

# iBolit — простой картридж-диагност для MSX


English version can be found here: [iBolit — simple diagnostics cartridge for MSX](#)











## О проекте

iBolit — простой картридж-диагност. В последнее время появилось достаточно много сообщений от пользователей MSX, у которых их компьютеры перестали работать после длительного (и не очень) хранения или во время одного из включений. В основном, жаловались на чёрный экран после включения, либо вообще на отсутствие «жизни» в машинке. ОЗУ и другие элементы могут выходить из строя либо во время хранения, либо при первом включении. Диагностика таких неисправностей обычно начинается с проверки всех напряжений, частот генераторов и «шевеления» сигналов на шинах адресов и данных, проверка статуса сигнала /RESET и т.д. Было решено сделать примитивный картридж-диагност, с помощью которого можно было бы сразу отместить возможные неисправности питания и «залипания» сигналов.

Картридж создан на основе чипов программируемой логики [GAL22V10D](#), матриц светодиодов и вольт/амперметров для USB выходов персональных компьютеров. На картридж также установлен слот для дополнительного картриджа. Туда можно поставить любой картридж с игрой или с диагностической прошивкой (если кто-то всё же возьмётся её написать). Прошивка микросхемы GAL примитивна — если на входе есть высокий уровень, то светодиод, который подключён к выходу, будет светиться. Картридж дешёв по себестоимости — максимум 12-15 евро - и прост в сборке. Плату с измерителями можно отсоединить от основной платы.

## Компоненты для сборки

Компоненты для сборки картриджа можно приобрести у следующих продавцов на  [AliExpress](#):

-  [покупайте устройство в сером корпусе с USB разъёмом слева и справа](#)
-  [покупайте 2 штуки](#)
-  [покупайте 2x5-пиновую гребёнку](#)
-  [покупайте 2x5-пиновый разъём](#)
-  [также покупайте синие и жёлтые](#)
-  [или любой другой 5мм светодиод](#)
-  [покупайте резисторную сборку на 1кОм](#)
-  [светодиод для вольтметра -12В](#)
-  [покупайте неполярные конденсаторы на 10мкФ и 47мкФ](#)
-  [покупайте 50-пиновый угловой слот](#)

## Важная информация

Пожалуйста, внимательно прочтите следующие примечания:

- Настоятельно рекомендуется устанавливать керамические конденсаторы повсюду на плате. Для преобразователей постоянного тока необходимы керамические конденсаторы ёмкостью 10 мкФ
- Чтобы адаптировать измерители для работы с iBolit, нужно сначала аккуратно вскрыть ножом корпус USB-тестера и снять плату. Затем отпаяйте обе индикаторные панели (отметьте одну индикаторную панель, чтобы не забыть куда её припаивать) и отпаяйте оба USB-разъёма с платы. После этого припаяйте индикаторные панели обратно, как можно ближе к плате. И, наконец, припаяйте к плате два 4-контактных разъёма-гребёнки. Контакты гребёнки вставляются в плату с усилием, потому что расстояние между отверстиями не 2.54 мм
- Вольтметр с отдельным красным светодиодом рассчитан на -12В, он должен быть установлен в самом нижнем положении на дополнительной плате. Смотрите фотографии платы
- Чтобы установить небольшой красный светодиод на вольтметр -12В (это не является обязательным), припаяйте катод светодиода к верхней дорожке GND, а анод ко второму контакту сверху на левом разъёме платы измерителя. Смотрите [фотографию](#) платы. Светодиод должен быть немного выше вольтметра, чтобы его ножки не касались поверхности платы
- Обратите внимание, что светодиодные сборки могут иметь неправильное положение ключа! Поэтому всегда проверяйте сборки светодиодов с помощью мультиметра в режиме проверки диодов, чтобы определить правильную полярность. Катод должен быть справа, как указано на плате

- Выводы обоих DC-DC преобразователей следует осторожно согнуть под углом 90 градусов, а преобразователи должны быть установлены лицевой стороной вниз. Смотрите фотографии платы
- Перед использованием микросхемы GAL необходимо «залить» в неё специальную прошивку. Для «заливки» подойдёт и распространённый программатор [TL866](#). При программировании используйте файл прошивки .JED (можно взять [здесь](#)) из папки «Firmware» и тип микросхемы «GAL22V10D»
- Вместо одной синей и двух красных светодиодных сборок вы можете установить одну красную и две синих светодиодных сборки. Выбор за Вами. Рекомендуется устанавливать светодиодную сборку жёлтого цвета крайней справа.  
Пример:

1	2	3	4
Синий	Красный	Красный	Жёлтый
CLOCK	/RD	/RESET	/BUSDIR
	/WR	/INT	/MERQ
D7	A7	A15	/IORQ
D6	A6	A14	/M1
D5	A5	A13	/WAIT
D4	A4	A12	/RFSH
D3	A3	A11	/SLTSL
D2	A2	A10	/CS12
D1	A1	A9	/CS2
D0	A0	A8	/CS1

Подробнее о сигналах [здесь](#)

Если Вы устанавливаете сборку светодиодов зелёного цвета, то вам необходимо выбрать другое сопротивление резисторной сборки, например 330 Ом вместо 1 кОм

- Перед тем, как вставить диагностическую плату в слот MSX, настоятельно рекомендуется убедиться, что +5В на слоте находится в допустимых пределах (не более 6-7В!), иначе диагностическая плата может выйти из строя. Устройство не имеет защиты от превышения напряжения по шине +5В
- Плату с измерителями при необходимости можно отсоединить от основной платы. Но в этом случае на верхний разъём для картриджей не будет подаваться питание. Если необходимо использовать картридж без платы измерителей, установите 5 джамперов горизонтально на разъём для платы с измерителями

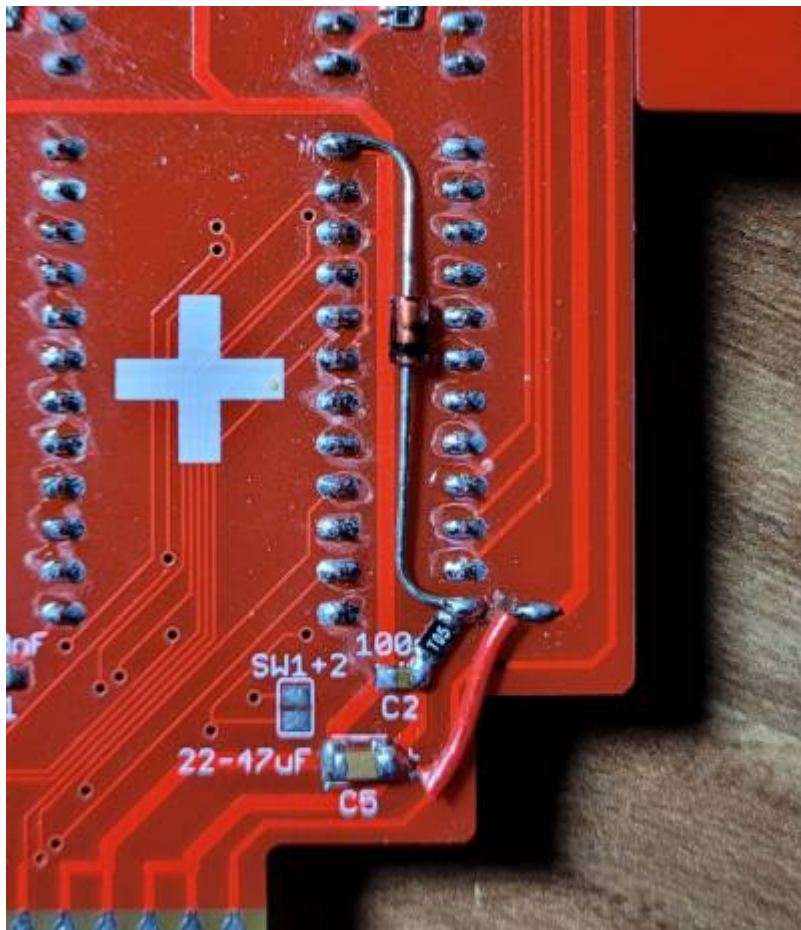
## Защита от перенапряжения

Так как в картридже нет защиты от перенапряжения, в некоторых случаях возможен выход из строя микросхем и диодов если на слоте появляется значительное превышение напряжения (например 8-9 В).

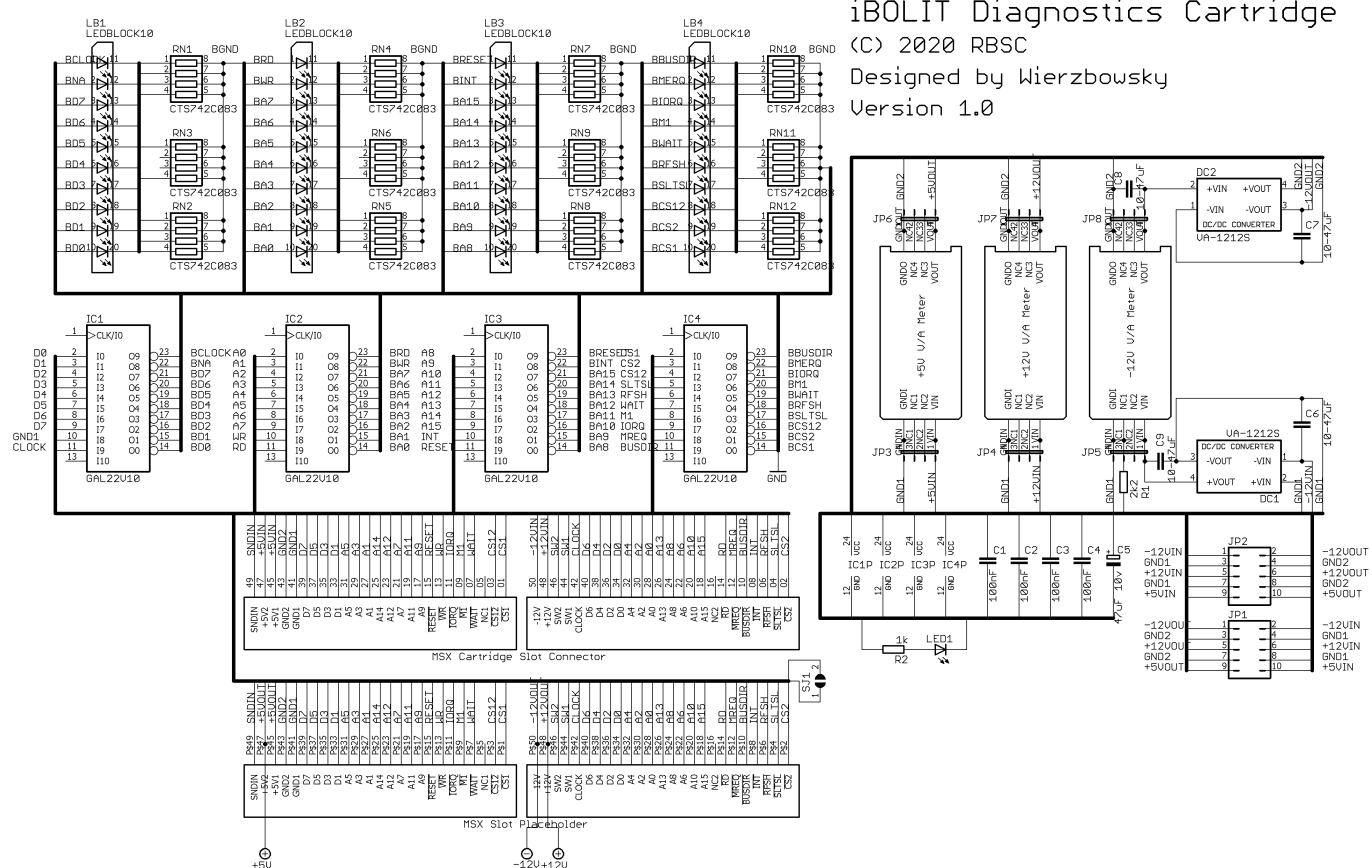
Для защиты от перенапряжения необходимо выполнить следующие доработки:

1. отрезать контакт 24 IC1 с обеих сторон от дорожек
2. припаять стабилитрон (зенер) на 5.1 Вольт 1 Ватт между контактами 24 и 12 катодом к контакту 24 IC1
3. соединить конденсатор C2 с контактом 24 IC1 с помощью самовосстанавливающегося предохранителя на 0.5А (маркировка T05)
4. припаять провод от C5 до отрезанной от контакта 24 IC1 дорожки, чтобы подать напряжение на вольтметры.

Данное решение позволяет защитить компоненты iBolit в случае выхода из строя регуляторов напряжения 5-вольтной линии на MSX.



## Схема картриджа



Распиновка JP1 (на основной плате)

9 7 5 3 1

10 8 6 4 2

Назначение	Номер пина	
	Вход (со слота MSX)	Выход (на верхний слот)
+5В	10	9
GND	8	7
+12В	6	5
GND	4	3
-12В	2	1

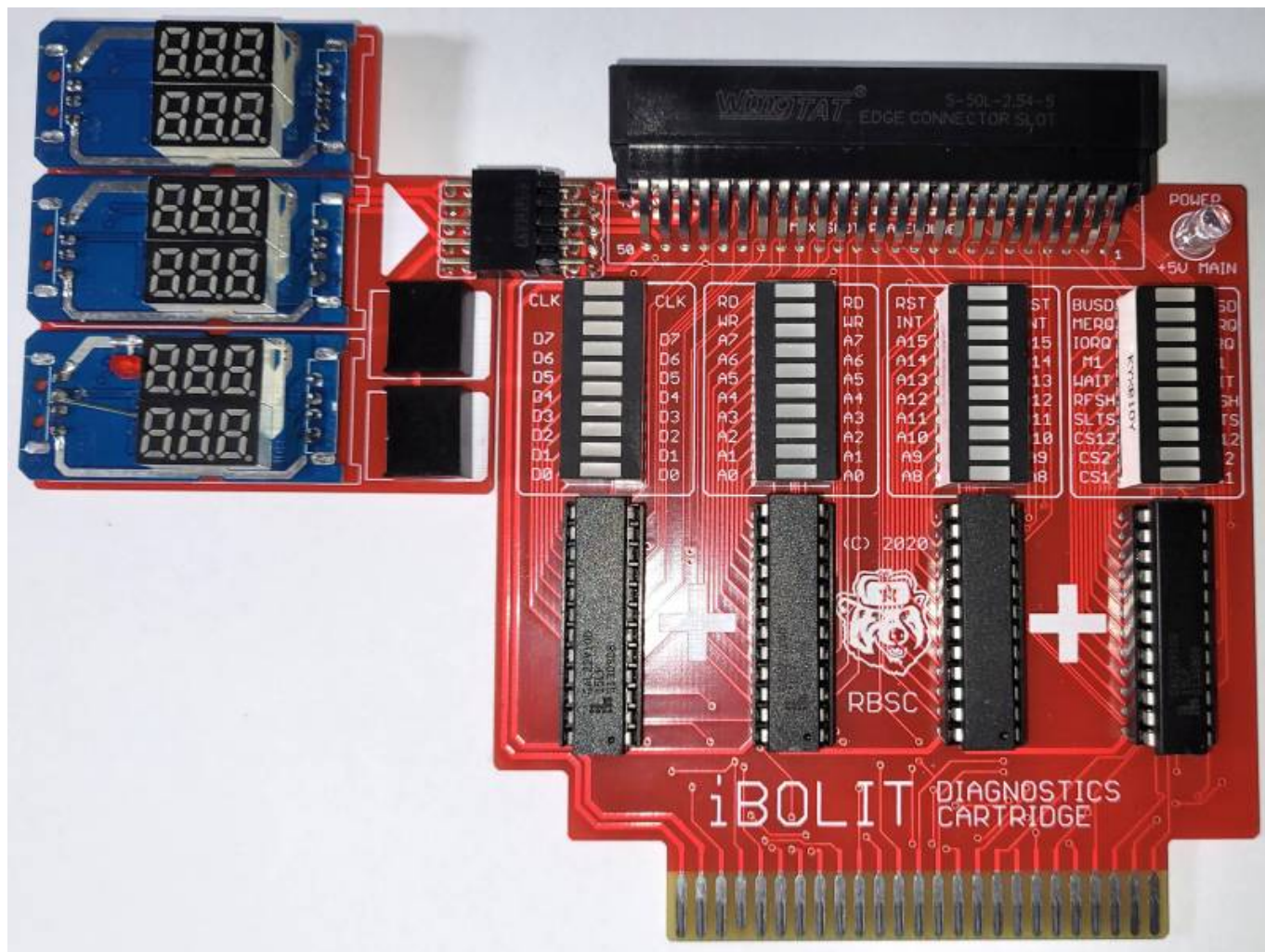
Распиновка JP2 (на плате вольтметров)

1 3 5 7 9

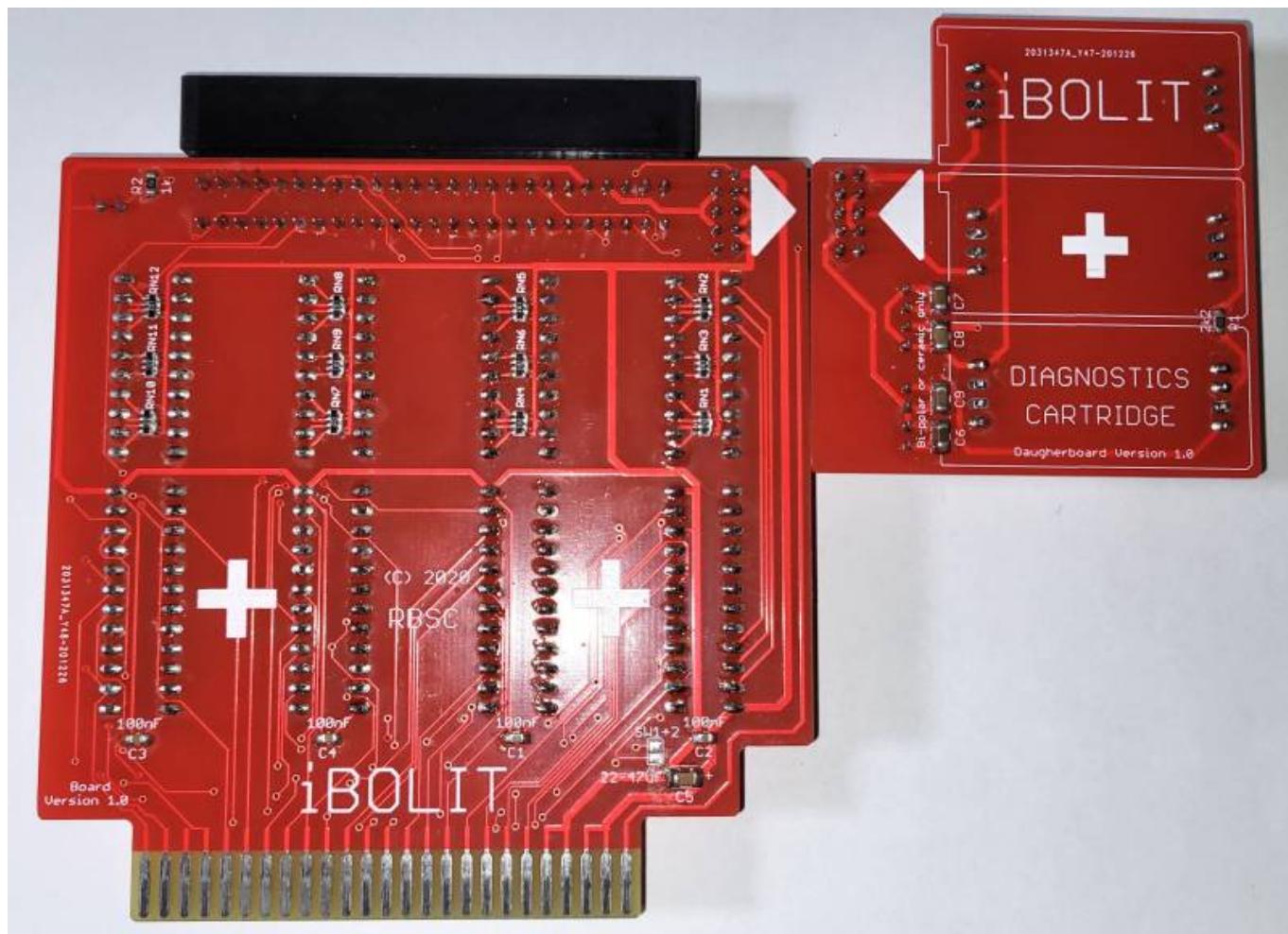
2 4 6 8 10

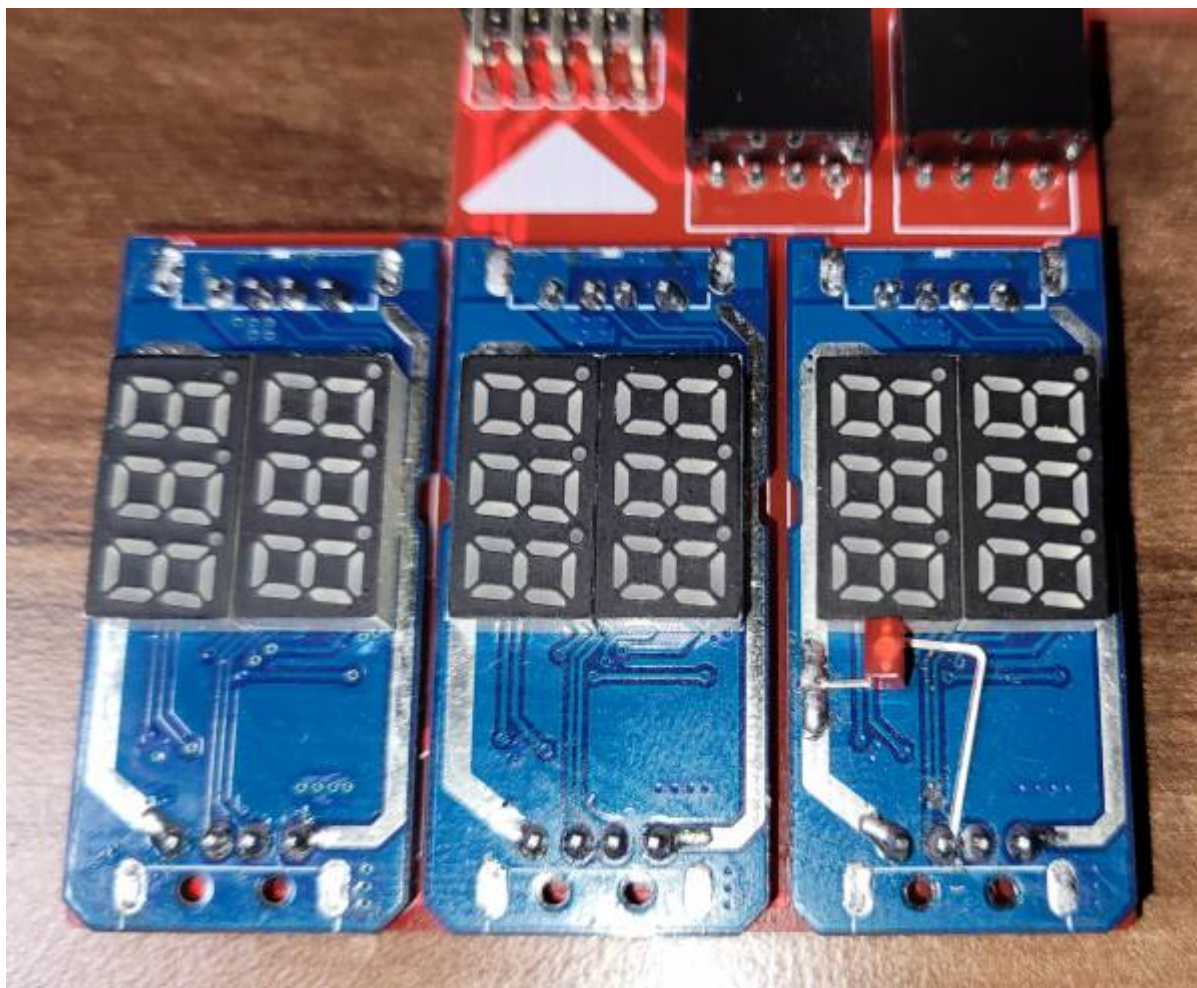
Назначение	Номер пина	
	Вход (со слота MSX)	Выход (на верхний слот)
+5В	10	9
GND	8	7
+12В	6	5
GND	4	3
-12В	2	1

Фотографии платы









## Видео

Ниже приведены видео работы картриджа iBolit совместно с картриджем [Carnivore2](#) (на нём запущена диагностическая программа), который установлен в верхний слот:

[Тестируем iBolit с помощью Carnivore2](#)

[Тестируем iBolit с помощью Carnivore2 в темноте](#)

## Прошивка микросхемы GAL

Прошивку для микросхемы [GAL22V10D](#) можно скачать из репозитория или [здесь](#):

[ibolit\\_gal.zip](#)

## Ссылки

 [Репозиторий на GitHub](#)

 [Простой картридж-диагност - тема на форуме msx.org](#)

 [Простой картридж-диагност - тема на форуме zx-pk.ru](#)

[YouTube видео: Тестируем iBolit с помощью Carnivore2](#)

<http://sysadminmosaic.ru/msx/ibolit/ibolit>

2022-07-17 18:04

