

# Датчик Альмена TSP-3



**Electronics Inc.**  
*Shot Peening Control*

**Electronics Inc.**

**56790 Magnetic Drive  
Mishawaka, Indiana 46545  
1-800-832-5653**

Телефон: 1-574-256-5001

Факс: 1-574-256-5222

Электронная почта: [sales@electronics-inc.com](mailto:sales@electronics-inc.com)

Вебсайт: [www.electronics-inc.com](http://www.electronics-inc.com)



Сделано в США

## Содержание

ОПИСАНИЕ	3
БЫСТРЫЙ СТАРТ	3
ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ	4
ОПИСАНИЕ КНОПОК УПРАВЛЕНИЯ	5
УПРАВЛЕНИЕ ПИТАНИЕМ ОТ БАТАРЕЙ	7
СИГНАЛ НИЗКОГО ЗАРЯДА /ЗАМЕНА БАТАРЕЙ	7
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАТЧИКА АЛЬМЕНА	9
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОВЕРОЧНОГО БЛОКА	9
ЦИФРОВОЙ ПОРТ ДАННЫХ	9
ОБСЛУЖИВАНИЕ	10
СМЕННЫЕ ЧАСТИ	10
ГАРАНТИЯ	11

## 1. Описание

Датчик Альмена TSP-3 (Almen Gage) это точное устройство, используемое для измерения величины прогиба металлического образца-свидетеля, называемого тестовой пластиной Альмена (Almen strip). Он оснащен откалиброванным высокоточным цифровым индикатором с пружиной низкой силы, для обеспечения очень точных и многократных измерений.

При правильной эксплуатации этот датчик прослужит много лет. Изогнутый проверочный блок (Check Block), поставляемый с каждым прибором, позволяет владельцу еженедельно проверять состояние датчика. Датчик Альмена должен калиброваться (работа датчика и изнашивание магнитных шаров) ежегодно или чаще, если того требуют условия. Прибор поставляется с двумя установленными батареями с ожидаемым сроком службы более одного года. Батареи легко заменяются без потери калибровки.

Точность цифрового индикатора превышает 0,005 мм (в диапазоне 0 – 0,6мм).

Для дополнительной информации смотрите:

Использование датчика Альмена	Американский Патент 2,350,440
Сборка прибора	SAE J442
Использование датчика	SAE J443
Метод обработки дробью	SAE HS-84
Цифровой порт данных	A-274 rev. A Mahr Federal Inc.

## 2. Быстрый Старт

- А. Чтобы включить прибор, нажмите кнопку **ZERO/ON**.
- Б. Поместите проверочный блок на прибор так, чтобы наконечник индикатора касался плоской стороны блока.
- В. Нажмите кнопку **ZERO/ON** чтобы обнулить дисплей.
- Г. Поместите проверочный блок на прибор так, чтобы наконечник индикатора касался изогнутой стороны блока. Показание должно быть в диапазоне  $0,6 \pm 0,05$  мм.
- Д. Если среднее значение в пределах 0,005 мм от начального среднего значения, продолжайте использовать датчик. Если же среднее значение превышает 0,006 мм, то датчик необходимо вернуть Electronics Incorporated для обслуживания. Для дополнительной информации см. раздел 8 «Использование Проверочного Блока».
- Е. Возьмите новую тестовую пластину (Almen strip) и поместите ее на датчик для проверки ее плоскостности (величины прогиба). Проверьте обе стороны пластины, чтобы определить начальное искривление (плоскостность). Большая из этих величин, независимо от того положительный знак или отрицательный, принимается в качестве значения плоскостности.

**Примечание:** из-за толщины тестовой пластины и вариаций искривления, значения плоскостности на разных сторонах пластины могут быть разными.

**Примечание:** из-за допустимого отклонения, фактическое значение проверочного блока не известно с достоверностью NIST. Однако, его фактическое значение не важно. Важны сами значения при проверке и еженедельное сравнение этих значений. Эта процедура позволяет уловить требующие внимания изменения в состоянии датчика.

Обычные значения плоскостности указаны ниже:

Mil-S-13165	0.038 мм или 0.0015 дюйма	Пластина Типа 3 или 2
SAE J 442	0.0254 мм или 0.001 дюйма	Пластина Типа A1
SAE AMS 2432	0.0127 мм или 0.0005 дюйма	Пластина Типа A1-S

Если плоскостность пластины Альмена в пределах (соответствует) спецификации, то она может быть подвергнута обработке.

### 3. Общая информация

#### А. Угол просмотра датчика

Индикатор датчика Альмена может легко вращаться для изменения угла просмотра показаний, и обеспечивает удобное использование прибора, когда оператор сидит или стоит.



#### Б. Автоматическое отключение

Для экономии питания от батареи и продления ее срока службы, в приборе предусмотрена автоматическая система отключения, срабатывающая приблизительно после 15 минут бездействия. Прибор может быть включен снова быстрым нажатием кнопки **ZERO/ON**.

#### В. Гашение последней (5-ой) цифры (только для английской системы измерения, не метрической)

Для этого предусмотрена следующая процедура.

1. Нажмите и держите кнопку **M/OFF** – затем нажмите и отпустите кнопку **inch/mm** для отображения значка M1.
2. Нажмите кнопку **M/OFF** 4 раза для отображения значка M1 3.
3. Нажимайте **ZERO/ON** до желаемого разрешения (в дюймах 0,0001, в метрической системе 0,001).
4. Нажмите и отпустите кнопку **M/OFF**, пока датчик не вернется к режиму измерения (иконка "m" не показана).

#### Г. Условия эксплуатации

Индикатор рассчитан на долгий срок службы. Укрепленный корпус, твердое кристаллическое окно линзы дисплея и высококачественная сборка препятствуют проникновению пыли и влаги. Однако, датчик Альмена нельзя погружать в жидкость, поскольку это приведет к его повреждению. Регулярно осматривайте приборные швы, чтобы предотвратить их возможное загрязнение. Во избежание повреждений, защитный колпачок для цифрового порта SPS должен быть на месте всякий раз, когда информационный кабель не подключен.

#### Д. Цифровой порт данных SPC

	Температурный диапазон
Хранение:	4° - 140° F
Работа:	60° - 90° F

Для дополнительной информации об использовании цифрового порта данных SPC, см. документ *TSP-3\_output\_connector\_data.pdf*.



Рис. 2: Дисплей Индикатора µМахум

## 4. Описание Кнопок Управления

### А. ZERO/ON

Эта кнопка выполняет несколько различных функций:

#### 1. ON

Первичная функция кнопки **ZERO/ON** это включение прибора. Если прибор выключен (ничего не показано на дисплее), нажмите на кнопку **ZERO/ON** для его включения.

#### 2. ZERO

Вторая функция кнопки **ZERO/ON**, при уже включенном питании, это обнуление цифрового дисплея. Этот режим иногда упоминается как "Относительный" режим. Измерения после использования этого режима относительно нулевой настройке плоской стороны проверочного блока. Если прибор включен, нажмите и моментально отпустите кнопку **ZERO/ON** для включения "Относительного" режима.

3. Истинный Режим  
Третья функция кнопки **ZERO/ON**, при уже включенном питании, это перевод прибора в "Истинный режим". Измерения после включения этого режима являются "Абсолютными", то есть они указывают фактическое физическое положение наконечника индикатора относительно механического центра его хода. Для перехода в этот режим нажмите и держите кнопку **ZERO/ON** в течение приблизительно одной секунды при уже включенном приборе. Используйте сертифицированную плоскую поверхность.
  4. Значения цикла в режиме Установки Доступа  
Заключительная функция кнопки **ZERO/ON** это изменение значений на дисплее во время настройки и калибровки.
- Б. M/OFF
1. Первичная функция этой кнопки это выключение прибора. Чтобы выключить прибор кнопку **M/OFF** нужно нажать и держать в течение приблизительно двух (2) секунд. Это предотвращает случайное выключение. При выключенном приборе никаких цифр или символов на экране нет.
  2. Режим Установки Доступа  
Вторичная функция кнопки **M/OFF** это установка прибора в один из шести режимов доступа. Эти режимы:
    - I. Направление измерений / Изменение кратности (масштаба) аналоговой шкалы (M1)
      - а) Направление измерений - При удлинении хода наконечника индикатора датчик Альмена #2 должен считывать положительные значения измерений, поэтому индикатор должен находиться в режиме "R" или "Обратном режиме". Нажмите и держите кнопку **M/OFF**, затем нажмите и отпустите кнопку **inch/mm** (режим M1). Нажмите и отпустите кнопку **ZERO/ON**. На дисплее появится Иконка "R", указывая на "Обратный режим" работы. Это правильный режим работы для датчика Альмена TSP-3. Нажмите кнопку **M/OFF** 5 раз, чтобы выйти из этого режима калибровки. Теперь вы должны видеть "R" "x1" "in" внизу дисплея.
      - б) Изменение кратности (масштаба) аналоговой шкалы – Эта настройка определяет диапазон шкалы (аналоговой гистограммы) показанной на дисплее над цифровым значением измерений. Варианты: пусто (шкала не отображается), x1, x5, x10, x50. Нажмите кнопку **inch/mm**, для изменения режима отображения шкалы. Нажмите кнопку **M/OFF** 5 раз, чтобы выйти из этого режима калибровки. Теперь вы должны видеть "R" "x1" "in" внизу дисплея.
    - II. Настройка заранее установленных значений (M2)  
Не используется для измерений датчиком Альмена.
    - III. Предел #1 начального отклонения (M12)  
Не используется для измерений датчиком Альмена.
    - IV. Предел #2 начального отклонения (M23)  
Не используется для измерений датчиком Альмена.
    - V. Изменение разрешения (шага) (M1 3)  
Нажмите и держите кнопку **M/OFF**, затем нажмите и отпустите кнопку **inch/mm** (режим M1). Нажимайте и отпускайте кнопку **M/OFF**, пока не появится значок "M1 3".
      - а) Английские единицы измерения - дисплей индикатора должен отображать .0001. Нажмите кнопку **ZERO/ON** для изменения шага (напр. .00005, .0001, .0002, .0005 или .001). Нажмите кнопку **M/OFF** 1 раз, чтобы выйти из этого режима калибровки. Теперь вы должны увидеть "R" "x1" "in" внизу дисплея.
      - б) Метрические единицы измерения - дисплей индикатора должен отображать .001 Нажмите кнопку **ZERO/ON** для изменения шага (напр. .001, .002, .005, .01 и .02). Нажмите кнопку **M/OFF** 1 раз, чтобы выйти из этого режима калибровки. Теперь вы должны видеть "R" "x1" "in" внизу дисплея.

## VI. Калибровка (M 3)

Нажмите и держите кнопку **M/OFF** и затем нажмите и отпустите кнопку **inch/mm** (режим M1). Сертифицированный плоский блок должен находиться на датчике. Когда экран показывает "M1 3" нажмите и держите кнопку **M/OFF** в течение 2 секунд. Экран покажет «M 3». Откалибруйте прибор, используя основной калибратор или проверочный блок (gage block). Нажмите кнопку **M/OFF** 1 раз, чтобы выйти из этого режима калибровки. Установите прибор обратно в «обратный режим» (см. 4.Б.2.1.а), теперь вы должны видеть "R" "x1" "in" внизу дисплея.

### В. inch/mm

Первичная функция этой кнопки – это выбор между английской и метрической системой измерения. Когда прибор включен, на мгновение нажмите на кнопку **inch/mm**, для изменения системы измерения.

### Г. Access Misc. Functions - Не используется в датчике Альмена #2.

## 5. Управление Питанием от батарей

Для экономии питания от батареи и продления ее жизни, индикатор  $\mu$ Max<sub>рт</sub> должен быть выключен во время, когда он не используется. Оператор может сделать это вручную, отключение так же производится автоматически встроенной сенсорной схемой.

### А. Ручное отключение

Нажмите и держите кнопку **M/OFF** в течение двух секунд для выключения индикатора.

### Б. Автоматическое отключение

Автоматическое отключение выполняется индикатором  $\mu$ Max<sub>рт</sub> после пятнадцати минут бездействия, то есть при отсутствии движения наконечника, нажатий кнопок либо запросов через порт данных SPC.

### В. Восстановление питания

Восстановления питания осуществляется мгновенным нажатием кнопки **ZERO/ON**, либо запросом через порт данных SPC.

## 6. Сигнал низкого заряда батареи



Рис. 6-1: Сигнал низкого заряда батареи

### А. Если индикатор показывает "bALo", это означает, что батарея разряжена.

Индикатор не будет работать до тех пор, пока батареи не будут заменены. В приборе используются 2 батареи типа CR2450.

### Б. Замена Батарей

Отдел для батарей датчика Альмена вмещает две батареи типа CR2450. Для замены батарей:



**Рис. 6-2а: Замена Батарей**

1. Используя маленькую отвертку (см. рис. 6-2а) аккуратно вставьте ее кончик в углубление и освободите отдел для батарей из его зафиксированного положения.



**Рис. 6-2б: Замена Батарей**

2. Как только отдел для батарей освобожден (см. рис. 6-2б), выдвиньте его пальцами.



**Рис. 6-2в: Замена Батарей**

3. Отдел для батарей содержит две батареи типа CR2450. Замените истекшие батареи новыми, более широкая сторона батареи должна лечь в соответствующий паз. Текущие настройки и калибровка сохранятся, даже при замене батарей.
4. Поместите отдел для батарей обратно в отсек и задвиньте его до фиксированного положения. (См. рис. 6-2в).

## 7. Использование Датчика Альмена

- А. С должным образом обнуленным датчиком, поместите тестовую пластину на измерительный прибор, твердо зафиксировав ее на 4 шарах. Измерьте плоскостность (величину прогиба) пластины. Затем, переверните пластину и измерьте плоскостность противоположной стороны. Используйте наибольшее значение, не зависимо от знака (плюс или минус).



- Б. Поместите тестовую пластину на держатель (Almen holder). (см. SAE J442, SAE J443). Подвергните тестовую пластину пластичной обработке (blast stream), после чего снимите ее с держателя и повторите измерения. Отрицательное значение измерения датчика Альмена указывает на то, что пластинка помещена на нем неверной (обработанной) стороной. Это происходит, когда наконечник индикатора касается обработанной стороны пластины Альмена. Этого необходимо избегать из-за погрешности измерений, вызываемых неровностью обработанной поверхности. Спецификации обработки требуют измерений, сделанных на поверхности с вогнутым искривлением (наконечник индикатора должен касаться необработанной стороны тестовой пластины Альмена).
- В. Подтвердите точность измерения, повторяя процедуру измерения используя ту же самую пластину (*не переворачивая ее*). Показания индикатора должны повторяться в пределах .001 мм. Если показания не повторяются, тогда проверьте наличие посторонних частиц на магнитных шарах. Также проверьте, нет ли механических повреждений на круглых штырях, что могло бы препятствовать правильному положению пластины на магнитных шарах. Если проблема сохранится, повторите обнуление и процедуру с проверочным блоком.

## 8. Использование проверочного блока

Для правильного функционирования датчик должен проверяться каждую неделю. После того, как ноль был определен, проведите измерение изогнутой стороны проверочного блока десять раз (снимая и снова размещая его на приборе) и возьмите среднее значение этих десяти измерений. Среднее значение должно записываться в соответствующую таблицу (регистр проверочного блока) каждую неделю. Если среднее значение отличается на 0.006 мм и более от предыдущих значений, датчик неисправен и должен быть возвращен Electronics Incorporated для обслуживания.

## 9. Цифровой порт данных

Защитный колпачок цифрового порта должен быть на месте всякий раз, когда кабель не подключен. Для получения дополнительной информации о цифровом порте данных, запросите документ TSP-3 Interface System у Electronics Incorporated. Цифровой порт TSP-3 дает возможность быстро и точно записывать многократные измерения. Подключение производится через USB порт и позволяет выводить показания датчика Альмена непосредственно в используемую для хранения собранных данных программу (excel, word, и т.д.). Система Интерфейса TSP-3 может использоваться, при нажатии кнопки на коробе или нажатии на педаль. Эта система позволяет устранить ошибки при вводе и ускорить процесс измерений. Использование интерфейса не требует питания, поскольку питание производится от порта USB.

## 10. Обслуживание

Никакого регулярного обслуживания, кроме чистки сухой тканью или сжатым воздухом, не рекомендуется. Калибровка датчика Альмена должна производиться ежегодно. Рекомендуется заменить батареи, как только индикатор показывает "bALo". Используйте батареи типа CR2450. Если прибор выявляет любые признаки неправильного использования или не проходит еженедельные испытания с проверочным блоком, он должен быть возвращен в Electronics Incorporated для обслуживания.

### НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ МАСЛА ИЛИ ДРУГИЕ СМАЗКИ НА ПРИБОРЕ.

**Примечание:** Цифровой индикатор должен быть размещен на датчике Альмена, в стандартном нулевом положении. Расположение цифрового индикатора на датчике произведено точной фабричной процедурой, которая устанавливает "механический ноль" в положение 0,000 мм ± 0,001 мм. Несоблюдение этой практики может серьезно повлиять на точность и работу датчика Альмена.

Сила пружины должна составлять менее чем 50 грамм, чтобы не допустить искажений тестовой пластины толщины "N". Сила пружины может достигать 300 грамм только при использовании тестовой пластины толщины "A".

## 11. Сменные части

Сменные части могут быть заказаны у Electronics Incorporated. Пожалуйста, укажите код детали и серийный номер датчика Альмена при заказе.

Номер детали	Описание
980107	Запасной блок измерения датчика Almen с дополнительной этикеткой
999155	Цифровой Индикатор для TSP-3B
999156	Запасная втулка, нарезная
999153	Штепсель и Кабель для вывода данных
999150	Требуемые Батареи (2)
999152	Соединительный элемент 0,375 дюйма в диаметре, стержень 0,25 дюйма длиной, закругленный наконечник, 4-48 резьба.
970187	Соединительная втулка
999271	Изогнутый проверочный блок, 0.600мм ±.05 или 0.024 дюйма ±.002 для ссылок.
972030	Калиброванные блоки, набор из 5 (метрические единицы измерения)
972001	Калиброванные блоки, набор из 5 (английские единицы измерения)

## 12. Гарантия

На датчик Альмена #2 дается гарантия на один год с момента отправки от Electronics Incorporated. Любые неисправности, кроме тех, что вызваны неправильным использованием прибора, будут исправлены бесплатно. Вышлите датчик предварительно оплаченной доставкой на адрес:

Electronics Incorporated  
56790 Magnetic Drive  
Mishawaka, In 46545 USA

Ваш восстановленный датчик будет возвращен предварительно оплаченной доставкой через United Parcel Service (UPS), если не указан другой способ доставки (дополнительная стоимость). Работа не по гарантии должна быть оплачена, стоимость такой работы будет оговорена заранее.

Датчики на прокат доступны заранее. Свяжитесь с нами для получения дополнительной информации.