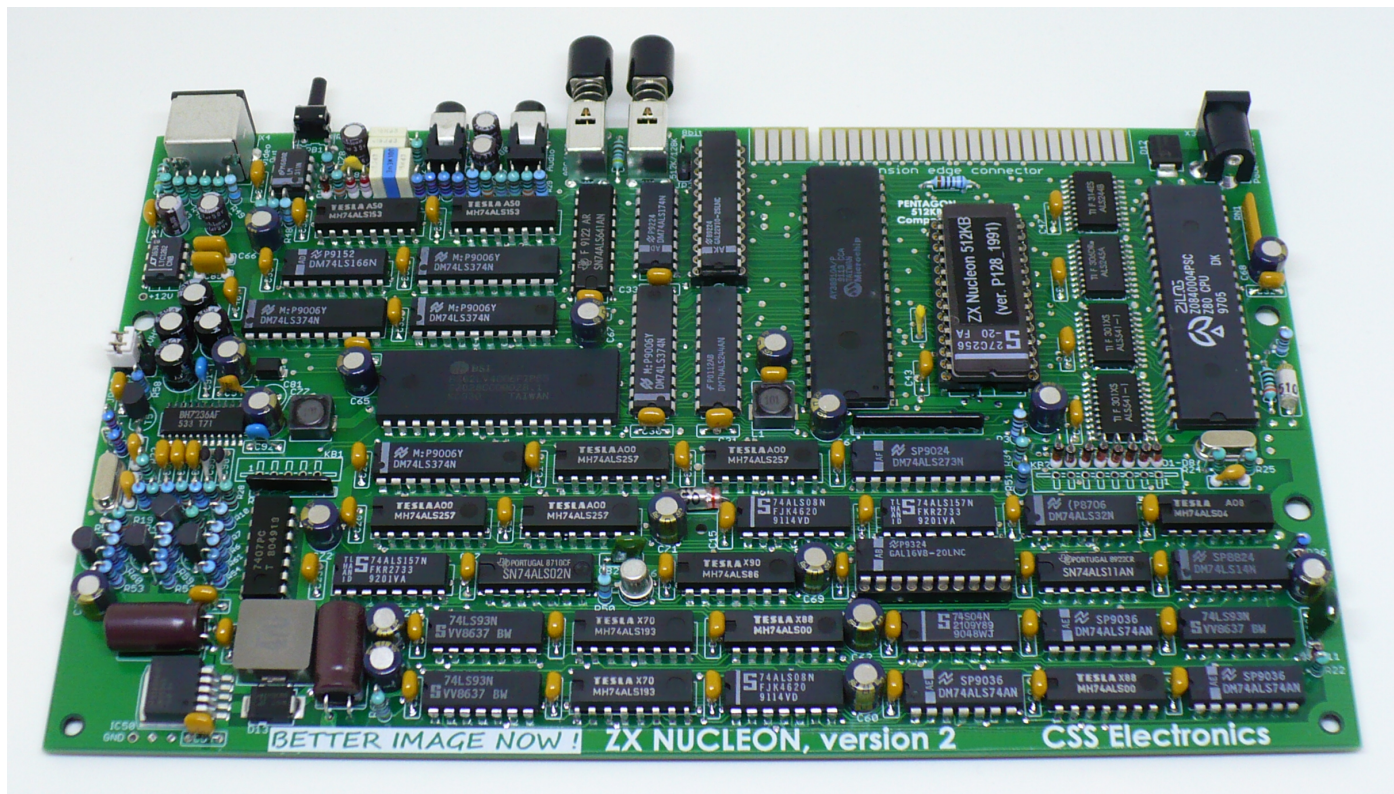


ZX Nucleon 512KB



... Tvůj nový klon Pentagonu 512KB ve skříňce ZX Spectra ...

(Informace k verzi 4A)



ÚVODNÍ POVÍDÁNÍ

ZX Nucleon 512KB je nový typ počítače, resp. základní desky, jež je softwarově a z velké části i hardwarově kompatibilní s počítačem Pentagon 512KB z Ruska. Základní deska je rozměrově totožná s deskou počítače ZX Spectrum 48KB Issue 3B, včetně pozic důležitých konektorů, a je tedy určená k namontování do původní krabice ZX Spectrum 48KB nebo novější repliky.

Počítače Pentagon resp. Nucleon jsou klony počítače ZX Spectrum, ale s některými důležitými odlišnostmi. Hlavní rozdíl je, že Pentagon resp. Nucleon nezná dělení paměti RAM na pomalou a rychlou část, tak jako původní ZX Spectrum, celá paměť RAM je u něho rychlá, CPU není v žádné části RAM bržděn. Rozdíl je i v časování, generování obrazu, přerušení atd. Právě s těmito rozdíly je počítáno v obrovském množství programů, které od 90. let vznikají v zemích bývalého Sovětského svazu, a které z velké většiny nefungují na původním ZX Spectru korektně. Toto byl důvod pro vznik projektu ZX Nucleon.

Detailní informace ohledně počítačů Pentagon jsou k mání na internetu a nebudu se jimi zde zabývat.

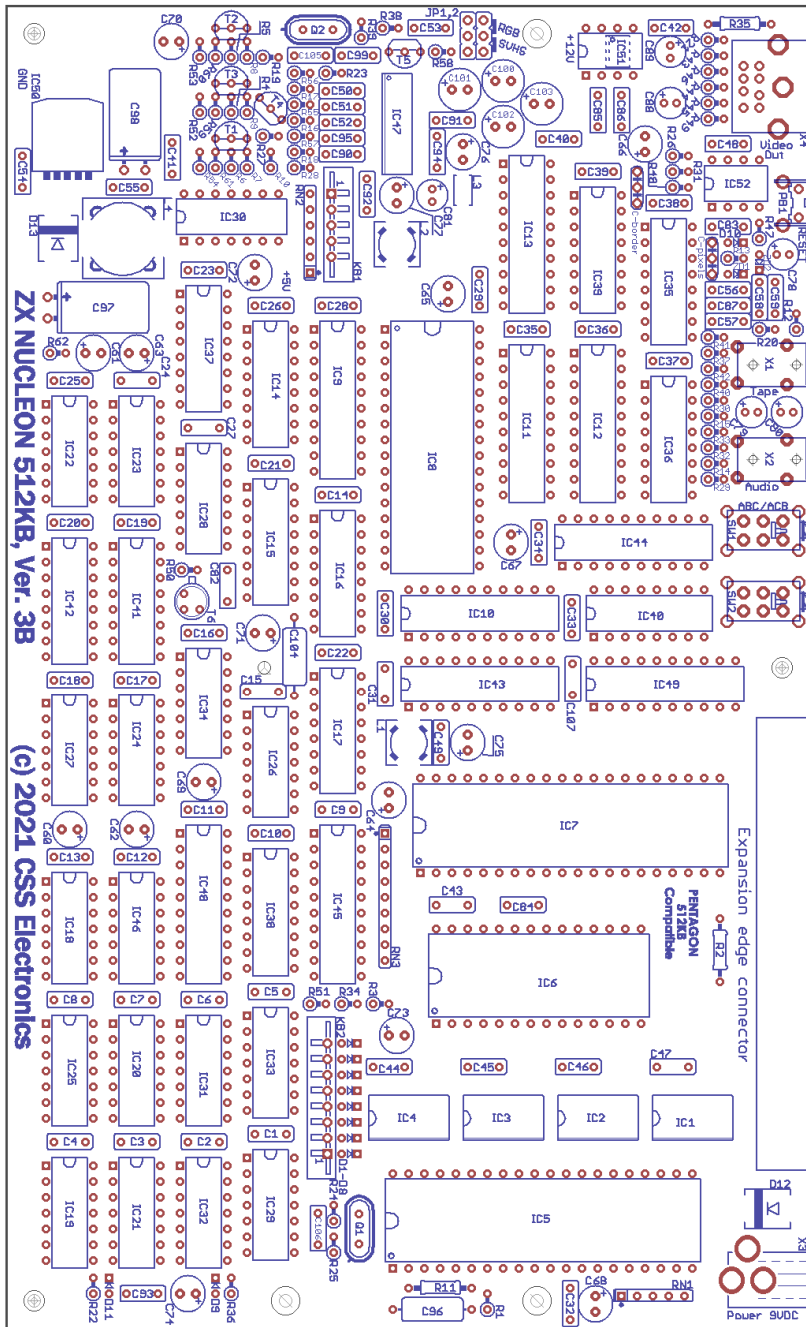
ROZDÍLY NUCLEON 512KB vs PENTAGON 512KB

ZX Nucleon 512KB z velké části vychází ze svého vzoru, ruského počítače Pentagon 512KB, s nímž je z harwarového hlediska z nějakých 90% totožný. Přesto bylo v počítači ZX Nucleon 512KB provedeno několik úprav a změn:

1. V počítači není obsažen řadič floppy disku Beta Disk, a to jak z prostorových důvodů, tak z důvodu, že Beta Disk není v Evropě na rozdíl od Ruska tolik rozšířen, a každý uživatel si může externě připojit úložiště, které sám preferuje.
2. Počítač obsahuje vstupně/výstupní systémový konektor pro připojení externích periférií, který je z velké části kompatibilní se ZX Spectrem 48KB/128KB (nikoliv +2A, +3).
3. Signály sběrnic CPU Z80 jsou proudově zesíleny třístavovými budiči. To podstatně zvyšuje spolehlivost hlavně s připojenými externími zařízeními. Ve výjimečných případech může ale naopak dojít k nekompatibilitě s některými zařízeními, která nejsou správně navržena.
4. Zvýšená spolehlivost resetovacího obvodu použitím invertorů se Schmittovými vstupy.
5. Předělán obvod blikání znaku (FLASH), který je nyní generován za pomoci přesné frekvence z obvodu časové základny + děličky, ne nekvalitním a nestabilním RC oscilátorem, jako u Pentagonu.
6. Dekodér všech portů (ULA, AY, stránkovací registry) pomocí CPLD GAL pro zjednodušení zapojení.
7. Celá RAM 512KB je řešená jednou statickou pamětí + několik LS-TTL čipů okolo.
8. Pomocí přepínače lze zakázat 512KB stránkování a přepnout počítač do režimu 128KB (kvůli nekompatibilitě některých programů).
9. Úplně předělána video část generující obrazové signály RGB a S-VHS přes součtovou odporovou matici a PAL kódér + RGB budič. Tato část byla u Pentagonu navržena úplně špatně s tím, že dokonce docházelo ke značnému přetížení některých obvodů.
10. Vstup z magnetofonu doplněn kvalitním zesilovačem.
11. Integrovaný zvukový interface AY-3-8910A, míchání kanálů přepínatelné mezi ACB a ABC. Do zvukového výstupu přimíchán i BEEP a signály TAPE-IN a TAPE-OUT.
12. Obrazové signály analog RGB a S-VHS + napětí 1V a 12V pro přepnutí TV jsou vyvedené na konektor Mini-DIN 8. Napětí 12V je získáváno na desce tzv. nábojovou pumpou ze základního +5V.
13. Integrovaný spínaný napájecí regulátor +5V/3A.

DŮLEŽITÉ PRVKY NA DESCE:

Jumpery pro přepínání obrazových signálů
SVHS nebo RGB (nejkvalitnější obraz)



VIDEO výstup

RESET tlačítko

Mgf. vstup/výstup

L: Výstup

P: Vstup

Audio výstup:

Mix AY + BEEP + Mgf.

Přepínač AY míchání kanálů
ABC/ACB

Přepínač módu RAM paměti
128KB/512KB

Systémový konektor pro
externí zařízení – rozložení
signálů viz. schéma zapojení

Napájecí napětí +9VDC,
max. 1A
(+ pól vně konektoru)

SEZNAM VERZÍ A ZMĚN NA DESCE:

Verze 1A: Prototypová verze desky

Verze 1B: První komerční verze

Verze 1C: Korekce několika chyb v potisku na desce, do GAL20V8 zapojen signál DI_ULA ze systémového konektoru (IORQGE) pro blokování funkcí „ULA“ (čtení a zápis z/na port #254d)

Verze 1D: Fix falešných CLK pulsů u registru stránek IC23 pomocí C105; na systémový konektor vyveden signál CLK inverzní vůči CPU (jako u ZX Spectra); zlepšení kvality hodin pro CPU změnou hodnoty R5 a IC13; zvýšení citlivosti tape-in vstupu úpravou hodnoty rezistoru R36

Verze 2A: Předělání video části – implementace spolehlivějších PAL kódérů ROHM BH7236AF a SAMSUNG KA2198BD, odebrání výstupu kompozitního videa a jeho nahrazení lepším S-VHS video signálem. Zlepšení kvality synchronizačních pulsů (redukce chvění obrazu při pružích v BORDERU)

Verze 2Q: Volitelné (pomocí jumperu JP3) plné, 8bitové adresování I/O portů. Při nezapojeném jumperu zůstává původní, neúplné adresování, jako u ZX Spectra a Pentagonu. Od této verze musí být na pozici IC49 použit pouze GAL22V10, nelze použít GAL20V8! Buffer čtení z portu FEh nahražen typem s výstupy s otevřeným kolektorem kvůli možnosti připojení externího klávesnicového interface

Verze 2X: Doplněn pull-up rezistor R63 pro zvýšení stability signálu B3 a následně synchronizace obrazu - vysoká proudová zátěž invertorem 74S04 na výstupu čítače 74LS193

Verze 2Y: IC19 nahražen typem 74LS175 jako v originálním Pentagonu (kvůli redukci skladových zásob tohoto typu IC). Přeskupení IC19, IC21, C93, D11 a R22 na desce. R24+25 v oscilátoru 14MHz změna hodnoty na 680R pro vyšší spolehlivost s obvody 74LS04

3A - vychází z verze 2X. Ze strany spojů doplnění pájecích spojek SJ1-4 pro volbu typu audio konektorů Jack X1 a X2 (1503_08 nebo PJ322). Oba typy mají obrácené zapojení pinů č.1 a č.3. R24+25 v oscilátoru 14MHz změna hodnoty na 680R pro vyšší spolehlivost kmitání. IC51 nově i v pouzdře SO8 přímo na desce

3B - doplnění pozic pro kondenzátory pro kompenzaci chyb v obraze – falešné pixely na kraji znaků "duchy" nebo posunutí obrazu vůči okraji, zjednodušení dekodéru portů – odstranění funkce 8-bit. adresování

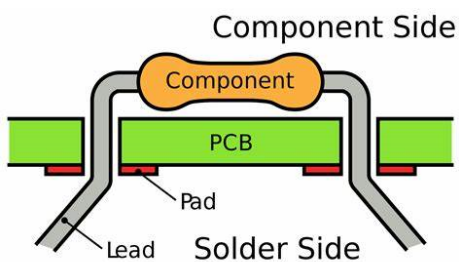
4A - Budiče adres IC3, IC4 nahrazeny za běžný typ 74ALS244

POSTUP SESTAVENÍ STAVEBNICE:

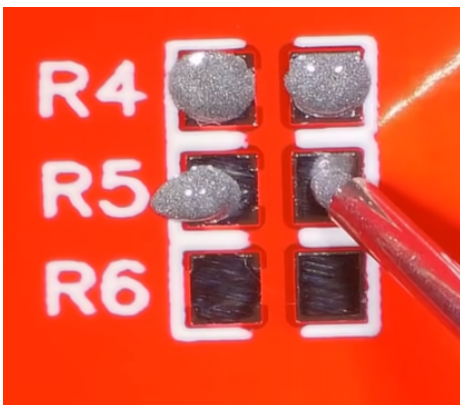
Pro sestavení stavebnice se doporučuje dodržet následující postup, který byl ověřen při stavbě několika set kusů různých zařízení, a při jehož dodržení proběhne sestavení bez větších potíží a na konci procesu na vás bude čekat profesionálně vyhlížející výrobek. Podmínkou ale samozřejmě je i určitá manuální zručnost, pečlivost, použití patřičného vybavení, ať již různého nářadí, pomůcek, pájecího zařízení, ale i vhodné chemie, pájky, tavidla atd. atd. To už je ale jen na vás 😊.

1. Osazení elektronickými součástkami:

Součástky jsou rozděleny do několika podskupin podle vzájemné podobnosti. Tyto podskupiny jsou barevně odlišeny v rozpisce součástek, například podskupina rezistorů, kondenzátorů, IC atd.



Vždy se doporučuje osazovat celou jednu podskupinu naráz a u součástek s průchozími vývody, které jsou formou měkkých drátů, tyto před odstřížením u plošného spoje nejprve mírně ohnout pod úhlem asi 45°, aby se zabránilo vypadnutí součástky z desky, viz obrázek:

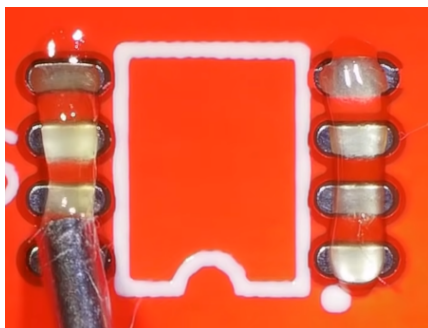


1.1 Osazení a pájení SMD diod, tlumivek, regulátoru:

SMD diody, tlumivky a regulátor IC50 se doporučuje osadit a zapájet tímto postupem: Na pájecí plošky příslušných součástek nanese dávkovačem opatrně malé množství pájecí pasty určené k pájení SMD prvků. Ideální jsou pasty na bázi cínu a bismutu s teplotou tání v rozmezí asi 150-185°C, například Sn42Bi58, kterou lze levně koupit na Aliexpress.

Potom na příslušné pozice pinzetou umístíme součástky a celou desku necháme zapéct v elektrické troubě při teplotě asi 200-210°C po dobu 5 minut.





1.2 Osazení a pájení SMD integrovaných obvodů:

U integrovaných obvodů se doporučuje tento postup: Obvod opatrně umístíme do správné pozice a zafixujeme jeho polohu zapájením dvou vývodů v protilehlých rozích. Poté nanese dávkovačem dostatečné množství vhodného gelového tavidla na pájení elektroniky na celou řadu vývodů. V mikropáječce máme připravený hrot ze zkosenou jednou stranou, na něj nanese trochu pájky a pomalým tažením přes celou řadu vývodů tyto zapájíme. Postup můžeme opakovat.

Doporučené pořadí pro osazování součástek:

- 1.1: SMD prvky
- 1.2: Diody a rezistory
- 1.3: Kondenzátory keramické, styroflexové, elektrolytické
- 1.4: Krystaly
- 1.5: Tranzistory
- 1.6: Integrované obvody

Dále následují součástky, u nichž nelze vývody ohýbat a tvarovat, bude tedy třeba fixovat jejich polohu na desce například malými cínovými můstky na několika vývodech:

- 1.7: Patice integrovaných obvodů
- 1.8: Konektory, pinové lišty, spínače

2. Pájení desky:

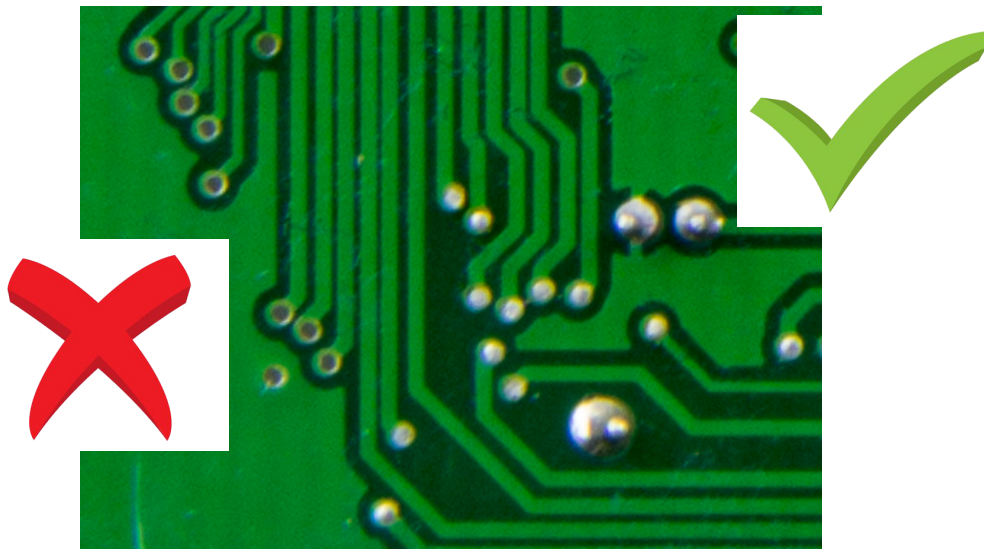
Před pájením desky se doporučuje důkladně natřít desku vhodným pájecím fluxem (pájecí kapalina). Jako flux lze použít jakýkoliv profesionální flux pro pájení elektronických součástek, například TAMURA ELSOLD FLUX 1003NC, ale podobně poslouží i roztok kalafuny rozpuštěné v IPA.

Desku si položíme vodorovně na pevnou podložku, stranou pájení vzhůru, a pomocí vhodného štětce rozetřeme opakovaně shora na desce dostatečné množství fluxu tak, aby protekl i prokovenými otvory podél vývodů součástek na opačnou stranu. Poté necháme flux zaschnout.

Pájení provedeme nejlépe mikropáječkou s regulací teploty při teplotě asi 330-350° za použití SnPb tenké pájky o průměru cca 0,5-0,7mm. **Vyhne se používání Pb-FREE pájek, pájené spoje pak nejsou dostatečně kvalitní a po určité době na nich vzniká strunatění a následné zkratky!**

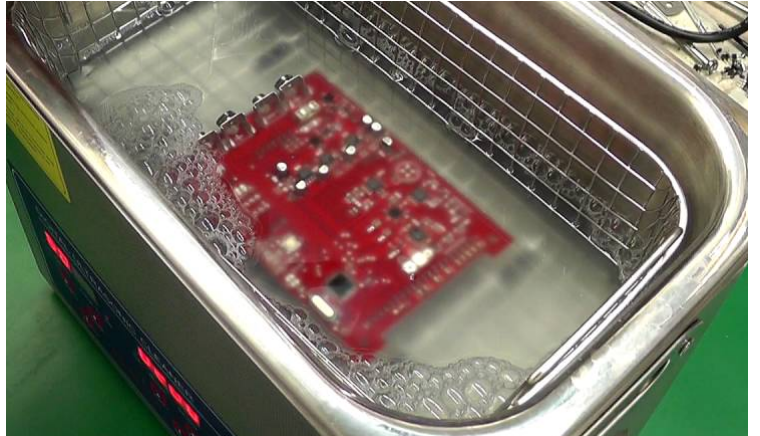


POZOR ! Je nezbytné spolu s vývody součástek také poctivě zapájet (zalít pájkou) i všechny prokovy na desce! Nedodržením tohoto pravidla vzniká riziko, že hotové zařízení nebude správně fungovat!



3. Čištění desky:

Po zapájení desky se doporučuje její očištění od zbytků fluxu a zbytků po pájení. Čištění je vhodné provést jak z estetických důvodů, tak praktických – zbytky tavidla mohly natéct do spínačů, do vnitřků konektorů, a mohly by ohrozit budoucí funkci zařízení. Je proto vhodné desku omýt několika minutovým ponořením do IPA, nejlépe v ultrazvukové čističce. Poté desku ještě omyjeme destilovanou vodou a necháme řádně osušit.

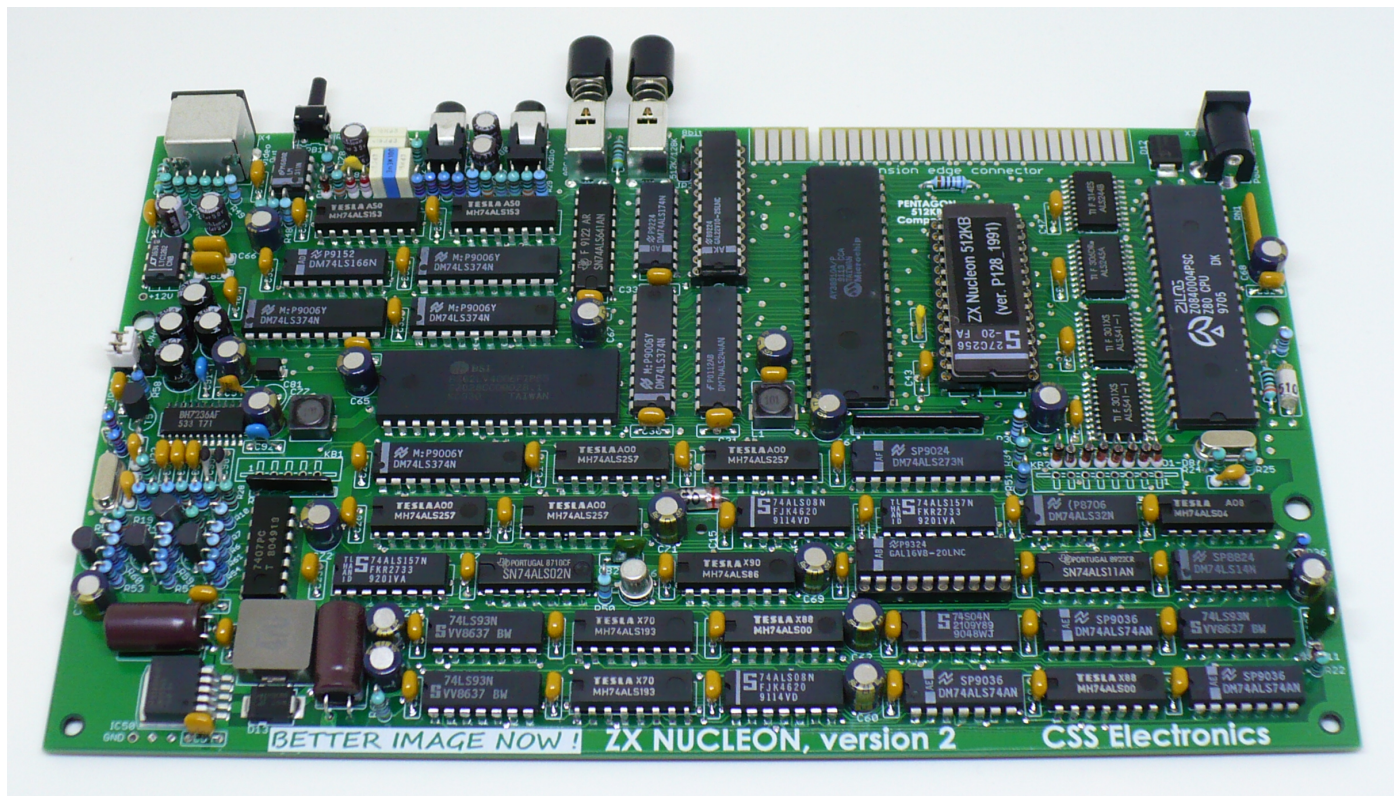


ZX Nucleon 512KB



... Your new a Pentagon 512KB clone in the ZX Spectrum case ...

(Information about 4A version)



INTRODUCTION

ZX Nucleon 512KB is a new type of computer, respectively motherboard, software and largely hardware compatible with Pentagon 512KB from Russia. The motherboard is the same size as the ZX Spectrum 48KB Issue 3B, including important connector positions, and is therefore designed to fit into the original ZX Spectrum 48KB case or later replica box.

Pentagon, respectively Nucleon computers is the ZX Spectrum clones, but with some important differences. The main difference is that the Pentagon, respectively Nucleon does not know how to divide RAM into a slow and fast part, just like the original ZX Spectrum, all RAM is fast, The CPU is not stopped in any part of RAM. There is also a difference in timing, screen generation, interrupt generation, etc. Now these differences are calculated in a huge number of programs that arise from the 90s in the countries of the former Soviet Union, and that the vast majority do not work on the original ZX Spectrum correctly. This was the reason for the ZX Nucleon project.

Detailed information about Pentagon computers is available on the Internet and will not be discussed here.

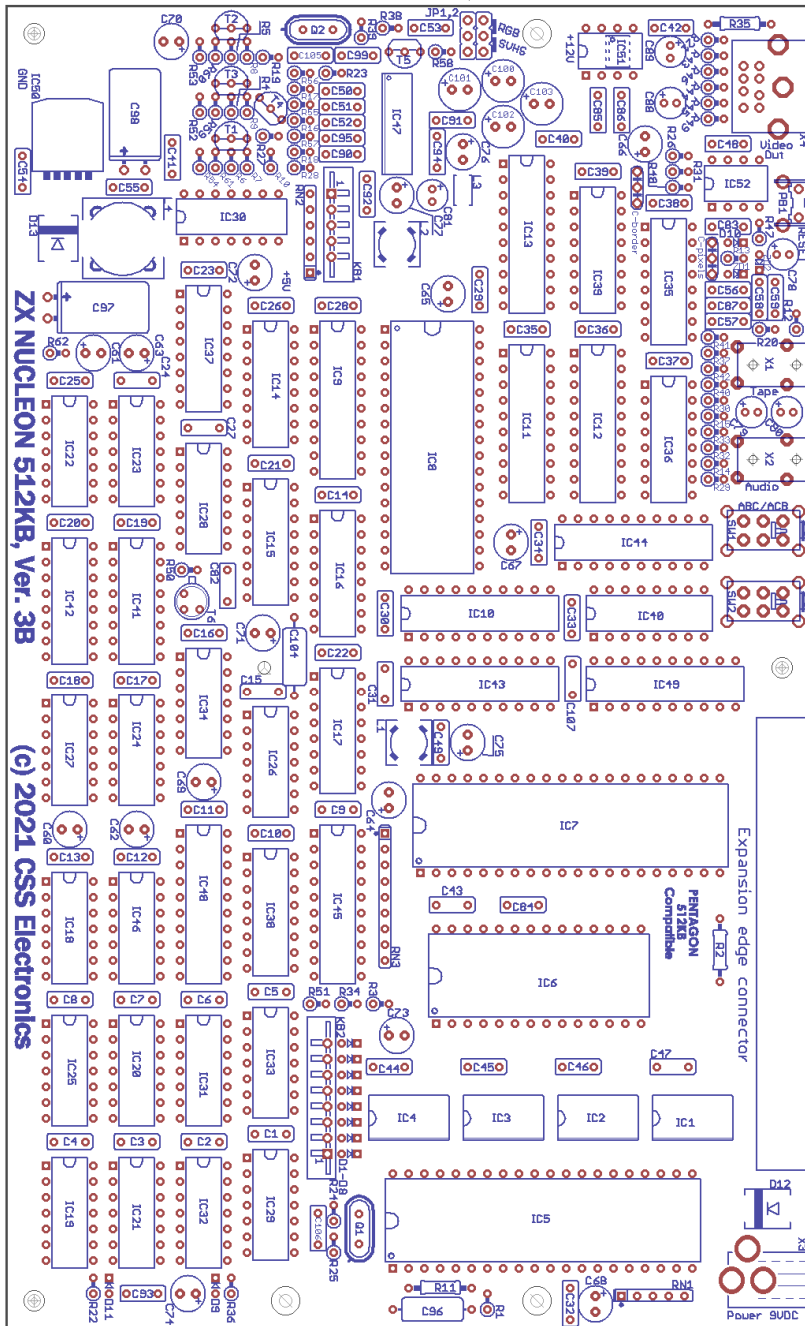
DIFFERENCES NUCLEON 512KB vs PENTAGON 512KB

The ZX Nucleon 512KB is largely based on its model, the Russian Pentagon 512KB, which is somewhat 90% identical in terms of hardware. However, several improvements and changes have been made to the ZX Nucleon 512KB:

1. The computer does not include a Beta Disk floppy controller, both for spatial reasons and because Beta Disk is not so widespread in Europe, unlike Russia, and each user can externally connect the storage they prefer.
2. The computer includes an external I/O system connector that is largely compatible with the ZX Spectrum 48KB / 128KB (not +2A, +3).
3. The Z80 CPU bus signals are amplified by three-state drivers. This significantly increases reliability, especially with connected external devices. In rare cases, however, there may be incompatibilities with some devices that are not properly designed.
4. Increased reliability of the reset circuit by using inverters with Schmitt inputs.
5. Redesigned FLASH circuit, which is now generated using the exact frequency of the time base + divider circuit, not a poor quality and unstable RC oscillator, like the Pentagon.
6. Decoder of all ports (ULA, AY, paging registers) using CPLD GAL to simplify wiring.
7. The whole 512KB RAM is solved using one static memory + several LS-TTL chips around.
8. The switch can disable 512KB paging and put the computer in 128KB mode (due to incompatibility of some programs).
9. Completely redesigned part generating RGB and S-VHS signals through sum resistor matrix and PAL encoder + RGB driver. This part of the Pentagon was badly designed, with some circuits overloading.
10. Tape recorder input supplemented with quality amplifier.
11. Integrated audio interface AY-3-8910A, mixing channels switchable between ACB and ABC. BEEP and TAPE-IN and TAPE-OUT signals also added to the audio output.
12. Video signals analog RGB and S-VHS + voltage 1V and 12V for switching TV are connected to Mini-DIN 8 connector. Voltage 12V is obtained on the board by the charge pump from the main 5V.
13. Switching regulator +5V/3A on board.

IMPORTANT ELEMENTS OF THE BOARD:

*Jumper switches for switching of video signals
SVHS or RGB (best image quality)*



ZX NUCLEON 512KB, Ver. 3B

(c) 2021 CSS Electronics

- ← VIDEO output
- ← RESET button
- ← Tape in/out
L: Out
R: In
- ← Audio output:
Mix AY + BEEP + Tape
- ← Switch for AY-mixing
channels ABC/ACB
- ← Switch for RAM memory
mode 128KB/512KB
- ← System expansion
connector, signals location
see wiring diagram
- ← Power supply +9VDC,
max. 1A
(+ pole outside on the
connector)

LIST OF VERSIONS AND CHANGES TO BOARD:

Version 1A: Prototype version of the board

Version 1B: The first commercial version

Version 1C: Correction of several errors in the top silkscreen, a DI_ULA signal is connected to the GAL20V8 from the system connector (IORQGE) for „ULA“ function disabling (in/out from/to port #254d)

Version 1D: Fix false CLK pulses for memory page register IC23 using C105; a CPU inverse CLK signal is output to the system connector (as with ZX Spectrum); improve CPU clock quality by changing R5 and IC13; increased sensitivity of tape-in input by adjusting the value of resistor R36

Version 2A: Video part redesigning - implementation of more reliable PAL encoders ROHM BH7236AF and SAMSUNG KA2198BD, removing the composite video output and replacing it with a better S-VHS video signal. Improving the quality of synchronization pulses (reduces image jitter during stripes in BORDER)

Version 2Q: Optional (using JP3 jumper) full, 8-bit I/O port addressing. If the jumper is not connected, the original, incomplete addressing mode remains, like a ZX Spectrum and Pentagon. As of this version, it must only be used at IC49 GAL22V10, can not be used GAL20V8! Input buffer from FEh port replaced by open collector output type for external keyboard interface compatibility

Version 2X: Added pull-up resistor R63 to increase signal stability B3 and then image synchronization - high current load through the inverter 74S04 input at the 74LS193 counter output

Version 2Y: IC19 replaced by 74LS175 as in the original Pentagon computer (in order to reduce stocks of this type of IC). Regrouping location IC19, IC21, C93, D11 and R22 on the board. For R24+25 in 14MHz oscillator, change to 680R for higher reliability with 74LS04

3A - Based on version 2X. On the soldering side, add SJ1-4 solder connectors for selecting the type of audio connectors Jack X1 and X2 (1503_08 or PJ322). Both types have the reverse connection of pins No. 1 and No. 3. R24 + 25 in 14MHz oscillator change value to 680R for higher oscillation reliability. IC51 now also in SO8 case directly on the board

3B - Adding positions for capacitors to compensate for errors in the image – fake pixels on the edge of characters "ghosts" or image shift towards a Border, port decoder simplification - removal of the 8-bit addressing function

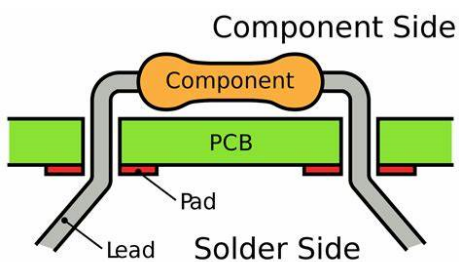
4A - Address drivers IC3, IC4 replaced by common type 74ALS244

PROCEDURE FOR KIT ASSEMBLING:

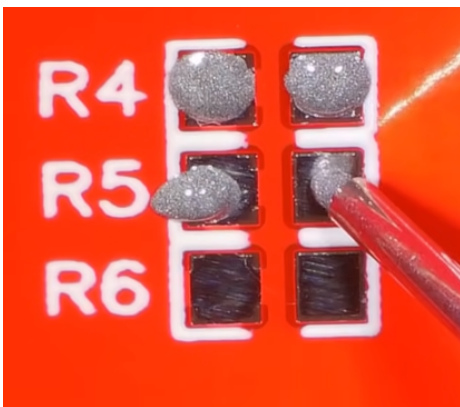
To assemble the kit, it is recommended to follow the following procedure, which has been proven in the construction of several hundred pieces of different equipment, and if followed, the assembly will go without much difficulty and at the end of the process you will have a professional-looking product waiting for you. But, of course, a certain manual skill, care, use of appropriate equipment, be it various tools, aids, soldering equipment, but also suitable chemistry, solders, fluxes, etc., etc., are also a condition. But that's up to you 😊.

1. Fitting electronic components:

Components are divided into several subgroups according to mutual similarity. These subgroups are color-coded in the parts list, for example, the resistors subgroup, capacitors subgroup, ICs subgroup etc.



It is always recommended to fit one whole sub-group at a time and for components with through leads that are in the form of soft wires, bend them slightly at an angle of about 45° before cutting them at the PCB to prevent the component from falling out of the board, see picture:

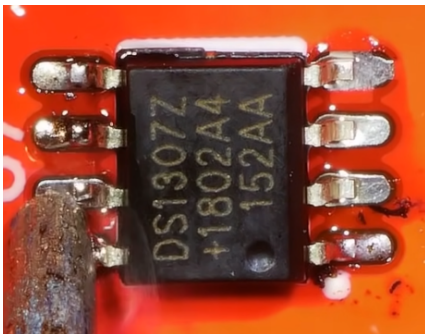
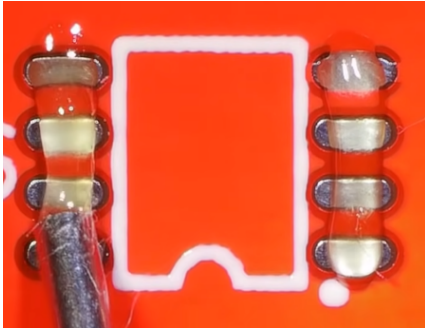
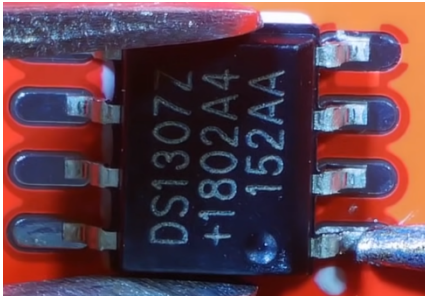


1.1 SMD diodes, inductors, regulator fitting and soldering:

SMD diodes, inductors and the IC50 regulator are recommended to be fitted and soldered using the following procedure: Carefully apply a small amount of solder paste intended for soldering SMD elements with a dispenser to the soldering surfaces of the respective components. Pastes based on tin and bismuth with a melting point in the range of about 150-185°C, for example Sn42Bi58, which can be bought cheaply on Aliexpress, are ideal.

Then we place the parts in the appropriate positions with tweezers and let the whole board bake in an electric oven at a temperature of about 200-210°C for 5 minutes.





1.2 SMD ICs fitting and soldering:

This procedure is recommended for integrated circuits: We carefully place the circuit in the correct position and fix its position by soldering two leads in opposite corners. After that, we apply a sufficient amount of suitable gel flux for soldering electronics to the whole series of pins with a dispenser. In the micro-soldering machine, we have a tip with one side beveled, we apply a little solder to it and by slowly pulling it over the entire row of pins we solder these. We can repeat the procedure.

Recommended sequence for fitting components:

- 1.1: SMD components
- 1.2: Diodes and resistors
- 1.3: Capacitors - ceramic, styroflex, polarised
- 1.4: Crystals
- 1.5: Transistors
- 1.6: Integrated circuits

The following are the components for which the terminals cannot be bent and shaped, so it will be necessary to fix their position on the board with, for example, small tin bridges on several terminals:

- 1.7: ICs sockets
- 1.8: Conectors, pin headers, switches

2. Board soldering:

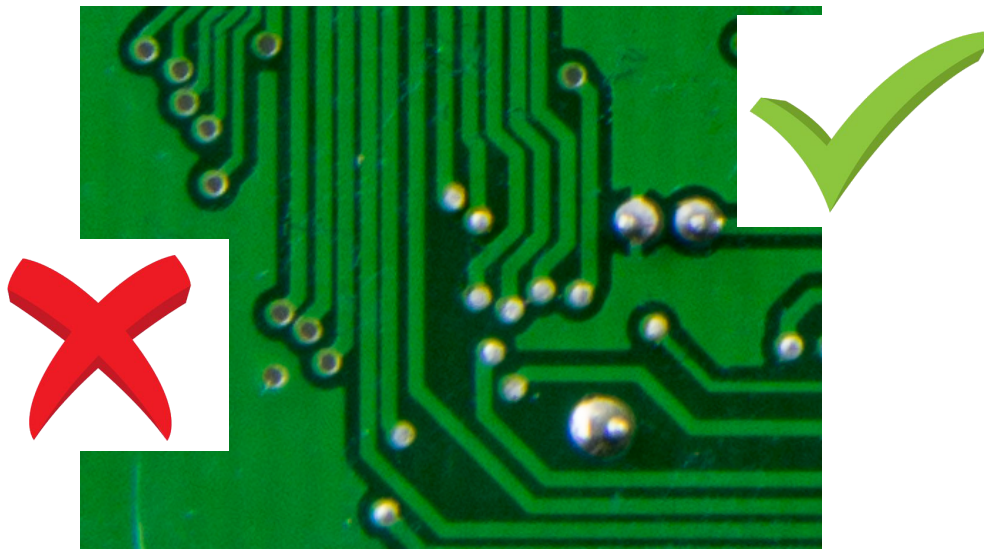
Before soldering the board, it is recommended to thoroughly coat the board with a suitable soldering flux (soldering liquid). Any professional flux for soldering electronic components can be used as a flux, for example TAMURA ELSOLD FLUX 1003NC, but a solution of rosin dissolved in IPA will work similarly.

Place the board horizontally on a solid surface, with the soldering side up, and using a suitable brush repeatedly spread a sufficient amount of flux from above on the board so that it also flows through the metallized holes along the components' leads to the opposite side. Then let the flux dry.



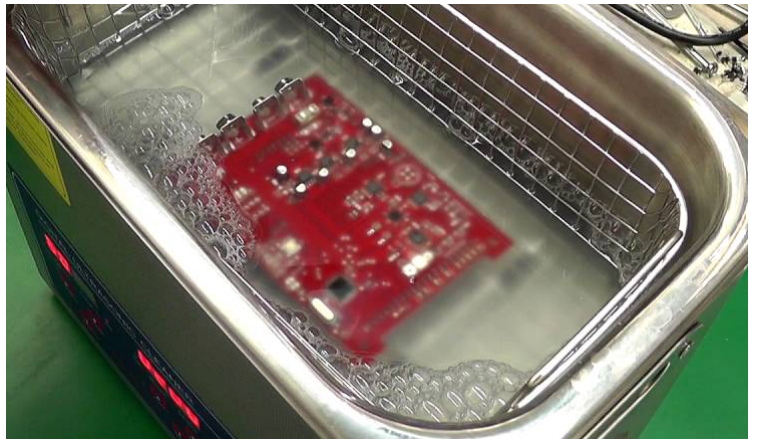
Soldering is best done with a micro soldering iron with temperature control at a temperature of about 330-350°C using SnPb thin solder with a diameter of about 0.5-0.7mm. **We avoid the use of Pb-FREE solders, the soldered joints are not of sufficient quality and after a certain time stringing and subsequent short-circuits occur on them!**

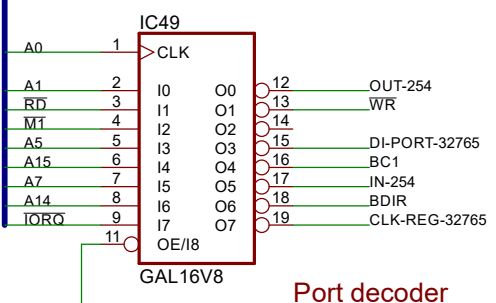
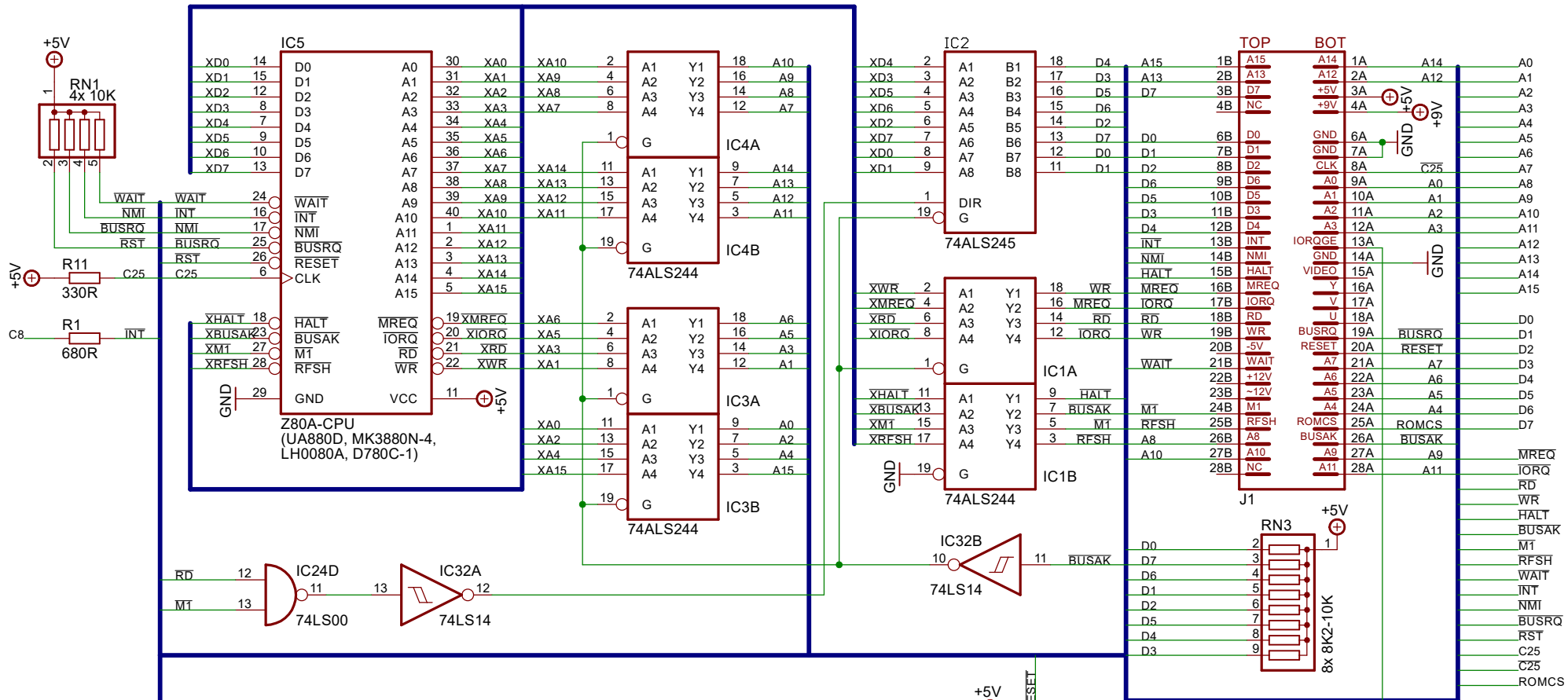
ATTENTION ! It is necessary, together with the pins of the components, to also solder (fill with solder) all the vias-holes on the board! Failure to follow this rule creates a risk that the finished device will not function properly!



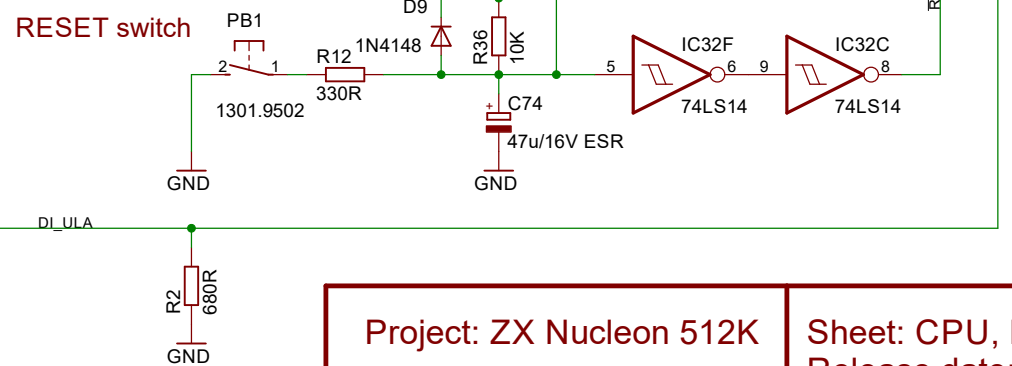
3. Board cleaning:

After soldering the board, it is recommended to clean it from flux residues and soldering residues. Cleaning is advisable for both aesthetic and practical reasons – flux residues could flow into the switches, inside the connectors, and could endanger the future function of the device. It is therefore advisable to wash the board by immersing it in IPA for a few minutes, preferably in an ultrasonic cleaner. Then wash the board with distilled water and let it dry properly.

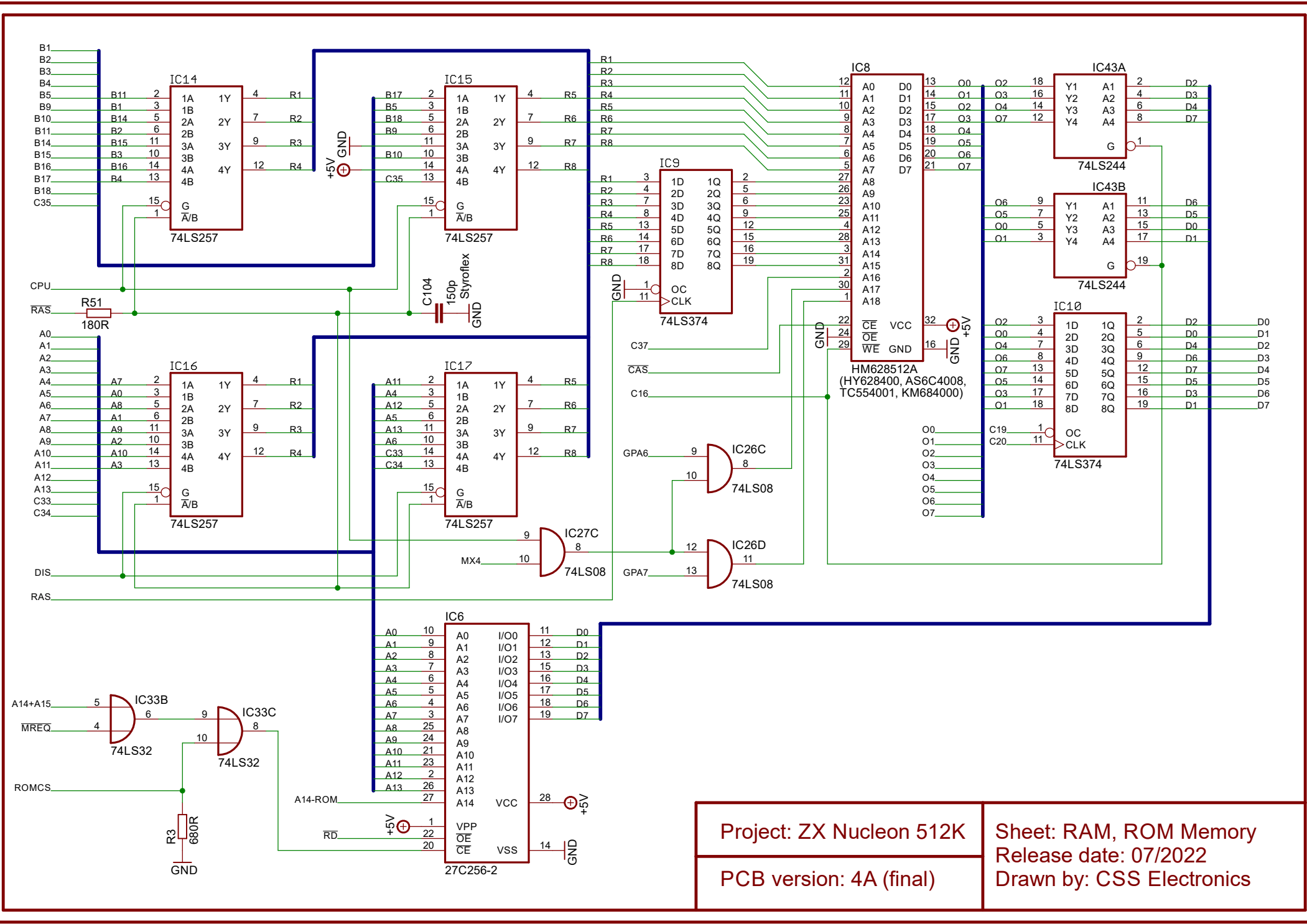




Port decoder

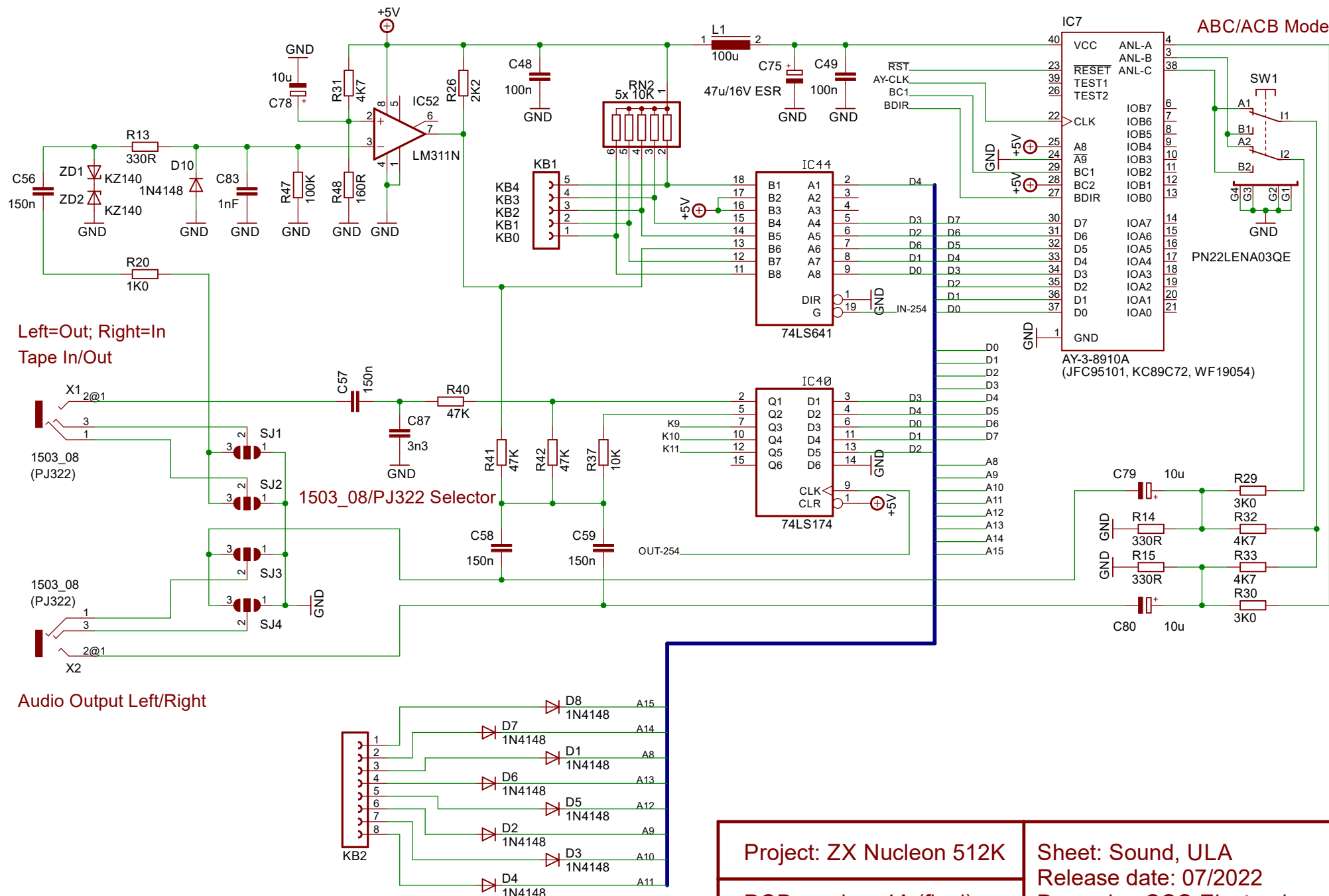


RESET switch



Project: ZX Nucleon 512K
PCB version: 4A (final)

Sheet: RAM, ROM Memory
Release date: 07/2022
Drawn by: CSS Electronics



Left=Out; Right=In
Tape In/Out

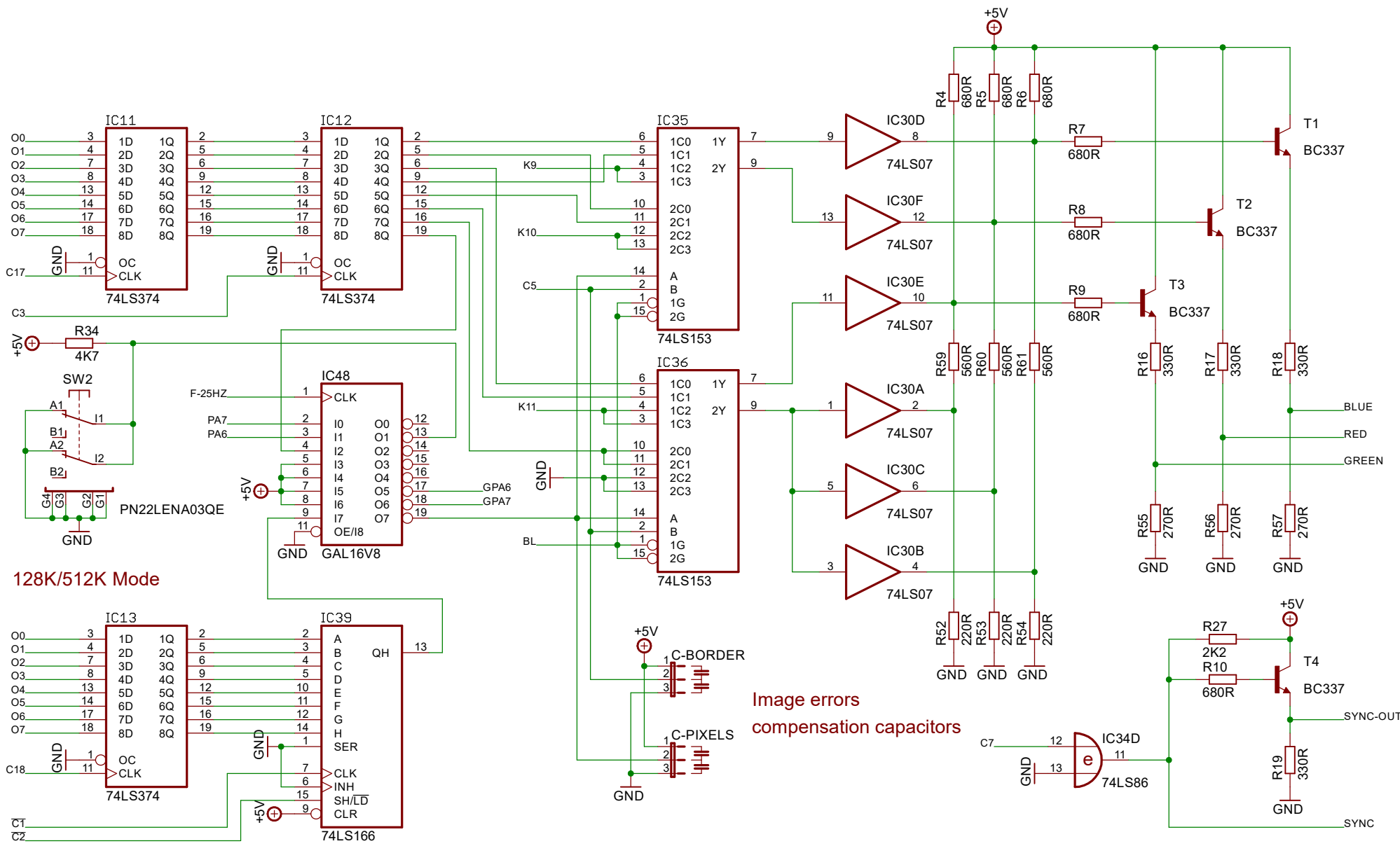
1503_08/PJ322 Selector

Audio Output Left/Right

ABC/ACB Mode

Project: ZX Nucleon 512K
PCB version: 4A (final)

Sheet: Sound, ULA
Release date: 07/2022
Drawn by: CSS Electronics



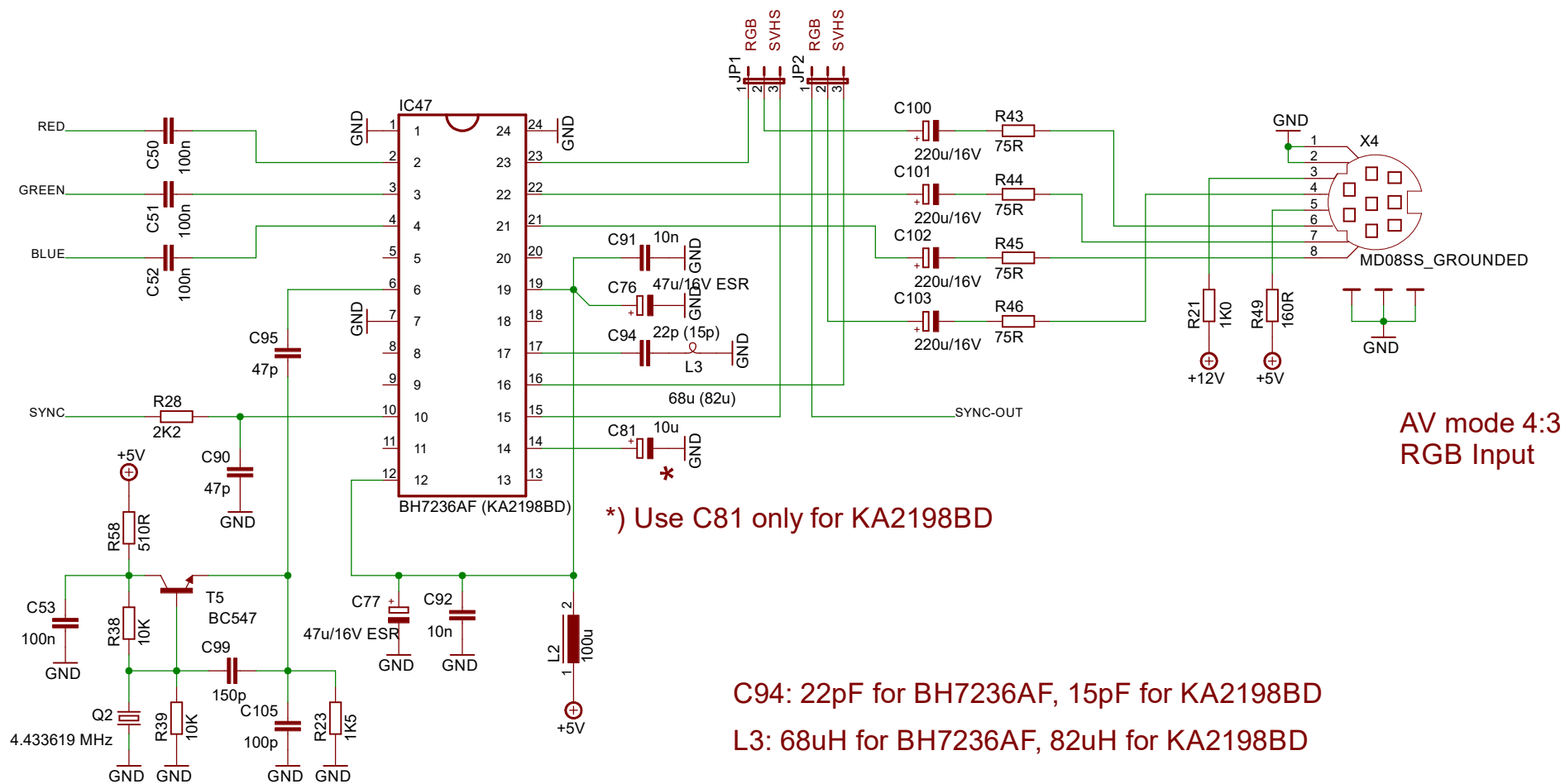
128K/512K Mode

Image errors compensation capacitors

Project: ZX Nucleon 512K
PCB version: 4A (final)

Sheet: Video Forming
Release date: 07/2022
Drawn by: CSS Electronics

RGB/SVHS Switches



AV mode 4:3
 RGB Input

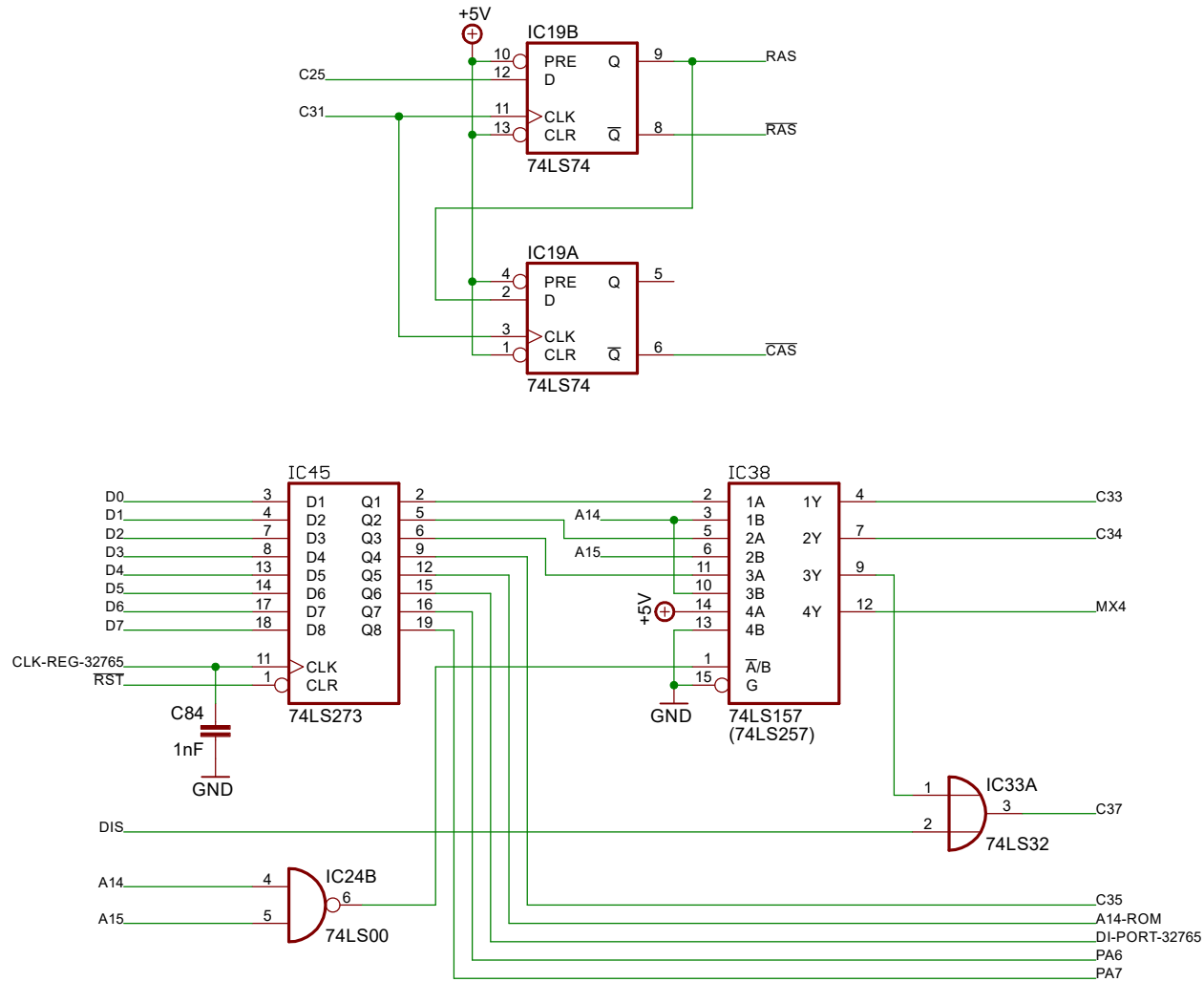
Project: ZX Nucleon 512K

PCB version: 4A (final)

Sheet: Video Encoder

Release date: 07/2022

Drawn by: CSS Electronics

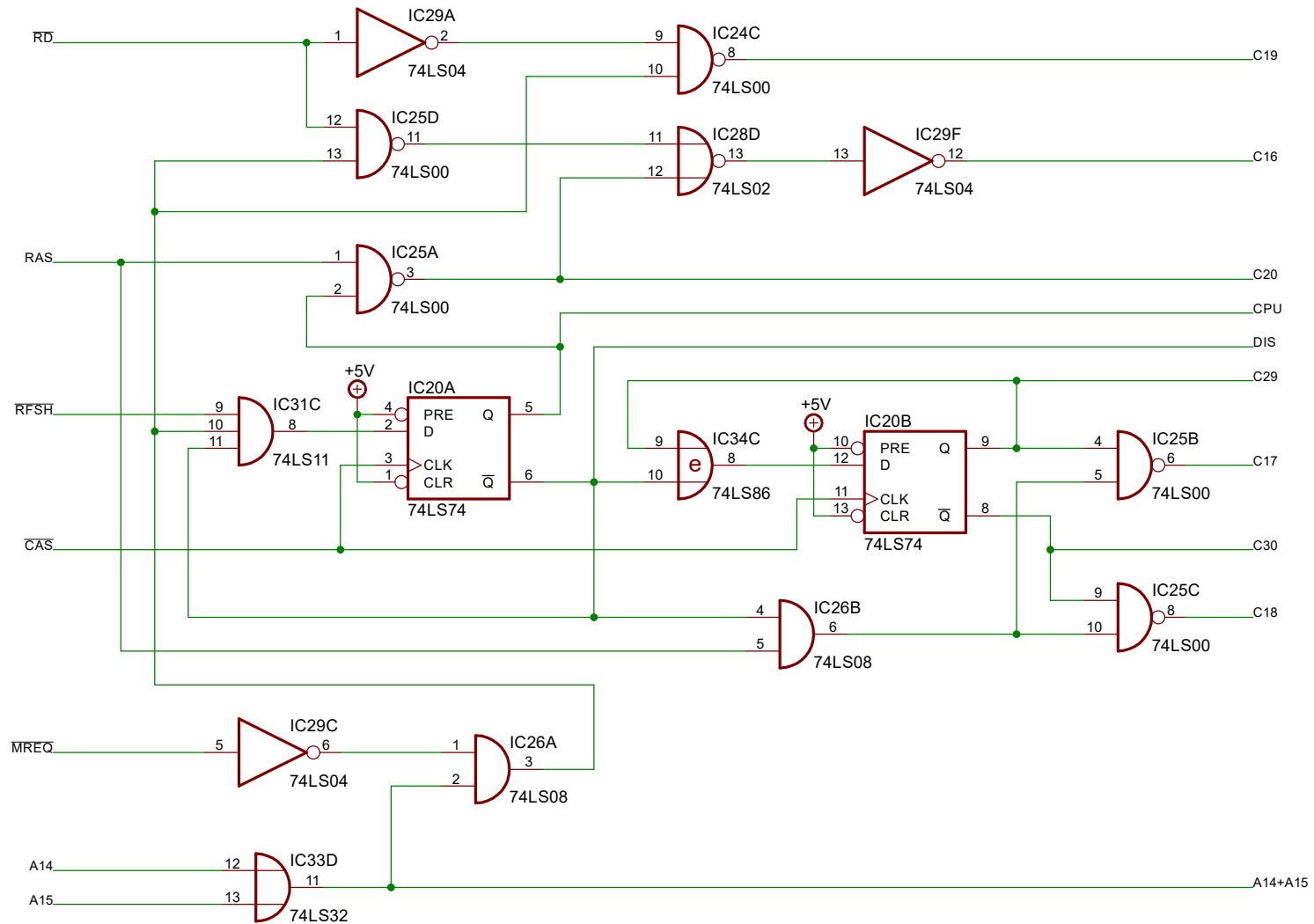


Project: ZX Nucleon 512K

PCB version: 4A (final)

Sheet: Memory Signal Gen.
Release date: 07/2022

Drawn by: CSS Electronics



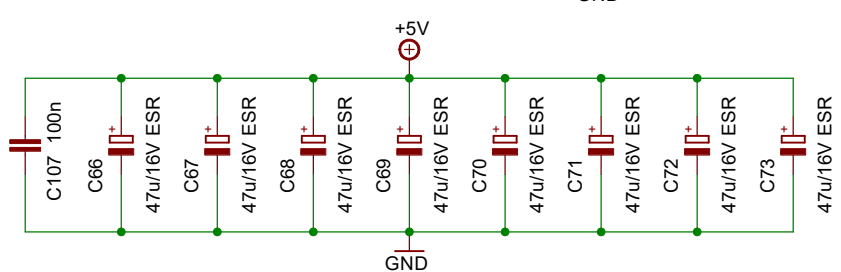
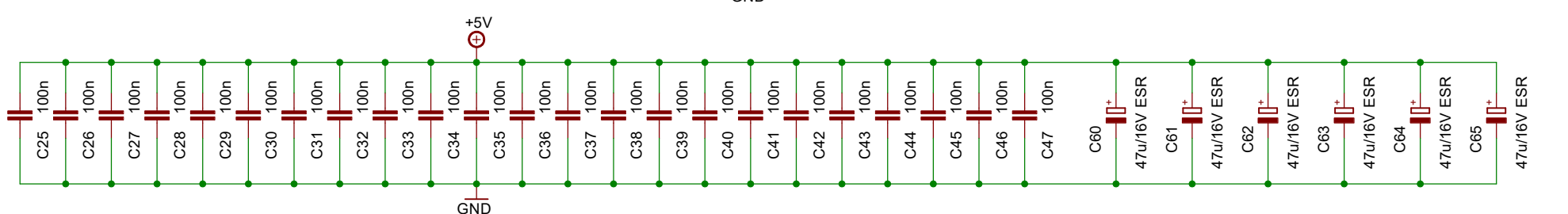
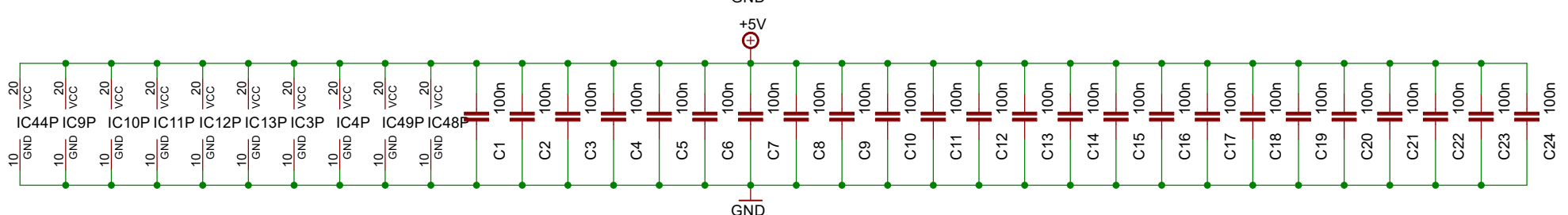
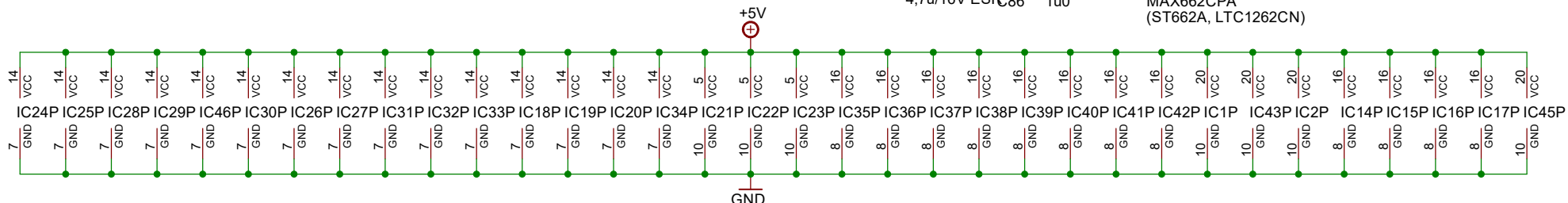
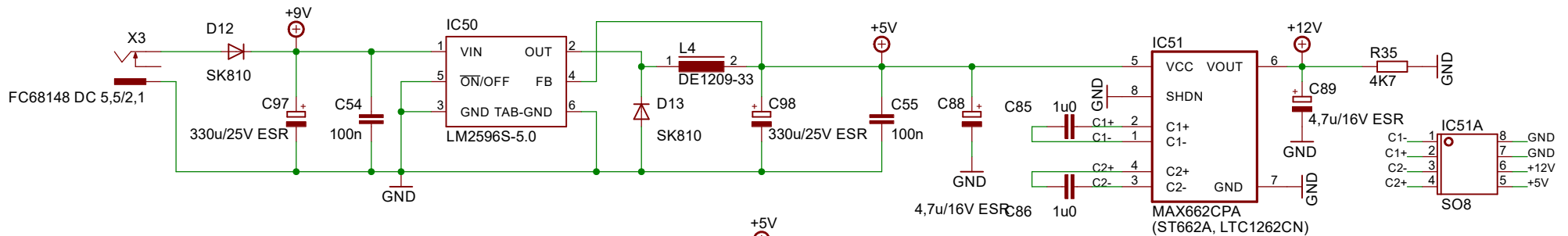
Project: ZX Nucleon 512K

PCB version: 4A (final)

Sheet: Memory Sharing

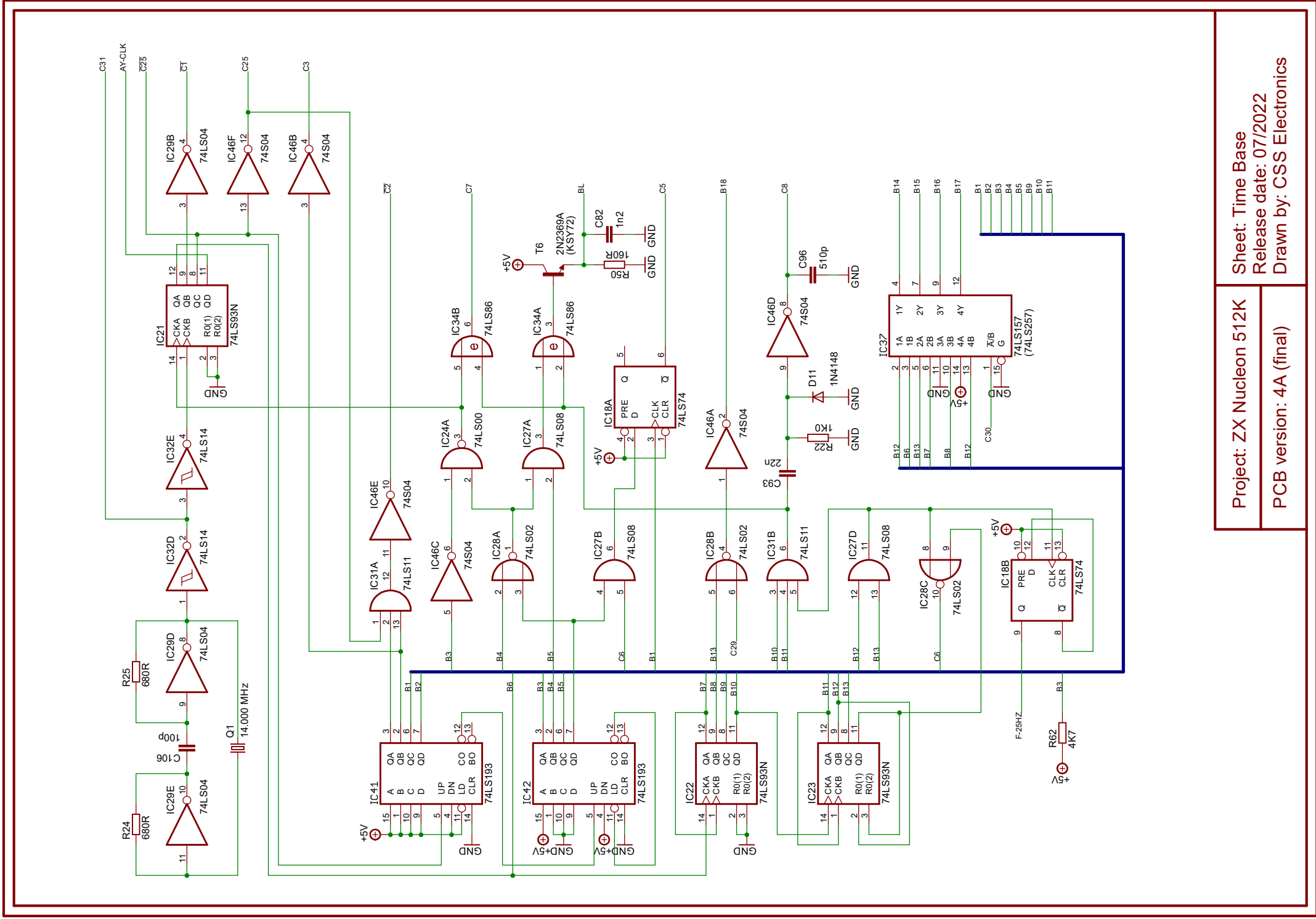
Release date: 07/2022

Drawn by: CSS Electronics



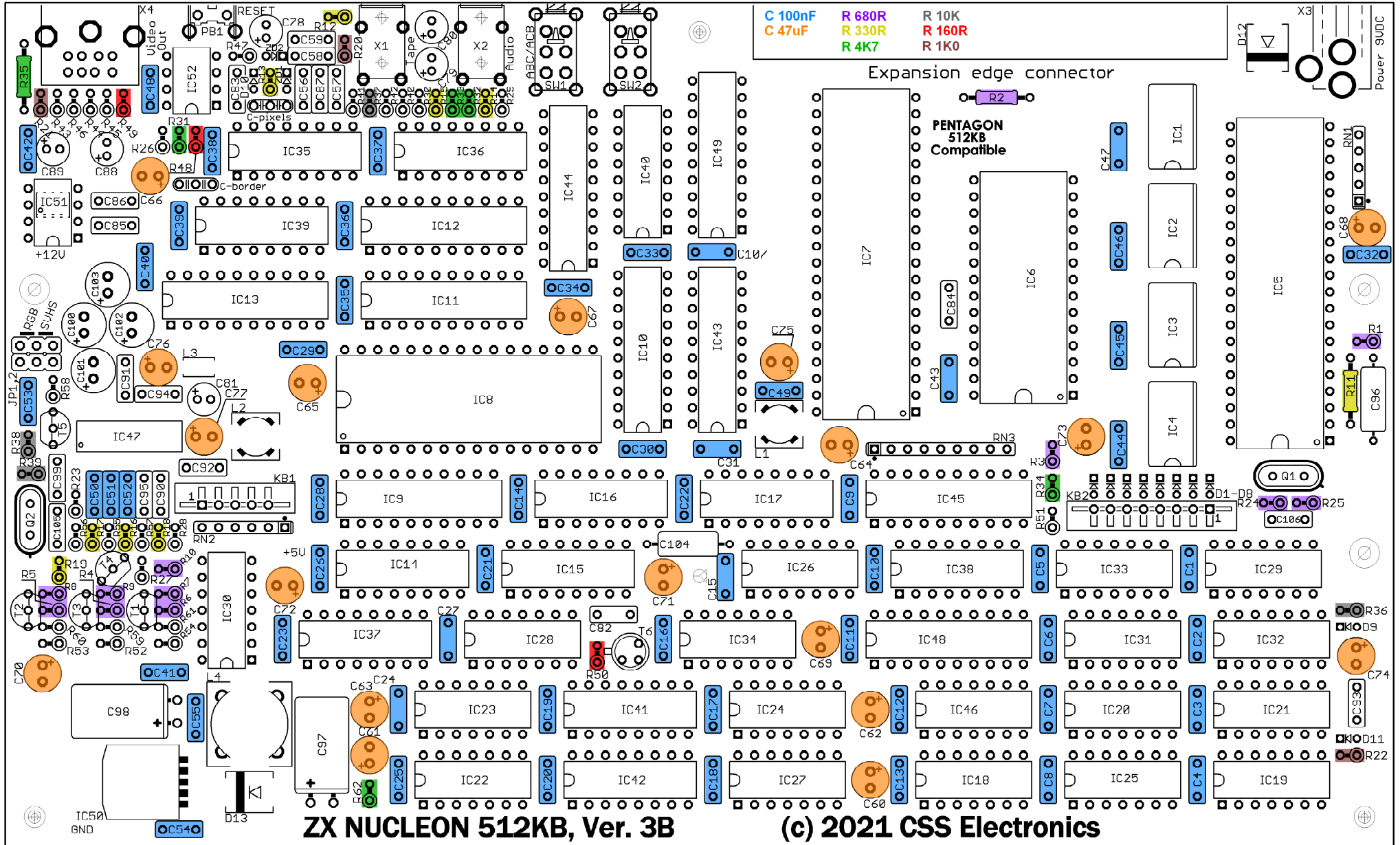
Project: ZX Nucleon 512K
 PCB version: 4A (final)

Sheet: Power Sources
 Release date: 07/2022
 Drawn by: CSS Electronics



Project: ZX Nucleon 512K
 PCB version: 4A (final)

Sheet: Time Base
 Release date: 07/2022
 Drawn by: CSS Electronics



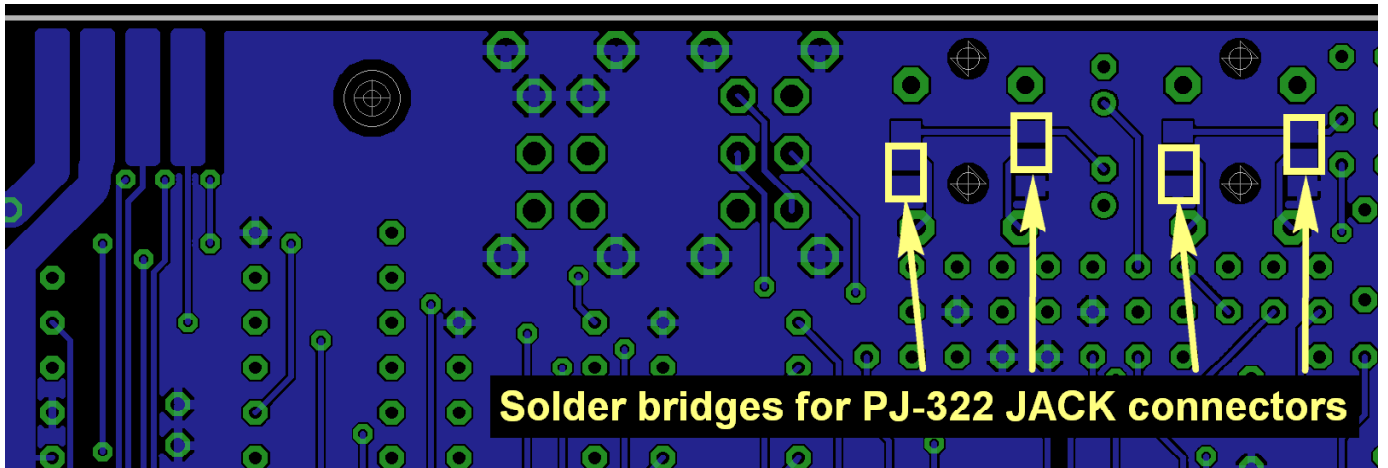
Qty	Value	Analog	Device	Parts
56	100n		MLCC capacitor; RM=5mm	C1-55,107
4	150n		MLCC/Polyester capacitor; RM=5mm	C56-59
18	47/16V		Electrolytic capacitor; LOW ESR ; RM=2.5mm	C60-77
4	10u/16V		Electrolytic capacitor; RM=2mm	C78-81**
1	1n2		Mylar/Polyester capacitor; RM=5mm	C82
2	1nF		Ceramic capacitor; RM=5mm	C83,84
2	1u0		MLCC capacitor; RM=5mm	C85,86
1	3n3		Ceramic capacitor; RM=5mm	C87
2	4,7u/16V		Electrolytic capacitor; LOW ESR ; RM=2mm	C88,89
2	47p		Ceramic capacitor; RM=5mm	C90,95
2	10nF		Ceramic capacitor; RM=5mm	C91,92
1	22n		Mylar/Polyester capacitor; RM=5mm	C93
1	22p* (15pF**)		Ceramic capacitor; RM=5mm	C94
1	510p		Polyester capacitor; RM=7,5/12,5mm	C96
2	330u/25V		Electrolytic capacitor; LOW ESR ; RM=3,5mm; 8x15mm	C97,98
1	150p		Ceramic capacitor; RM=5mm	C99
4	220u/16V		Electrolytic capacitor; LOW HEIGHT ; RM=2,5mm	C100-103
1	150p		Styroflex capacitor; RM=12,5mm	C104
2	100p		Ceramic capacitor; RM=5mm	C105,106
11	1N4148	KA206, 207, 223-225	Diode switching; DO35	D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, D11
2	MBR540T3G	SK54, B540C-13-F	Diode Schottky; SMC	D12, D13
2	KZ140	BZX55C3V0	Zener diode; 3V/0,4W	ZD1, ZD2
3	74ALS244DW	74F244DW	TTL-IC; SO20W	IC1,3,4
1	74ALS245DW	74F245DW	TTL-IC; SO20W	IC2
1	Z80A-CPU	Z8400A, LH0080A, D780C-1, UA880D	CPU; DIL40	IC5
1	27C256	27256, 29C256	EPROM 32Kx8; DIL28	IC6
1	AY-3-8910A	WF19054, JFC95101, KC89C72	PSG; DIL40	IC7
1	HM628512	AS6C4008	RAM 512Kx8; DIL32	IC8
5	74LS374N	74ALS374N, DL374D	TTL-IC; DIL20	IC9-13
4	74LS257N	DL257D (no ALS!)	TTL-IC; DIL16	IC14-17
3	74LS74N	74ALS74N, DL074D	TTL-IC; DIL14	IC18-20
3	74LS93N	DL093D	TTL-IC; DIL14	IC21-23
2	74LS00N	74ALS00N, DL000D	TTL-IC; DIL14	IC24,25
2	74LS08N	74ALS08N, DL008D	TTL-IC; DIL14	IC26,27
1	74LS02N	74ALS02N, DL002D	TTL-IC; DIL14	IC28
1	74LS04N	74ALS04N, DL004D	TTL-IC; DIL14	IC29
1	74LS07N	7407N, 7417N	TTL-IC; DIL14	IC30
1	74LS11N	74ALS11N, DL011D	TTL-IC; DIL14	IC31
1	74LS14N	74ALS14N, DL014D	TTL-IC; DIL14	IC32
1	74LS32N	74ALS32N, DL032D	TTL-IC; DIL14	IC33
1	74LS86N	74ALS86N, DL086D	TTL-IC; DIL14	IC34
2	74LS153N	74ALS153N	TTL-IC; DIL16	IC35,36
2	74LS157N	74ALS157N, 74LS257N, DL257D	TTL-IC; DIL16	IC37,38
1	74LS166N	74F166N	TTL-IC; DIL16	IC39
1	74LS174N	74ALS174N	TTL-IC; DIL16	IC40
2	74LS193N	74ALS193N, DL193D	TTL-IC; DIL16	IC41,42
1	74LS244N	74ALS244N, 74S244N	TTL-IC; DIL20	IC43
1	74LS641N	74ALS641N	TTL-IC; DIL20	IC44
1	74LS273N	74ALS273N	TTL-IC; DIL20	IC45
1	74S04N	74F04N	TTL-IC; DIL14	IC46
1	BH7236AF*	KA2198BD**	Video encoder; SOP24	IC47
2	GAL16V8	ATF16V8	CPLD; DIL20	IC48,49
1	LM2596S-5.0	TS2596CM550	Switcher; TO263	IC50
1	MAX662CPA	ST662A, LTC1262CN8	DC-DC converter; DIL08	IC51
1	LM311N	MAB311, MAC111	Comparator; DIL08	IC52
1	DS1020-05ST1D		FFC connector 5pos.	KB1
1	DS1020-08ST1D		FFC connector 8pos.	KB2
2	DLG-0705-101	B82472G4104M000	Inductor SMD; cca 7,5 x 7,5mm; 100uH; cca >0,5A	L1,2
1	NL12KTC680* (820*)		Inductor SMD; package 1812; 68uH* (82uH**)	L3
1	DE1209-33		Inductor SMD; cca 12 x 12mm; 33uH; cca >4A; max. 0,1Ohm	L4
1	14.000MHz		Quarz; HC49-S	Q1
1	14.433619MHz		Quarz; HC49-S	Q2
12	680R		Resistor; package 0207; 0,5W; 1%	R1-10, R24-25
9	330R		Resistor; package 0207; 0,5W; 1%	R11-19
3	1K0		Resistor; package 0207; 0,5W; 1%	R20-22
1	1K5		Resistor; package 0207; 0,5W; 1%	R23
3	2K2		Resistor; package 0207; 0,5W; 1%	R26-28
2	3K0		Resistor; package 0207; 0,5W; 1%	R29,30
6	4K7		Resistor; package 0207; 0,5W; 1%	R31-35, R62
4	10K		Resistor; package 0207; 0,5W; 1%	R36-39
3	47K		Resistor; package 0207; 0,5W; 1%	R40-42
4	75R		Resistor; package 0207; 0,5W; 1%	R43-46
1	100K		Resistor; package 0207; 0,5W; 1%	R47
3	160R		Resistor; package 0207; 0,5W; 1%	R48-50
1	180R		Resistor; package 0207; 0,5W; 1%	R51
3	220R		Resistor; package 0207; 0,5W; 1%	R52-54
3	270R		Resistor; package 0207; 0,5W; 1%	R55-57
1	510R		Resistor; package 0207; 0,5W; 1%	R58
3	560R		Resistor; package 0207; 0,5W; 1%	R59-61
1	4x 10K		Resistor network SIL; 4x 10K	RN1
1	5x 10K		Resistor network SIL; 5x 10K	RN2
1	8x 8K2-10K		Resistor network SIL; 8x 8K2-10K	RN3
1	1301.9502		???	PB1
2	PN22L2ENA03QE		Switch; push-button; Positions: 2; DPDT	SW1, SW2
4	BC337		Universal transistor NPN	T1-4
1	BC547		Universal transistor NPN	T5
1	2N2369A	KSY71-2, BSX20	Switching transistor NPN	T6
2	1503-08	PJ322	Lumberg Socket; Jack 3,5mm; female; stereo (sold. selectors)	X1, X2
1	FC68148		Cliff Socket; DC supply; 5,5/2,1mm	X3
1	TM0508A/8	4850.2810	Lumberg Socket; DIN mini; female; PIN: 8; shielded; THT	X4
2	3x1 Pin header		Pin header 3x1 pin; RM=2,54mm; + 2x JUMPER	JP1,2
2	DIP20S		IC Socket DIP-20; RM=7,62mm	Socket for IC48 (GAL16V8)
1	DIP28S		IC Socket DIP-28; RM=15,24mm	Socket for IC6 (Z7C256)
1	DIP32S		IC Socket DIP-32; RM=15,24mm	Socket for IC8 (HM628512)
1	DIP40S		IC Socket DIP-40; RM=15,24mm	Sockets for IC5 (Z80A-CPU)
1	PCB			

*) Use these components only if ROHM BH7236AF on position IC47 !

**) Use these components only if SAMSUNG KA2198BD on position IC47 !

Please do not use CMOS components in place of CPU and TTL logic (Z84C00, 74HCxx, 74HCTxx etc.). The computer will not work well !

Furthermore, it is not recommended to use different speed variants of TTL chips (e.g. 74Fxx, 74Sxx, 74ACTxx etc.).



Solder bridges for PJ-322 JACK connectors

