

1. Подключение AY-3-8910 (YM2149) к LPT-порту PC-компьютера

Как делал я! Вариант 1

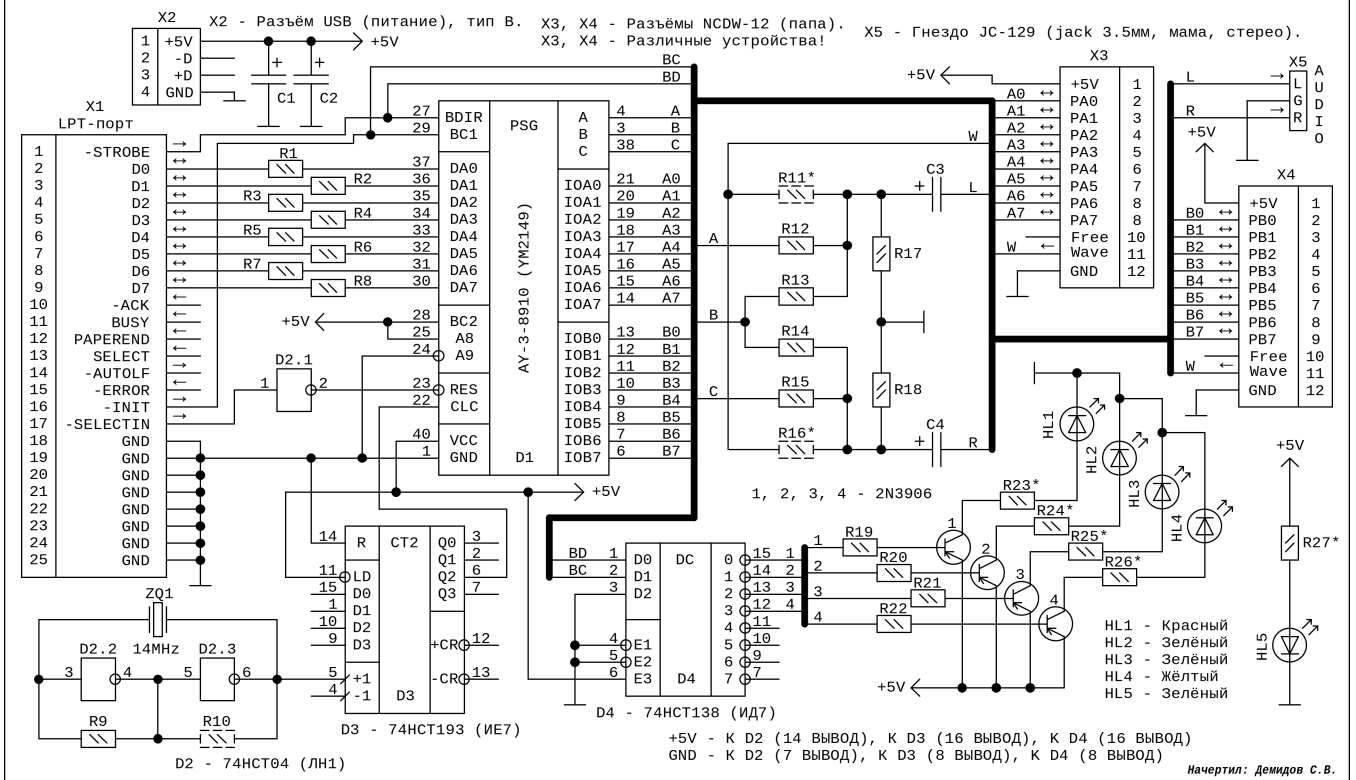
За основу была взята вот эта схема: <https://habr.com/ru/post/218763/> (смотрите последнюю схему)

Авторы (C) Romanich и (C) Tronix286

Также данную схему можно посмотреть на стр. 6.

Внимание!

- Микросхема D1 - вывод 25 подключить через резистор 1К к +5В.
- Микросхема D3 - вывод 11 подключить через резистор 1К к +5В.
- Микросхема D4 - вывод 6 подключить через резистор 1К к +5В.



Резисторы:

- R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8 - 2.2K
- R9 - 330 (или R9 и R10 по 470)
- R11*, R16* - 4.7K
- R12, R15 - 5.1K
- R13, R14, R17, R18 - 10K
- R19, R20, R21, R22 - 2K
- R23*, R24*, R25*, R26*, R27* - 470

Конденсаторы:

- C1, C2 - 220мкФ x 10В или 330мкФ x 10В
- C3, C4 - 10мкФ x 10В

Разъёмы X3, X4:

Вместо NCDW-12 можно поставить PBS-12!

Примечание 1.

NCDW-12 - папа, шаг 2.54мм. NCDG12 - мама, шаг 2.54мм.
 Пины NCDG-T к NCDG12.
 Купить можно здесь: <http://www.kosmodrom.com.ua>

Примечание 2.

PBS-12 - мама, прямой, шаг 2.54мм. PLS - папа (штыри), угловой, шаг 2.54мм.
 Купить можно здесь: <https://www.rcscomponents.kiev.ua>

Светодиоды (HL1, HL2, HL3, HL4):

- | | |
|---------------------------------------|---|
| Микросхема неактивна (HL1): | Чтение данных из регистра (HL2): |
| Светится HL1 (красный) | Не светится HL1 (красный) |
| Не светится HL2 (зелёный) | Светится HL2 (зелёный) |
| Не светится HL3 (зелёный) | Не светится HL3 (зелёный) |
| Не светится HL4 (жёлтый) | Не светится HL4 (жёлтый) |
| Запись данных в регистр (HL3): | Выбор регистра (HL4): |
| Не светится HL1 (красный) | Не светится HL1 (красный) |
| Не светится HL2 (зелёный) | Не светится HL2 (зелёный) |
| Светится HL3 (зелёный) | Не светится HL3 (зелёный) |
| Не светится HL4 (жёлтый) | Светится HL4 (жёлтый) |

Режим работы	BDIR	BC1	BC2
Микросхема неактивна	0	0	1
Чтение данных из регистра	0	1	1
Запись данных в регистр	1	0	1
Выбор регистра	1	1	1

На схеме, разъём X1 (LPT-порт), символом "-" отмечены инвертированные сигналы!
 AY-3-8910 (YM2149) доступен на запись и на чтение (см. BDIR, BC1, BC2)!

Вёрстка материала: Ukraine (Украина). Демидов С.В. Черновой вариант (черновик). Тем, кто хочет покопаться! Как есть!

2. Подключение AY-3-8910 (YM2149) к LPT-порту PC-компьютера

Как делал я! Вариант 2 (с переключками J1, J2, J3)

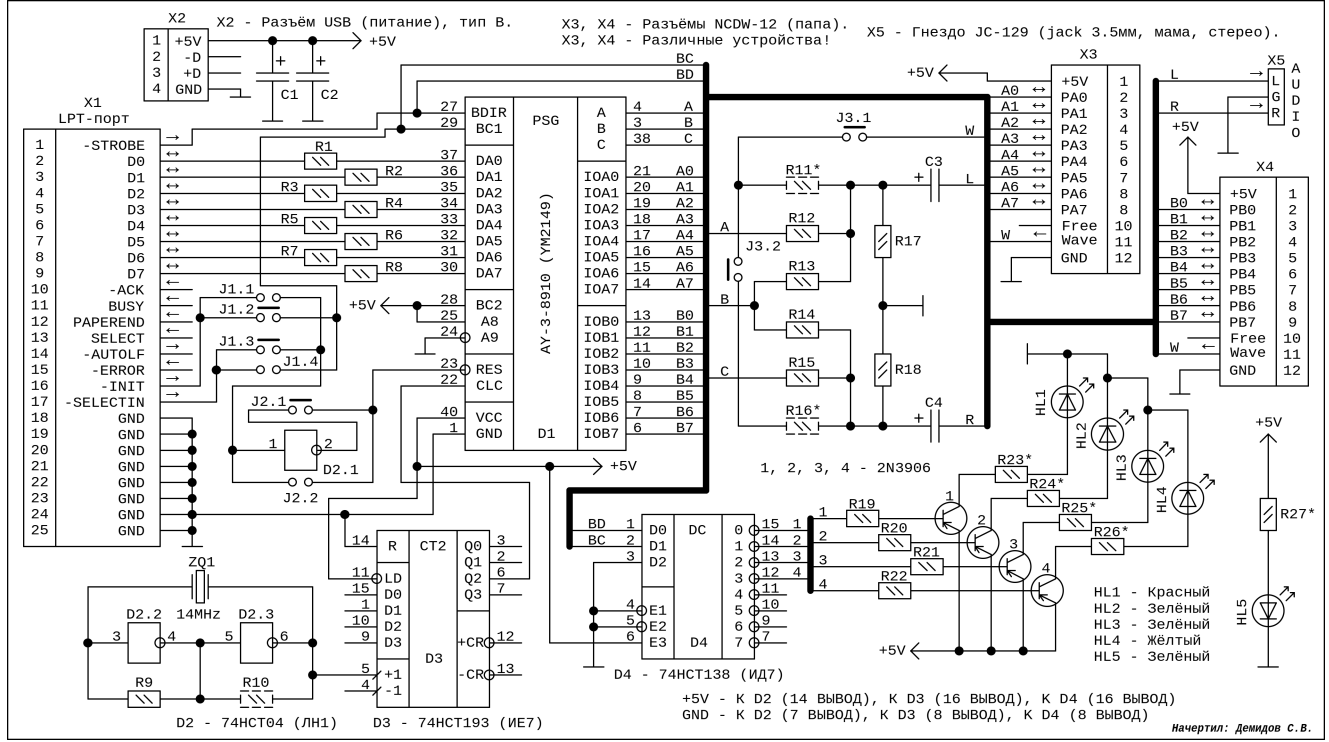
За основу была взята вот эта схема: <https://habr.com/ru/post/218763/> (смотрите последнюю схему)

Авторы (C) Romanich и (C) Tronix286

Также данную схему можно посмотреть на стр. 6.

Внимание!

Микросхема D1 - вывод 25 подключить через резистор 1К к +5В.
 Микросхема D3 - вывод 11 подключить через резистор 1К к +5В.
 Микросхема D4 - вывод 6 подключить через резистор 1К к +5В.



D2, D3, D4 - TTL (TTL). Начертил: Демидов С.В.

Резисторы:

- R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8 - 2.2K
- R9 - 330 (или R9 и R10 по 470)
- R11*, R16* - 4.7K
- R12, R15 - 5.1K
- R13, R14, R17, R18 - 10K
- R19, R20, R21, R22 - 2K
- R23*, R24*, R25*, R26*, R27* - 470

Конденсаторы:

- C1, C2 - 220мкФ x 10В или 330мкФ x 10В
- C3, C4 - 10мкФ x 10В

Разъёмы X3, X4:

Вместо NCDW-12 можно поставить PBS-12!

Примечание 1.

NCDW-12 - папа, шаг 2.54мм. NCDG12 - мама, шаг 2.54мм.
 Пины NCDG-T к NCDG12.
 Купить можно здесь: <http://www.kosmodrom.com.ua>

Примечание 2.

PBS-12 - мама, прямой, шаг 2.54мм. PLS - папа (штыри), угловой, шаг 2.54мм.
 Купить можно здесь: <https://www.rcscomponents.kiev.ua>

Светодиоды (HL1, HL2, HL3, HL4):

- | | |
|---|---|
| Микросхема неактивна (HL1):
Светится HL1 (красный)
Не светится HL2 (зелёный)
Не светится HL3 (зелёный)
Не светится HL4 (жёлтый) | Чтение данных из регистра (HL2):
Не светится HL1 (красный)
Светится HL2 (зелёный)
Не светится HL3 (зелёный)
Не светится HL4 (жёлтый) |
| Запись данных в регистр (HL3):
Не светится HL1 (красный)
Не светится HL2 (зелёный)
Светится HL3 (зелёный)
Не светится HL4 (жёлтый) | Выбор регистра (HL4):
Не светится HL1 (красный)
Не светится HL2 (зелёный)
Не светится HL3 (зелёный)
Светится HL4 (жёлтый) |

Выходы (входы) BDIR, BC1, BC2

Режим работы	BDIR	BC1	BC2
Микросхема неактивна	0	0	1
Чтение данных из регистра	0	1	1
Запись данных в регистр	1	0	1
Выбор регистра	1	1	1

COVOX
 Микширование вкл.
 J3.1, J3.2 Переключки

COVOX
 Микширование выкл.
 J3.1, J3.2 Нет переключки

Совместимость со схемой Vitaly Mayatskiy & Alexander Kulik

J1.1	Переключки	J2.1	Нет переключки
J1.2	Нет переключки	J2.2	Переключки
J1.3	Нет переключки		
J1.4	Переключки		

Совместимость со схемой Romanich & Tronix286

J1.1	Нет переключки	J2.1	Переключки
J1.2	Переключки	J2.2	Нет переключки
J1.3	Нет переключки		
J1.4	Нет переключки		

На схеме, разъём X1 (LPT-порт), символом "-" отмечены инвертированные сигналы! AY-3-8910 (YM2149) доступен на запись и на чтение (см. BDIR, BC1, BC2)!

3. Подключение AY-3-8910 (YM2149) к LPT-порту PC-компьютера

Как делал я! Вариант 3 (lite, с переключками J1, J2, J3, J4)

За основу была взята вот эта схема: <https://habr.com/ru/post/218763/> (смотрите последнюю схему)

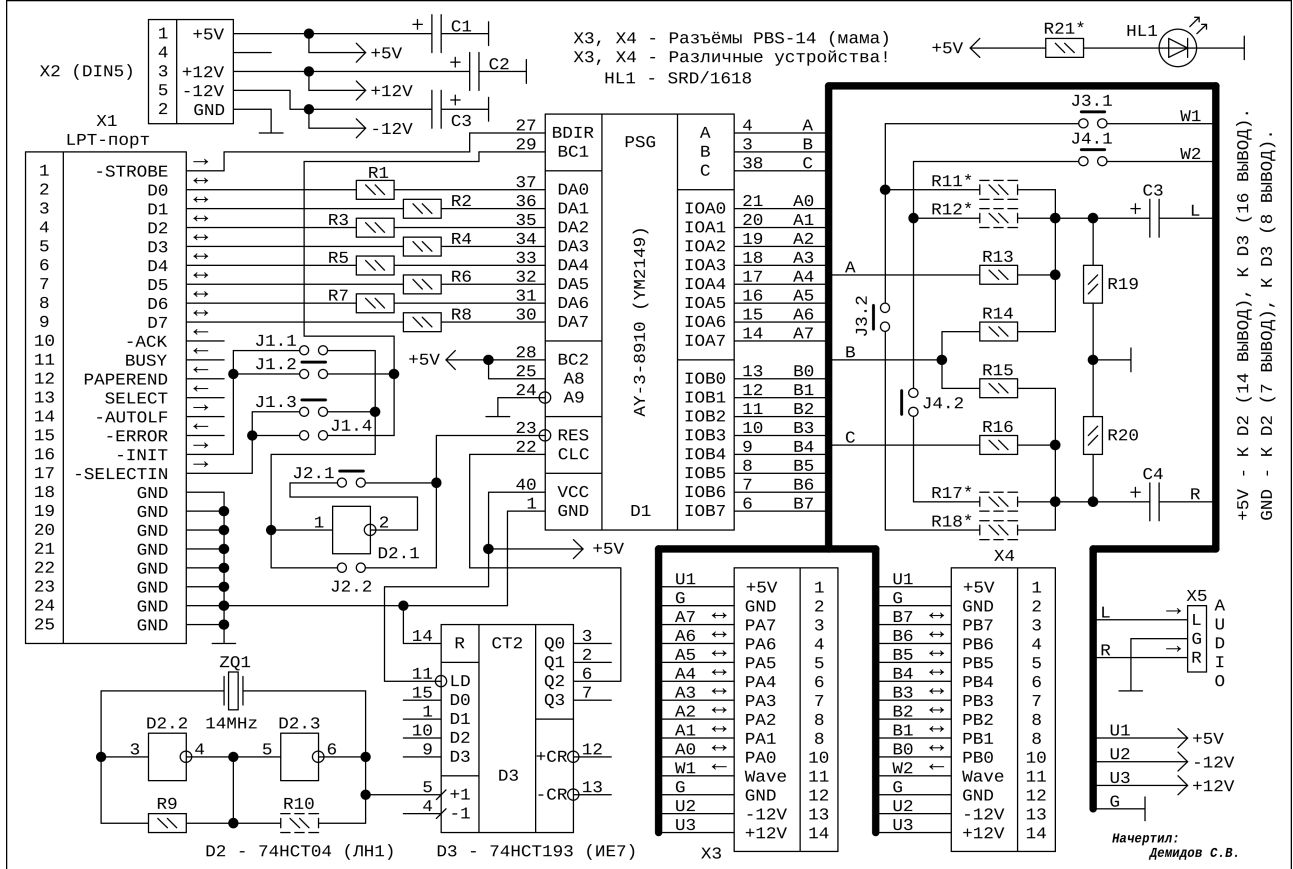
Авторы (C) Romanich и (C) Tronix286

Также данную схему можно посмотреть на стр. 6.

Внимание!

Микросхема D1 - вывод 25 подключить через резистор 1К к +5В.

Микросхема D3 - вывод 11 подключить через резистор 1К к +5В.



D2, D3 - TTL (TTL).

Резисторы:

- R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8 - 2.2K
- R9 - 330 (или R9 и R10 по 470)
- R11*, R12*, R17*, R18* - 4.7K
- R13, R16 - 5.1K
- R14, R15, R19, R20 - 10K
- R21* - 470

Конденсаторы:

- C1 - 330мкФ x 10В или 470мкФ x 10В.
- C2, C3 - 330мкФ x 25В или 470мкФ x 25В.

Разъёмы X3, X4:

PBS-14 - мама, прямой, шаг 2.54мм. PLS - папа (штыри), угловой, шаг 2.54мм.
 Купить можно здесь: <https://www.rcscomponents.kiev.ua>

Разъём X5 (выход звука): PJ3F07/PJ-307 3.5мм стерео.

Выходы (входы) BDIR, BC1, BC2

Режим работы	BDIR	BC1	BC2
Микросхема неактивна	0	0	1
Чтение данных из регистра	0	1	1
Запись данных в регистр	1	0	1
Выбор регистра	1	1	1

Совместимость со схемой Vitaly Mayatskiy & Alexander Kutik

	J1.1	J1.2	J1.3	J1.4	J2.1	J2.2
Переключки	Нет переключки	Нет переключки	Нет переключки	Переключки	Нет переключки	Нет переключки

Совместимость со схемой Romanich & Tronix286

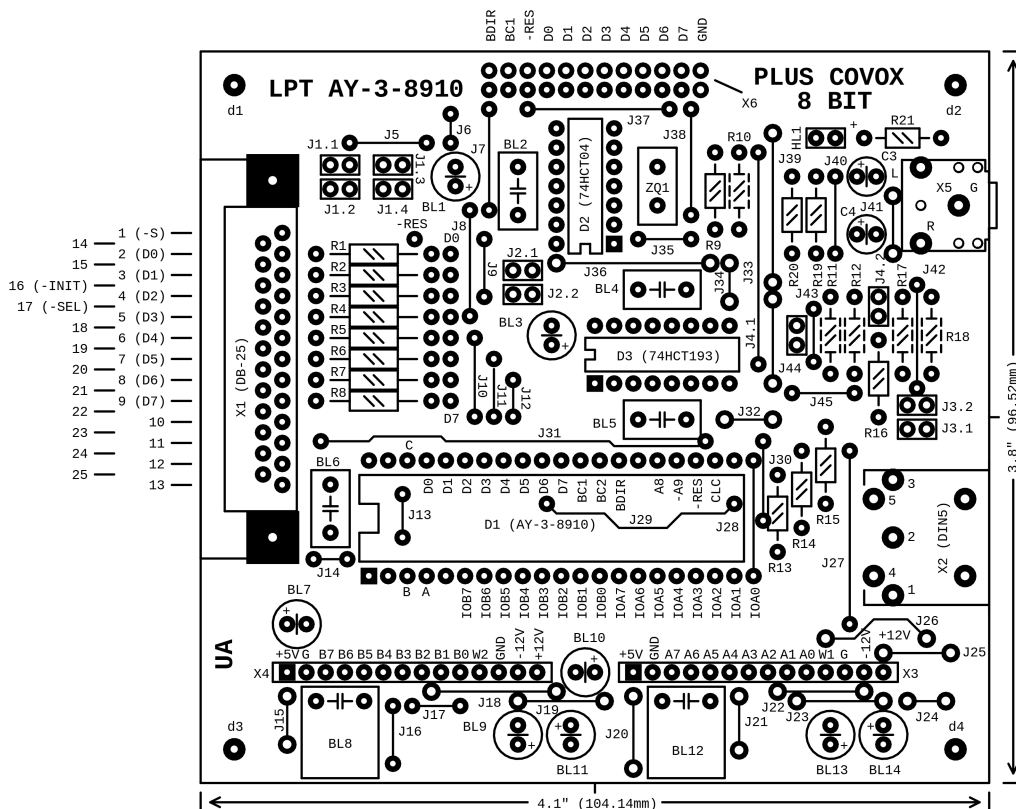
	J1.1	J1.2	J1.3	J1.4	J2.1	J2.2
Переключки	Нет переключки	Переключки	Нет переключки	Нет переключки	Переключки	Нет переключки

COVOX 1	COVOX 1
Микширование вкл.	Микширование выкл.
J3.1, J3.2 Переключки	J3.1, J3.2 Нет переключки
COVOX 2	COVOX 2
Микширование вкл.	Микширование выкл.
J4.1, J4.2 Переключки	J4.1, J4.2 Нет переключки

На схеме, разъём X1 (LPT-порт), символом "-" отмечены инвертированные сигналы!
 AY-3-8910 (YM2149) доступен на запись и на чтение (см. BDIR, BC1, BC2)!

Вёрстка материала: Украина (Украина). Демидов С.В. Черновой вариант (черновик). Тем, кто хочет покопаться! Как есть!

Расположение радиодеталей на плате



Диаметры отверстий на плате:

- 3мм - d1, d2, d3, d4 (для крепления платы).
- 1.2мм - X2 (DIN5), X5 (AUDIO).
- 1.2мм - J15, J18, J19, J20, J21, J22, J23, J24, J25, J26, J32, J34, J36, J39, J41, J44.
- 1мм - J1, J2, J3, J4.

Разъём X1.

Две большие контактные площадки (квадратные)!
Сначала сверлим 1.2мм, а потом 4мм!

Разъём X5.

Пять отверстий (крепление) - 1мм.

Разъём X6.

На схеме данный разъём не показан (штыревой разъём)!
Первый ряд отверстий (от края платы) - 1мм.
Второй ряд отверстий, а именно контактная площадка GND - 1мм.

Все остальные отверстия - 0.8мм!

Отверстия 3мм!

Сначала сверлим 1мм, а потом 3мм!

Блокировочные конденсаторы:

- BL1, BL3, BL7, BL10 - 100мкФ х 16В.
- BL9, BL11, BL13, BL14 - 100мкФ х 25В.
- BL2, BL4, BL5, BL8, BL12 - 0.1мкФ.

Примечание!

На схеме блокировочные конденсаторы показаны как: C1, C2, C3!
И там номиналы другие!

Важное! Разъём X6!

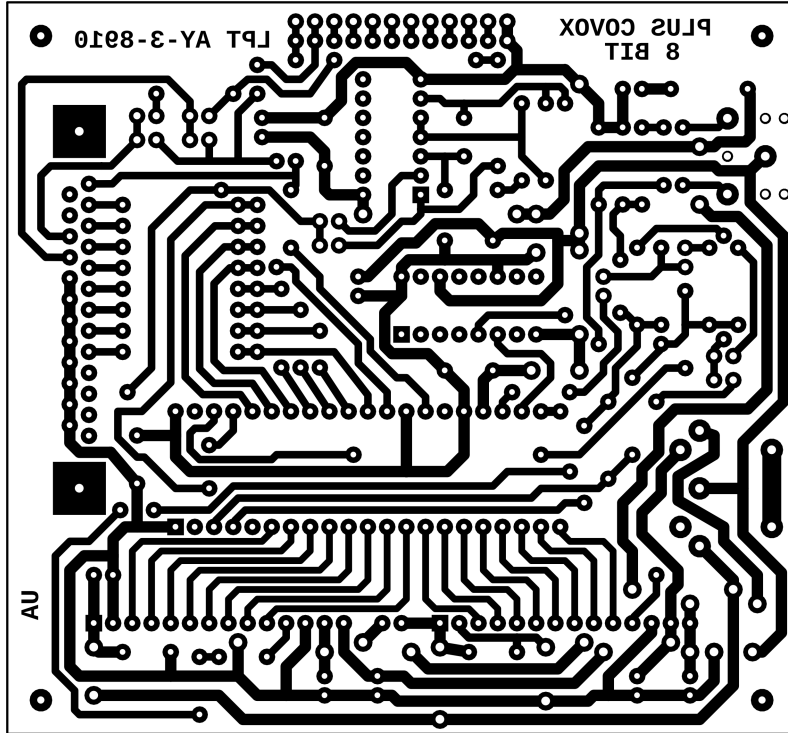
Возможность пристыковать плату к чему-нибудь,
т.е. где есть 8-битная шина данных и управляющие сигналы BDIR, BC1, -RES.

Внимание!

-RES, D0, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7 необходимо завести проводами на разъём X6!
BDIR, BC1, GND уже присутствуют на разъёме X6!

Перемычки!
Перемычки я делал из витой пары, предварительно залудив их.
Перемычки по питанию я также делал из витой пары, но делал их из двух проводов, предварительно скрутив, а потом залудив их.

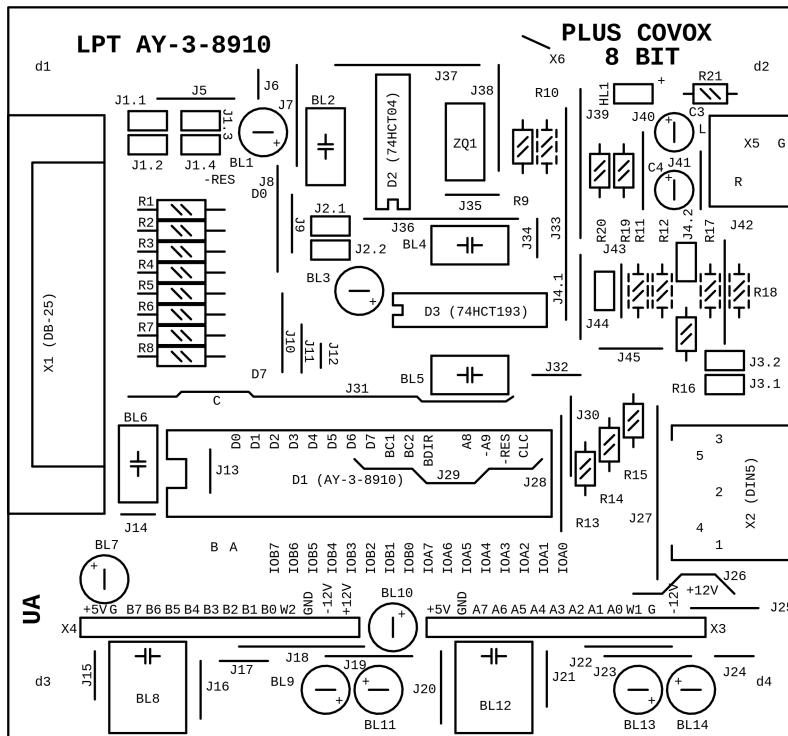
Разводка платы (позитив)



Конвертируйте данную страницу в изображение (png-файл, 600dpi)!
 В любом растровом редакторе обрежьте плату по контуру!
 Сравните размеры (размеры должны быть: 104.14мм x 96.52мм)!
 Распечатайте!

Если нужен негатив! Инвертируйте цвета!

Шелкография



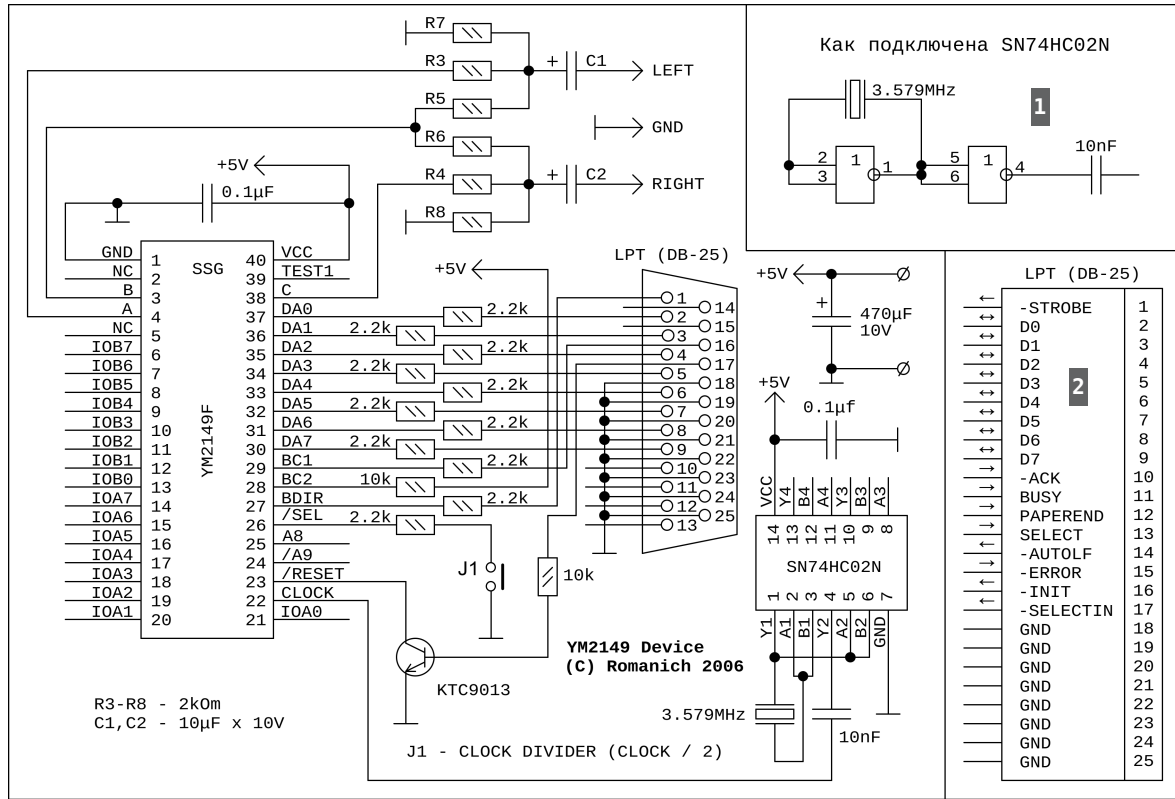
Плата разведена в **DESIGNSPARK** (версия программы 9.0.3).
<https://www.rs-online.com/designspark/pcb-software>

Фото платы смотрите на последней странице!

4. Подключение YM2149F к LPT-порту PC-компьютера

Авторы (C) Romanich и (C) Tronix286

Ссылка: <https://habr.com/ru/post/218763/> (см. последнюю схему)



1...7 - для удобства!

Внимание!

В AY-3-8910 вывод 26 не используется (TEST2)!
В YM2149F вывод 26 задаёт деление частоты на 2!

-A9, A8 - Если не используются, -A9 должен быть "привязан" к GND, а A8 к +5B (A8 через резистор 1K).

На схеме, микросхема YM2149F, символом "/" отмечены инвертированные сигналы!
На схеме, разъём LPT (DB-25), символом "-" отмечены инвертированные сигналы!
Микросхема SN74HC02N (KP1554LE1) - 2ИЛИ-НЕ (NOR), КМОП (CMOS).

YM2149F доступен на запись и на чтение (см. BDIR, BC1, BC2)!

Характеристики транзистора KTC9013 (n-p-n)

MAXIMUM RATING (Ta=25°C)

CHARACTERISTIC	SYMBOL	RATING	UNIT
Collector-Base Voltage	V _{CB0}	40	V
Collector-Emitter Voltage	V _{CE0}	30	V
Emitter-Base Voltage	V _{EB0}	5	V
Collector Current	I _C	500	mA
Emitter Current	I _E	-500	mA
Collector Power Dissipation	P _C	625	mW

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (Ta=25°C)

CHARACTERISTIC	SYMBOL	TEST CONDITION	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT
DC Current Gain	hFE (Note)	V _{CE} =1V, I _C =50mA	64	-	246	-
Transition Frequency	f _T	V _{CB} =6V, I _C =20mA, f=100MHz	140	-	-	MHz
Collector Output Capacitance	C _{ob}	V _{CB} =6V, I _E =0, f=1MHz	-	7.0	-	pF

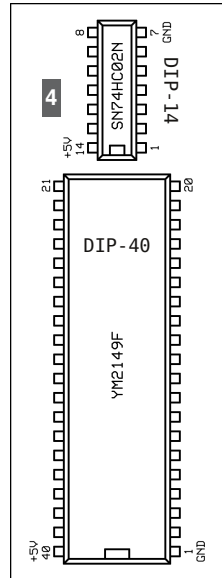
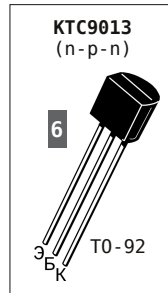
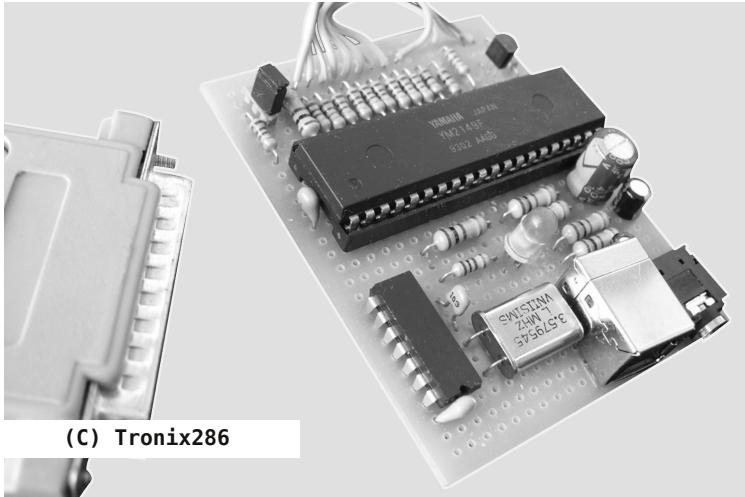


Таблица истинности SN74HC02N

INPUTS		OUTPUT	2ИЛИ-НЕ
A	B	Y	
0	0	1	
0	1	0	
1	0	0	
1	1	0	

Собранное устройство смотрите на следующей странице!

Собранное устройство:



(C) Tronix286

Примечание.
Для экономии тонера! Фон на фотографии я сделал светлым!
На оригинальной фотографии фон тёмный!

Ссылка: <https://habr.com/ru/post/218763/>

Рисование схем

TinyCAD

free

Circuit Design

<https://www.tinycad.net>

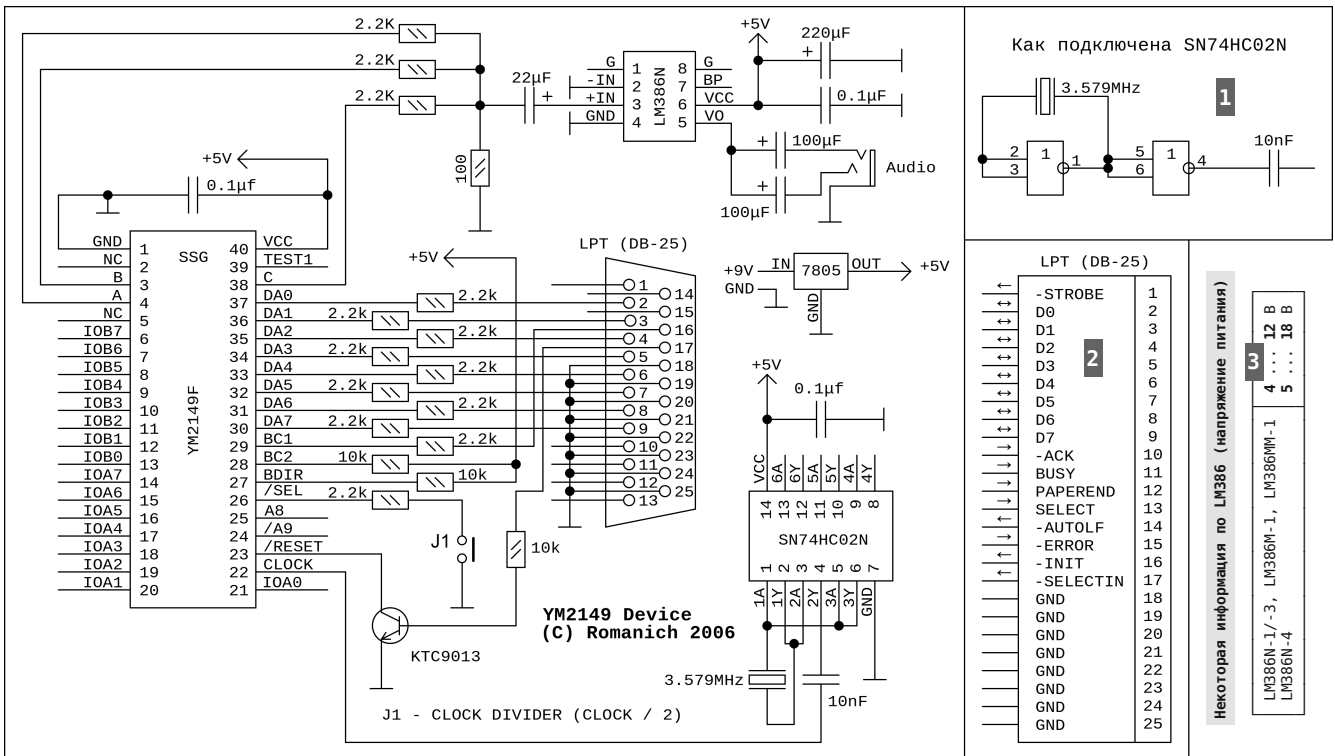
5. Подключение YM2149F к LPT-порту PC-компьютера

Автор (C) Romanich

Ссылка: <https://habr.com/ru/post/218763/> (см. предпоследнюю схему)

Ссылка: <https://bulba.undergrund.net/elect.htm>

Ссылка: <https://bulba.undergrund.net/LPT-YM.7z> (архив автора) (1)



1 ... 9 - для удобства!

Внимание!

В AY-3-8910 вывод 26 не используется (TEST2)!
В YM2149F вывод 26 задаёт деление частоты на 2!

-A9, A8 - Если не используются, -A9 должен быть "привязан" к GND, а A8 к +5B (через резистор 1K).

Выводы (входы) BDIR, BC1, BC2

4	Режим работы	BDIR	BC1	BC2
	Запись данных в регистр	1	0	1
	Выбор регистра	1	1	1

Некоторая информация по LM386 (напряжение питания)

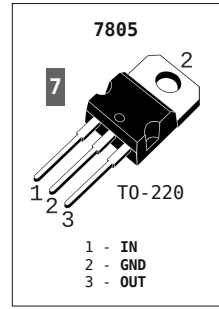
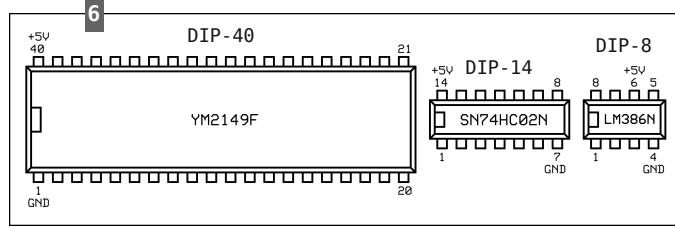
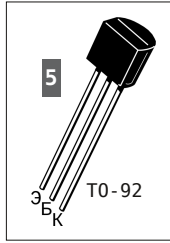
1	LM386N-1/-3, LM386M-1	4 ... 12 В
2	LM386N-1, LM386M-1	4 ... 18 В
3	LM386N-4	5 ... 18 В

На схеме -A9 и A8 никуда не подключены!

На схеме, микросхема YM2149F, символом "/" отмечены инвертированные сигналы!
 На схеме, разъём LPT (DB-25), символом "-" отмечены инвертированные сигналы!
 Микросхема SN74HC02N (KP1554LE1) - 2ИЛИ-НЕ (NOR), КМОП (CMOS).

YM2149F доступен только на запись (см. BDIR, BC1, BC2)!

↑ Характеристики транзистора можно посмотреть на стр. XX.



↑ Отечественный аналог KP142E5A.

8

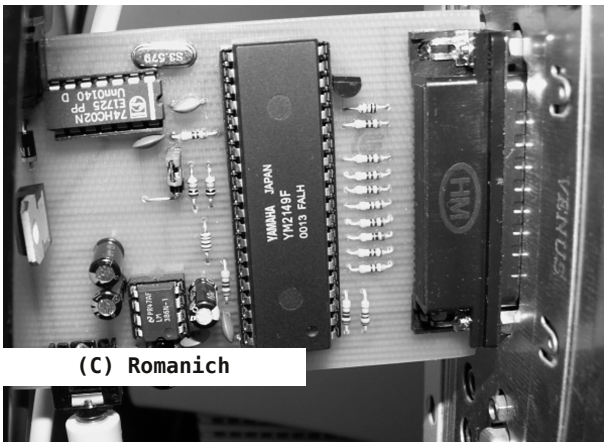
Некоторая информация по LM386 (выходная мощность)

Выходная мощность (POUT) для LM386N-1, LM386M-1, LM386MM-1	VCC = 6 В, R _н = 8 Ом, THD = 10%	250 ... 325 мВт
Выходная мощность (POUT) для LM386N-3	VCC = 9 В, R _н = 8 Ом, THD = 10%	500 ... 700 мВт
Выходная мощность (POUT) для LM386N-4	VCC = 16 В, R _н = 32 Ом, THD = 10%	700 ... 1000 мВт

9 Таблица истинности SN74HC02N

INPUTS		OUTPUT
A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Собранное устройство:



(C) Romanich

Рисование схем и Разводка плат

Express PCB

<https://www.expresspcb.com>

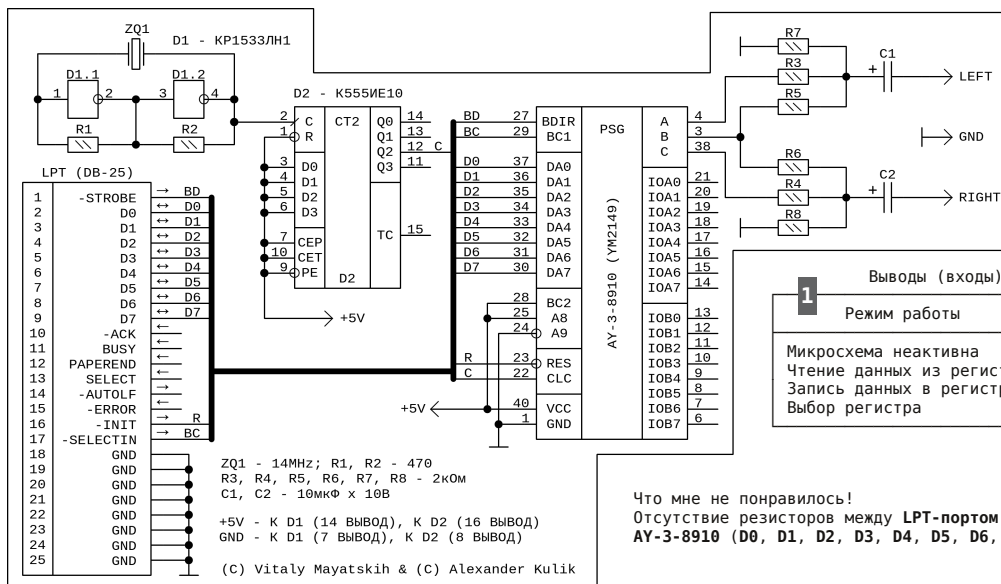
(1) Архив автора - "битый"!

6. Подключение AY-3-8910 (YM2149) к LPT-порту PC-компьютера

Авторы (C) Vitaly Mayatskiy & (C) Alexander Kulik

Ссылка: <https://bulba.undergrund.net/elect.htm>

Ссылка: <https://bulba.undergrund.net/LPT-AY.7z> (архив авторов)



1 Выводы (входы) BDIR, BC1, BC2

Режим работы	BDIR	BC1	BC2
Микросхема неактивна	0	0	1
Чтение данных из регистра	0	1	1
Запись данных в регистр	1	0	1
Выбор регистра	1	1	1

Что мне не понравилось!
 Отсутствие резисторов между LPT-портом и микросхемой AY-3-8910 (D0, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7).

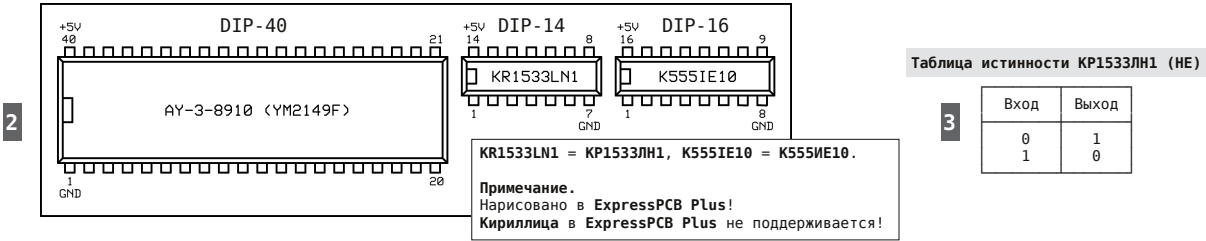
(C) Vitaly Mayatskiy & (C) Alexander Kulik

Внимание!

Данная схема несовместима со схемой автора **Romanich** и со схемой авторов **Romanich'a & Tronix286!**
 Для совместимости! Необходимо линии "R" и "BC" поменять местами (см. схему)!

На схеме, разъём **LPT (DB-25)**, символом "-" отмечены инвертированные сигналы!

AY-3-8910 (YM2149) доступен на **запись** и на **чтение** (см. **BDIR, BC1, BC2**)!



74НС161/74НСТ161 (HE10)

Взято из даташит!

FUNCTION TABLE (-R = -MR, C = CP)

4

Mode	-R (1)	C (2)	CEP (7)	CET (10)	-PE (9)	D0 (3) - D3 (6)	Q0 (14) - Q3 (11)	TC (15)
Reset (clear)	L	X	X	X	X	X	L	L
Parallel load	H	^	X	X	l	l	L	L
	H	^	X	X	l	h	H	(1)
Count	H	^	h	h	h	X	count	(1)
Hold (do nothing)	H	X	l	X	h	X	qn	(1)
	H	X	X	l	h	X	qn	L

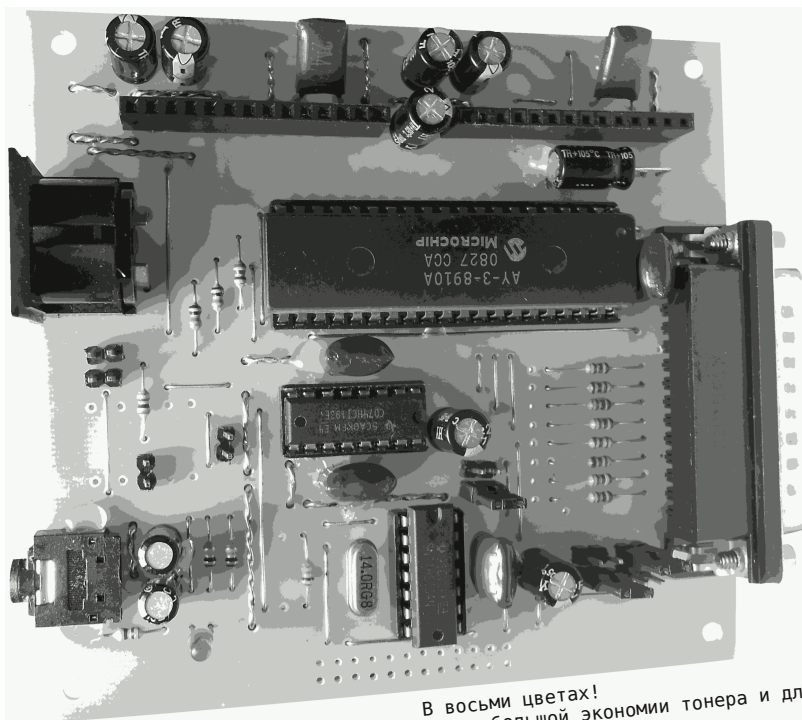
Примечание.

- Mode - Режим.
- Reset - Сброс.
- Parallel load - Загрузка.
- Count - Счёт.
- Hold - Хранение.
- (do nothing) - Ничего не делать.

1 ... 4 - для удобства!

1. The TC output is HIGH when CET is HIGH and the counter is at terminal count (HHHH).
 H = HIGH voltage level
 h = HIGH voltage level one set-up time prior to the LOW-to-HIGH CP transition
 L = LOW voltage level
 l = LOW voltage level one set-up time prior to the LOW-to-HIGH CP transition
 q = lower case letters indicate the state of the referenced output one set-up time prior to the LOW-to-HIGH CP transition
 X = don't care
 ^ = LOW-to-HIGH CP transition

Фото платы (lite)



Незаконченная работа!
 Работа "зависла" из-за отсутствия осциллографа!
 Я выкладываю это, как есть!
 Может кому-то будет интересно в этом покопаться!

В восьми цветах!
 Для небольшой экономии тонера и для уменьшения веса файла!