



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

**RU.C.28.058.A № 43570**

**Срок действия до 15 августа 2016 г.**

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
**Преобразователи тахометрические ПТ**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

**Общество с ограниченной ответственностью "Прософт-Системы",  
г. Екатеринбург**

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **47501-11**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ  
**ПБКМ.468162.006 ПМ1**

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **2 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии от **15 августа 2011 г. № 4556**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением  
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

В.Н.Крутиков

"....." ..... 2011 г.

Серия СИ

№ 001580

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи тахометрические ПТ

#### Назначение средства измерений

Преобразователи тахометрические ПТ предназначены для измерения частоты вращения роторов различных агрегатов по периодическим сигналам датчиков тахометрических.

#### Описание средства измерений

При поступлении периодического сигнала от тахометрического датчика в микроконтроллере преобразователя тахометрического ПТ (далее – преобразователь) запускается два процесса – счётчик времени и счётчик импульсов. Счётчик времени запускается на 1 с. По переднему фронту импульса вырабатывается прерывание. Счётчик импульсов по прерываниям считает число импульсов. Счётчик времени считает время между соседними прерываниями – текущий период  $T_i$ . Микроконтроллер рассчитывает средний период за  $N$  импульсов, набранных за 1 с, по формуле

$$T = \frac{\sum T_i}{N}$$
. Если за 1 с число прерываний меньше 3, то выдается частота ноль.

Далее микроконтроллер рассчитывает частоту вращения по формуле  $N = \frac{60}{T \cdot Z}$ , где  $Z$  – число зубьев шестерни (измерительного колеса), по которой контролируется вращение ротора.

Расчёт производится программой Loader, число зубьев задаётся технологической программой Configurator Application. Программа Loader прошивается в микроконтроллер. Исходный текст программы пользователю не предоставляется. Технологическая программа Configurator Application предоставляется пользователю в виде исполняемого файла, устанавливаемого на ПЭВМ пользователя.

Технологическая программа Configurator Application производит индикацию и смену скорости обмена данными с преобразователем, индикацию и смену сетевого адреса преобразователя, установку числа зубьев измерительной шестерни, установку периода подсчёта импульсов, отражение текущей частоты вращения. Идентификационные данные программного обеспечения указаны в таблице 1.

Программа Loader управляет преобразователем, производит обмен данными с OPC сервером и программой Configurator Application по Modbus RTU.

Программное обеспечение Loader вычисляет непосредственный результат измерения. При этом аппаратная и программная части преобразователя, работая совместно, обеспечивают заявленные точности результатов измерений. Программное обеспечение Loader и его идентификационные данные недоступны для пользователя.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Тестирование и настройка датчиков	Configurator Application	1.0.0.1	34749470	CRC32

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – уровень А по МИ 3286-2010.

Преобразователь ретранслирует в контроллер верхнего уровня выходной сигнал датчика тахометрического в виде напряжения прямоугольной формы. Частота напряжения  $\frac{N \cdot Z}{60}$  (Гц), где N – частота вращения (об/мин), Z – число зубьев, задаваемое программно; нижний уровень напряжения от 0 до 0,5 В, верхний – от 18 до 24 В при сопротивлении нагрузки не менее 3 кОм.

Преобразователь на своём пятиразрядном индикаторе индицирует цифровую величину частоты вращения. Число разрядов дробной части для величины от 1,00 до 99,99 – два, для величины от 100,0 до 9999,9 – один, для величины более 10000 – ноль.

Корпус преобразователей – литой алюминиевый. На корпусе установлены один семиконтактный разъём FQ18-7ZK и один двенадцатиконтактный разъём FQ18-12Z, первый для подключения датчика, второй для подключения питания и вывода сигналов.

В корпусе установлены объединительная и аналоговая платы, плата микроконтроллера, плата ЦАП и плата индикаторов с 5 знаками. Высота знака индикатора 20 мм.

Преобразователь имеет две модификации конструктивного исполнения: под настенный монтаж и под щитовой монтаж. Исполнения отличаются размерами передней панели и расположением разъемов. Эти отличия обуславливают разные габаритные и присоединительные размеры.

Преобразователь под настенный монтаж имеет обозначение исполнения ПТ-1 ПБКМ.468162.006-01. Преобразователь под щитовой монтаж имеет обозначение исполнения ПТ-2 ПБКМ.468162.006-02.



1 – место пломбировки

Рисунок 1 – Преобразователь тахометрический ПТ под настенный монтаж.



1 – место пломбировки

Рисунок 2 – Преобразователь тахометрический ПТ под щитовой монтаж.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики.

Наименование метрологической характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерения частоты вращения, об/мин	от $120/Z$ до $12 \cdot 10^5/Z$ включительно, где $Z$ – число зубьев измерительного колеса (от 1 до 240) *
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты вращения для встроенного индикатора преобразователя: в диапазоне частот от $120/Z$ до $3600/Z$ об/мин включительно, %	$\pm 2,0$
в диапазоне частот свыше $3600/Z$ до $12 \cdot 10^5/Z$ об/мин включительно, %	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты вращения для цифрового выходного сигнала преобразователя: в диапазоне частот от $120/Z$ до $3600/Z$ об/мин включительно, %	$\pm 0,2$
в диапазоне частот свыше $3600/Z$ до $12 \cdot 10^5/Z$ об/мин включительно, %	$\pm 0,02$
Пределы допускаемой относительной погрешности ретрансляции аналогового выходного сигнала датчика тахометрического, %	$\pm 0,01$

\* При  $Z < 13$  максимально измеряемая частота вращения не превышает 99999 об/мин.

Таблица 2 – Технические характеристики.

Наименование технической характеристики	Значение характеристики
Диапазон температур окружающей среды при хранении и эксплуатации, °С	от минус 20 до плюс 60
Верхнее рабочее значение влажности воздуха при хранении и эксплуатации при 30°С, %	90
Диапазон значений атмосферного давления при хранении и эксплуатации	от 86,6 кПа (650 мм рт. ст.) до 106,7 кПа (800 мм рт. ст.)
Тип атмосферы при хранении и эксплуатации по ГОСТ 15150-69	II (промышленная)
Стойкость преобразователя к промышленным электромагнитным полям по ГОСТ Р 50648-94	Степень жёсткости испытаний 4
Сопrotивление изоляции между контактами разъёмов и корпусом, МОм, не менее: в нормальных условиях	500
при повышенной влажности	10
при повышенной температуре	50
Напряжение питания преобразователя, В	$24 \pm 1$

Наименование технической характеристики	Значение характеристики
Ток потребления преобразователя, мА, не более	250
Время установления рабочего режима, с, не более	5
Масса, кг, не более	0,7
Габаритные размеры в настенном исполнении, мм, не более	58×125×135
Габаритные размеры в щитовом исполнении, мм, не более	90×94×145
Средняя наработка на отказ, ч	50000
Средний срок службы, лет	10

### **Знак утверждения типа**

наносится металлографическим способом на лицевую панель преобразователя и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

### **Комплектность средства измерения**

В комплект поставки преобразователя входит:

- преобразователь в исполнении по заказу;
- комплект крепежных изделий;
- технологическая программа Configurator Application (по заказу);
- руководство по эксплуатации;
- методика поверки;
- паспорт.

### **Поверка**

осуществляется по документу ПБКМ.468162.006 ПМ1 "Преобразователь тахометрический ПТ. Методика поверки", утверждённому ФГУ "УРАЛТЕСТ" 29 апреля 2011 г.

Перечень основных средств поверки (эталонов), применяемых для поверки:

- генератор сигналов произвольной формы 33120А, диапазон частот выходного сигнала от  $1 \cdot 10^{-4}$  Гц до 15 МГц, пределы допускаемой основной относительной погрешности частоты выходного сигнала  $\pm 2 \cdot 10^{-5}$ ;
- частотомер электронно-счётный ЧЗ–85/3, диапазон частот от 0,001 Гц до 500 МГц, относительная погрешность по частоте опорного кварцевого генератора не более  $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ ;
- осциллограф цифровой TDS2024В, полоса пропускания от 0 Гц до 200 МГц.

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

ПБКМ.468162.006 РЭ "Преобразователь тахометрический ПТ. Руководство по эксплуатации"

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям тахометрическим ПТ**

ТУ 4278-003-55181848-2009 "Преобразователь тахометрический ПТ. Технические условия"

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью "Прософт-Системы" (ООО "Прософт-Системы"), г. Екатеринбург.

Юридический адрес: 620062, Россия, Свердловская обл., г. Екатеринбург,  
пр. Ленина, д. 95, кв. 16

телефон / факс (343) 376-28-20 / 376-28-30

E-mail: [info@prosoftsystems.ru](mailto:info@prosoftsystems.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное учреждение "Уральский центр стандартизации, метрологии и сертификации" (ФГУ "УРАЛТЕСТ")

Россия, Уральский федеральный округ, 620990, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 2А  
телефон (343) 350-25-83, факс (343) 350-40-81, E-mail: [uraltest@uraltest.ru](mailto:uraltest@uraltest.ru)

Аттестат аккредитации № 30058-08, действителен до 01.12.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

В.Н. Крутиков

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.