Středoškolská technika 2014

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

Počítače skóre

Michal Černý

VOŠ a SŠSE
Novovysočanská 48/280
Praha 9

Úvod

Počítač skóre slouží divákům k lepší orientaci při hře a pro lehčí počítání a zobrazení bodu v průběhu utkání aby nedocházelo k dohadům. Používá se k různým sportovním hrám. Ale každá hra se počítá jinak, proto se musí být počítač skóre přizpůsoben každé hře trochu jinak. Pro ukázku sem dal níže ilustrační obrázek, na kterém je tabule na fotbal. Při fotbale se zobrazuje počet střelených branek a odehraný čas. V mé práci sestavuji počítač skóre na nohejbal, kde bude ukazatel skóre hry, která se vyhraje dosažením 10 bodů a poté se načne set. Také zde budou digitální hodiny, které budou ukazovat odehraný čas.

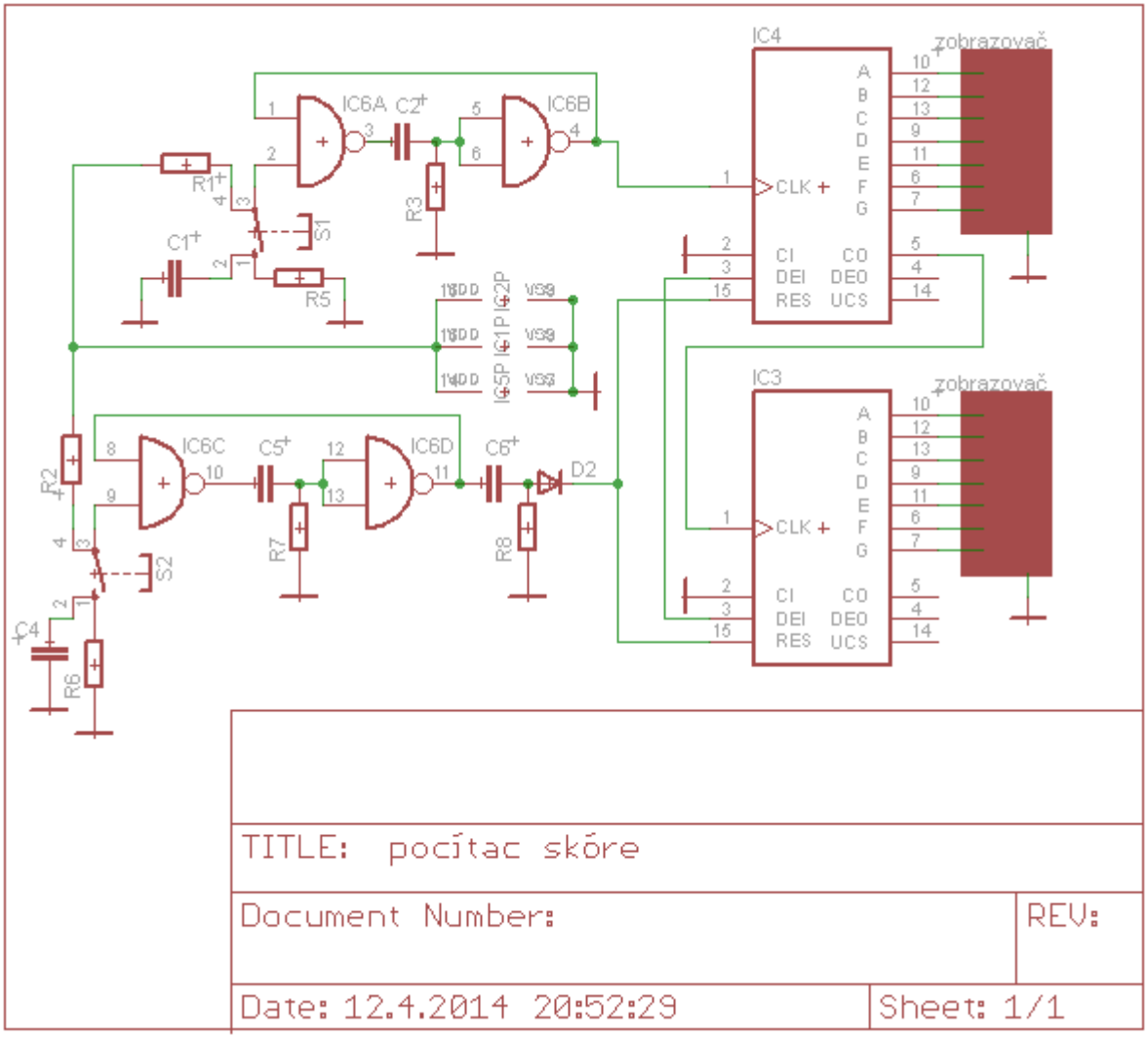
(Obr 1 - ilustrační foto)

1 Obvody CMOS

Celé moje zařízení je tvořeno z integrovaných obvodů řady CMOS 4000. Tyto obvody mají výhodu velkého napájecího rozmezí od 3V do 16V a také mají minimální spotřebu proudu. Nevýhodou těchto integrovaných obvodů je jejich náchylnost na statickou elektřinu. Proto s těmito obvody musím pracovat opatrně.

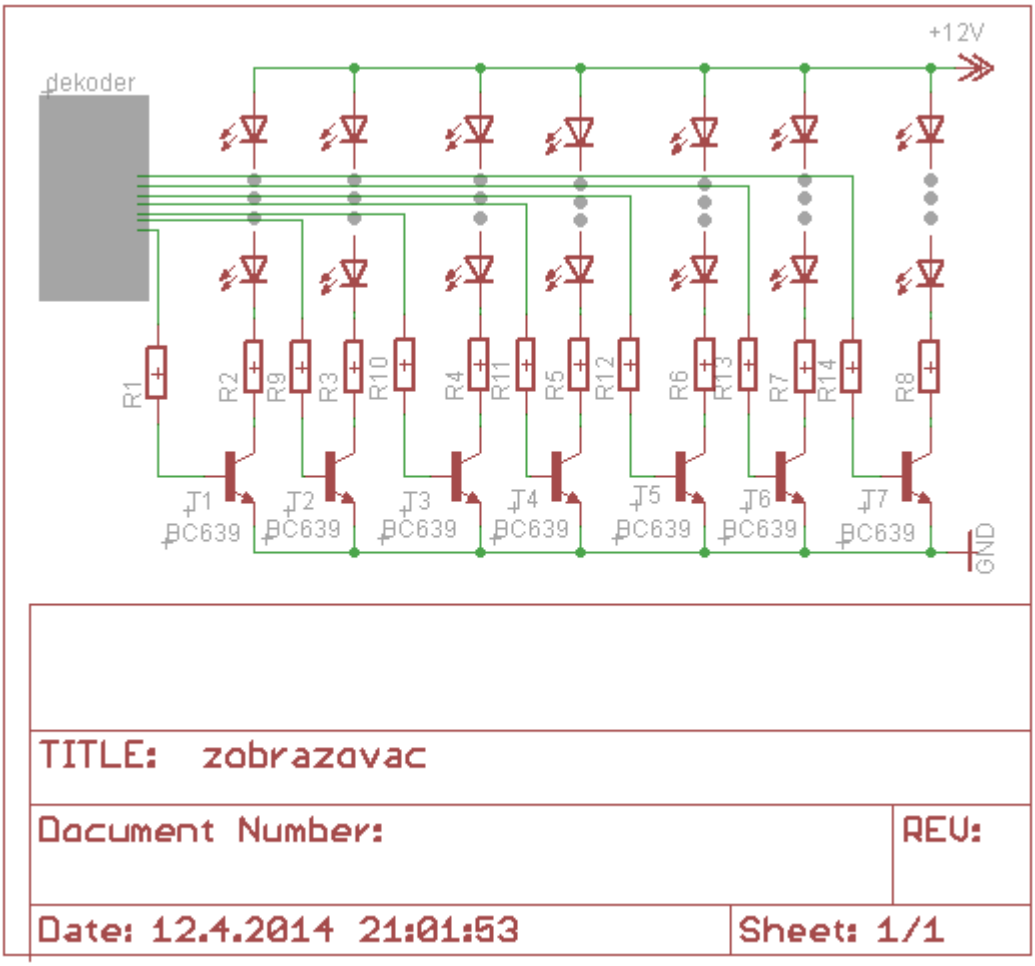
Protože u CMOS obvodů nezapojené vstupy mají nedefinovanou úroveň. Tak musí být zapojeny všechny nevyužité vstupy na GND nebo UCC .

2 Schéma zapojení



(schéma 1 – zapojení hlavní destičky)

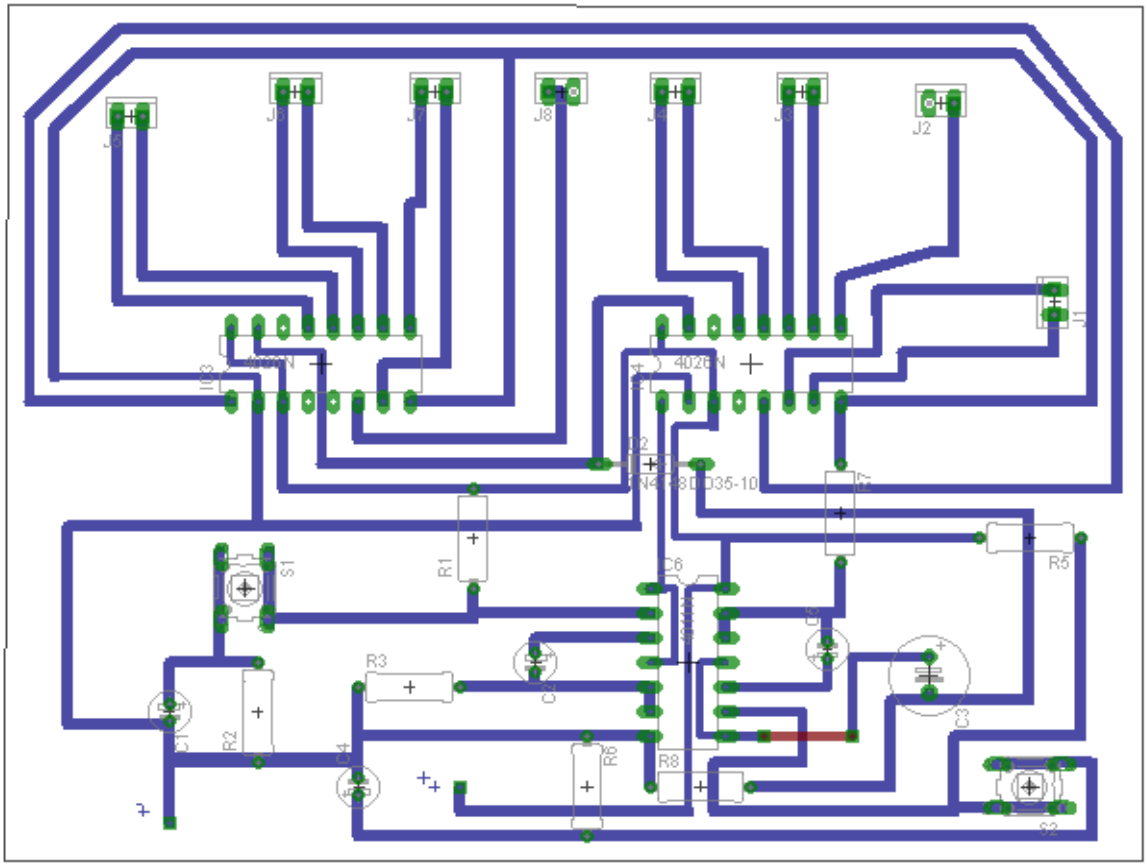
2.1 Schéma zobrazovače



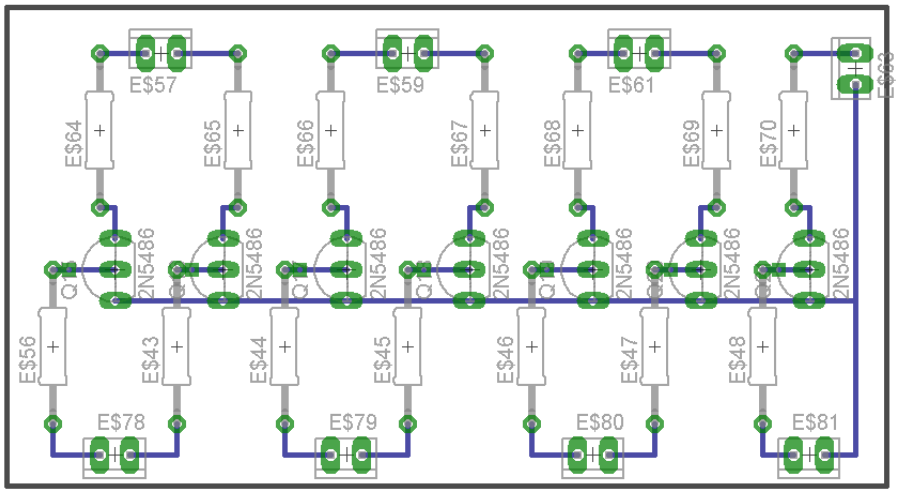
(schéma 2 – zapojení zobrazovače)

2.2 Tištěný spoj ze strany součástek

Pro návrh plošného spoje sem použil program EAGLE 6.4.0. v kterém sem si nakreslil schéma a poté sem si zde navrhl plošný spoj. Z důvodů mého špatného kreslení sem se rozhodl udělat plošný spoj přes fotocestu .

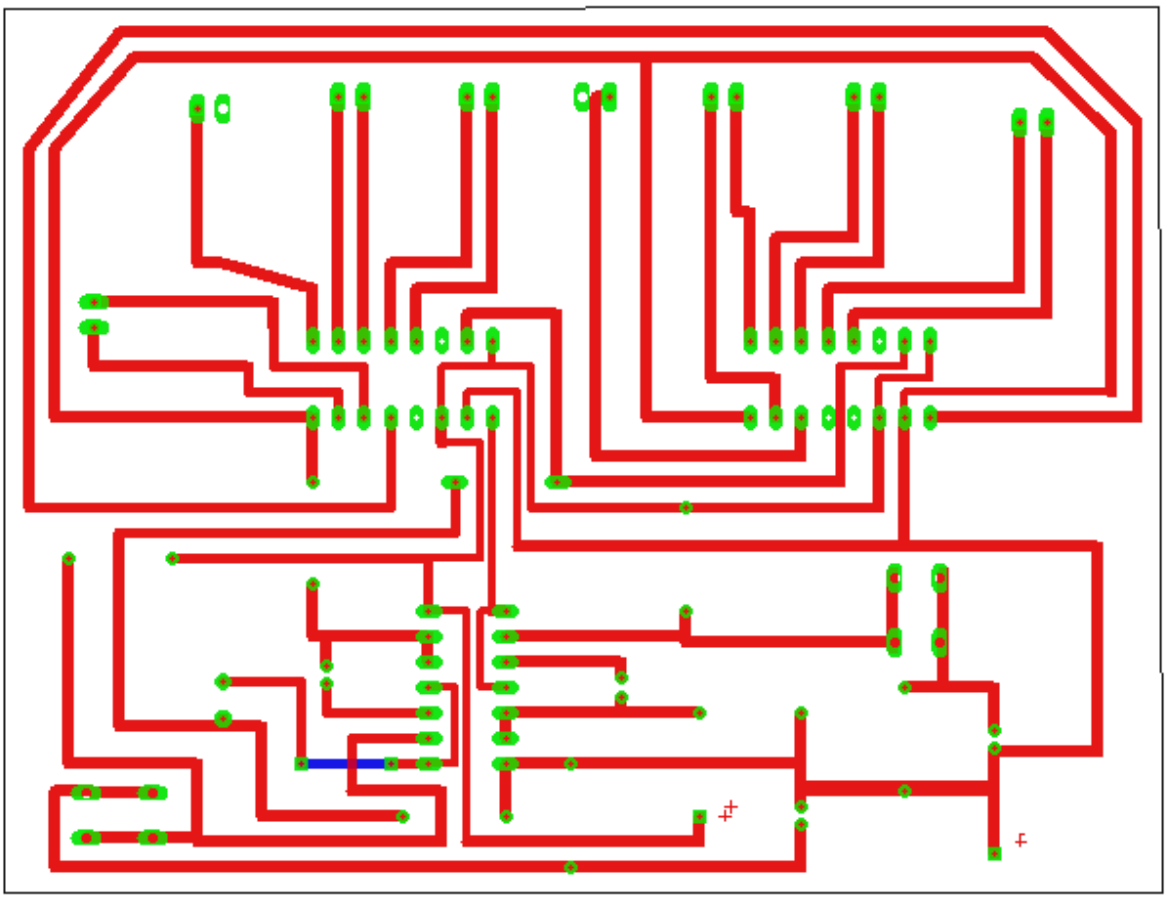


(Obrázek 2 - hlavní tištěný spoj ze strany součástek)

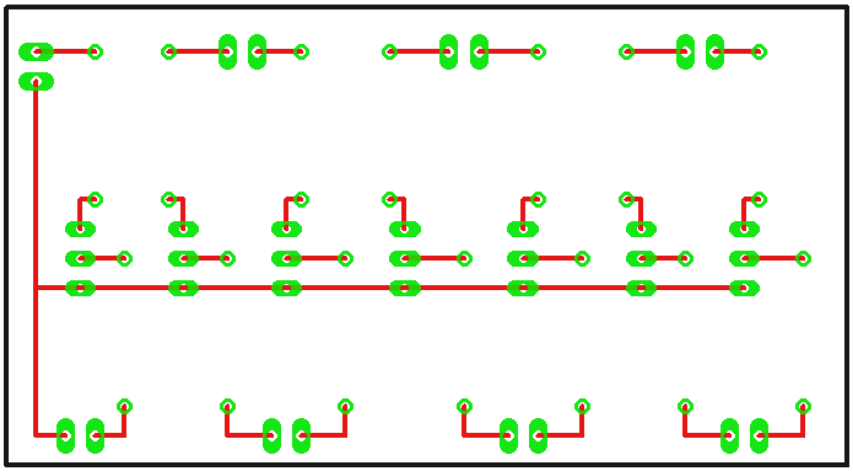


(Obrázek 3 - zobrazovač ze strany součástek)

2.3 *Ze strany plošného spoje bez součástek*



(Obrázek 4 - hlavní tištěný spoj)



(Obrázek 5 – zobrazovač)

3 popis zapojení

3.1 obecné zapojení

K napájení zařízení sem zvolil 12V stejnosměrného proudu. Počítač skóre se skládá ze dvou stejných částí (schéma 1). První část počítá stav utkání domácímu družstvu a ta druhá zase hostujícímu.

Na display sem použil LED. diodové pásky červené barvy, které se napájí 12 V jako obvody CMOS .

Mají také vyzařovací uhel 120° a na 1 m pásku je 120 LED diod. Pásky sem nastříhal po 10cm. A sestavil sem z nich sedmi segmentové displeje které mají na výšku 20 cm a na šířku 10cm . Tuto velikost sem si zvolil, aby display byl vidět na velkou vzdálenost.

Pro malý výstupní proud a napětí z integrovaného obvodu 4026. Sem nemohl display přímo napojit na tento integrovaný obvod. Protože bych neměl dostatečnou svítivost, kterou sem potřebuji na prosvícení folie, která zakrývá propojení LED. pásků. Proto sem sestavil obvod zobrazovač (schéma 2).

(Obrázek 6 - LED. pásek)

3.2 Popis schéma 1

Na (schématu 1) jsou čtyři hradla (IC6A-D) NAND které společně s RC členy tvoří dva stejné oscilátory. Které generují pulzy. První oscilátor generuje pulz pro přičítání bodů a druhý slouží pro restartování hry. Pro zobrazení číslic na display jsou tu dva integrované obvody 4026 jeden slouží pro zobrazení hry a druhý je napojen jako vyšší stupeň pro zobrazení setu.

3.3 Popis zapojení schéma 2

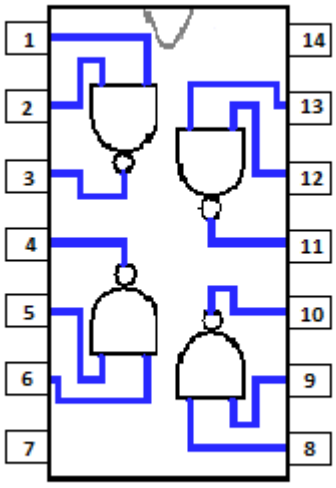
Jak už sem se zmínil, musel sem sestavit zobrazovač (schéma 2) abych zachovala větší svítivost. Proto sem použil tranzistory typu BC639 jako spínače. Bázi tranzistoru se napojil na výstup integrovaného obvodů 4026. A výstup z LED. diodových páku sem napojil na kolektor tranzistoru a emitor na zem. Když na bázi přijde napětí tak se tranzistor otevře. A propojí LED. diodové pásky se zemí . A zase naopak když na bázi nepřijde žádné napětí tak se tranzistor zavře a tím přeruší obvod LED. pásků se zemí.

4 Integrované obvody

4.1 Integrovaný obvod 4011

Integrovaný obvod 4011 je obvod CMOS a tvoří ho čtyři hradel NAND. Má minimální spotřebu oproti integrovanému obvodu 7400 a trochu jiné vnitřní zapojení.

Vnitřní zapojení log. Ob. 4011



Vstupy a výstupy:

1-A1
2-B1
3-Q1
4-Q2
5-B2
6-A2
7-GND
8-A3
9-B3
10-Q3
11-Q4
12-B4
13-A4
14-VDD

Hradlo NAND provádí funkci negovaného logického součinu.

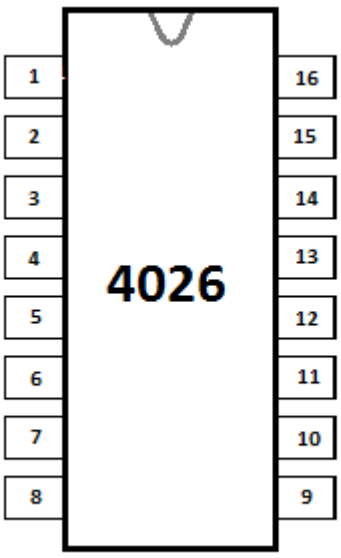
Pravdivostní tabulka:

A	B	Q
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

4.2 Log. Obvod 4026

Výhodou tohoto integrovaného obvodu je jeho minimální spotřeba velké napájecí rozmezí od 3 V do 15V .

Obvod osahuje pěti stupňový dekadický Johnsonov čítač a dekodér na sedmi segment k buzení číslicového displeje. Čítač čítá s náběžnou hranou impulzů. Pro ukázku vnitřního zapojení tohoto obvodu jsem nenašel žádné vhodné schéma.



1- CP – vstup hodin
2- CPI – blokování hodin
3- DEI – vstup uvolnění displeje
4- DEO – výstup uvolnění displeje
5- CR – výstup přenosu
6- F
7- G
8- GND
9- D
10- A
11- E
12- B
13- C
14- c´– nehradlovaný segment c
15- Reset
16- VDD

5 Rozpiska součástek

Pro hlavní dvě deky pro řízení displeje

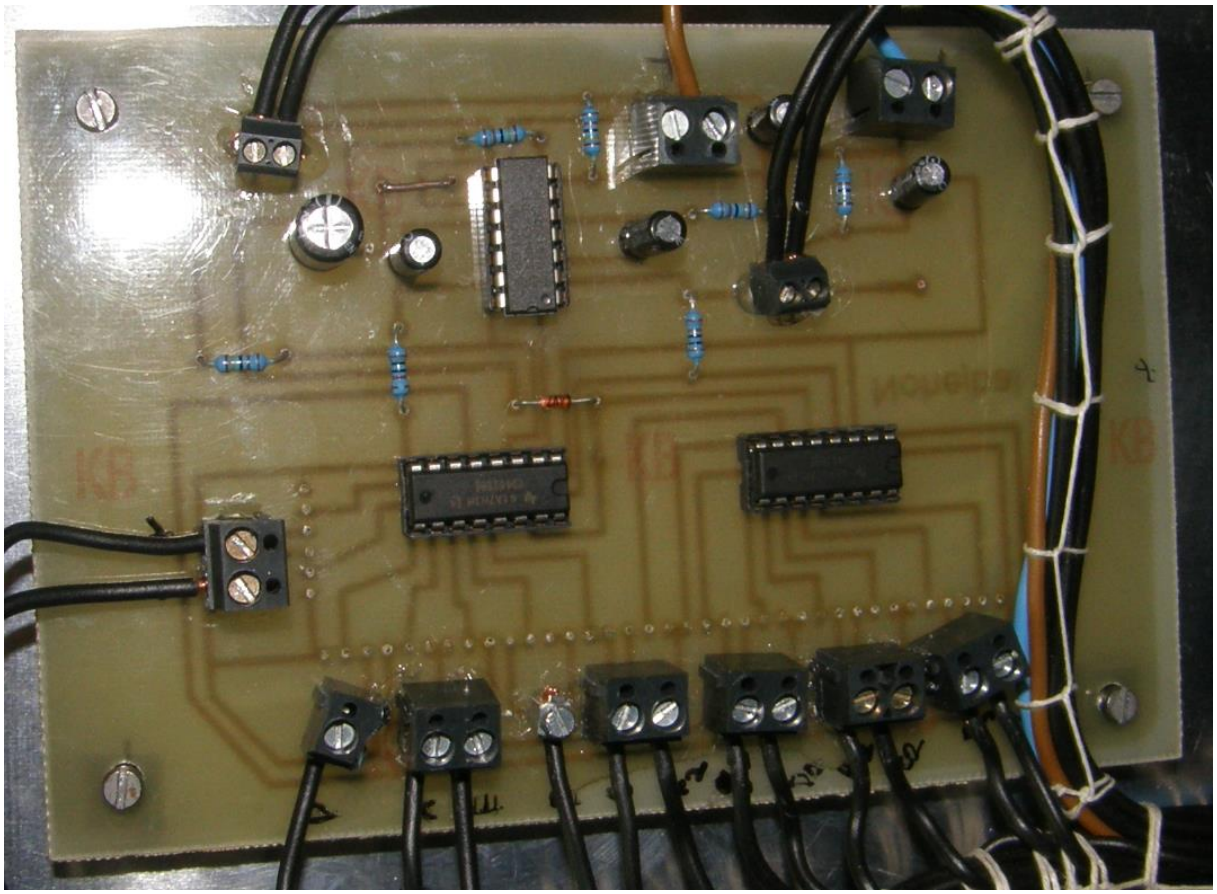
označení	název	typ	Hodnota	množství
R1,2	rezistor	RRU 1K	1KΩ	4
R3-8	rezistor	RRU 2,4K	2,4KΩ	10
C1-5	kondenzátor	CE 100u/16VT	100µF	10
C6	kondenzátor	CE 220u/16VT	220µF	2
J1-14	svorkovnice	ARK210/2EX		14
D2	dioda	1N4007		2
IC6	In. ob. 4011	NXP 4011		2
IC3-4	In. ob. 4026	CD4026BE		4
S1	tlačítko	P-PB303B BLACK		2
S2	tlačítko	P-PB303B GREEN		2

Rozpiska pro všechny zobrazovače

Označení	Název	Typ	Hodnota	Množství
T1-7	tranzistor	BC639		28
R1-14	rezistory	RRU 120R	120Ω	56
J1-8	svorkovnice	ARK210/2EX		58

6 Závěr

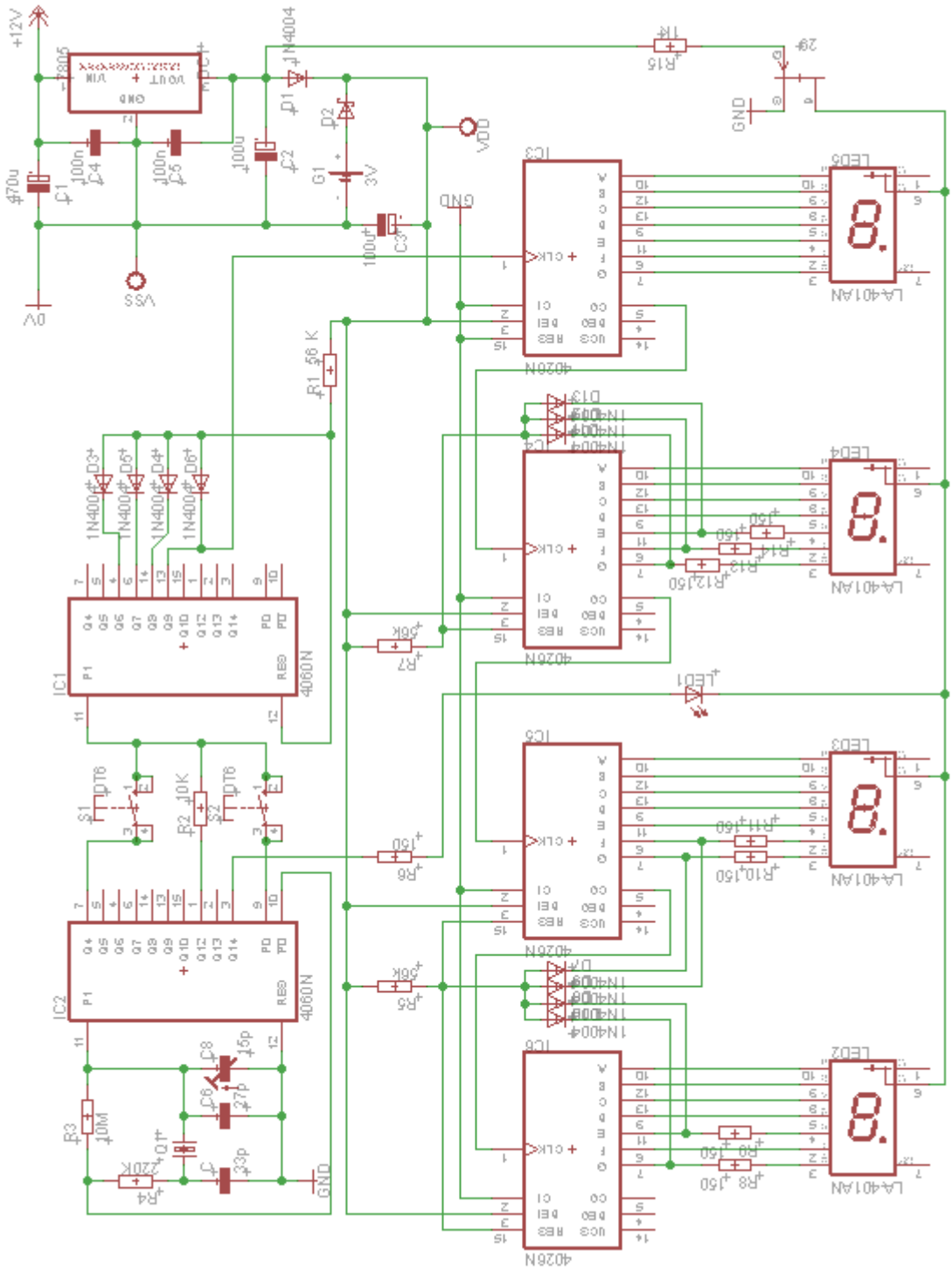
Na této práci sem se snažil ušetřit nějaké peníze a neutrácet tolik proto sem nekupoval velké sedmi segmentové displeje ale vyrobil sem si je z LED. diodových pásku . Ale to sem sice ušetřil ale potom sem si chtěl ještě přidělat počítadlo skóre tak abych zde mohl počítat i hru na tenis . To se mi zatím povedlo dotáhnout v simulačním programu Logisim kde sem si to celé sestavil z hradel. A bylo to funkční. Také sem to navrhl jako plošný spoj a i sestavil ale nefungovalo to a z důvodu nedostatku času sem se rozhodl to zprovoznit až po maturitě .Poté sem si zde přidal digitální hodiny které jsou funkční. A které vám představím na závěr, protože nejsou hlavní v mé maturitní práci.



(Obrázek 7 - hotový plošný spoj pro nohejbal)

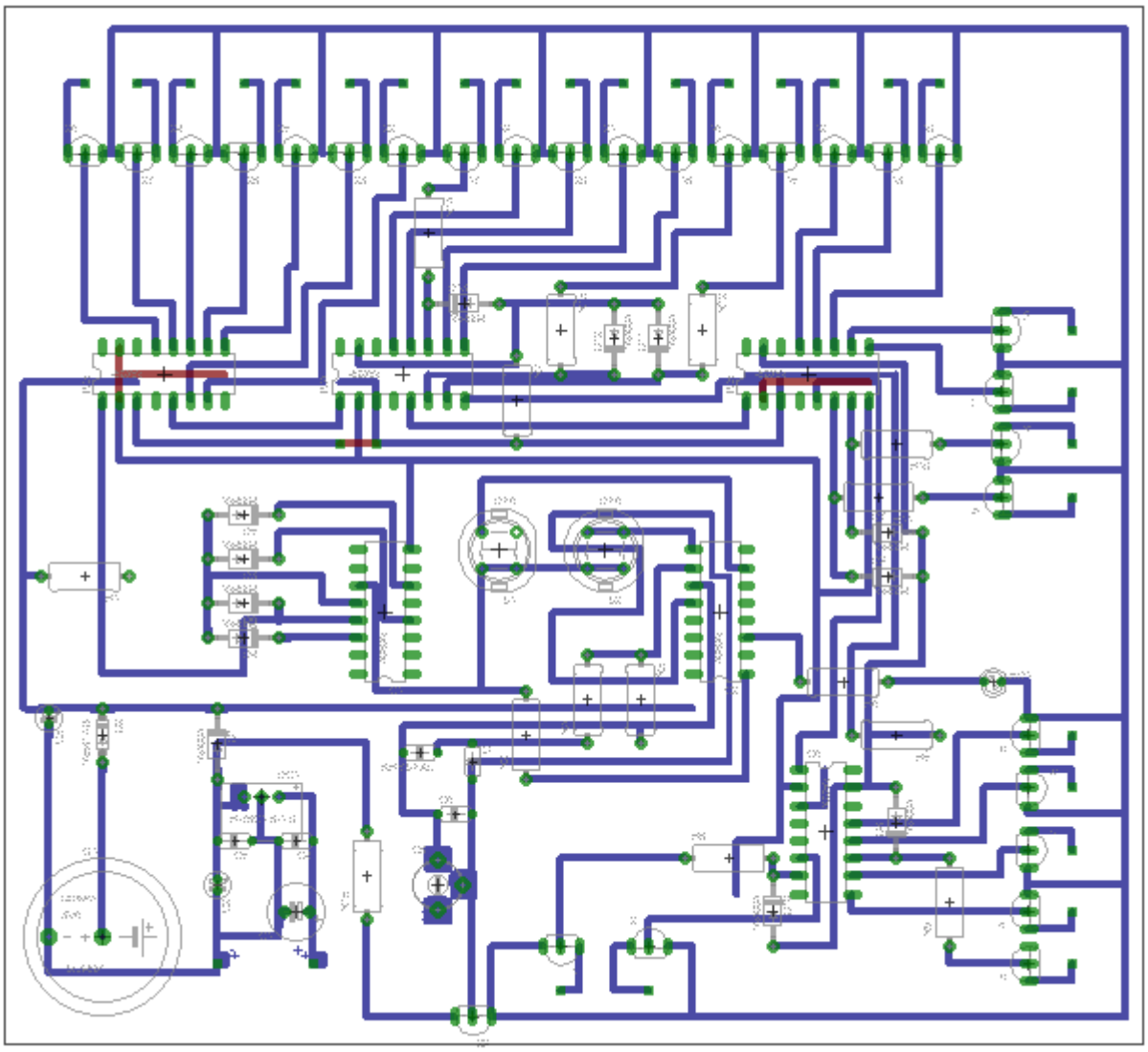
7 Hodiny

7.1 Schéma zapojení



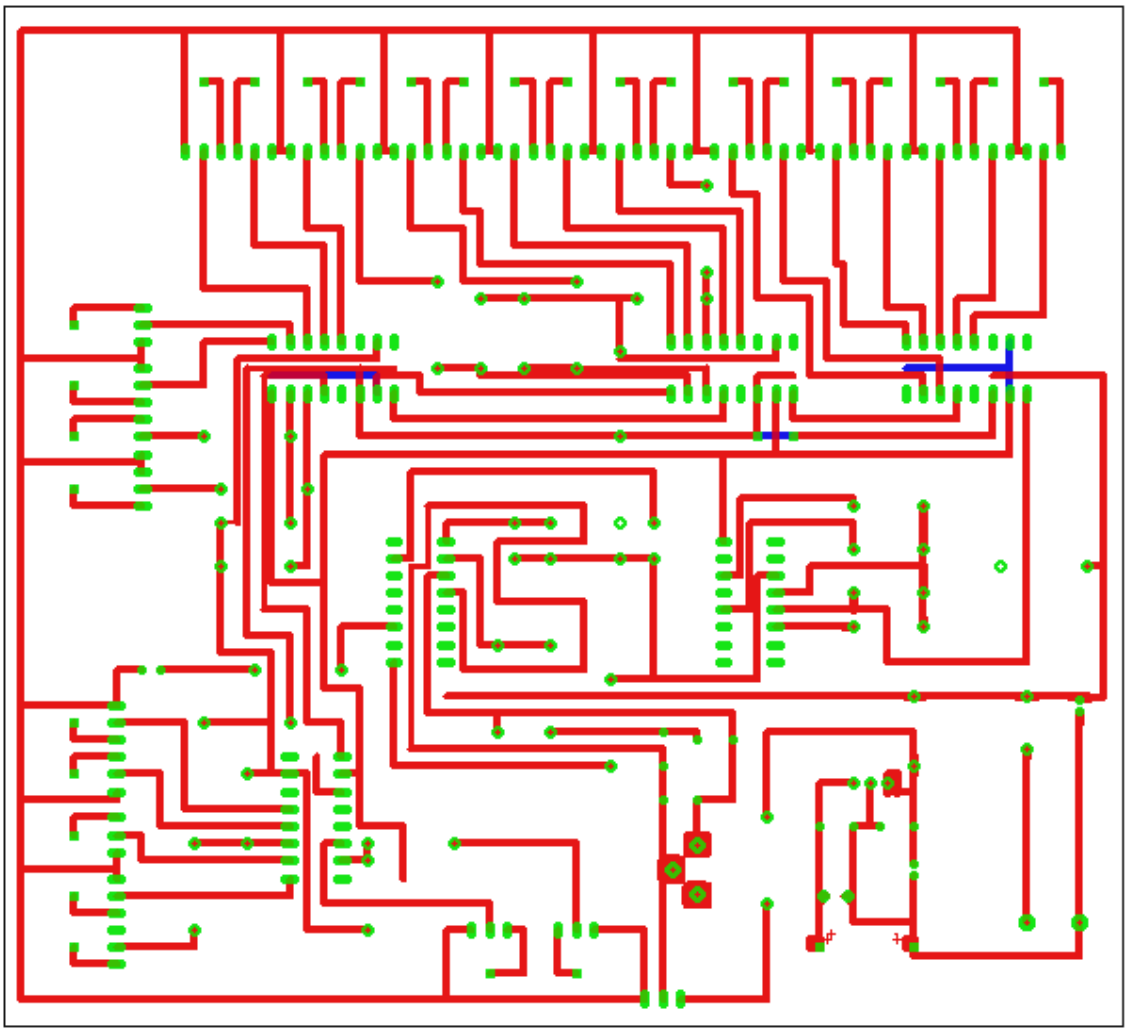
(schéma 3 – digitální hodiny)

8 Plošný spoj ze strany součástek



(Obrázek 8 - plošný spoj hodin ze strany součástek)

8.1 Plošný spoj ze strany spoje bez součástek

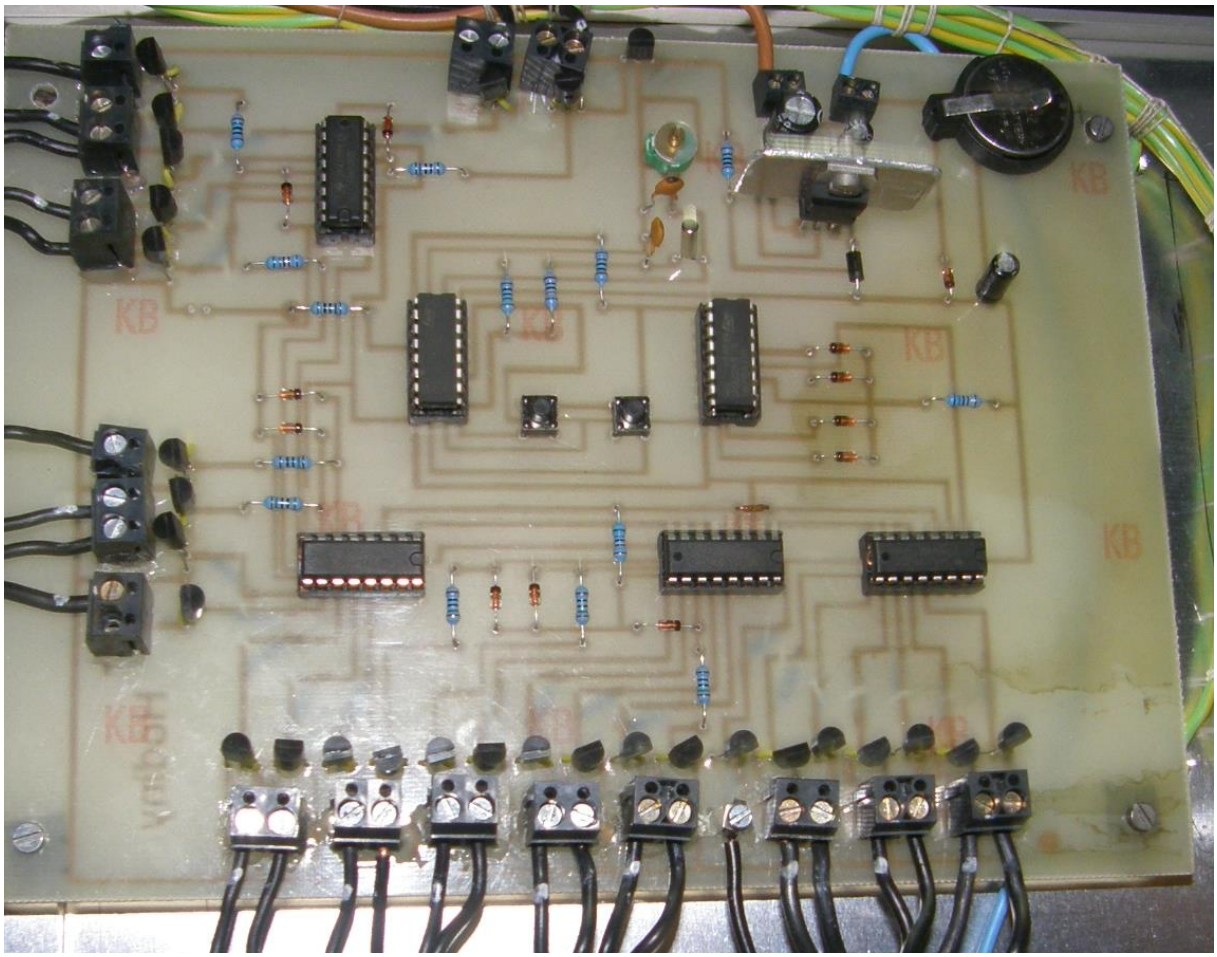


(Obrázek 9- plošný spoj hodin ze strany spoje)

8.2 Popis schéma hodin

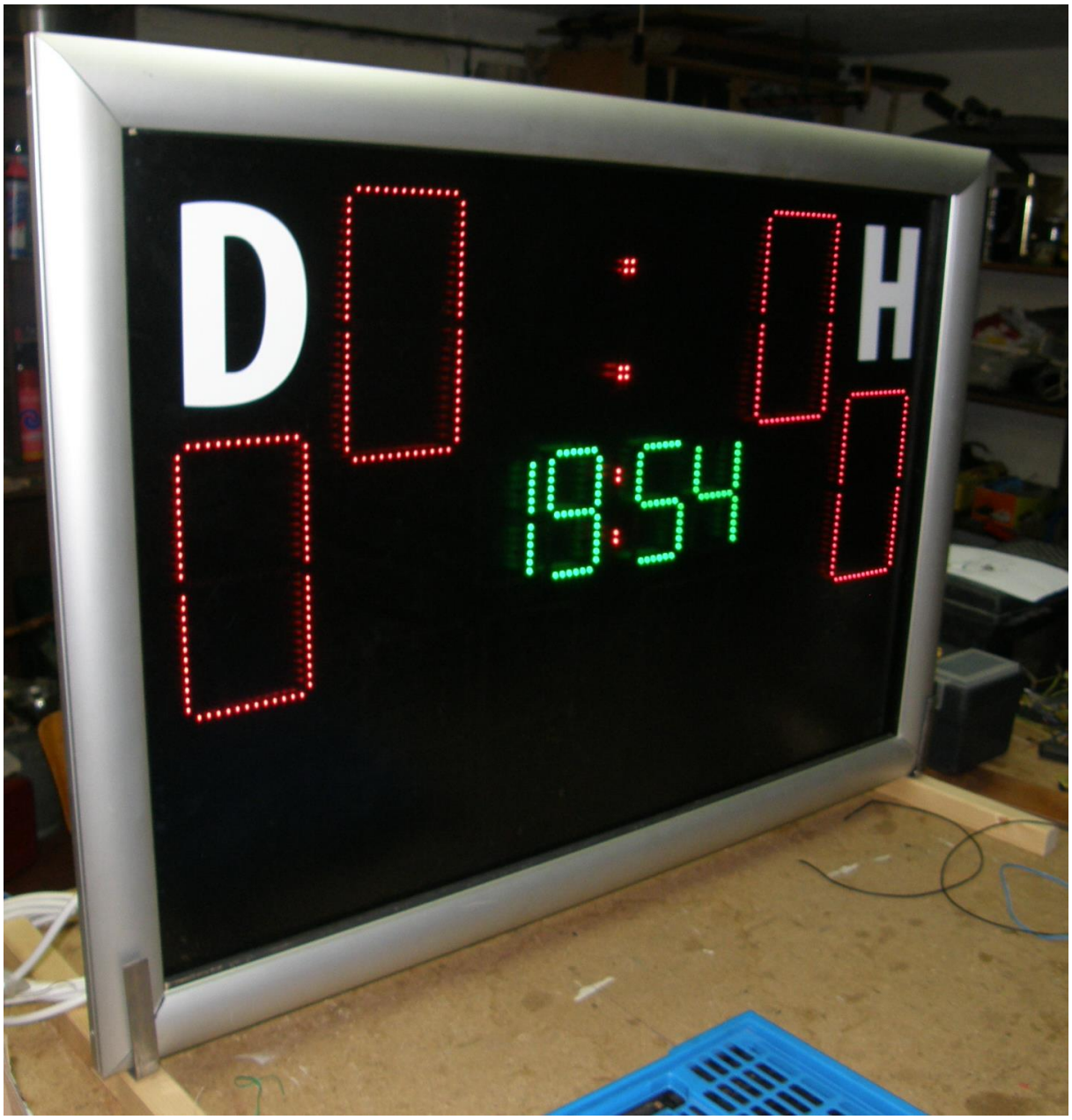
Hodiny také nepájím 12V stejnosměrného proudu. Ale zachoval sem zde stabilizátor 7805, který mi udělá z 12V na 5V . Kondenzátory C4,5,2 mi zamezují rozkmitání stabilizátoru. A dioda D1 a D2 rozděluje záložní zdroj od stálého, jako záložní zdroj sem použil 3V baterii, která mi postačí na stálé kmitání krystalového oscilátoru. Oscilátor je součástí 14bitového čítače, který zde slouží jako dělička kmitočtu, na vývodu 11 je kmitočet 8HZ . A když by náhodou nebyl tak ho lze doladit trymrem C8. Čítač je upraven diodovým hradlem AND, které je složeno z diod D3-6 . Hodinový minutový impulz je dále přiveden na vstup integrovaného obvodu 4026 (IC3). A po naplnění čítače se objeví na vývodu 5 impulz, který je přiveden na další vstup (IC4) která počítá desítky minut. Tento obvod je nastaven tak aby počítal do 5 a pak byl vynulován. To zajišťuje opět diodové hradlo AND. Opět z pin 5 napojíme na vstup (IC5) který nám počítá jednotky hodin a z jeho pinu 5 to vede do poslední ho (IC6) které nám počítá v desítkách hodin. A aby se to vymazalo na konci dne po 23h to nám opět zajišťuje diodové hradlo AND.

Pro zobrazení sem opět použil LED. diodové pásky zelené A sestavil sem z nich poloviční display než u nohejbalu. Stříhal jsem je po 5 centimetrech. A display je velikostí 5x10 cm. Z důvodu použití LED. pásků sem zde musel také použít ten samí zobrazovač jako v zapojení pro nohejbal.



(Obrázek 10 - fotka plošného spoje hodin)

9 Fotky hotového výrobku



(Obrázek 11 - hotový výrobek počítače skóre ze přední strany)

10 Použitá literatura a odkazy

[Lit. 1] Přehled obvodů řady CMOS 4000 1a2 díl napsal Petr Jedlička a vydalo nakladatelství BEN

[Lit. 2] Amatérské rádio ročník 7/2002. číslo 8

[Lit. 3] http://www.gme.cz/img/cache/doc/427/014/4011-datasheet-1.pdf

[Lit. 4] http://www.gme.cz/img/cache/doc/427/038/4026-datasheet-1.pdf

.