771	26,814	26,856	26,898	26,940	26,983	27,025
+650	27,025	27,067	27,109	27,152	27,194	27,236	27,278	27,320	27,363	27,405	27,447
+660	27,447	27,489	27,531	27,574	27,616	27,658	27,700	27,742	27,784	27,826	27,869
+670	27,869	27,911	27,953	27,995	28,037	28,079	28,121	28,163	28,205	28,247	28,289
+680	28,289	28,332	28,374	28,416	28,458	28,500	28,542	28,584	28,626	28,668	28,710
+690	28,710	28,752	28,794	28,835	28,877	28,919	28,961	29,003	29,045	29,087	29,129
+700	29,129	29,171	29,213	29,255	29,297	29,338	29,380	29,422	29,464	29,506	29,548
+710	29,548	29,589	29,631	29,673	29,715	29,757	29,798	29,840	29,882	29,924	29,965
+720	29,965	30,007	30,049	30,090	30,132	30,174	30,216	30,257	30,299	30,341	30,382
+730	30,382	30,424	30,466	30,507	30,549	30,590	30,632	30,674	30,715	30,757	30,798
+740	30,798	30,840	30,881	30,923	30,964	31,006	31,047	31,089	31,130	31,172	31,213
+750	31,213	31,255	31,296	31,338	31,379	31,421	31,462	31,504	31,545	31,586	31,628
+760	31,628	31,669	31,710	31,752	31,793	31,834	31,876	31,917	31,958	32,000	32,041
+770	32,041	32,082	32,124	32,165	32,206	32,247	32,289	32,330	32,371	32,412	32,453
+780	32,453	32,495	32,536	32,577	32,618	32,659	32,700	32,742	32,783	32,824	32,865
+790	32,865	32,906	32,947	32,988	33,029	33,070	33,111	33,152	33,193	33,234	33,275
+800	33,275	33,316	33,357	33,398	33,439	33,480	33,521	33,562	33,603	33,644	33,685
+810	33,685	33,726	33,767	33,808	33,848	33,889	33,930	33,971	34,012	34,053	34,093
+820	34,093	34,134	34,175	34,216	34,257	34,297	34,338	34,379	34,420	34,460	34,501
+830	34,501	34,542	34,582	34,623	34,664	34,704	34,745	34,786	34,826	34,867	34,908
+840	34,908	34,948	34,989	35,029	35,070	35,110	35,151	35,192	35,232	35,273	35,313
+850	35,313	35,354	35,394	35,435	35,475	35,516	35,556	35,596	35,637	35,677	35,718
+860	35,718	35,758	35,798	35,839	35,879	35,920	35,960	36,000	36,041	36,081	36,121
+870	36,121	36,162	36,202	36,242	36,282	36,323	36,363	36,403	36,443	36,484	36,524
+880	36,524	36,564	36,604	36,644	36,685	36,725	36,765	36,805	36,845	36,885	36,925

ТЭДС в мВ при температуре свободного конца 0 °С											
Температура рабочего конца, °С	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
+890	36,925	36,965	37,006	37,046	37,086	37,126	37,166	37,206	37,246	37,286	37,326
+900	37,326	37,366	37,406	37,446	37,486	37,526	37,566	37,606	37,646	37,686	37,725
+910	37,725	37,765	37,805	37,845	37,885	37,925	37,965	38,005	38,044	38,084	38,124
+920	38,124	38,164	38,204	38,243	38,283	38,323	38,363	38,402	38,442	38,482	38,522
+930	38,522	38,561	38,601	38,641	38,680	38,720	38,760	38,799	38,839	38,878	38,918
+940	38,918	38,958	38,997	39,037	39,076	39,116	39,155	39,195	39,235	39,274	39,314
+950	39,314	39,353	39,393	39,432	39,471	39,511	39,550	39,590	39,629	39,669	39,708
+960	39,708	39,747	39,787	39,826	39,866	39,905	39,944	39,984	40,023	40,062	40,101
+970	40,101	40,141	40,180	40,219	40,259	40,298	40,337	40,376	40,415	40,455	40,494
+980	40,494	40,533	40,572	40,611	40,651	40,690	40,729	40,768	40,807	40,846	40,885
+990	40,885	40,924	40,963	41,002	41,042	41,081	41,120	41,159	41,198	41,237	41,276
+1000	41,276	41,315	41,354	41,393	41,431	41,470	41,509	41,548	41,587	41,626	41,665
+1010	41,665	41,704	41,743	41,781	41,820	41,859	41,898	41,937	41,976	42,014	42,053
+1020	42,053	42,092	42,131	42,169	42,208	42,247	42,286	42,324	42,363	42,402	42,440
+1030	42,440	42,479	42,518	42,556	42,595	42,633	42,672	42,711	42,749	42,788	42,826
+1040	42,826	42,865	42,903	42,942	42,980	43,019	43,057	43,096	43,134	43,173	43,211
+1050	43,211	43,250	43,288	43,327	43,365	43,403	43,442	43,480	43,518	43,557	43,595
+1060	43,595	43,633	43,672	43,710	43,748	43,787	43,825	43,863	43,901	43,940	43,978
+1070	43,978	44,016	44,054	44,092	44,130	44,169	44,207	44,245	44,283	44,321	44,359
+1080	44,359	44,397	44,435	44,473	44,512	44,550	44,588	44,626	44,664	44,702	44,740
+1090	44,740	44,778	44,816	44,853	44,891	44,929	44,967	45,005	45,043	45,081	45,119
+1100	45,119	45,157	45,194	45,232	45,270	45,308	45,346	45,383	45,421	45,459	45,497
+1110	45,497	45,534	45,572	45,610	45,647	45,685	45,723	45,760	45,798	45,836	45,873
+1120	45,873	45,911	45,948	45,986	46,024	46,061	46,099	46,136	46,174	46,211	46,249
+1130	46,249	46,286	46,324	46,361	46,398	46,436	46,473	46,511	46,548	46,585	46,623
+1140	46,623	46,660	46,697	46,735	46,772	46,809	46,847	46,884	46,921	46,958	46,995
+1150	46,995	47,033	47,070	47,107	47,144	47,181	47,218	47,256	47,293	47,330	47,367
+1160	47,367	47,404	47,441	47,478	47,515	47,552	47,589	47,626	47,663	47,700	47,737
+1170	47,737	47,774	47,811	47,848	47,884	47,921	47,958	47,995	48,032	48,069	48,105
+1180	48,105	48,142	48,179	48,216	48,252	48,289	48,326	48,363	48,399	48,436	48,473
+1190	48,473	48,509	48,546	48,582	48,619	48,656	48,692	48,729	48,765	48,802	48,838
+1200	48,838										

Таблица А.5 – Значения ТЭДС для термопреобразователей Т по ASTM E230

ТЭДС в мВ при температуре свободного конца 0 °С											
Температура рабочего конца, °С	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-190	-5,439	-5,456	-5,473	-5,489	-5,506	-5,523	-5,539				
-180	-5,261	-5,279	-5,297	-5,316	-5,334	-5,351	-5,369	-5,387	-5,404	-5,421	-5,439
-170	-5,070	-5,089	-5,109	-5,128	-5,148	-5,167	-5,186	-5,205	-5,224	-5,242	-5,261
-160	-4,865	-4,886	-4,907	-4,928	-4,949	-4,969	-4,989	-5,010	-5,030	-5,050	-5,070
-150	-4,648	-4,671	-4,693	-4,715	-4,737	-4,759	-4,780	-4,802	-4,823	-4,844	-4,865
-140	-4,419	-4,443	-4,466	-4,489	-4,512	-4,535	-4,558	-4,581	-4,604	-4,626	-4,648
-130	-4,177	-4,202	-4,226	-4,251	-4,275	-4,300	-4,324	-4,348	-4,372	-4,395	-4,419
-120	-3,923	-3,949	-3,975	-4,000	-4,026	-4,052	-4,077	-4,102	-4,127	-4,152	-4,177
-110	-3,657	-3,684	-3,711	-3,738	-3,765	-3,791	-3,818	-3,844	-3,871	-3,897	-3,923
-100	-3,379	-3,407	-3,435	-3,463	-3,491	-3,519	-3,547	-3,574	-3,602	-3,629	-3,657
-90	-3,089	-3,118	-3,148	-3,177	-3,206	-3,235	-3,264	-3,293	-3,322	-3,350	-3,379
-80	-2,788	-2,818	-2,849	-2,879	-2,910	-2,940	-2,970	-3,000	-3,030	-3,059	-3,089



ТЭДС в мВ при температуре свободного конца 0 °С											
Температура рабочего конца, °С	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-70	-2,476	-2,507	-2,539	-2,571	-2,602	-2,633	-2,664	-2,695	-2,726	-2,757	-2,788
-60	-2,153	-2,186	-2,218	-2,251	-2,283	-2,316	-2,348	-2,380	-2,412	-2,444	-2,476
-50	-1,819	-1,853	-1,887	-1,920	-1,954	-1,987	-2,021	-2,054	-2,087	-2,120	-2,153
-40	-1,475	-1,510	-1,545	-1,579	-1,614	-1,648	-1,683	-1,717	-1,751	-1,785	-1,819
-30	-1,121	-1,157	-1,192	-1,228	-1,264	-1,299	-1,335	-1,370	-1,405	-1,440	-1,475
-20	-0,757	-0,794	-0,830	-0,867	-0,904	-0,940	-0,976	-1,013	-1,049	-1,085	-1,121
-10	-0,383	-0,421	-0,459	-0,496	-0,534	-0,571	-0,608	-0,646	-0,683	-0,720	-0,757
0	0,000	-0,039	-0,077	-0,116	-0,154	-0,193	-0,231	-0,269	-0,307	-0,345	-0,383
0	0,000	0,039	0,078	0,117	0,156	0,195	0,234	0,273	0,312	0,352	0,391
+10	0,391	0,431	0,470	0,510	0,549	0,589	0,629	0,669	0,709	0,749	0,790
+20	0,790	0,830	0,870	0,911	0,951	0,992	1,033	1,074	1,114	1,155	1,196
+30	1,196	1,238	1,279	1,320	1,362	1,403	1,445	1,486	1,528	1,570	1,612
+40	1,612	1,654	1,696	1,738	1,780	1,823	1,865	1,908	1,950	1,993	2,036
+50	2,036	2,079	2,122	2,165	2,208	2,251	2,294	2,338	2,381	2,425	2,468
+60	2,468	2,512	2,556	2,600	2,643	2,687	2,732	2,776	2,820	2,864	2,909
+70	2,909	2,953	2,998	3,043	3,087	3,132	3,177	3,222	3,267	3,312	3,358
+80	3,358	3,403	3,448	3,494	3,539	3,585	3,631	3,677	3,722	3,768	3,814
+90	3,814	3,860	3,907	3,953	3,999	4,046	4,092	4,138	4,185	4,232	4,279
+100	4,279	4,325	4,372	4,419	4,466	4,513	4,561	4,608	4,655	4,702	4,750
+110	4,750	4,798	4,845	4,893	4,941	4,988	5,036	5,084	5,132	5,180	5,228
+120	5,228	5,277	5,325	5,373	5,422	5,470	5,519	5,567	5,616	5,665	5,714
+130	5,714	5,763	5,812	5,861	5,910	5,959	6,008	6,057	6,107	6,156	6,206
+140	6,206	6,255	6,305	6,355	6,404	6,454	6,504	6,554	6,604	6,654	6,704
+150	6,704	6,754	6,805	6,855	6,905	6,956	7,006	7,057	7,107	7,158	7,209
+160	7,209	7,260	7,310	7,361	7,412	7,463	7,515	7,566	7,617	7,668	7,720
+170	7,720	7,771	7,823	7,874	7,926	7,977	8,029	8,081	8,133	8,185	8,237
+180	8,237	8,289	8,341	8,393	8,445	8,497	8,550	8,602	8,654	8,707	8,759
+190	8,759	8,812	8,865	8,917	8,970	9,023	9,076	9,129	9,182	9,235	9,288
+200	9,288	9,341	9,395	9,448	9,501	9,555	9,608	9,662	9,715	9,769	9,822
+210	9,822	9,876	9,930	9,984	10,038	10,092	10,146	10,200	10,254	10,308	10,362
+220	10,362	10,417	10,471	10,525	10,580	10,634	10,689	10,743	10,798	10,853	10,907
+230	10,907	10,962	11,017	11,072	11,127	11,182	11,237	11,292	11,347	11,403	11,458
+240	11,458	11,513	11,569	11,624	11,680	11,735	11,791	11,846	11,902	11,958	12,013
+250	12,013	12,069	12,125	12,181	12,237	12,293	12,349	12,405	12,461	12,518	12,574
+260	12,574	12,630	12,687	12,743	12,799	12,856	12,912	12,969	13,026	13,082	13,139
+270	13,139	13,196	13,253	13,310	13,366	13,423	13,480	13,537	13,595	13,652	13,709
+280	13,709	13,766	13,823	13,881	13,938	13,995	14,053	14,110	14,168	14,226	14,283
+290	14,283	14,341	14,399	14,456	14,514	14,572	14,630	14,688	14,746	14,804	14,862
+300	14,862	14,920	14,978	15,036	15,095	15,153	15,211	15,270	15,328	15,386	15,445
+310	15,445	15,503	15,562	15,621	15,679	15,738	15,797	15,856	15,914	15,973	16,032
+320	16,032	16,091	16,150	16,209	16,268	16,327	16,387	16,446	16,505	16,564	16,624
+330	16,624	16,683	16,742	16,802	16,861	16,921	16,980	17,040	17,100	17,159	17,219
+340	17,219	17,279	17,339	17,399	17,458	17,518	17,578	17,638	17,698	17,759	17,819
+350	17,819	17,879	17,939	17,999	18,060	18,120	18,180	18,241	18,301	18,362	18,422
+360	18,422	18,483	18,543	18,604	18,665	18,725	18,786	18,847	18,908	18,969	19,030
+370	19,030										