

**Измерительный преобразователь (нормирующий усилитель) для работы с мостовыми тензометрическими датчиками с интерфейсом RS-485.**



ОРИЕНТИРОВАННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

**Tenzoconv-105**

Преобразователь представляет собой электронный модуль с размерами 23 x 45 мм и содержит устройство измерения дифференциального напряжения с мостовых датчиков по четырехпроводной схеме. Решение ориентировано на встраивание в конструктив различных сенсоров с целью создания распределенной сети цифровых интеллектуальных датчиков.

**Области применения:**

- **Дозирующее и упаковочное оборудование**
- **Системы автоматического регулирования**
- **Управление технологическими процессами**
- **Измерение веса**



Преобразователь включает в себя схему автоматической подстройки смещения, которая позволяет существенно уменьшить температурный дрейф смещения усилителя, а также избавиться от низкочастотного шума  $1/f$ .

Настраиваемый цифровой фильтр совершает эффективную фильтрацию помех промышленной сети, паразитных колебаний механических систем (задачи измерения веса, давления) или децимировать входные данные с целью повышения разрешающей способности преобразователя. Вычислительная мощность процессора достаточна для реализации цифровых фильтров высоких порядков с исчезающе малыми пульсациями в полосе пропускания и подавлением внеполосных частот более чем на 120 дБ.

Энергонезависимая память преобразователя предназначена для хранения настроек пользователя, калибровочных таблиц для датчиков различных типов, градуировочных коэффициентов.

Связь с измерительным преобразователем осуществляется по физическому интерфейсу RS-422/RS-485. Скорость обмена программируется в диапазоне от 1200 бод до 921 кбод. Командный интерфейс с модулем - протокол, полностью совместимый с оборудованием компании **HBM**. Это позволяет использовать **Tenzoconv-105** в качестве замены приборам PW-20i, AD-103C, AD-105C и другим, выпускаемыми **Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH**.

Высоконадежная система питания **Tenzoconv-105** рассчитана на эксплуатацию в жестких промышленных условиях при диапазоне питающего напряжения от 8 В до 14 В.

Все входные и выходные цепи надежно защищены от электростатических разрядов и радиочастотных помех. Применение высококачественных конденсаторов в сигнальных цепях избавляет измерительный усилитель от «микрофонного эффекта», присущего схемам с обычными многослойными керамическими конденсаторами. Использование элементов с согласованным температурным коэффициентом сопротивления привело к значительному уменьшению дрейфа коэффициента усиления.

**К уникальным особенностям нормирующего усилителя необходимо отнести:**

- **Низкий собственный шум измерительного усилителя**
- **Мощная система цифровой обработки сигналов**
- **Малый дрейф нуля и полной шкалы**
- **Система температурной компенсации**
- **Беспрецедентное в отрасли соотношение возможностей, размеров и стоимости**

## 1. Технические характеристики

Табл. 1. Основные характеристики преобразователя в режиме измерения веса.

Параметр	Единица измерения	Значение	Примечания
Количество подтвержденных дискрет шкалы преобразования	d	6000	Класс С6 по OIML
Ток возбуждения мостового датчика Сбалансированный мост 350 Ом	A	$1.2 \cdot 10^{-2}$	Напряжение возбуждения моста около 4.2 В
Нелинейность шкалы преобразования	%	$\pm 0.0005$	27°C, на диапазоне 10мВ
Допустимые скорости преобразования	раз в секунду	250	Возбуждение постоянным током
Диапазон измерения	мВ	$\pm 10$	
Предельная разрешающая способность преобразователя	бит	24	
Температурный коэффициент крутизны преобразования	%/°C	$\pm 0.0005$	в диапазоне эксплуатационных температур
Температурный коэффициент дрейфа нуля шкалы	%/°C	$\pm 0.0002$	в диапазоне эксплуатационных температур
Диапазон рабочих температур	°C	0...+70 -40...+85	Версия CW Версия IW
Тип интерфейса	-	RS-485	2х-проводное подключение
Исполнение (степень защиты)		IP00	Возможно исполнение IP41
Диапазон напряжения питания	В	+8...+14	
Потребляемая мощность, не более	Вт	0.5	

## 2. Описание работы

Измерительный преобразователь представляет собой дифференциальный усилитель с программируемым коэффициентом усиления, источник опорного напряжения с малым температурным дрейфом, а также дифференциальную схему измерения опорного напряжения. Аналого-цифровой преобразователь выполнен на основе сигма-дельта - конвертора с максимальной частотой дискретизации 250 сэмплов в секунду (sps). В рамках борьбы с помехами, создаваемыми промышленной сетью переменного тока 50 Гц (в некоторых странах – 60 Гц) максимальная полоса пропускания системы составляет 35 Гц по уровню -3 дБ. На частоте 50 Гц подавление сигнала составляет уже 120-130 дБ. Этого вполне достаточно для решения широкого круга задач, в том числе задач динамической тензометрии и барометрии.



При работе с мостовыми датчиками по 4х-проводной схеме подключения к выходам EXC+ и EXC- подключается входная диагональ измерительного моста. Выходная диагональ моста

подключается ко входам IN+ и IN-. Одно из монтажных отверстий имеет электрическую связь с общим выводом платы, это необходимо учитывать при монтаже.

Типичная схема включения



Tenzoconv-105

### 3. Система цифровой фильтрации

В основе системы – набор ФНЧ-фильтров с конечной импульсной характеристикой (КИХ-фильтров). Предлагается 5 вариантов полосы пропускания. Хотелось бы отметить, что любой существующий цифровой фильтр осуществляет задержку распространения сигнала от входа до выхода, и чем тщательнее мы хотим отфильтровать сигнал, тем больше задержка. Все варианты фильтров, доступных пользователю **Tenzoconv-105** обладают следующими параметрами:

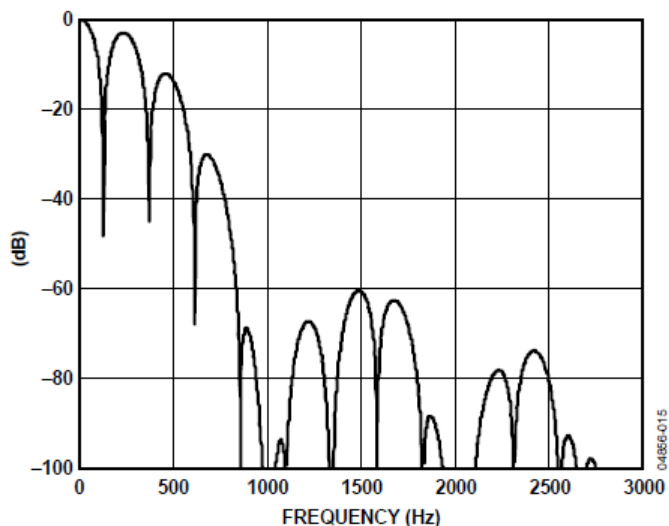
- Неравномерность в полосе пропускания – не более 0.005 дБ
- Линейная фазовая характеристика в полосе пропускания
- Ослабление внеполосных составляющих – более 120 дБ

Параметры команды **ASF**

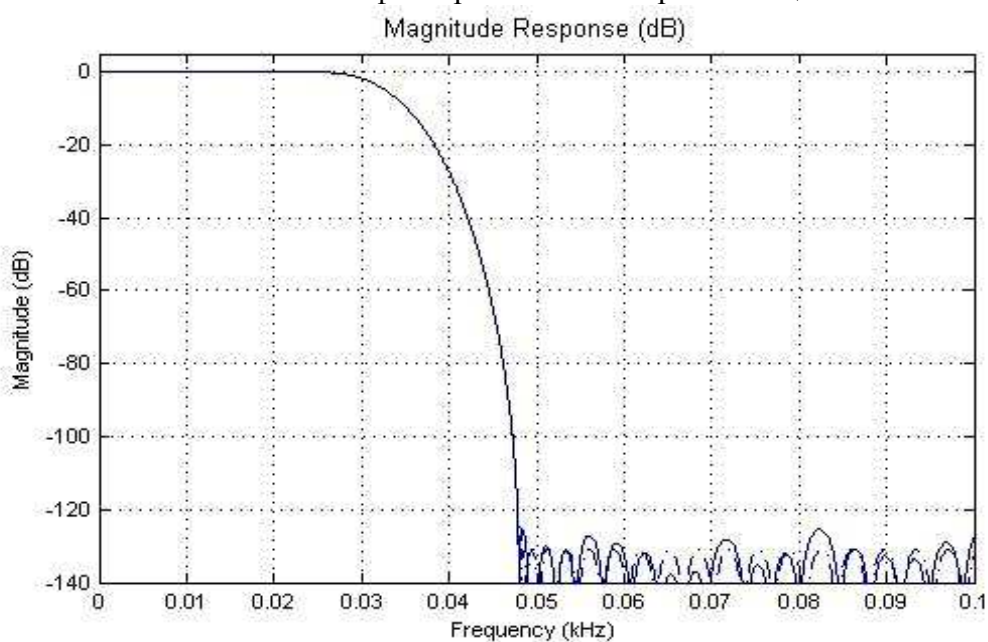
Команда	Частота конца полосы пропускания, Гц	Частота начала полосы задерживания, Гц	Задержка сигнала в фильтре, мс	Подавление в полосе задерживания, дБ
ASF0	-	-	8	-
ASF1	30	48	30	-120
ASF2	15	25	60	-120
ASF3	8	12	130	-120
ASF4	3.5	6	260	-120
ASF5	1.5	3.5	500	-120

Сужение полосы пропускания фильтра равноценно увеличению времени усреднения. При выборе полосы пропускания фильтра учитывайте род задачи и требования к качеству фильтрации и разрешающей способности. Например, фильтр с наиболее узкой полосой (ASF5) позволяет получить разрешающую способность более 1 миллиона дискрет, но обладает существенной задержкой и большим временем реакции на скачкообразные изменения входного сигнала. Напротив, фильтр с широкой полосой (ASF0) обладает хорошим временем реакции, но обеспечивает лишь 10-20 тыс. дискрет (1 грамм на шкале 10 кг), однако и он эффективно подавляет помехи промышленной сети 50 Гц.

АЧХ преобразователя с отключенной фильтрацией (ASF0):



АЧХ фильтра с частотой среза 30 Гц:



#### 4. Рекомендации по применению

Основные различия **Tenzoconv-105** и изделий **Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH** – другие параметры цифровых фильтров, более высокая скорость преобразования, более высокая скорость обмена по интерфейсу RS-485.

Параметры доступных фильтров обозначены в разделе **Система цифровой фильтрации**. Разница также в том, что **Tenzoconv-105** располагает фильтрами только одного типа, а не двух, как в большинстве изделий НВМ. Поэтому команда FMD игнорируется. Структурно фильтры соответствуют режиму FMD1 (КИХ, «быстрые фильтры» по терминологии НВМ), но обладают несравнимо более высокими характеристиками (максимум 24 коэффициента у НВМ и 32-512 коэффициентов у **Tenzoconv-105**). При переключении режима цифрового фильтра «на ходу» не следует забывать о необходимости его восстановления, которое занимает удвоенное время задержки в выбранном фильтре.

Изменения коснулись также скорости преобразования. В случае с **Tenzoconv-105** Вы всегда имеете последний актуальный результат измерения, происходящего со скоростью около 250 раз в секунду в ответ на команду MSV. В режиме непрерывного преобразования обновленные данные будут поступать в шину каждые 4мс. Таким образом, команда ICR (команда выбора скорости

преобразования) игнорируется. Вам остается лишь выбрать режим усреднения с помощью команды ASF. Для эффективного использования возможностей преобразователя переведите его в бинарный формат выходных данных, таким образом существенно сократив трафик на шине. Особенно это актуально при использовании нескольких устройств на одной шине в режиме динамического измерения.

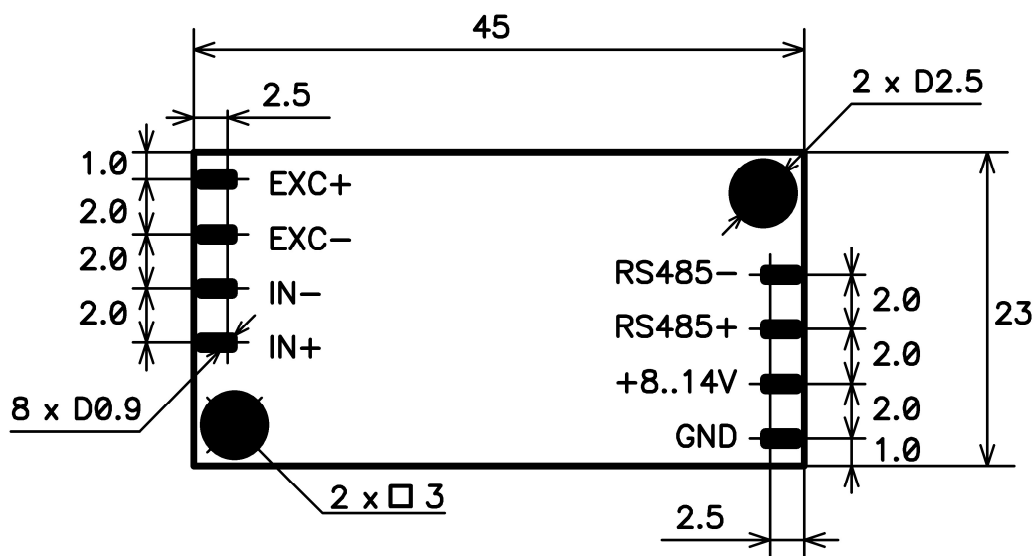
Скорость обмена по шине также существенно увеличена по сравнению с изделиями HBM и может достигать 230400 (скорости 460800 и 921600 доступны клиентам по специальному заказу). Поддерживаемые скорости обмена: 1200, 2400, 4800, 9600 (по умолчанию), 19200, 38400, 57600, 115200, 230400. Просто запрограммируйте **Tenzoconv-105** с помощью команды BDR одним из перечисленных значений.

Монтаж платы может осуществляться как в экранированный кожух, так и без него – устройство обладает весьма высокой помехоустойчивостью. При монтаже платы на корпус изделия не забывайте о гальванической связи одного из монтажных отверстий и «земли» платы – эта особенность может быть как полезна в сложных случаях электромагнитной обстановки, так и вредна, если образуются замкнутые контуры «земли» через цепь питания и контур заземления. Выбирайте схему подключения заземления и общего провода сообразно условиям применения. При необходимости проконсультируйтесь у наших специалистов по особенностям подключения устройства.

При необходимости на плату может быть установлен 120 Ом терминирующий резистор для обеспечения согласования шины RS-485.

Изделие защищено от разрядов статического электричества до 8 кВ согласно IEC 801-2 при контактном разряде. Следуйте правилам обращения с чувствительными к статическому электричеству компонентами и приборами.

## 5. Габаритные размеры



Вид на сторону с компонентами.

## 6. Информация для заказа

Позиция для заказа	Температурный диапазон	Назначение
<b>Tenzoconv-105CW</b>	0 °C ... +70 °C	<b>Версия для измерения веса</b>
<b>Tenzoconv-105IW</b>	-40 °C ... +85 °C	<b>Версия для измерения веса</b>

## 7. Ревизии документа

Ревизия	Комментарии
<b>Tenzoconv105xW_rev.B</b>	<b>05.09.09</b>
<b>Uniconv105_rev.A</b>	<b>Ознакомительная версия</b>