

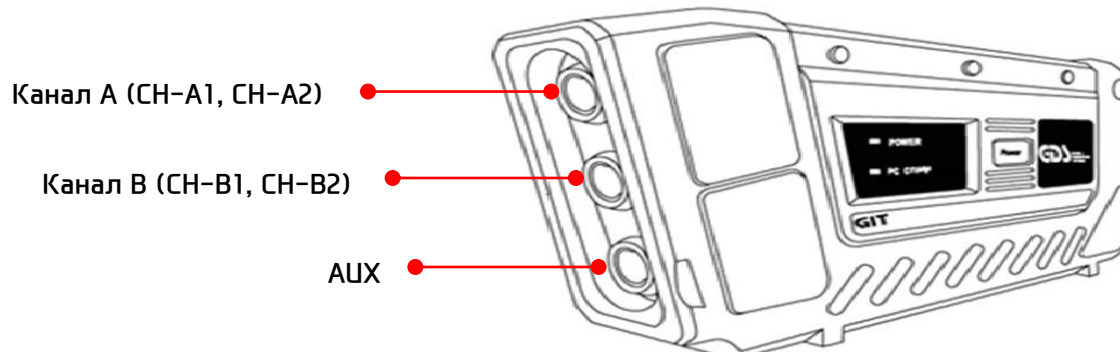
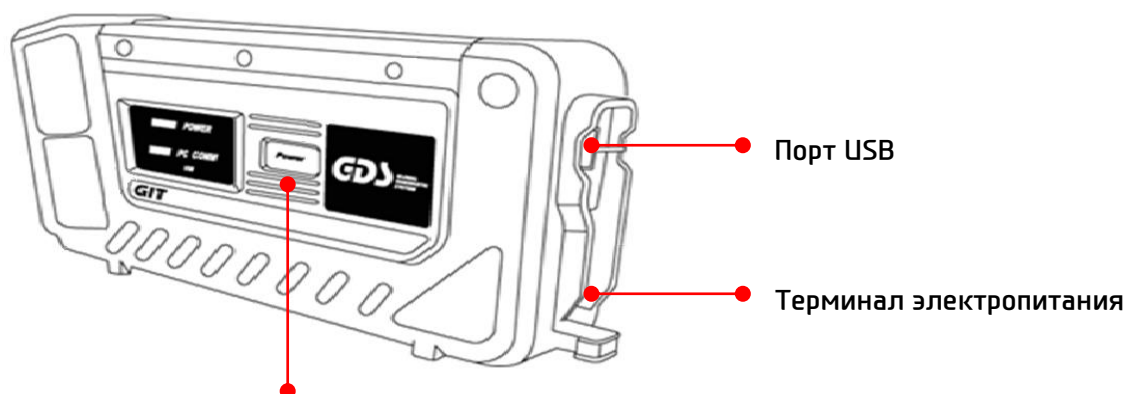
## Профессиональная диагностика — измерение

Эта функция использует модуль прогнозирования VMI для измерения фактической формы волны датчика и исполнительного механизма, а также использует функцию моделирования для диагностики автомобиля.



# Спецификация оборудования

## Модуль VMI

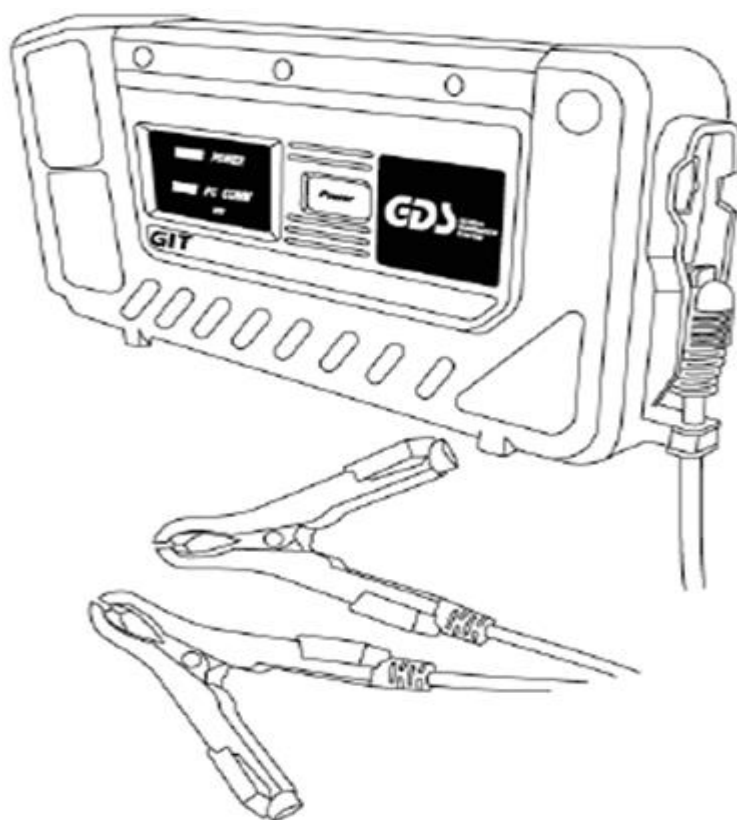


## Подключение кабеля подачи питания

VMi использует аккумулятор автомобиля в качестве источника питания.

С помощью кабеля аккумулятора VMi подключите красную часть кабеля к клемме (+) батареи, а ее черную часть — к клемме (-).

Кабель аккумулятора VMi изолирован, чтобы не допустить короткого замыкания при подключении к автомобилю. Для удобства использования в каждом зажиме предусмотрено отверстие для вставки канального зонда.



### Осторожно!

При подключении кабеля подачи питания будьте осторожны, чтобы не изменить полярность аккумулятора.

## Подключение кабеля USB

Чтобы подключить VMI к планшету, требуются кабели USB и OTG, как показано ниже.

\*VMI не поддерживает беспроводную связь.



### Осторожно!

Не используйте другие кабели USB, кроме кабеля USB (номер изделия G1XDDCA007), поставляемого GIT. Возможно нестабильное функционирование USB-подключения.

## Размещение VMI и меры предосторожности

- ✓ Не размещайте и не подвешивайте основной корпус VMI рядом с лампочкой.
- ✓ При подключении канального зонда к основному корпусу VMI проверьте ключ и место вставки.
- ✓ Чтобы отсоединить кабель SB, нажмите фиксатор USB на основном корпусе VMI и потяните за кабель USB, чтобы отсоединить его.
- ✓ При выполнении измерения убедитесь, что кабели, такие как кабель USB, источник питания постоянного тока и канальный зонд, не мешают работе исполнительного механизма автомобиля (охлаждающий вентилятор, ремень вентилятора и т. п.).

- ✓ Не применяйте напряжение 110 В или 220 В (переменный ток) при использовании основного корпуса VMI. Это может привести к серьезному повреждению VMI.
- ✓ При использовании осциллографа питание VMI должно подаваться от автомобильного аккумулятора.

## Общая спецификация

Элемент		Характеристики
Микроконтроллер		ARM9 (S3C2410A), 208 МГц
Память		RAM 32 МБ ROM 32 МБ
Рабочее напряжение		7– 35 В пост. тока
Температура	Эксплуатация	от 0 °C до 50 °C (от 32 °F до 122 °F)
	Хранение	от – 20 °C до +80 °C (от – 4 °F до 176 °F)
Влажность	Эксплуатация	Без конденсации, от 0 °C до 10 °C (от 32 °F до 50 °F)
		95 % отн. влажн., от 10 °C до 30 °C (от 50 °F до 86 °F)
		70 % отн. влажн., от 30 °C до 50 °C (от 86 °F до 122 °F)
	Хранение	Без конденсации, от – 20 °C до 80 °C (от – 4 °F до 176 °F)
Потребляемая мощность		Общее условие: 5 Вт при 12 В (диапазон осциллографа 20 В)
Рабочий режим		Осциллограф, мультиметр, испытание методом моделирования
Материал		Корпус (PC+ABS), кожух (TPE)
Габаритные размеры изделия		235 × 109 × 60 мм
Масса		Приблизительно 730 г
Спецификация проводного подключения (планшет)		Универсальная последовательная шина (USB)

## Осциллограф

Элемент		Характеристики
Диапазон напряжения	2 канала	$\pm 400$ мВ, $\pm 800$ мВ, $\pm 2$ В, $\pm 4$ В, $\pm 8$ В, $\pm 20$ В, $\pm 40$ В, $\pm 80$ В, $\pm 200$ В, $\pm 400$ В
	4 канала	$\pm 4$ В, $\pm 8$ В, $\pm 20$ В, $\pm 40$ В, $\pm 80$ В, $\pm 200$ В, $\pm 400$ В
Измеряемый диапазон линейного напряжения постоянного тока	$\pm$ от 400 мВ до $\pm 2$ В	$\pm 20$ В <sup>1)</sup>
	$\pm$ от 4 В до $\pm 80$ В	$\pm 200$ В
	$\pm$ от 200 В до $\pm 400$ В	$\pm 400$ В
Диапазон времени	2 канала	100 мкс, 200 мкс, 500 мкс, 1 мс, 2 мс, 5 мс, 10 мс, 20 мс, 50 мс, 100 мс, 200 мс, 500 мс, 1 с, 2 с, 5 с
	4 канала	200 мкс, 400 мкс, 1 мс, 2 мс, 4 мс, 10 мс, 20 мс, 40 мс, 100 мс, 200 мс, 400 мс, 1 с, 2 с, 4 с
Скорость замеров	2 канала	Максимум 500 тыс. импульсов в секунду на канал одновременно (пиковый режим)
	4 канала	Максимум 250 тыс. импульсов в секунду на канал одновременно (пиковый режим)
Вертикальное разрешение		10 бит
Режим замеров		Общий режим/пиковый режим
Соединение перем. ток/пост. ток		Поддерживается
Входное сопротивление		2 МОм на стороне заземления



**Осторожно!**

- ✓ При измерении линейного напряжения в 2-канальном режиме для коммерческого автомобиля с использованием напряжения 20 В или выше, даже если измеряемое напряжение находится в диапазоне от 400 мВ до 2 В, оно не будет правильно измерено, если диапазон осциллографа установлен в значение от 400 мВ до 2 В.

Если в автомобиле используется напряжение 20 В или выше, выполните измерение после изменения диапазона напряжения осциллографа на 4– 80 В.

Пример. Если между клеммой В генератора коммерческого автомобиля и клеммой «+» аккумуляторной батареи возникло линейное напряжение 500 мВ, его можно измерить обычным образом, установив диапазон напряжения осциллографа как 4– 80 В, а не 400 мВ – 2 В.



## Мультиметр

Элемент	Характеристики
Диапазон напряжения постоянного тока	$\pm 400$ мВ, $\pm 4$ В, $\pm 40$ В, $\pm 400$ В/применяется автоматическое определение диапазона
Диапазон активного напряжения	от 0,1 Ом до 10 МОм/применяется автоматическое определение диапазона
Диапазон частоты	от 1 Гц до 10 кГц/пороговый уровень частоты: от $2,5 \pm$ до 0,5 В
Рабочий диапазон	от 0,1 до 99,9 % при значениях от 1 Гц до 100 Гц
	от 1,0 до 99,0 % при значениях от 100 Гц до 1 кГц
	от 3,0 до 97,0 % при значениях от 1 кГц до 3 кГц
	от 5,0 до 95,0 % при значениях от 3 кГц до 5 кГц
	от 10,0 до 90,0 % при значениях от 5 кГц до 10 кГц
Диапазон длительности импульса	от 10 мкс до 1000 мс

## Моделирование

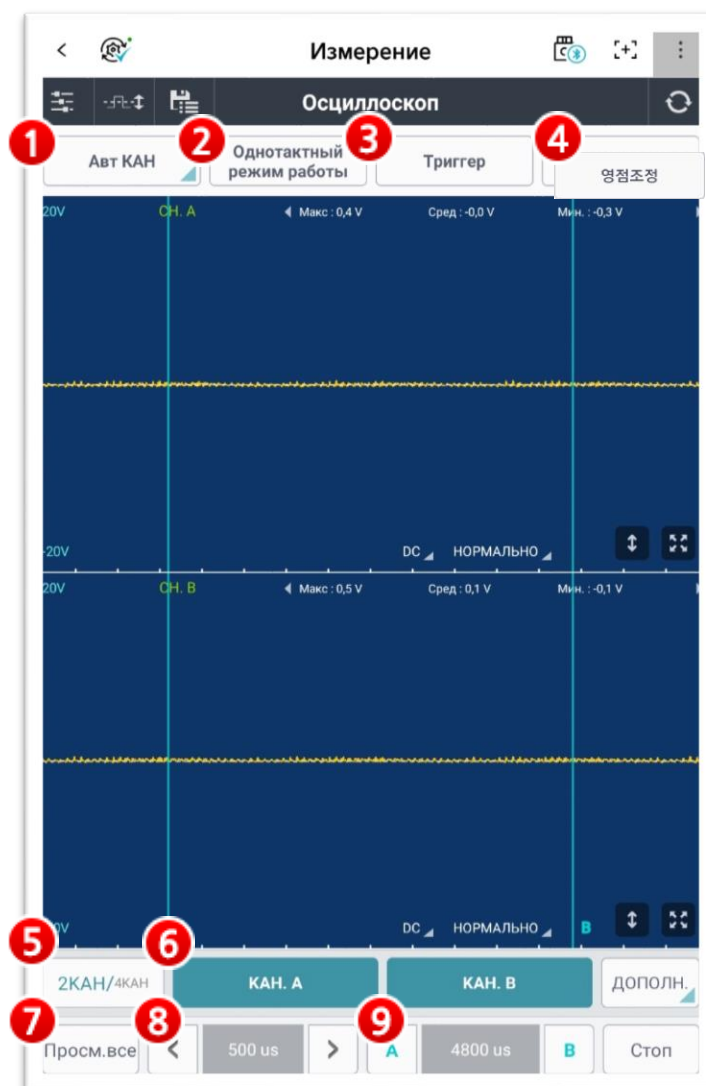
Элемент		Характеристики
Выход напряжения	Диапазон выходных значений	от 0 до 5,0 В
	Принудительный останов	Если выходные данные выходят за пределы диапазона выходных значений (от 0 до 5,0 В)
Выходная частота	Диапазон выходных значений	от 1 Гц до 999 Гц
	Режим эксплуатации	50 %
	Уровень напряжения	Максимум: 5 В, минимум: 0 В
	Принудительный останов	Если выходные данные на стороне заземления питания выходят за пределы диапазона напряжений от (–)1,0 В до 6,0 В
Средство управления приводом	Диапазон частоты	от 1 Гц до 999 Гц
	Рабочий диапазон	от 1 до 99 % при значениях от 1 Гц до 99 Гц (1 % или 10 % по фазе)
	Длительность импульса	от 10 до 90 % при значениях от 100 Гц до 999 Гц (менее 10 % по фазе)
	Допустимый ток	Зависит от частоты или режима работы

# Описание функций



## Осциллограф

Функция «Осциллограф» использует всего 4 канала, также можно использовать 2-канальный режим (разделение по заземлению) и 4-канальный режим (общее заземление). По форме волны, измеренной канальным зондом, можно измерить значения курсоров A и B, минимальное значение, максимальное значение, среднее значение, частоту, нагрузку (–) и нагрузку (+) между A и B.

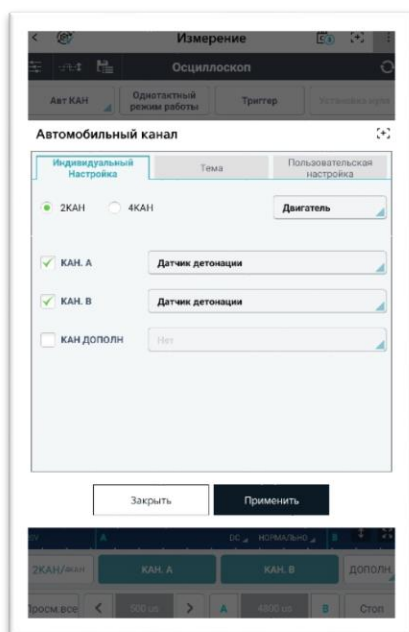


## 1. Автоматический канал

Функция «Автоматический канал» предварительно готовит подходящую среду для измерения, чтобы обеспечить удобный осмотр панели датчика и исполнительного механизма, необходимых для диагностики автомобиля.

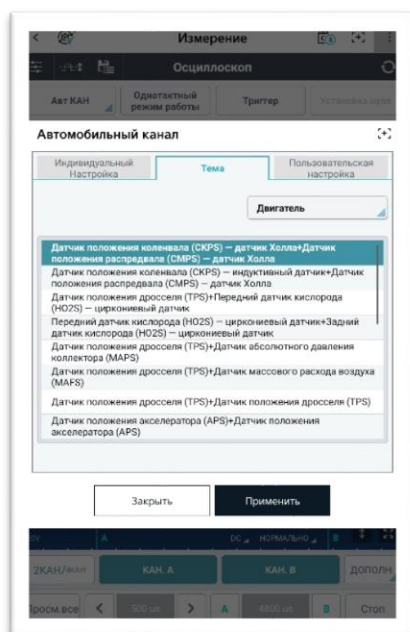
### ● Индивидуальная настройка

Пользователь может задать название и диапазон датчика и т. д. для каждого канала.



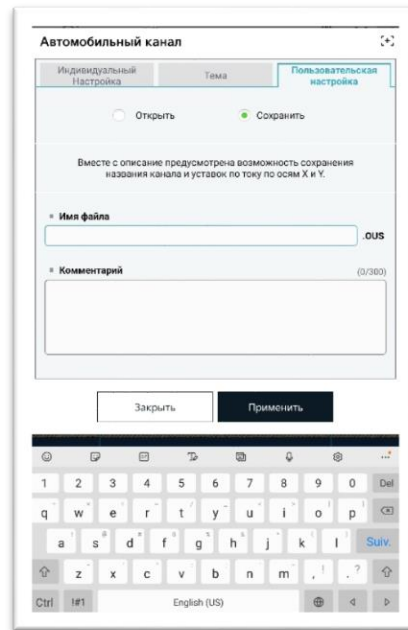
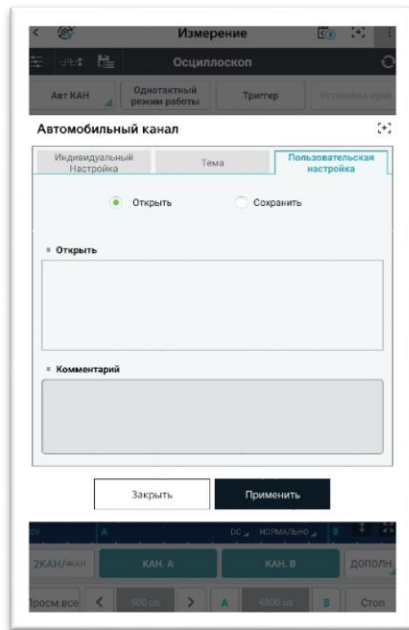
## ● Настройка темы

Настройка темы позволяет подготовить подходящую среду для измерения, чтобы обеспечить удобный осмотр датчика и исполнительного механизма, которые необходимо анализировать комплексно.



## ● Пользовательская настройка

Пользовательские настройки позволяют загружать значения настроек, которые часто используются пользователем, кроме значений настроек, сохраненных в индивидуальных настройках и настройках темы.

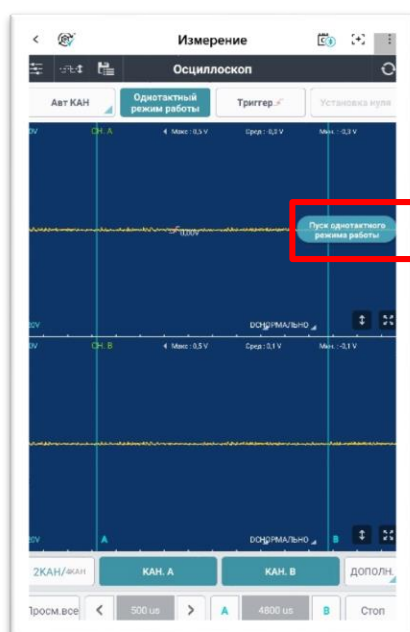


## 2. Одиночный кадр

Функция «Одиночный кадр» автоматически останавливается и отображает форму сигнала, если уровень сигнала, настроенный пользователем, соответствует измеренному сигналу.

Режим одиночного кадра используется, если пользователь намеревается получить данные на основе определенного периода во время случайного события, такого как APS1 или APS2. Это упрощает определение места изменения формы сигнала для пользователя.

Если выбрана кнопка «Одиночный кадр», и в области канала помещен подвижный триггерный курсор, активируется кнопка «Запуск одиночного кадра». Если пользователь нажимает кнопку «Запуск одиночного кадра» в требуемый момент, то как только форма сигнала, которую пользователь намерен записать, помещается в требуемый период, остановленная форма волны выводится на экран.





### 3. Триггер

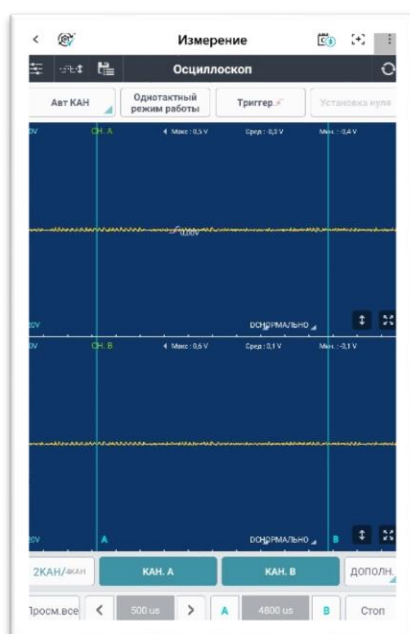
Функция «Триггер» позволяет пользователю коснуться области канала, чтобы отобразить зафиксированную форму сигнала, что облегчает анализ формы сигнала для пользователя.

Повторными касаниями значка «Триггер» можно зафиксировать и отобразить триггеры в точках нарастания и спада сигнала или удалить триггеры.

Коснитесь значка «Триггер», чтобы войти в режим триггера, коснитесь точки триггера над осциллограммой, которую следует исправить, и выберите точку триггера.

Если выбрана функция «Триггер», триггер срабатывает автоматически при нарастании сигнала. Если нажать кнопку «Триггер» еще раз, триггер срабатывает автоматически при спаде сигнала. Если нажать кнопку «Триггер» в третий раз, функция отключится.

Если в указанной пользователем области сигналы отсутствуют, на экране отобразится сообщение «Отсутствие триггера».



### 4. Коррекция нуля

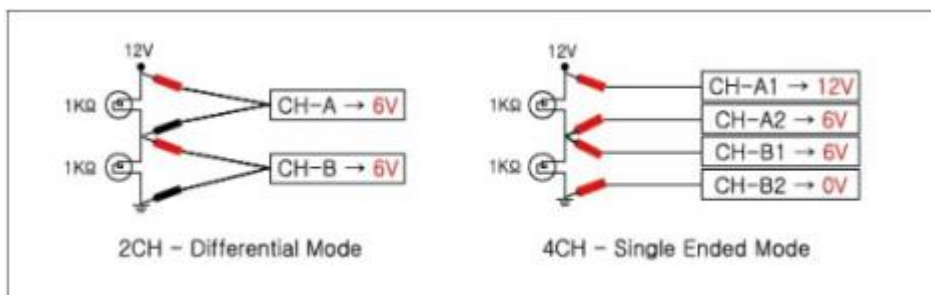
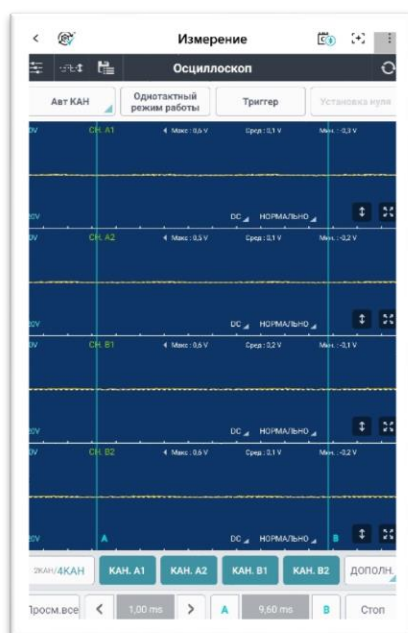
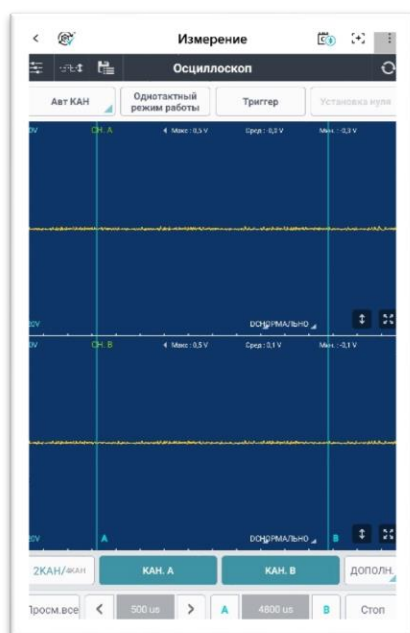
Эта функция выполняет коррекцию нуля для точного измерения при использовании датчика тока (высокого или низкого тока) и датчика давления в дополнительной функции.

## 5. 2 канала/4 канала

В VMI предусмотрено 5 каналов, включая 4 канала (CH-A1, CH-A2, CH-B1, CH-B2) и канал AUX.

В 2-канальном режиме для измерения 2 разных сигналов CH-A настраивает один канал, а CH-B настраивает другой канал из двух (отдельное заземление).




В 4-канальном режиме зонды CH-A1, CH-A2, CH-B1 и CH-B2 используются в качестве каналов. Таким образом, можно использовать всего 4 канала (общее заземление), и в этом случае зажим (-) кабеля аккумуляторной батареи VMI становится заземлением.

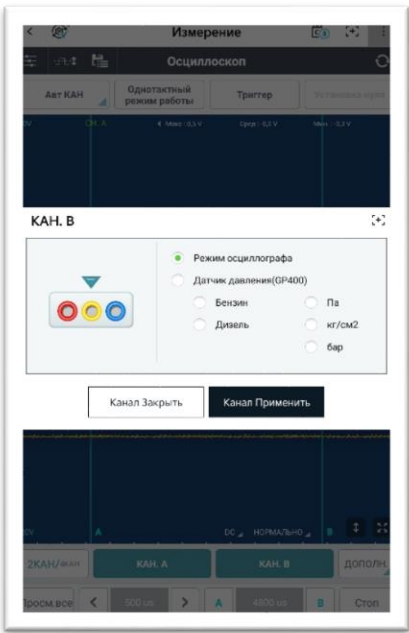


## 6. Канал и AUX

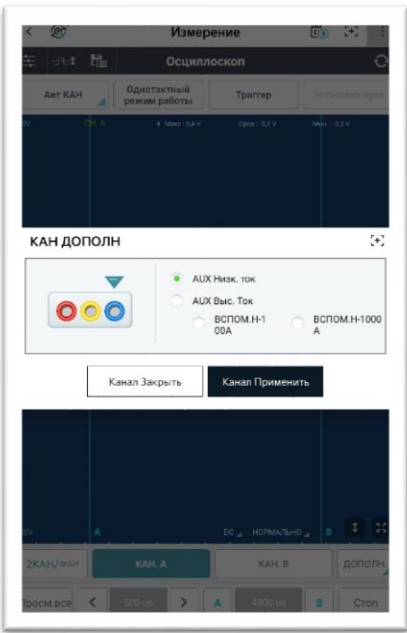
Каждый канал можно включить/отключить, также можно использовать дополнительные функции с помощью каналов и значков в нижней части экрана.

Функцию датчика высокого/низкого тока можно включить/отключить с помощью значка AUX.

	Функция для ВКЛ./ВЫКЛ. канала А.
	Канал В можно включить/отключить или настроить для использования датчика давления.
	Функция для ВКЛ./ВЫКЛ. функции датчика высокого/низкого тока.



〈Channel B〉

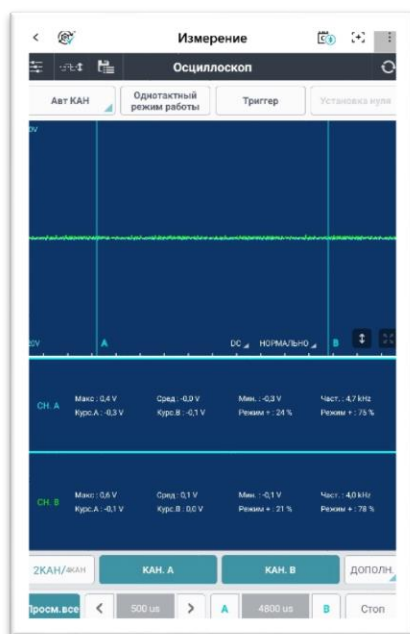


〈AUX〉

## 7. Наложение

Для поиска или измерения сохраненных данных все осциллограммы накладываются на один экран, так что данные осциллограмм можно с легкостью анализировать.

Линии и названия формы сигнала выделены разными цветами, чтобы пользователь мог с легкостью их идентифицировать.




## 8. Настройка шкалы времени и курсора




Форму сигнала можно максимизировать/минимизировать путем уменьшения или увеличения шкалы времени. Можно перемещать курсор, чтобы проверить разницу во времени между курсорами.

	Функция для ВКЛ./ВЫКЛ. канала А.
	Курсор А или В можно активировать, чтобы изменить местоположение. Активированный курсор выделяется красным цветом.
	Указывает разницу во времени между курсором А и курсором В.

## Описание экрана

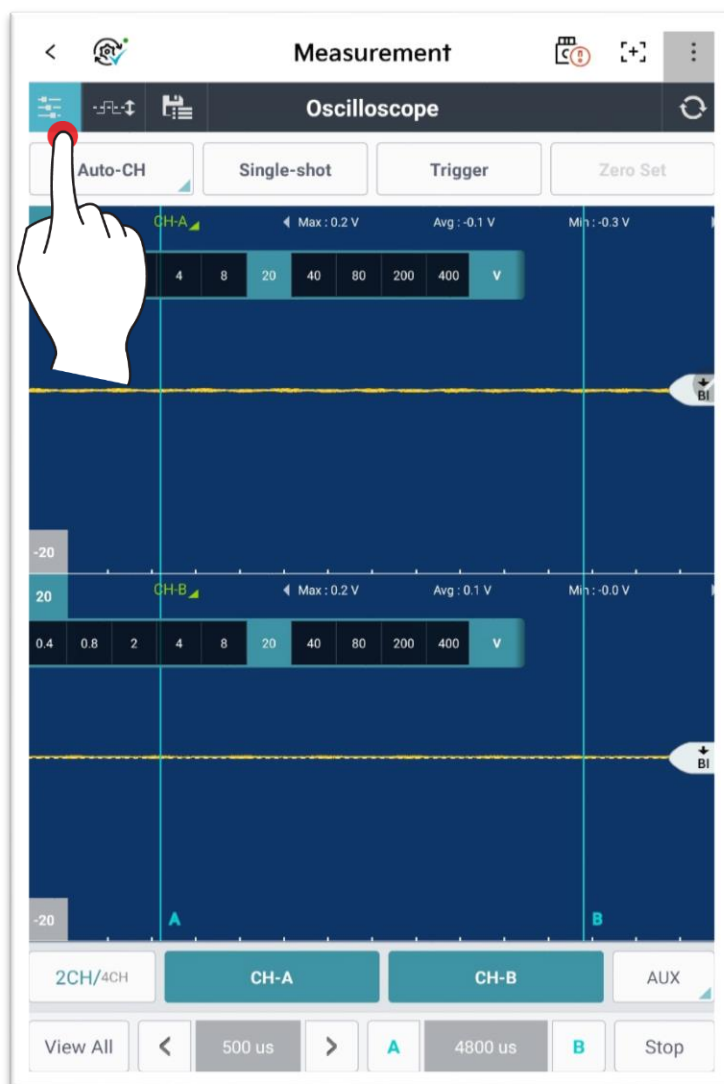


Верхняя часть	—	Указывает имена и актуальные данные, которые в настоящее время измеряются на экране.
Нижняя часть	Пост. ток	Используется для измерений на большинстве датчиков. Это общий режим измерения.
	Перем. ток	Поскольку для питания автомобиля предусматривается переменный ток, близкий к постоянному, присутствует переменная составляющая. Если сигнал постоянного тока помещается в области переменного тока, уровень мощности снижается до 0, а форма сигнала максимизируется и выводится. Это используется для таких случаев, как измерение пульсаций напряжения на диоде генератора и т. д.
	НОРМАЛЬНЫЙ	В этом режиме измеряются минимальные данные для индикации скорости измерений (время/участок) на экране. Этот режим (поскольку такие сигналы, как скачок напряжения в течение короткого периода времени не дискретизируются) подходит для измерительных датчиков с низкой выходной скоростью сигнала, таких как датчик кислорода или сигналы исполнительного механизма.
	Пик	Используется для аккуратного и точного измерения импульсного напряжения, которое отображается мгновенно, например для инжектора, катушки зажигания, различных электромагнитных клапанов и т. п.
		Распознает форму сигналов выходного тока и автоматически изменяет его до оптимального диапазона.

		Определяет диапазон, используя заданные пользователем значения.
		Выводит выбранный канал на развернутый экран.
		Уменьшает развернутый экран до исходного размера.

## Параметры среды

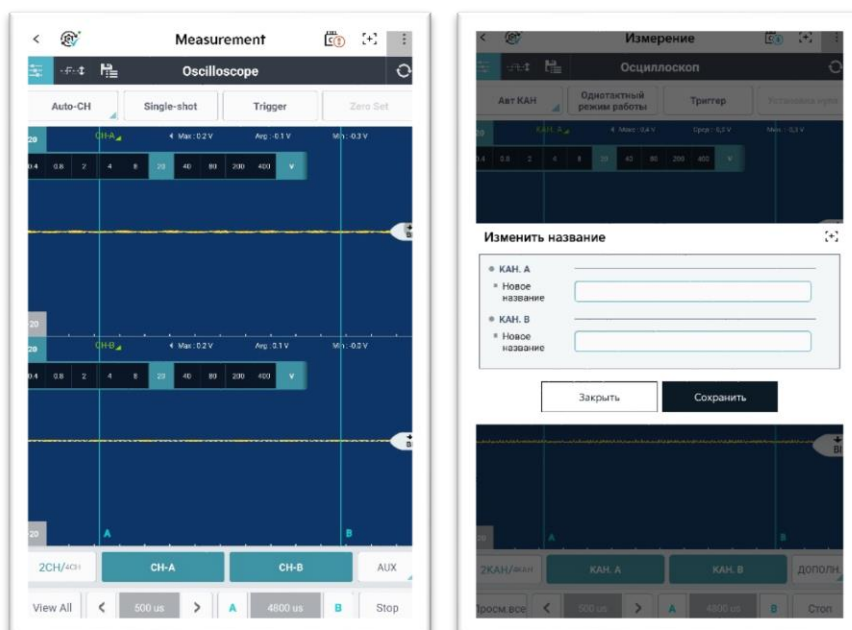
Параметры среды в верхнем левом углу экрана позволяют задать название канала, диапазон, положение нуля и т. д.





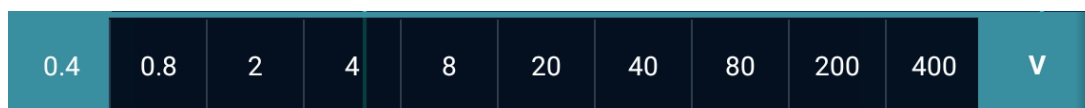
- **Определение названия канала**

Название канала можно изменить, выбрав пункт «Название канала».



- **Определение диапазона**

Диапазон измерений можно настроить в соответствии с выводимыми данными.



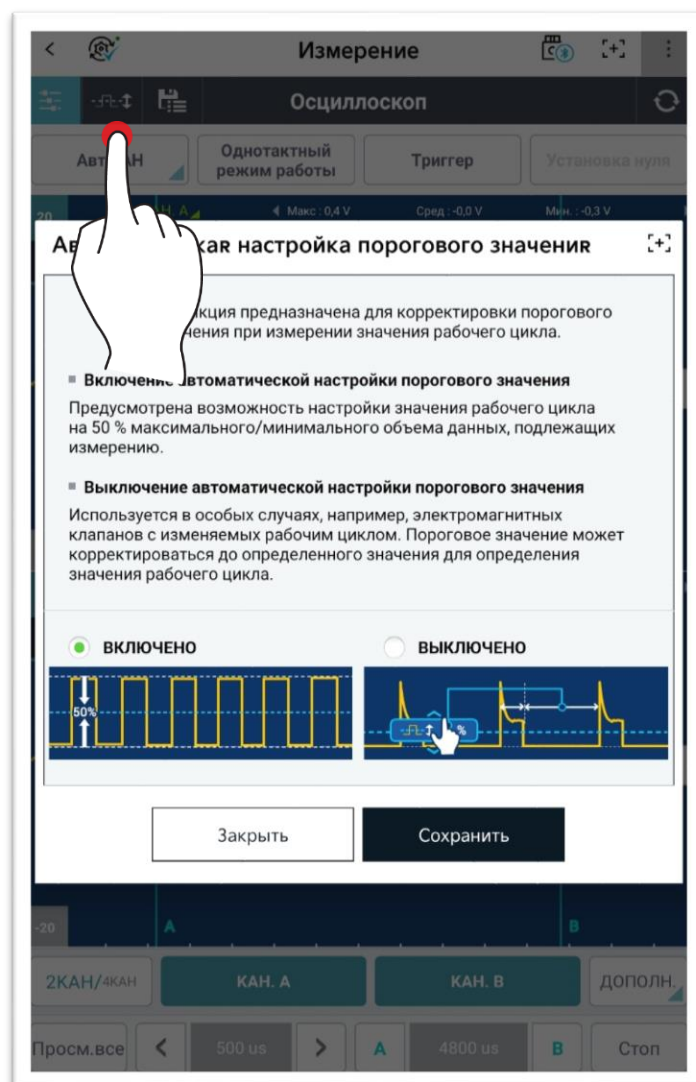
- **Расположение нуля**

Расположение нуля можно задать в соответствии с выводимой формой сигнала.



### **Автоматическая установка порогового значения**

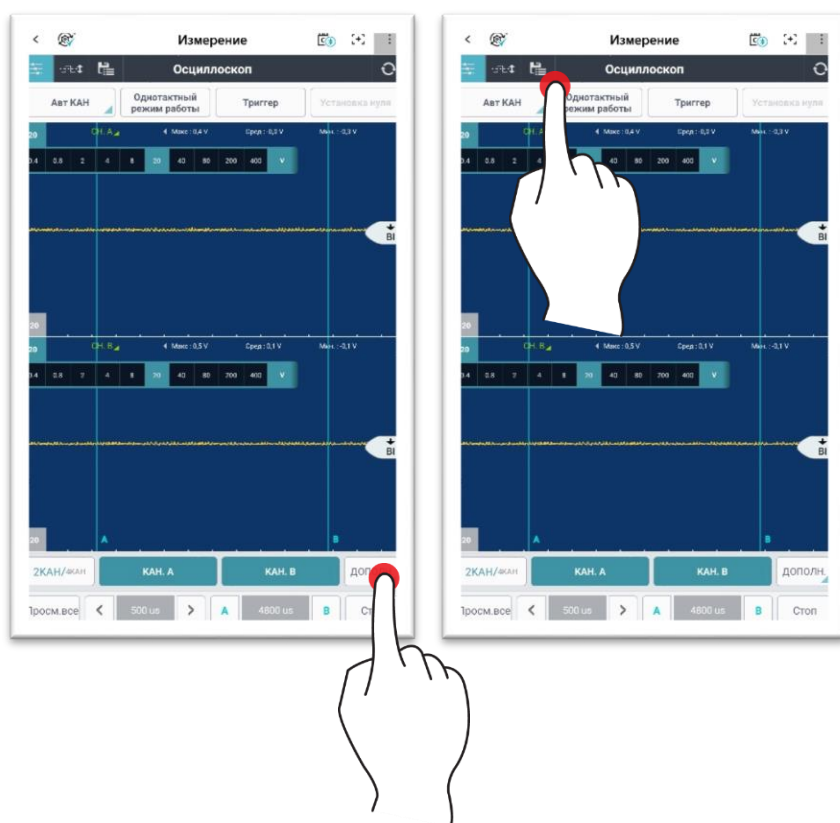
Эта функция регулирует положение порогового значения, необходимого для измерения нагрузки.



## Сохранение и загрузка

Если работа функции «Осциллограф» остановлена, данные формы выходного сигнала можно сохранить.

Используйте кнопку  в верхней части для загрузки сохраненных данных.



# Мультиметр

## Измерение напряжения

Для измерения напряжения используется канал В; измеряется разность напряжений между зондом (-) и зондом (+).

Как показано на рисунке ниже, отображается MAX (максимальное значение), MIN (минимальное значение), P-P (максимальное значение-минимальное значение) и AVG (среднее значение), в том числе текущее значение. Кроме того, величина изменения показана в виде графика внизу экрана.

Если выбрана кнопка (обновить) в верхнем правом углу, инициализируются все данные.



## Осторожно!

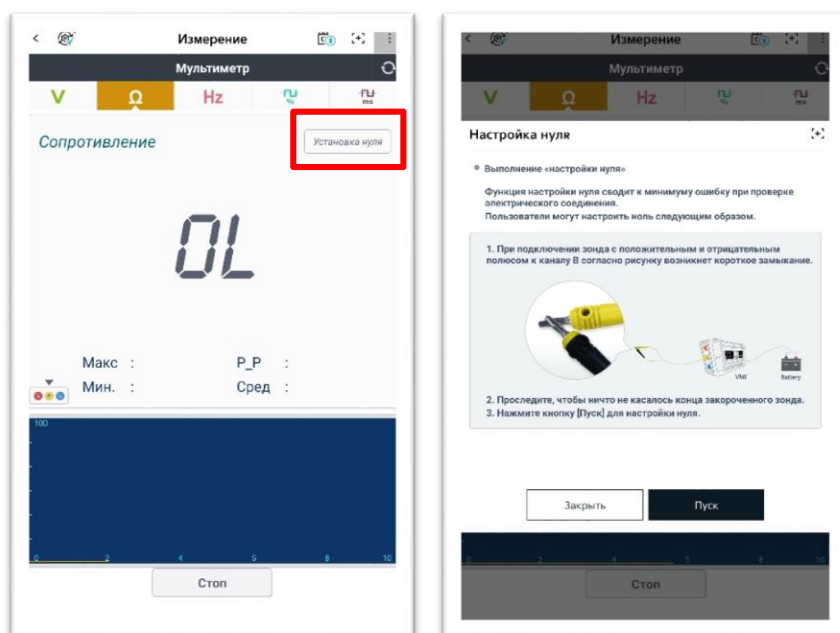
- ✓ Не измеряйте напряжение переменного тока 110 В или 220 В. Это может привести к серьезному повреждению основного корпуса VMI.

## Измерение сопротивления

Для измерения сопротивления используется канал В; измеряется разность сопротивлений между зондом (-) и зондом (+).

Как показано на рисунке ниже, отображается MAX (максимальное значение), MIN (минимальное значение), P-P (максимальное значение-минимальное значение) и AVG (среднее значение), в том числе текущее значение. Кроме того, величина изменения показана в виде графика внизу экрана.

Чтобы точно измерить значение, необходимо выполнить коррекцию нуля с помощью функции «Коррекция нуля» перед выполнением измерения. Подключите зонды (+) и (-) и нажмите кнопку «Коррекция нуля».



### Осторожно!

- ✓ Измеряйте сопротивление только при отключении соответствующего контура для измерения.  
Если питание подается через канальный зонд, возможно повреждение контура VMI.
- ✓ Поскольку на сопротивление влияет температура и состояние подключения канального зонда, необходимо выполнять коррекцию нуля перед измерением сопротивления.

## Измерение частоты

Для измерения частоты используется канал В, и, как показано на рисунке ниже, отображаются MAX (максимальное значение), MIN (минимальное значение), P-P (максимальное значение — минимальное значение) и AVG (среднее значение), в том числе текущее значение.

Частота указана в Гц, либо в количестве циклов, генерируемых за 1 секунду. Если на дисплее отображается 60 Гц, это означает, что за 1 секунду было сгенерировано 60 циклов.



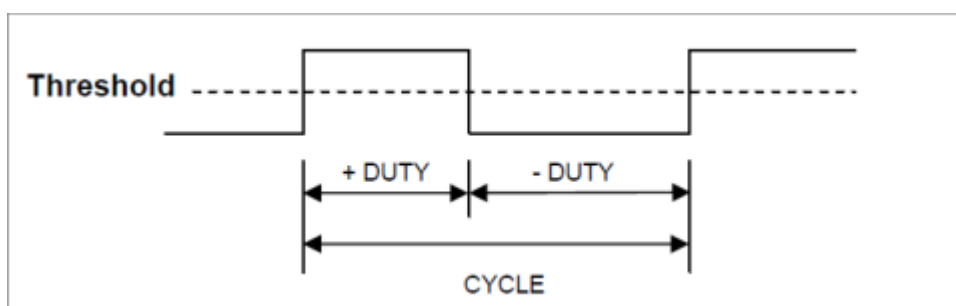
### Осторожно!

- ✓ Измеряйте сопротивление только при отключении соответствующего контура для измерения.  
Если питание подается через канальный зонд, возможно повреждение контура VMI.
- ✓ Поскольку на сопротивление влияет температура и состояние подключения канального зонда, необходимо выполнять коррекцию нуля перед измерением сопротивления.

## Измерение нагрузки

Для измерения нагрузки используется канал В; отображаются следующие выходные значения: MAX (максимальное значение), MIN (минимальное значение), P-P (максимальное значение — минимальное значение) и AVG (среднее значение) для 0 % — 100 % нагрузки (+) и нагрузки (-).

Для отображения требуемых данных пользователь может внести изменения на [нагрузка (%)+] и [нагрузка (%) -].

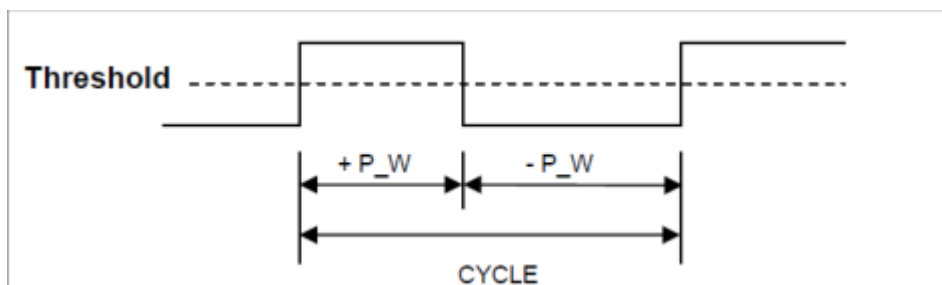




## Измерение длительности импульса

Для измерения длительности импульса используется канал В; отображаются следующие выходные значения: MAX (максимальное значение), MIN (минимальное значение), P-P (максимальное значение — минимальное значение) и AVG (среднее значение) для длительности импульса (+) и (-).

Для отображения требуемых данных пользователь может внести изменения на [длительность импульса (мсек)+] и [длительность импульса (мсек)-].



## Моделирование

Функция моделирования используется для проверки рабочего состояния контура соленоида или датчика путем применения соответствующего напряжения и импульса в сигнальной линии (входной контакт ЭБУ) датчика или управляющего устройства.

Испытание методом моделирования для напряжения и импульсного выхода можно выполнить с использованием канала В.

Испытание методом моделирования для управления приводом можно выполнить с использованием канала А.



### **Осторожно!**

- ✓ Если испытание методом моделирования и эксплуатационное испытание будут выполняться принудительно, привод автомобиля может выйти из строя.
- ✓ Если соленоид автомобиля приводится в действие принудительно в течение определенного периода времени, это может оказать негативное влияние на соленоид.
- ✓ Чтобы свести к минимуму снижение производительности привода автомобиля, необходимо выполнить испытание методом моделирования и эксплуатационное испытание в течение короткого периода времени.

## Выход напряжения

Для выходного напряжения используется канал В, и может выводиться случайный сигнал напряжения, позволяющий проверить ЭБУ. Максимальное выходное напряжение составляет 5 В, кроме того, входное напряжение можно скорректировать на 1 В или 0,1 В с помощью клавиши со стрелкой.



### Осторожно!

- ✓ Будьте осторожны, чтобы не изменить расположение зондов (+) и (-).
- ✓ Если при испытании методом моделирования напряжение в контуре выходит за пределы диапазона, указанное значение отображается в виде текста, выделенного красным цветом, и испытание прекращается.
- ✓ Пока выполняется функция выходного напряжения или импульса, необходимо удалить разъем датчика.
- ✓ (По завершении процесса моделирования выполните диагностику по каждому коду. Затем удалите коды неисправностей, полученные при удалении разъема.)
- ✓ Если сигнал (выходное напряжение или импульс) вводится при подключенном разъеме датчика, его можно ввести вместе с сигналом датчика в ЭБУ.

## **Выходной импульс**

Для функции выходного импульса используется канал В. Вместо определенного сигнала датчика в ЭБУ передается частота (Гц). Максимальная выходная частота составляет 999 Гц, входную частоту можно скорректировать на 1 Гц, 10 Гц и 100 Гц с помощью клавиши со стрелкой.

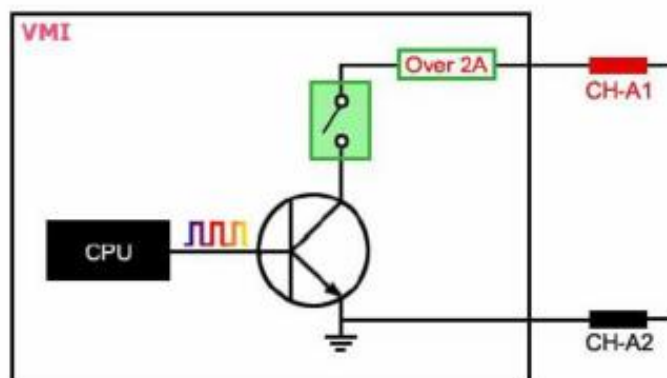
## Средство управления приводом

Для функции управления приводом используется канал А. Эта функция проверяет наличие рабочего сигнала привода, который принудительно приводится в действие определенной пользователем частотой (Гц) и нагрузкой (–) и подается на двигатель, а также фактическое рабочее состояние привода.



В процессе проверки функционирования привода входной сигнал передается в схему управления, как показано на рисунке ниже.

VMI проверяет, правильно ли работает привод, передавая рабочие сигналы вместо входных сигналов, передаваемых ЭБУ.



## **Осторожно!**

- ✓ Если через контур датчика, подлежащий проверке, проходит ток 2 А или выше, отображается всплывающее окно «Превышен допуск по току», чтобы предотвратить повреждение контура, при этом работа функции управления приводом прекращается.

