

## Сводное описание Vers CM

Коммутатор датчиков Vers CM служит для подключения к одному входу контроллера двух дискретных датчиков положения. Как пример — датчика длины и диаметра инструмента (Tool Setter) и центроискателя. Оба датчика могут быть как типа NPN (замыкание выхода на «землю», так и PNP (замыкание на питание). Логика датчиков может быть NC (нормально замкнутый контакт) или NO (нормально разомкнутый).

Выход на контроллер может быть также типа NPN или PNP, а логика — NC или NO.

Коммутатор имеет два входных разъема IN1 и IN2 типа 2EDGR-3.81-4. Для удобства подключения датчиков Vers может быть установлен разъем типа USB-A, дублирующий вход IN2. **ВНИМАНИЕ! Этот разъем не предназначен для стандартных устройств USB!**

**Подключение может вывести их из строя!**

Выходной разъем также типа 2EDGR-3.81-4. Через него, кроме того, подается напряжение питания на коммутатор и подключенные к нему датчики.

Тип и логика входов и выхода задаются отдельно при помощи переключателей на плате коммутатора.

Входы датчиков объединяются в коммутаторе по логической схеме ИЛИ, то есть при срабатывании любого из них выход коммутатора передает сигнал на контроллер.

Поскольку в процессе работы датчики могут по необходимости подключаться и отключаться, предусмотрено автоматическое определение наличия датчика.

Коммутатор имеет развитую систему подавления дребезга контактов в моменты срабатывания и отпускания. Кроме того, есть возможность исключения ложных срабатываний из-за вибрации датчика при быстрых перемещениях и воздействии разного рода импульсных помех.

Состояние входов и выхода индицируется светодиодами. Имеется также звуковая сигнализация состояния выхода и аварийных ситуаций.

Дополнительно есть возможность подключения датчиков с логическими уровнями TTL или другими (HVTTL), причем предусмотрена автоматическая подстройка порогов срабатывания в зависимости от напряжения верхнего уровня входного сигнала.

Табл. 1

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Напряжение питания VDD, В      | +5..24   |
| Ток потребления, не более, мА  | 30   |
| Входные параметры              |  |
| Входное сопротивление, кОм     | 4.5  |
| Уровень лог. 0 в режиме NPN, В | $< VDD * 0.375$                                |
| Уровень лог. 1 в режиме NPN, В | $> VDD * 0.625$                                |
| Гистерезис в режиме NPN, В     | $VDD * 0.25$                                   |
| Уровень лог. 0 в режиме PNP, В | Адаптивный, $V_{inmax} * 0.375$ , минимум 1.2В |
| Уровень лог. 1 в режиме PNP, В | Адаптивный, $V_{inmax} * 0.625$ , минимум 2.1В |
| Гистерезис в режиме PNP, В     | Адаптивный, $V_{inmax} * 0.25$                 |
| Параметры выхода               |  |
| Номинальный выходной ток, мА   | $< 40$   |

|  |  |
|--|--|
| Ток срабатывания защиты, мА  | 150                                      |
| Сопротивление подтяжки, кОм  | 4.7 (отключаемое)                        |
| <b>Временные параметры</b>   |  |
| Задержка распространения сигнала, мсек, не более (при отключенной системе подавления вибрации) | 0.15                                     |
| Задержка распространения сигнала, мсек, (при включенной системе подавления вибрации)           | 5  |
| Защитный интервал антидребезга, мсек   | 0, 5, 25, 100 (задается переключателями) |
|  |  |
|  |  |

Дополнение 1: если вход находится в режиме NPN, входные пороговые напряжения логических уровней фиксированы и задаются относительно напряжения питания (VDD). Так, к примеру, при питании 5В, порог лог. 0 будет равен  $5 * 0.375 = 1.875\text{В}$ , а лог.1 —  $5 * 0.625 = 3.125\text{В}$ .

При напряжении питания 24В — соответственно  $24 * 0.375 = 9\text{В}$  и  $24 * 0.625 = 15\text{В}$ . Такой подход позволяет обеспечить нормальную работу при низких напряжениях питания (5-6В) и улучшенную помехозащищенность — при повышенных (12-24В).

Дополнение 2: если вход включен в режим PNP, то пороговые напряжения рассчитываются относительно максимального напряжения входного сигнала. При включении эти уровни равны 1.2 и 2.1В, вне зависимости от напряжения питания коммутатора. Однако, если на вход поступит сигнал с напряжением, скажем, 12В, то пороги будут перенастроены и станут равными  $12 * 0.375 = 4.5\text{В}$  и  $12 * 0.625 = 7.5\text{В}$ . Это позволяет подключать ко входам коммутатора не только разного рода контактные и бесконтактные датчики, но и устройства с логическими уровнями TTL, например, микроконтроллеры, и использовать его как устройство согласования уровней.

### Определение подключения датчиков

Срабатывание любого из двух датчиков приводит к активации (переходу в логическое состояние True) выхода коммутатора. Однако, если используется нормально замкнутый датчик (NC), то при его отсоединении от коммутатора также приведет к переходу выхода в состояние True, что сделает невозможным работу с датчиком на другом входе. Чтобы избежать этого, коммутатор отключает отсоединенный датчик по истечении 10 секунд после размыкания. Таким образом обеспечивается нормальная работа оставшегося датчика.

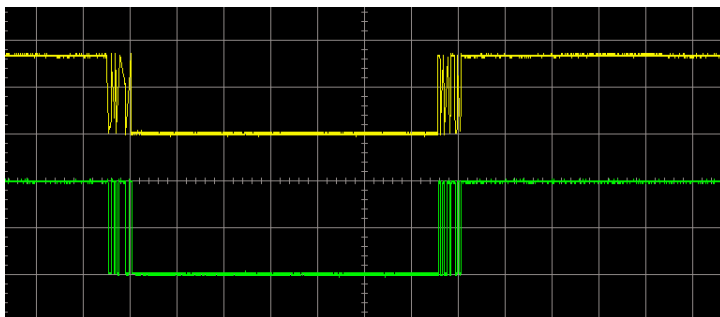
### Выходной разъем (OUT)

Выход коммутатора может работать с контроллером, рассчитанным для подключения как NPN, так и PNP источников сигнала. При необходимости можно подключить встроенный резистор «подтяжки». Логика работы выхода (NC или NO) задается независимо от логики входов.

Кроме того, через разъем OUT подключается питание коммутатора. Кроме внутренних цепей коммутатора, питание через предохранитель подается на разъемы датчиков.

## Дребезг и вибрация

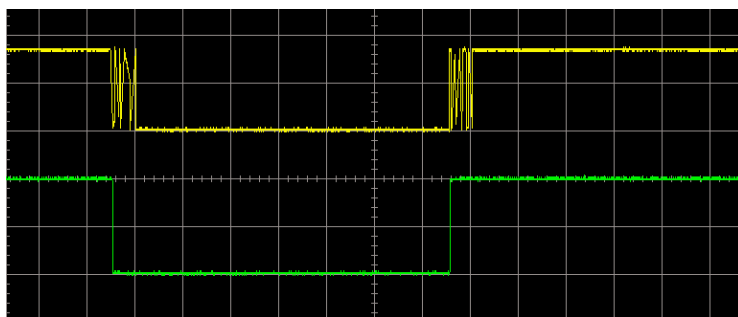
При срабатывании контактных датчиков может возникать дребезг — переходной процесс, сопровождающийся многократным замыканием-размыканием контактов. Длительность дребезга зависит от конструкции датчика и может достигать нескольких десятков миллисекунд. Это может нарушить работу системы, к которой подключен датчик.



*Илл. 1: Дребезг контактов датчика*

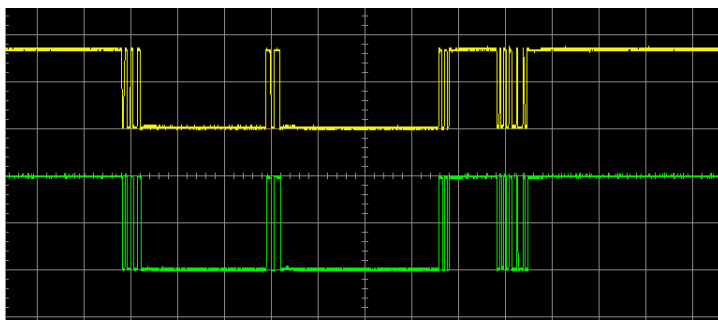
На *Илл. 1* показаны входной и выходной сигналы при наличии дребезга.

Для борьбы с последствиями этого явления в коммутаторе Vers CM предусмотрена настраиваемая система фильтрации помех, которая позволяет устранить влияние дребезга длительностью до 100 мсек без внесения дополнительной задержки.



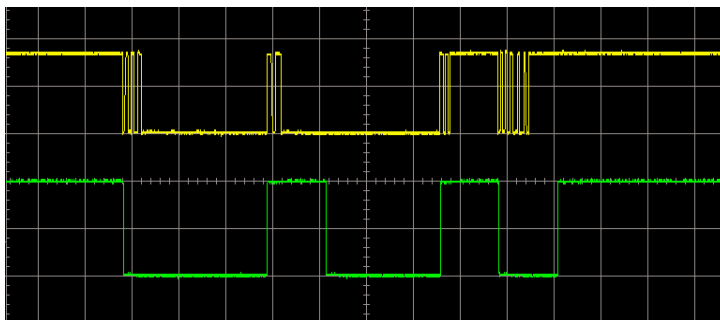
*Илл. 2: Подавление дребезга*

Кроме того, при быстрых перемещениях станка может наблюдаться вибрация контактов, приводящая к ложным срабатываниям.



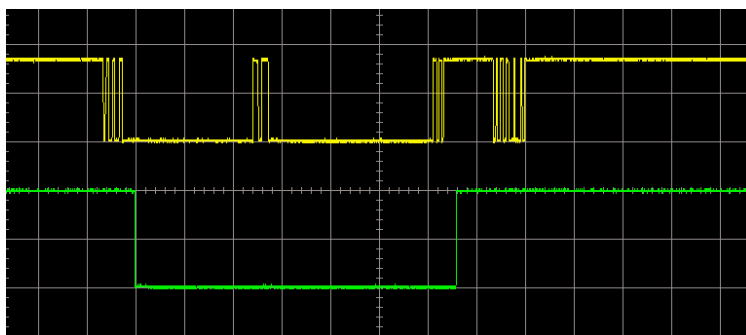
*Илл. 3: Дребезг и вибрация. Система подавления отключена*

При этом возможностей системы подавления дребезга может оказаться недостаточно.



Илл. 4: Ложные срабатывания из-за вибрации

Подключаемый фильтр вибрации, имеющийся в коммутаторе, позволяет устранить влияние ложных срабатываний.



Илл. 5: Подавление вибрации и дребезга

Следует отметить, что этот фильтр вносит дополнительную задержку 5 мсек после стабилизации входного сигнала. Это необходимо учитывать в управляющих программах и скриптах.

### Настройка и управление

Установка режимов работы коммутатора производится при помощи трех движковых переключателей SW1, SW2 и SW3, задающих тип (NPN или PNP) входов и выхода, и 8-контактного DIP-переключателя, с помощью которого устанавливается логика работы (NC или NO) входов и выхода, режим подавления дребезга и вибрации, включается и выключается звуковой сигнал, а также подключается резистор подтяжки на выход. Назначение контактов DIP-переключателя описано в *Табл. 2*

Табл. 2

| Контакт DIP-переключателя | Назначение                     | OFF         | ON   |
|---------------------------|--------------------------------|-------------|------|
| 1                         | Логика входа IN1               | NC          | NO   |
| 2                         | Логика входа IN2               | NC          | NO   |
| 3                         | Логика выхода                  | NC          | NO   |
| 4                         | Защитный интервал антидребезга | См. Табл. 3 |      |
| 5                         |                                |             |      |
| 6                         | Антивибрация                   | Откл.       | Вкл. |
| 7                         | Звуковой сигнал                | Откл.       | Вкл. |
| 8                         | Подтяжка на выход              | Откл.       | Вкл. |

Табл. 3

| Контакт 4 | Контакт 5 | Защитный интервал, мсек |
|-----------|-----------|-------------------------|
| OFF       | OFF       | 0 (Отключено)           |
| OFF       | ON        | 5                       |
| ON        | OFF       | 25                      |
| ON        | ON        | 100                     |

### Защита

Коммутатор имеет защиту от перегрузки и короткого замыкания выхода и защиту от превышения питающего напряжения.

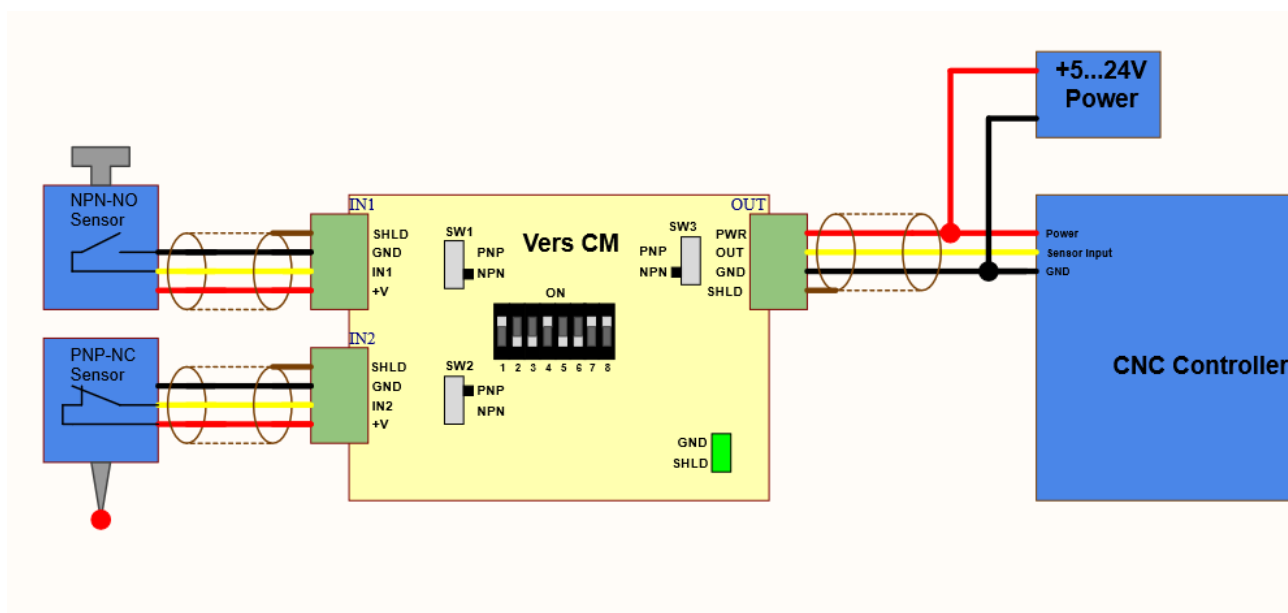
При повышении выходного тока до 150 мА выход коммутатора отключается, светодиод выхода начинает часто мигать, и звучит прерывистый звуковой сигнал.

При превышении напряжения питания коммутатора >26.5В, также звучит прерывистый сигнал и мигает светодиод PWR.

### Назначение контактов разъемов

| Контакт | IN1                    | IN2                    | OUT                    |
|---------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 1       | Питание на датчик      | Питание на датчик      | Power                  |
| 2       | Вход                   | Вход                   | Выход                  |
| 3       | GND (сигнальная земля) | GND (сигнальная земля) | GND (сигнальная земля) |
| 4       | Экран                  | Экран                  | Экран                  |

Примечание: Перемычка J1 (GND-SHLD) соединяет цепи сигнальной земли и экранов при необходимости.



Илл. 6: Пример подключения

На Илл. 6 показана примерная схема подключения коммутатора Vers CM.

Ко входу IN1 подключен датчик длины и диаметра инструмента (Tool Setter) с нормально разомкнутыми контактами (NO), режим NPN.

Вход IN2 используется для подключения центроискателя (Touch Probe), нормально замкнутый (NC), подключен в режиме PNP.

Выход нагружен на контроллер ЧПУ, рассчитанный на подключение NPN-NC датчиков.

Кроме того, DIP-переключателем заданы параметры:

- контакты 4 и 5 — защитный интервал 25 мсек
- контакт 6 — антивибрация отключена
- контакт 7 — звуковой сигнал включен
- контакт 8 — выход через резистор подтянут к питанию