

Данное Руководство Пользователя относится к модели **Vers WTSm v7**.

# Назначение.

Датчик **Vers WTSm** предназначен для определения контактным способом точных координат и диаметра инструмента, установленного на станке с числовым программным управлением (ЧПУ). ЧПУ система формирует эти координаты в момент касания инструментом измерительной площадки Vers WTSm и использует их для вычисления высоты и диаметра инструмента. Прибор может использоваться с LinuxCNC, Mach3 и другими ЧПУ системами. Связь прибора осуществляется по воздуху на частоте 2,4 ГГц с приемником и далее проводом с ЧПУ системой. Передатчик встроен внутрь датчика. Приёмник поставляется в комплекте, в виде отдельной платы.

## Новое в Vers WTSm v7

- 1. Контактная группа шарики-оськи из **карбида вольфрама**.
- 2. Однонаправленная повторяемость < **0.002 mm**.
- 3. Допустимое отклонение измерительной площадки в направлениях XY **±5mm**.
- 4. **Защита от брызг** у датчика
- 5. Новый **корпус** у приемника.
- 6. Обновление прошивки и электроники:
  - автоматический поиск лучшего из **16 поддиапазонов** 2,4 ГГц при включении приемника,
  - индикация **уровня радиосигнала** при каждом нажатии на стилус,
  - индикация **уровня заряда** батареи,
  - добавлен **датчик вибрации**, позволяющий выходить из глубокого сна встряхиванием или вращением в шпинделе от 200 об/мин,
  - задержка уменьшена до **1,5 миллисекунд**,
  - выходы приемника **защищены** от короткого замыкания на питание или GND,

Сохранен весь полезный функционал предыдущих версий, такой как возможность работы по проводу, выбор режимов сна и т.д.

# Технические характеристики.

Однонаправленная повторяемость	< 0.002 mm
Направления поиска	±X, ±Y, -Z
Допустимое отклонение измерительной площадки в направлениях XY	±5mm
Допустимое отклонение измерительной площадки в направлении Z	- 4mm
Усилие на размыкание датчика	min 0.5H max 2H
Диаметр и общая высота	D=36.4mm, H=52mm
Диаметр* и высота керамической площадки	D=10mm, h=2.5mm
Задержка реакции приемника на сигнал срабатывания датчика	~ 1.5 ms
Питание датчика	LIR2477 3.6v
Возможность перезарядки	Да
Потребление тока датчиком	0,6mA
Питание приёмника	+5v...+24v
Потребление тока приёмником (для различных Vin)	21 mA (5v)
	14 mA (9v)
	12 mA (12v)
	8 mA (24v)
Радиус действия радиоканала	6 m
Частота радиосвязи	2,4 GHz
Пылезащита	Да

Защита от брызг	Да
Возможность юстировки	Да
Возможность измерения диаметра инструмента	Да

\*Диаметр 9.98 ±0.02 мм, цилиндрическая и плоскостная неравномерность <2мкм

### Функционал:

- возможность подключения приемника к источникам питания в широком диапазоне +5в...+24в на входе и на выходе,
- возможность выбора различных схем подключения к ЧПУ контроллеру: NPN-PNP, NC-NO,
- аппаратно реализованная возможность объединяться с прп-пс датчиком на один общий выход и работать независимо,
- автоматический выбор самого незагруженного поддиапазона частот 2.4гГц,
- возможность задавать режимы сна,
- возможность контролировать задержки сигнала благодаря отдельно выведенному сигналу ошибок.
- сверхнизкое потребление тока датчиком 0,6 та при реализации непрерывной радиосвязи, 0,06 та в режиме сна, 0 та при выкл. кнопке питания,
- питание датчика от перезаряжаемой батарейки LIR2477 3.6 вольта 200 mAh, при этом организовано увеличение напряжения на контактной группе до +16v для уверенного смыкания контактов,
- периодичность подзарядки при повседневном использовании в среднем 1-2 раза в месяц, время зарядки 2,5-3 часа, в процессе зарядки от приемника можно продолжать пользоваться датчиком, зарядка также возможна от любых 5-вольтовых зарядных устройств и от USB порта компьютера.
- при подключении к приемнику кабелем для подзарядки датчик начинает передавать сигнал сработки по этому кабелю, что может быть полезно в некоторых случаях (например, при мощных радиопомехах),
- светодиодная и звуковая индикация сработки стилуса, уровня радиосигнала, уровня заряда батареи, сигнала ошибки.

### Особенности радиоканала:

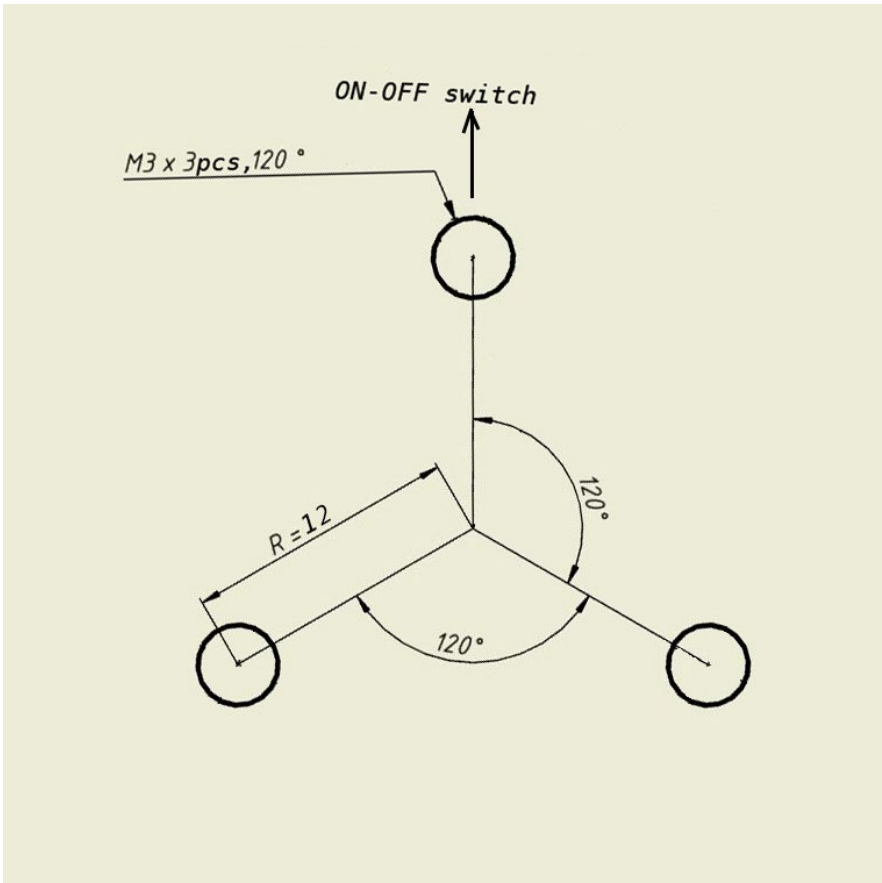
- задержка в радиоканале при передаче сигнала от нажатия стилуса 0,75 миллисекунды, во всей цепочке от шариковых контактов датчика до выходного сигнала приемника 1,5 миллисекунды.
- обеспечивает нормально-замкнутое подключение датчика к приемуку (непрерывная радиосвязь),
- надежность нормально-замкнутого контура по радиоканалу обеспечивается протоколом с подтверждением приема и дублированием неподтвержденных данных,
- задержка реакции приемника на обрыв связи по радиоканалу - 0.3 с (рекомендуемая, может быть изменена пользователем), что обеспечивает безопасный поиск на скорости до 1000 мм/мин,
- сверхнизкое потребление, питание центрискателя от одной батарейки LIR2477 3.6 вольта, потребление тока в режиме бодрствования (усредненное) 0.6mA,
- Спящий режим 1. Когда датчик не используется, автоматический переход в спящий режим через выбранный пользователем интервал времени (переключатель "Время до сна" на приемнике, см. ниже). Встряхивание или вращение в шпинделе от 200 об/мин выводит датчик из сна. Другой способ перейти в Спящий режим 1 - удерживать нажатым стилус 10 секунд. Потребление тока в Спящем режиме 1 - 0,06 мА. Спящий режим 2. Когда приемник выключили (например, вместе с выключением станка), происходит автоматический переход датчика в Спящий режим 2. Короткое *автоматическое* пробуждение для поиска вновь подключенного приемника будет происходить каждые 15 секунд. Если перед выключением приемника датчик уже был в Спящем режиме 1, то он в нем и останется. Потребление тока в Спящем режиме 2 - 0,07 мА. Перед выключением приемника убедитесь, что стилус не нажат (на датчике не горит красный светодиод), переход датчика в сон не произойдет при нажатом стилусе.

# Установка.



Место размещения *Vesr WTSm* рекомендуется выбрать таким образом, чтобы вся поверхность керамической площадки прибора находилась в рабочей зоне станка, с отступом от границ = максимальный диаметр измеряемого инструмента + 2мм.

Прибор крепится к корпусу станка тремя винтами M3. Три отверстия с резьбой предварительно приготавливаются в корпусе станка:



## Подключение

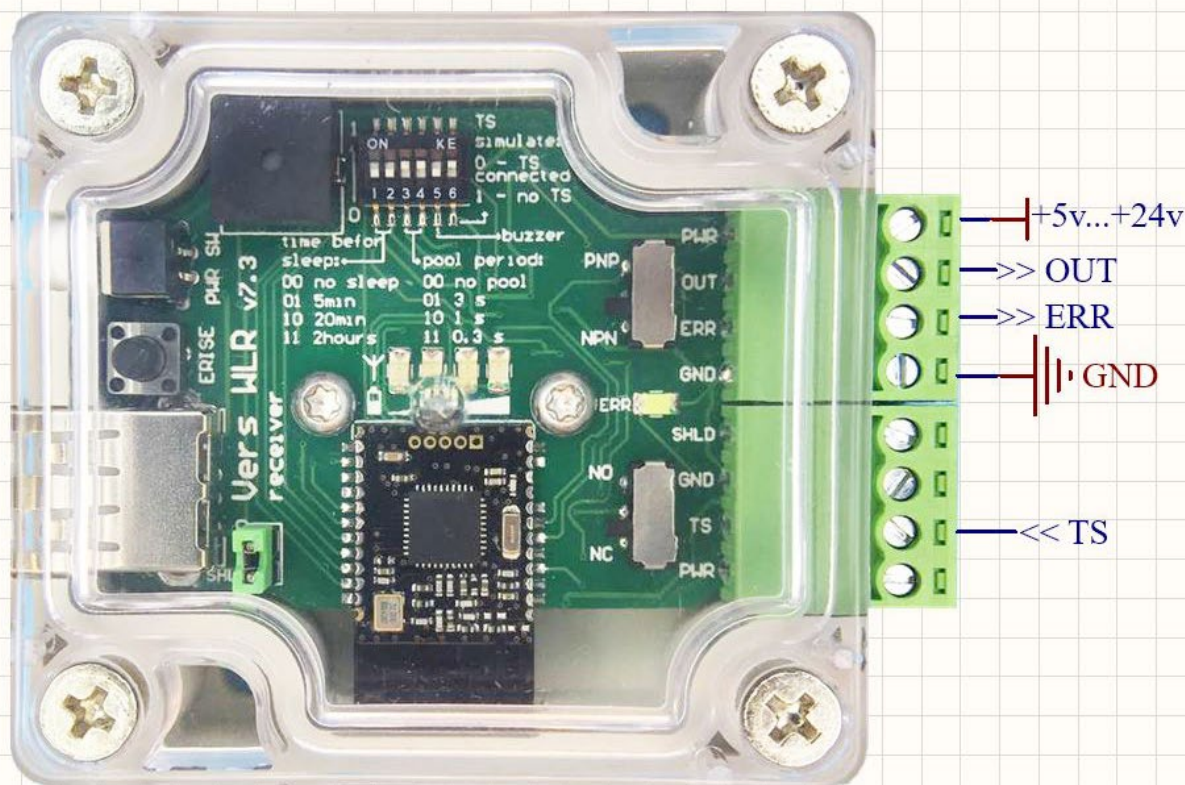


Комплект VersWTSm состоит из 2-х приборов: *датчика* и *приёмника*. Для запуска, сначала нужно включить *приемник*, затем *датчик*.



Для зарядки аккумулятора необходимо выключить датчик и приемник, соединить их USB кабелем из комплекта, включить датчик, затем приемник. Датчик при этом можно использовать для измерений. Также для зарядки вместо приемника можно использовать любой источник постоянного тока 5 вольт, например, зарядное устройство для мобильного телефона с USB портом, а также USB порт компьютера.

Функции переключателей и распиновка разъёма приёмника.



«Время до сна» (Time before sleep) задает интервал бездействия датчика, через который датчик автоматически перейдет в Спящий режим 1. Выход из такого спящего режима – встряхиванием или вращением в шпинделе от 200 об/мин.

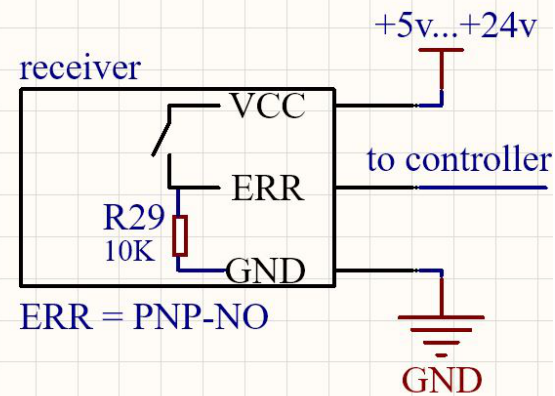
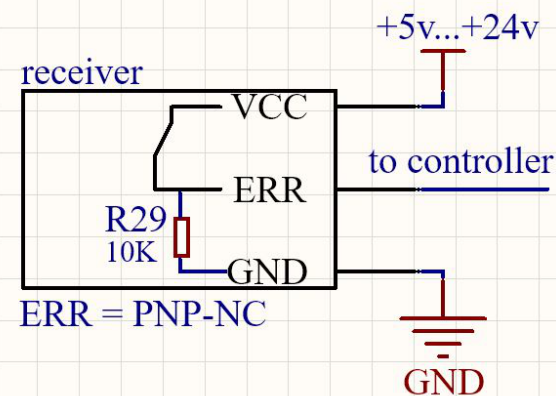
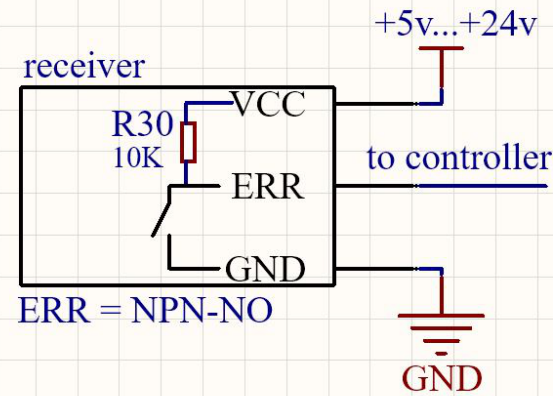
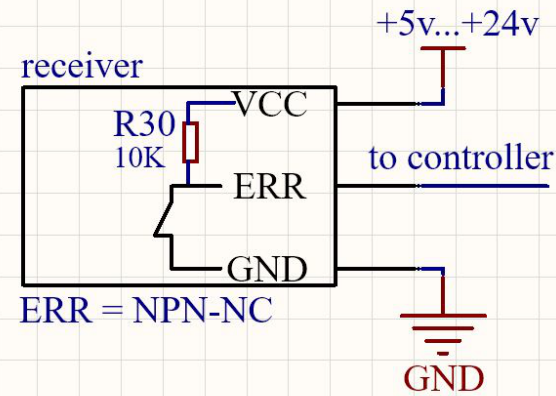
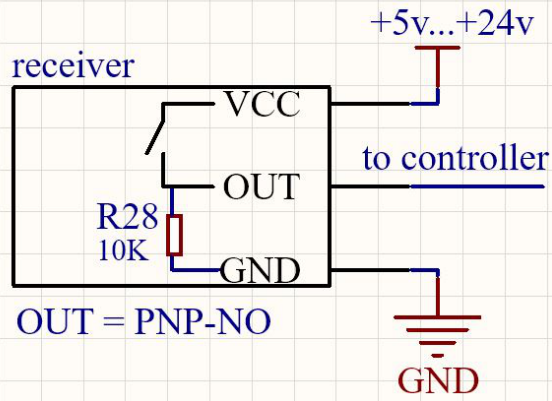
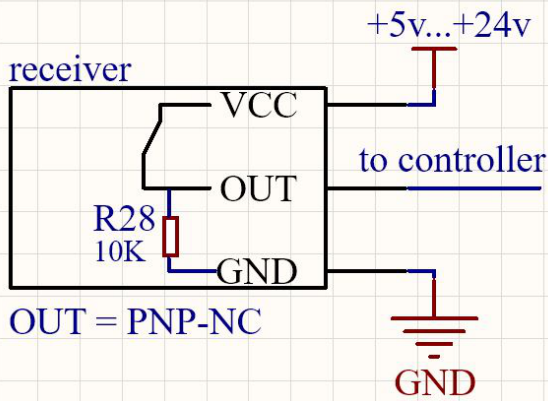
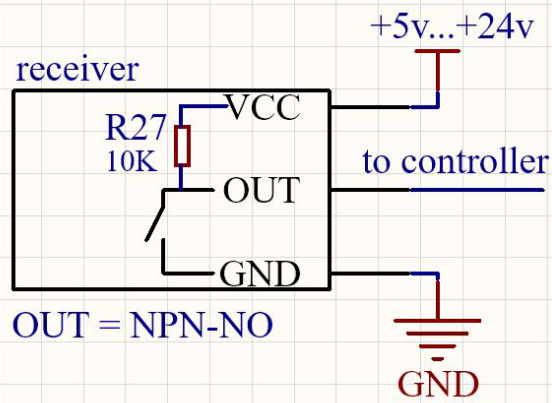
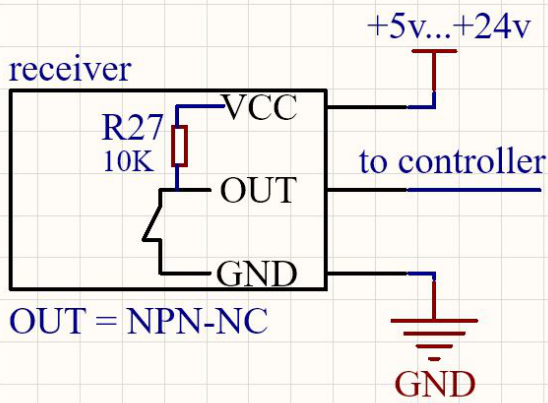
**Выход "ERR"** - Сигнал ошибки - это детектор чрезмерных (более 1,7 миллисекунд) задержек. Сопровождается LED индикацией в приемнике. Предоставляет возможность отменить некорректное измерение в случае возникновения задержки отклика радиоканала. Задержка возникает когда в момент нажатия стилуса ещё отправлялся короткий пакет подтверждения связи, задержка может составить до 12ms. Вероятность такого события в зависимости от заданного пользователем периода пакетов подтверждения связи (**pool period**): 0.3с - 3.6%, 1с - 1.2%, 3с - 0.4%. Программная проверка Сигнала ошибки ставится сразу **после** поиска G38 (linuxcnc), G31(mach3), до отпускания стилуса, в случае выявления Сигнала ошибки измерение рекомендуется провести заново. Как вариант, можно ERR не использовать, тогда для полной уверенности в измерении проводить измерение одного места дважды и принимать, если оба замера совпали с требуемой точностью. Также, если проводить уточняющее измерение на скорости <10 мм/мин, погрешность от максимально возможной задержки составит <0,002мм, в некоторых случаях этого может быть достаточно. Также ERR используется для определения необходимости вывести датчик из Спящего режима 1. Тогда для пробуждения: в ручном режиме - встряхивание, в автоматическом режиме - программная проверка Сигнала ошибки выполняется **перед** поиском G38 (linuxcnc), G31(mach3), в случае выявления Сигнала ошибки ERR необходимо произвести вращение в шпинделе 200 - 1500 об/мин.

«Зуммер» (Buzzer) активирует звуковой сигнал нажатия стилуса.

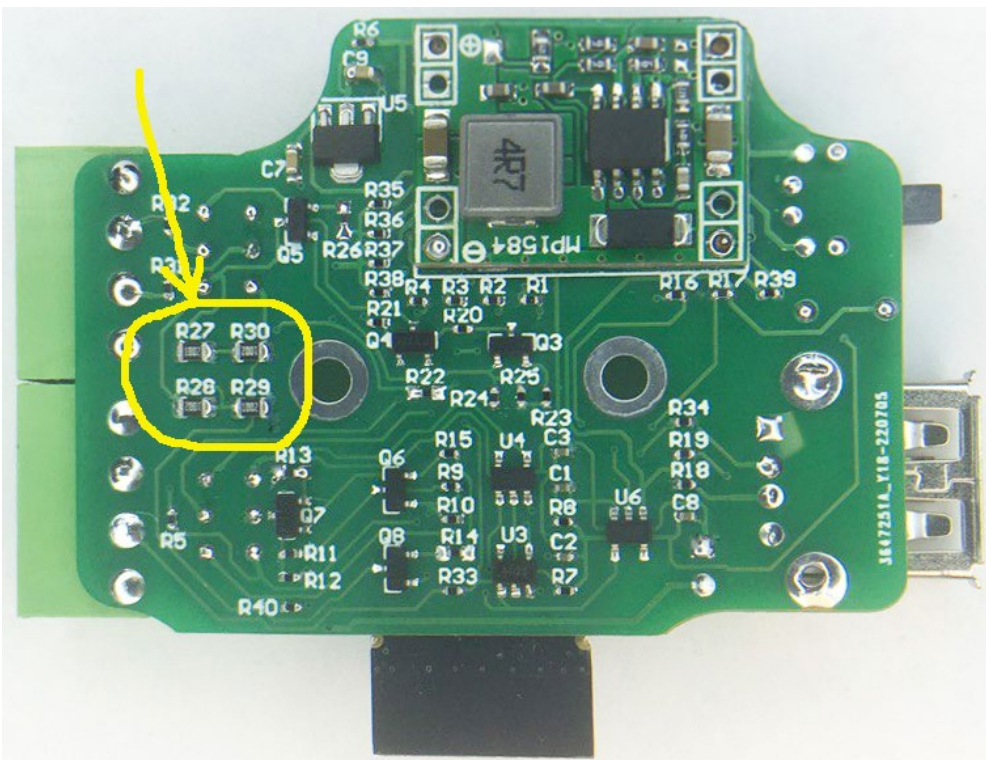
«NC NO» даёт возможность выбора между нормально-замкнутой NC (рекомендуется) и нормально-разомкнутой NO схемой подключения выхода к контроллеру.

«NPN PNP» даёт возможность выбора между npn и pnp схемой подключения выхода к контроллеру.

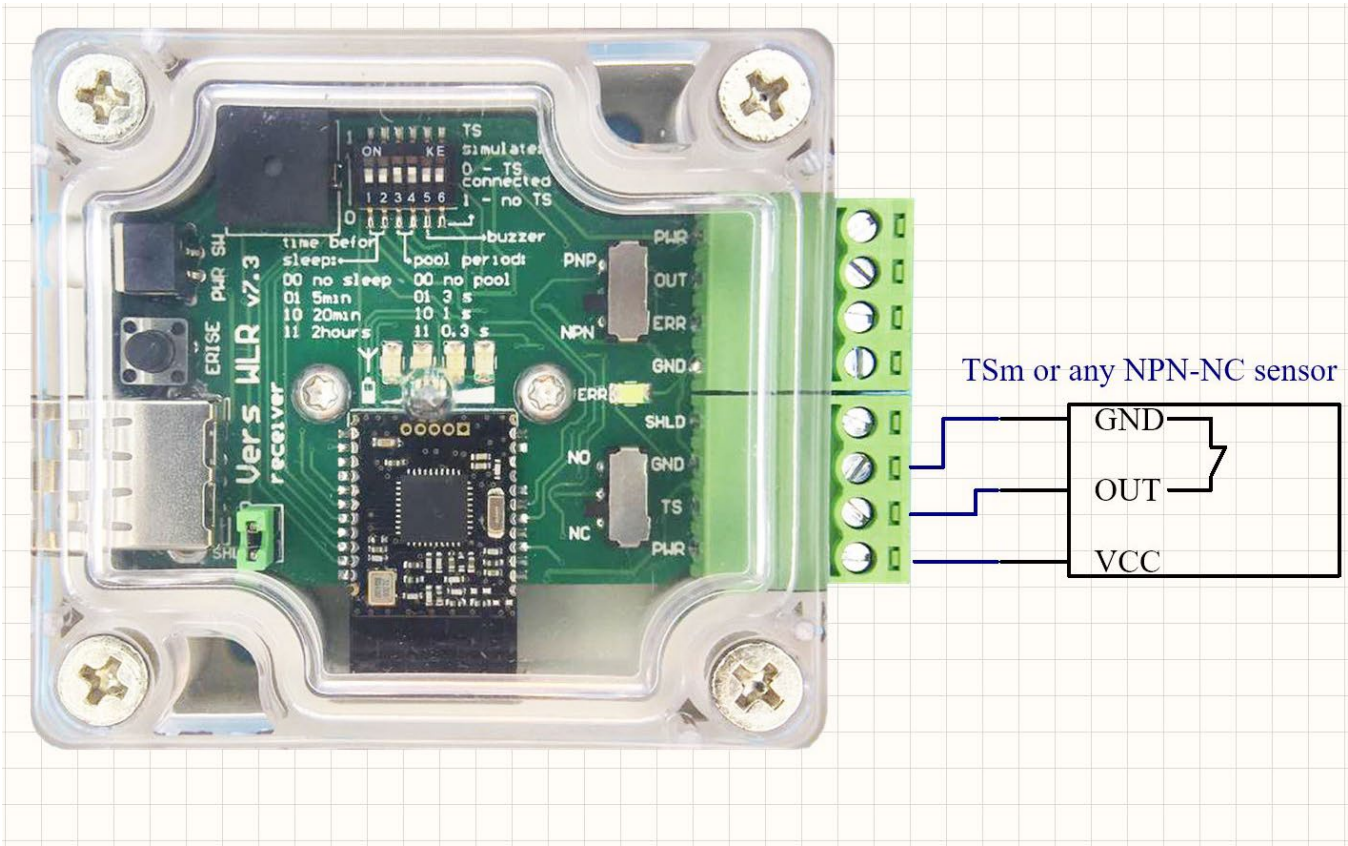
С помощью переключателей «NC NO» и «NPN PNP» можно выбрать одну из 4-х схем подключения выходов OUT и ERR к контроллеру (обратите внимание, контроллер может иметь свои ограничения по напряжению питания). В приемнике на выходах уже распаяны подтягивающие резисторы, см. схемы ниже.







Вход "TS" - служит для объединения другого прп-нс датчика с приемником Vers WTSm на один общий выход "OUT" по логической схеме "ИЛИ", при которой допускается независимое отключение любого из датчиков (например, если WTSm "ушел в сон", прп-нс датчик останется в рабочем состоянии). прп-нс датчик подключается к WTSm как показано на схеме ниже и использует в данном случае источник питания от WTSm, прп-нс датчик также может использовать и собственный источник питания.



Кнопка "ERISE" ("SERV") - если кнопка нажата в момент включения приемника, выполняется одна из двух сервисных процедур:  
 1. "Привязка датчика к приемнику", если датчик соединен с приемником USB кабелем.

2. "Запись в память статуса TS", если датчик не соединен с приемником USB кабелем.

**Привязка датчика к приемнику**

Приборы поставляются с уже выполненной процедурой привязки. Данная процедура нужна только для привязки приемника и датчика из разных комплектов.

1. Выключить приемник, датчик и все беспроводные устройства Vers, находящиеся в одном помещении.
2. Соединить комплектным USB кабелем привязываемые приемник и датчик.
3. Стирание flash-памяти: при зажатой кнопке "ERISE" включить кнопкой ТОЛЬКО приемник, кнопка датчика при этом должна быть ВЫКЛЮЧЕНА, отпустить кнопку "erase", 4 коротких сигнала зуммера уведомит об успешном стирании памяти. Выключить приемник. Отсоединить USB кабель. Память очистилась и в приёмнике, и в датчике.
4. Запись во flash-память сведений о новом партнере: включить приемник, 5 коротких сигнала зуммера уведомит о том, что память была стерта. Включить датчик. Приемник и датчик связываются без провода, автоматически обмениваются и сохраняют в постоянной памяти сведения о партнере при первом включении.

**Запись в память статуса TS**

Приборы поставляются с уже выполненной процедурой, в память прописан статус "no TS", т.е. на входе приемника "TS" не должно быть подключения. Другой возможный статус - "TS connected", т.е. ко входу приемника "TS" подключен другой prp-nc датчик.

Данную процедуру требуется выполнить один раз при физическом подсоединении к приемнику (или отсоединении от приемника) prp-nc датчика.

1. Выключить приемник, отсоединить от приемника USB кабель, ко входу "TS" не должно быть ничего подключено, даже если нам нужен будет статус "TS connected".
2. Установить микропереключатель #6 "TS simulate" в требуемое положение: т.е. 1 (ON) - "no TS", prp-nc датчик физически не будет подключен, будет выполняться его имитация; 0 (OFF) - "TS connected", prp-nc датчик будет физически подключен.
3. При зажатой кнопке "ERISE" включить кнопкой приемник, 2 коротких сигнала зуммера уведомят, что в память прописан статус "no TS", 3 коротких сигнала зуммера - в память прописан статус "TS connected". Выключить приемник.
4. Если был выбран статус "TS connected", необходимо физически присоединить prp-nc датчик.

**Светодиодная индикация в датчике**

- красный светодиод горит: нажат стилус;
- зеленый светодиод 1 короткий импульс: отпустили стилус;
- зеленый светодиод постоянно горит или мигает 2 раза в секунду: нарушилась взаимосвязь с приемником, необходимо перезапустить (выкл.-вкл.) приемник, а затем датчик.
- синий светодиод горит: идет зарядка аккумулятора, при сильном разряде аккумулятора синий светодиод может включиться не сразу, пока система динамического контроля восстанавливает заряд до безопасного минимального уровня.

**Светодиодная индикация в приемнике**

- комбинация активных красных светодиодов сразу после включения приемника: номер самого чистого поддиапазона;
- красные светодиоды горят: нажат стилус, количество соответствует уровню переданного радиосигнала;
- зеленые светодиоды горят: отпустили стилус, количество соответствует уровню заряда батареи;
- голубой светодиод горит: ошибка радиоканала, индикация состояния выхода ERR.

# Юстировка.

Перед началом измерений необходимо произвести юстировку прибора. В результате юстировки поверхность измерительной

площадки должна быть параллельна плоскости XY.



**Индикатор должен быть чувствителен к слабому воздействию 0.3-0.5 Н (таким свойством, например, обладают большинство рычажных индикаторов).**

Для юстировки выбираются три точки на измерительной площадке (показаны красными крестиками) приблизительно у края площадки в направлении к юстировочным отверстиям. Индикатор устанавливается в шпindel (потребуется перемещать шпindel в координатах XY), стилус индикатора располагается для измерения отклонений по высоте. Показания индикатора приводятся к одинаковым значениям в этих выбранных трёх точках. Для юстировки используется шестигранный ключ 2мм из комплекта, выполняется как вкручивание, так и ослабление юстировочных винтов, расположенных внутри отверстий с влогозащитными ниппелями. Ключ рекомендуется держать за короткий рычаг, чтобы не развить чрезмерное усилие при вкручивании.



# Использование.

В свободном доступе имеется программное обеспечение [ProbeScreen](#) и [Auto Tool Measurement](#) для удобной работы с Vers WTSm в системе LinuxCNC (ver.2.6 и выше),

[Probe Wizard](#) - в системе Mach3.



