**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ**

**«мАРАФОН»**

**Многоканальный цифровой высоковольтный**

**источник постоянного напряжения**

**HV3000(p/n)-xx-m**

ГКМН.436733.003

Инструкция пользователя

Москва 2024

Введение

Многоканальный цифровой высоковольтный источник постоянного напряжения HV3000(p/n)-xx-m (далее – устройство) предназначен для питания фотоэлектронных умножителей (ФЭУ). Устройство позволяет подавать напряжения по 4 каналам с каждого субмодуля (далее по тексту-модуль) на фотоприемники и обрабатывать сигналы с них в процессе экспериментов. Изделие предназначено для решения задач, требующих работы с множеством ФЭУ и приема/передачи сообщений по интерфейсу CAN 2,0А и CAN 2,0В.

Краткое описание

Устройство состоит из блочного каркаса высотой 3U и шириной 19 дюймов по ГОСТ Р МЭК 60297-3-101-2006). Блочный каркас содержит встроенный источник питания 220Вольт. В блочный каркас устанавливаются рабочие модули, каждый из которых содержит 4 выходных канала, каждый канал формирует положительное ( или отрицательное) выходное напряжение до 3 Квольт. Всего в блочный каркас могут быть установлены 10 модулей, что позволяет создать устройство с высоковольтными 40 каналами. Место установки модулей в каркасе может быть произвольным, свободные места закрываются заглушками на лицевой панели.



На каждом модуле, на его передней напели, расположены кнопки (движковые переключатели) включения и выключения канала.

Каждый канал должен иметь свой ID адрес 0 х 127 во избежание конфликтов адресов при работе устройства.

Для связи устройства с персональным компьютером в каркас устанавливается плата сопряжения CAN-USB.

Связь с персональным компьютером осуществляется через USB порт, управление устройством выполняется по сети CAN по протоколу CANopen, DS401+.

На лицевой панели 4 канального модуля установлены разъемы SHV8500-000 выходных каналов высокого напряжения, индикаторы напряжения питания (PWR) канала, индикаторы высокого напряжения (HV), а также выключатели питания каналов.

Тип разъема для высоковольтных каналов, установленных на блоке - SHV8000.

Требования безопасности

К работе допускаются специалисты, имеющие разрешение работы с электроприборами с напряжениями свыше 1000В.

При работе с устройством выполняйте требования работы с устройствами с напряжением более 1000В. Напряжение на выходе каналов устройства может достигать значения 3000В и является опасным для жизни.

Запрещается включать и подключать HV источник без предварительного подключения нагрузки, к которой должен быть исключен доступ при включении питания. Корпус HV источника должен быть подключен к защитному заземлению.

Подключение устройства к электрической схеме и отключение его должны происходить при выключенном питании всей схемы.

По способу защиты от поражения электрическим током устройство соответствует классу 3 по ГОСТ 12.2.007.0.

**Технические характеристики**

Электрические характеристики каждого независимого канала выходного напряжения:

* Максимальный выходной ток канала, до…. 1000 мкА
* Выходное напряжение каждого канала в диапазоне от 0 до 3000В

(для положительных каналов)

* Выходное напряжение каждого канала в диапазоне от 0 до -3000В

(для отрицательных каналов)

* Рабочее выходное напряжение в диапазоне от 300 до 2800В
* Максимальный уровень пульсаций выходного напряжения на резистивной нагрузке 3МОм, мВ (%), не более 30 (0.001%)
* Температурная стабильность, ppm/C°, не более 30
* Дискретность изменения выходного напряжения, бит, не хуже 14
* Протокол управления - CANopen профиль CiA 401+
* Количество выходных каналов в модуле - 4

Изделие совместимо на канальном уровне с BOSCH CAN Specification 2.OB, на физическом уровне - с ISO 11898.

Изделие содержит гальваническую изоляцию CAN приемопередатчиков, защиту от перенапряжений и импульсных помех.

Средняя наработка на отказ, ч, не менее……………...…………..20000

Средний срок службы до списания, лет, не менее………………..20

Рабочие температуры, , оС …………….……… от +10 до + 35C°.

Относительная влажность при температуре + 25 оС, %..от 95 до 98.

Вид климатического исполнения У, категория 3 (ГОСТ 15150-69).

Подготовка к работе

Устройство в процессе эксплуатации подключается к сети переменного тока 220В. Выходные напряжения устройства подаются на делители ФЭУ с помощью экранированных кабелей, которые рассчитаны на напряжение свыше 3000В.

Модули поставляются с прошитыми CAN-ID, по умолчанию CAN-ID = 0x127. Все каналы в устройстве должны иметь разные CAN-ID во избежание конфликтов, конфигурирование каналов производится программно. При заказе устройства номера ID каналов, по требованию заказчика, могут быть установлены в заводских условиях.

Программное обеспечение разработано для ОС Windows. Предварительно следует установить драйверы для работы с адаптером CAN-bus-USB, соответствующее программное обеспечение прилагается в комплекте поставки.

Порядок работы

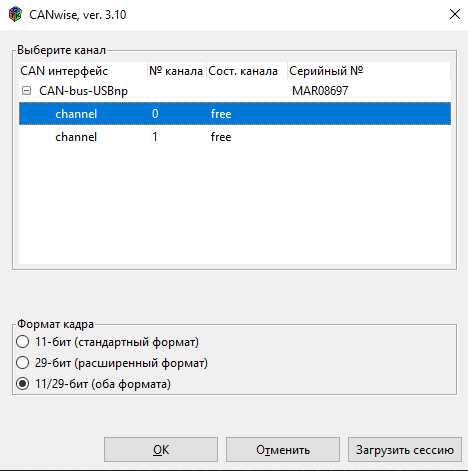
Подключите к устройству кабель питания 220В.

Выключите питание всех каналов на лицевой панели модулей, установленных в устройстве, переключателем on/off

Подключите кабель USB от компьютера к разъему USB в модуле сопряжения.

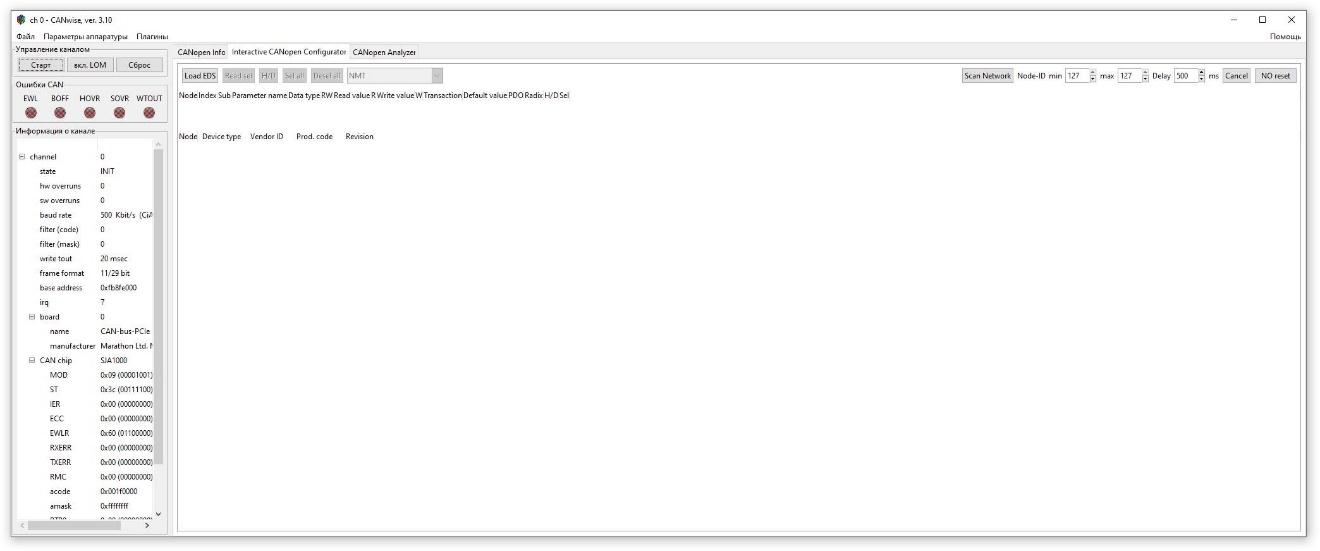
Включите компьютер и запустите на нем программу СanWise.exe

Откроется окно выбора канала.

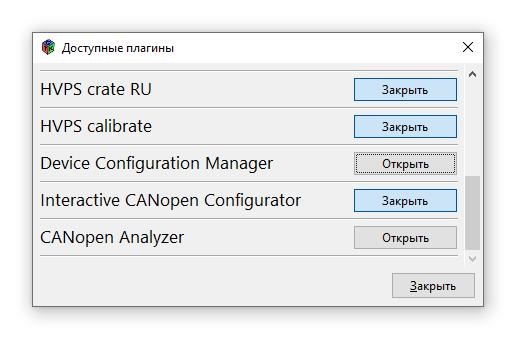


Выберите channel 0 или channel 1 и нажмите кнопку «ОК»,

Откроется окно программы CANwise



Загрузите в программу плагины, предварительно скопировав их в директорию установки программы CANwise (пример: C:\Program Files (x86)\CANwise-3.10)



Для работы необходимо загрузить следующие плагины:

- HVPS crate RU

- HVPS calibrate

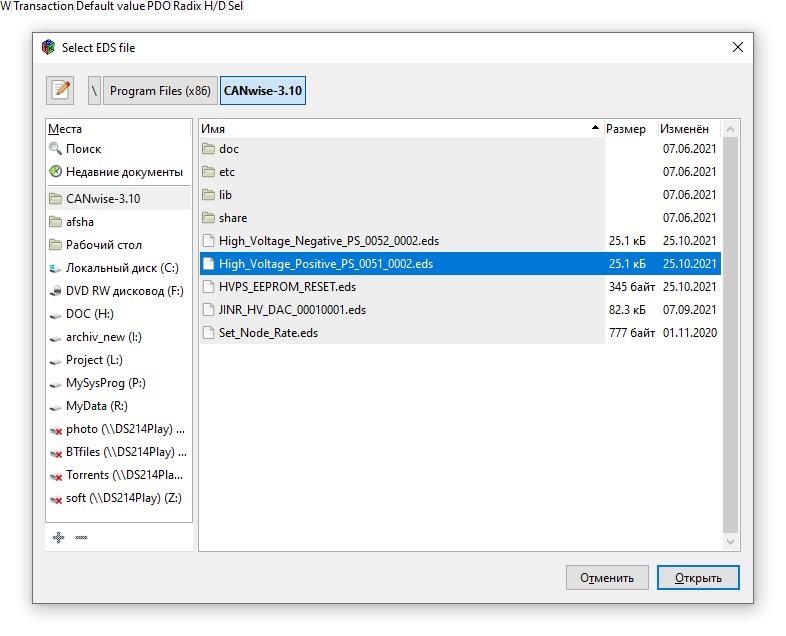
- Interactive CANopen Configurator

После загрузки плагинов откройте вкладку Interactive CANopen Configurator и

выберите файл \*.eds для ввода в программу определений CANopen устройства, для этого нажмите кнопку “Load eds” и в открывшемся окне установите курсор на файл, соответствующий данному типу устройства

* для положительного напряжения «High\_Voltage\_Positive\_PS\_0051\_0002.eds»
* для отрицательного напряжения «High\_Voltage\_Negative\_PS\_0052\_0002.eds»

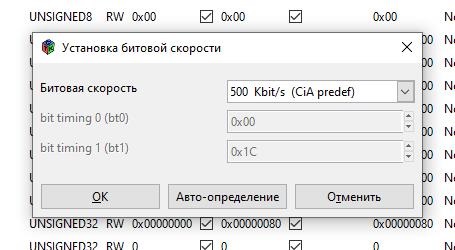
нажмите кнопку «Открыть».



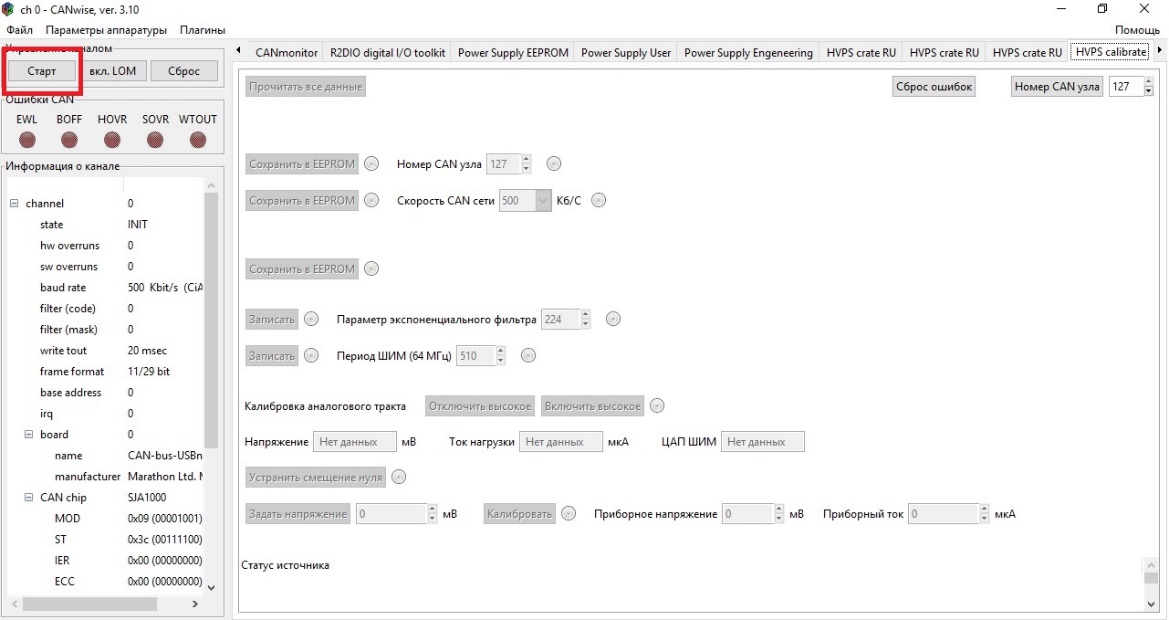
Далее открывается окно программы с информацией о канале, в котором отображены все индексы работы устройства по интерфейсу CANopen.

Далее нажмите кнопку «Параметры аппаратуры» и установите скорость обмена по интерфейсу.

Нажмите «ОК».



Появится окно программы CANwise и нажмите кнопку «Старт» для начала работы.



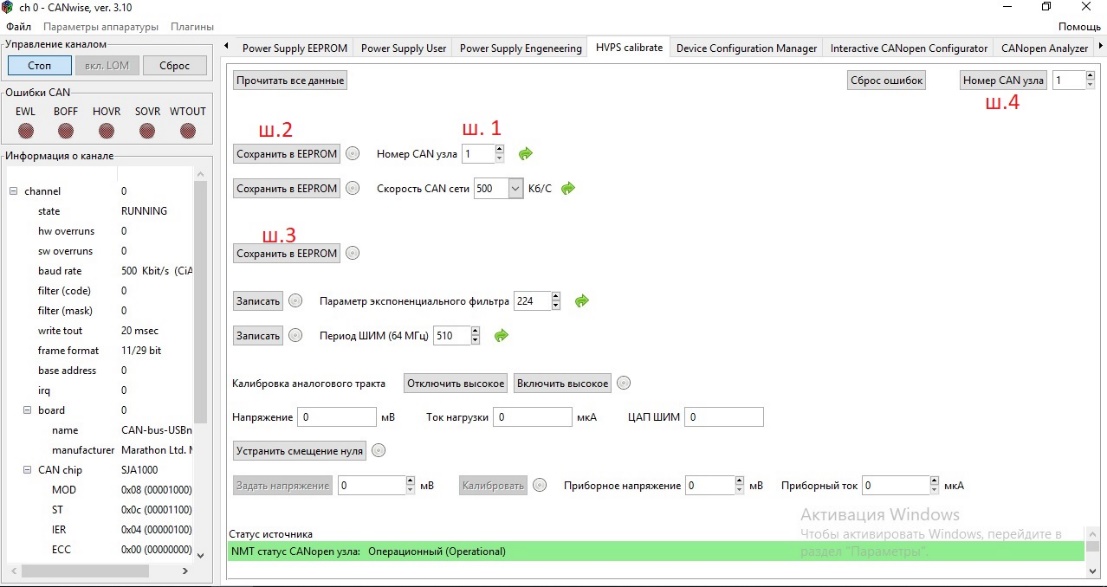
Процесс конфигурации каналов устройства.

В устройстве, при поставке, все каналы высокого напряжения независимы и их нумерация устанавливается в заводских условиях. Если данная нумерация каналов не соответствует требованиям пользователя, то ее изменение пользователь производит самостоятельно, согласно описания ниже.

При включении питания каналов модулей в сети CAN будут конфликты, поэтому нужно выключить питание всех каналов, кроме одного, с которым предполагается работа. Следует заранее распределить и записать ID CAN каналов, например, 1 - 32 и сконфигурировать поочередно включая канал и выключая другие. Это делается один раз на стадии конфигурации устройства.

Для этого, откройте вкладку HVPS calibrate в программе CanWise и действуйте пошагово

(ш.1 – ш.4) согласно рисунка.



В верхней части окна возможность задавать и сохранять в энергонезависимой памяти параметры источника. В нижней части отображается состояние (статус) источника как CANopen устройства.

В поле «Номер CAN узла» (ш.4) задайте CAN ID. По умолчанию 127.

В поле «Номер CAN узла» (ш.1) задайте новый CAN ID выбранной ячейки.

Нажмите «Сохранить в EEPROM» (ш.2), далее нажмите «Сохранить в EEPROM» (ш.3) и после переинициализируйте устройство заново с новым CAN ID номером. Наберите его значение в окне «Номер CAN узла» (ш.4) и нажмите на «Номер CAN узла». Устройство определится с новым CAN ID.

Повторите эту процедуру для всех каналов.

Каждый программный модуль (HVPS crate RU) поддерживает до 15 источников (CAN узлов). Если требуется поддержка большего числа устройств в сети, может быть создано несколько копий модуля с различными именами.

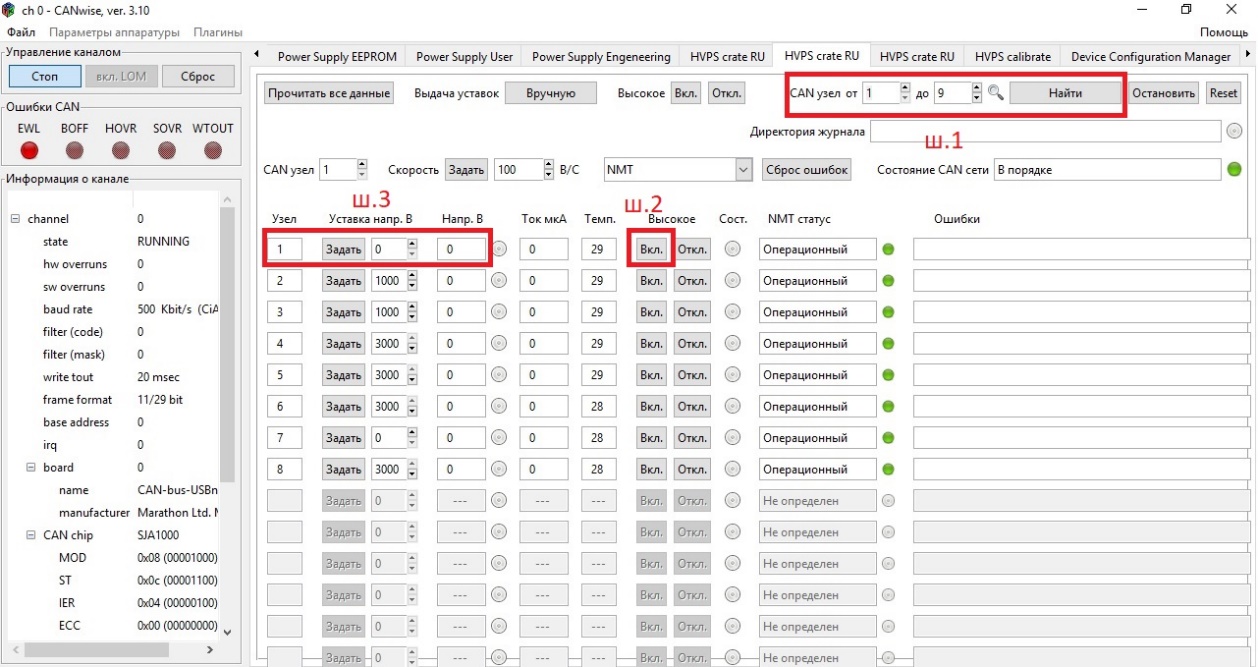
Например: CANopenHVPScrate\_RU\_1.dll, CANopenHVPScrate\_RU\_2.dll и т. д.

Для каждого модуля индивидуально сохраняются диапазон CAN узлов и директория файлов журнала.

После конфигурации устройства можно включить питание всех каналов переключателями на лицевой панели, выбрать плагин HVPS crate RU и нажать в программе кнопку «Найти», предварительно установив значения Node ID min = 1 и Node ID max = 127 в соответствие с конфигурацией (ш.1). Будет выведен список всех каналов как устройств CANopen).

Выберите в программе канал, к которому подключена нагрузка, например 1.

На выбранном канале нажмите кнопку «Вкл.» (ш.2) и задайте уставку напряжения от 0-3000 В на выходе (ш.3).



Заданная программно уставка напряжения соответствует напряжению на выходе канала высоковольтного модуля.

Комплектность

Устройство должно транспортироваться либо в транспортной упаковке индивидуально, либо в составе оборудования в транспортной таре в закрытых транспортных средствах любого вида при условии защиты от прямого попадания атмосферных осадков.

Условия хранения:

Хранение в транспортной таре

Температура окружающего воздуха от минус 55С° до плюс 70С°

Должны быть исключены резкие перепады температур, вызывающие возникновение точки росы

Относительная влажность воздуха до 95% при температуре плюс 35С°

Воздух в месте хранение не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

До вскрытия упаковки после воздействия температур ниже 0 требуется не менее 2 часов выдержки устройства в нормальных условиях эксплуатации с тем, чтобы исключить образование росы на элементах устройства.

Комплект поставки:

Блочный каркас высотой 3U, шириной 19\*\* - 1 шт.

4-х канальные высоковольтные модули – по заказу

Кабель питания 220В – 1 шт.

Плата сопряжения CAN-USB – 1 шт.

Кабель USB 1,8 м – 1 шт.

Флеш диск с ПО – 1 шт.

Информация для заказа

## Многоканальный цифровой высоковольтный источник питания HV3000(p/n)-xx-m (далее - изделие), выпускается в двух исполнениях с отрицательным и положительным выходным напряжением. Возможно комбинированное исполнение.

## Буквенная аббревиатура в обозначении HV3000(p/n)-xx-m

HV3000 - высоковольтный источник питания с максимальным напряжением каждого канала 3000 В;

## «p» - положительное выходное напряжение;

«n» - отрицательное выходное напряжение;

«x» - количество каналов;

«m» - обозначение интерфейса, по которому осуществляется управление (CAN).

Пример для записи при заказе: HV3000p-16-CANopen

## «Многоканальный цифровой высоковольтный источник HV3000p-16-CANopen ГКМН.436733.003»на 16 каналов положительного напряжения, интерфейс CAN.

Пример записи при комбинированном заказе: HV3000(p/n)-32-CANopen

## «Многоканальный цифровой высоковольтный источник HV3000n-32-CANopen ГКМН.436733.003»на 32 канала отрицательного напряжения.

Пример записи при комбинированном заказе: HV3000(p/n)-24-CANopen

«Многоканальный цифровой высоковольтный источник питания на 24 канала с положительным и отрицательным напряженирями».