

# Softstart ver. 2

**Publikované: 28.02.2013, Kategória: Audio technika**

**www.svetelektro.com**

Návod na výrobu Softstartu pre napájanie zosilňovačov s výkonom nad 500W

## Úvod

Každý, kto niekedy staval výkonový zosilňovač, poznal, že pri jeho zapnutí sa niekedy vypol istič. Je to preto, že pri zapnutí je vnútorný odpor transformátoru rádu jednotiek ohmov. Popri tom je treba uvažovať o veľkosti elektrolytických kondenzátorov, ktoré predstavujú pre transformátor krátkodobu takmer skrat. Zapojenie tohto „Soft-Startu“ je výhodné používať napr. aj pre predĺženie životnosti výkonových halogénových žiaroviek ale hlavne výkonových zosilňovačov.

## Popis zariadenia

Tento obvod by sa mal používať pre zosilňovače s výkonom od 500W. Tvrdenie, že istič vypne iba niekedy, môže slúžiť proti použitiu tohto obvodu. Ale aj občasné zháňanie, kde je rozvodnica s ističom umiestnená, dokáže znechutiť. V tom však nie je hlavný problém- ten je vo veľkom prúdovom náraze do usmerňovacieho mostíka zosilňovača a hlavne ide o obrovský prúd do vybitých elektrolytických kondenzátorov. Do vybitého kondenzátora tečie pri „tvrdom“ zapnutí okamžitý prúd rádu niekoľko desiatok ampér. Pokiaľ chceme prúd pri zapnutí obmedziť musíme použiť prídavný obvod. V princípe ide použiť sériový odpor zapojený do primárnej strany transformátora. Bežné zapojenia používajú výkonový odpor s výkonomou stratou 10-30W. Tieto odpory musia byť veľké, pretože musia vydržať veľký nárazový prúd. Odpor je asi za 2 sekundy premostený kontaktom relé. V tomto zapojení je bežný výkonový odpor nahradený výkonovými termistormi NTC. Výhoda použitých termistorov oproti používaniu výkonových odporov je veľmi výrazná. Prvom rade termistor znesie väčší nárazový prúd, ďalej v prípade nefunkčnosti relé sa termistor neprepáli a nemôže spôsobiť škody (!!! odpor môže spôsobiť aj požiar !!!). K tomuto treba dodať, že pokiaľ relé z akéhokoľvek dôvodu nezopne, tak pri prúde 5A bude na odpore s veľkosťou 10Ω výkonová strata 250W, čo však žiadny výkonový odpor nemôže vydržať a dôjde k prepáleniu odporu a môže dôjsť k poškodeniu zariadenia. A však termistor sa len zahreje na znesiteľnú hodnotu, pri ktorej je jeho odpor je <math><1\Omega</math>. Z toho vyplýva, že jeho výkonová strata je bude max. 3W. Termistor je však na tento výkon stavaný. Ďalšou výhodou termistoru je veľkosť oproti veľkým výkonovým odporom a môže byť tiež nastavený dlhší čas pre pomalé nabíjanie kondenzátorov.

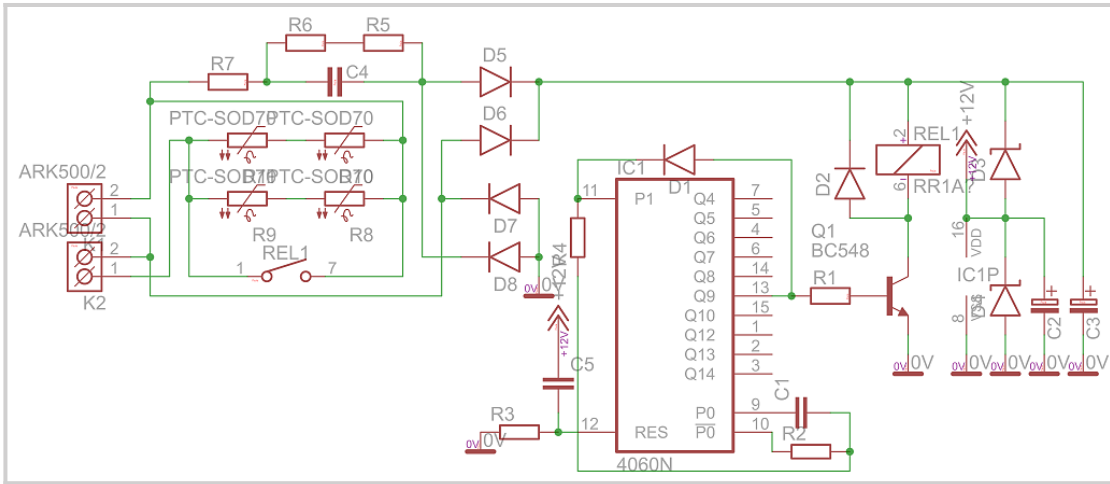
## Popis zapojenia

Celý „Soft-Start“ je napájaný priamo zo siete. Pre obmedzenie výkonovej straty je použitý svitkový kondenzátor C4 s hodnotou 0,33μF. Pri tejto kapacite je dostupný prúd okolo 20mA. Tento prúd je dostatočný pre zopnutie relé. Odpor R7 obmedzuje nárazový prúd kondenzátorom C4. Odpory R5 a R6 vybijajú kondenzátor C4 po odpojení od siete. Výhodou priameho napájania zo siete je, že pokiaľ bude nejaký problém na sekundárnej strane transformátora ( zlý kondenzátor, výkonový zosilňovač ), tak bude hlavný transformátor preťažovaný a nemusí byť k dispozícii dostatočné napätie pre budenie relé, napájaného sekundárnou stranou a tak sa nepreruší sieťová poistka. A odpor R7 sa stane pekným ohňostrojom. Diódy D3 a D4 obmedzujú napätie pre obvod 4060. Pre neskoršie zopnutie relé je použitý obvod 4060, čo predstavuje oscilátor s binárnym deličom. RC člen R3 a C5 zaisťujú „reset“ obvodu. Pokiaľ sa na výstupe 9 objaví logická „1“, tak sa pomocou diódy zablokuje oscilátor a zopne relé. Neskoré zapnutie relé je nastavené na približne 4-5s.

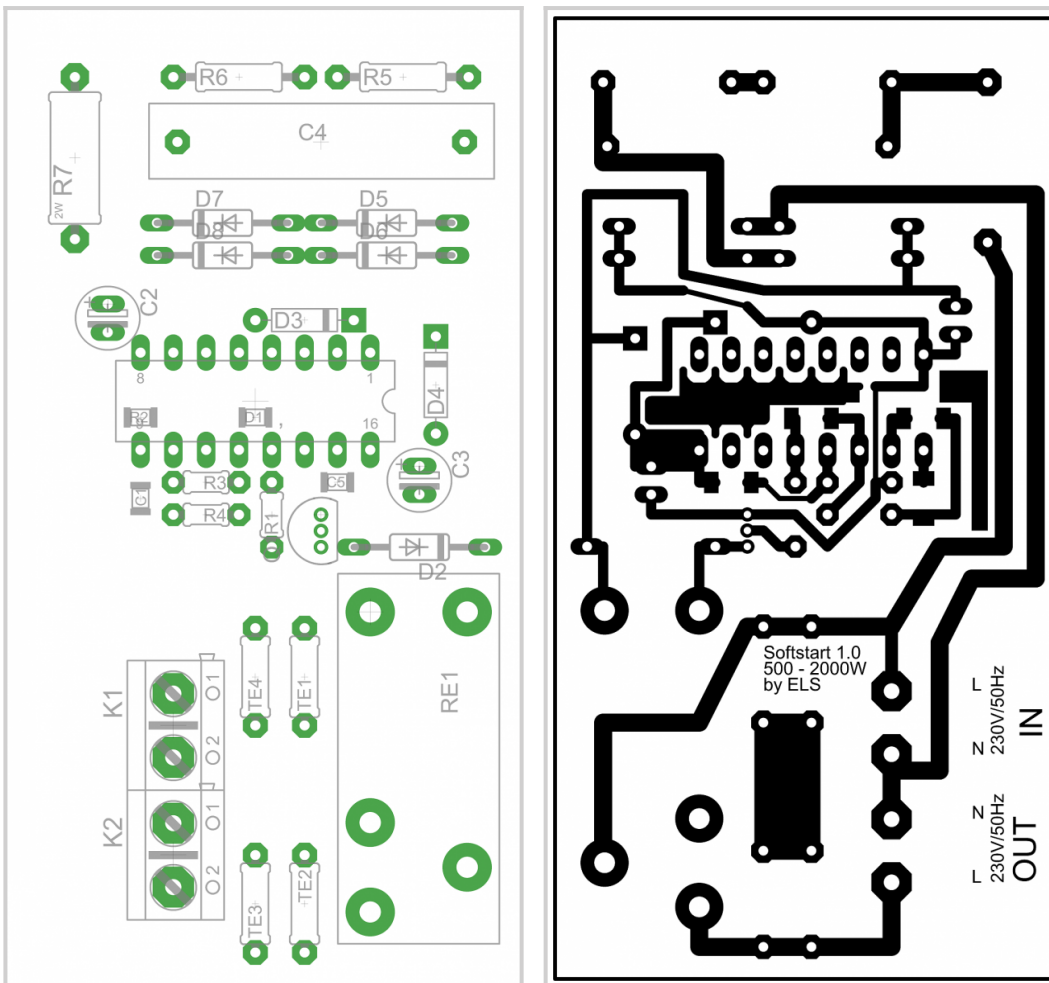
## !!!Upozornenie!!!:

Obmedzovač prúdu alebo „Soft-Start“ je napájaný priamo zo sieťového napätia a preto je nutné dávať pozor pri oživovaní. Základné testy je vhodné skúšať na laboratórnom zdroji s napätím 22V, ktoré sa pripojí na kondenzátor C3.

## Schéma zapojenia



### Osadenie súčiastok a DPS s rozmermi 39x76 mm



### Zoznam súčiastok

C1	100n	SMD1206	1x
C2	10uF/100v	EL2,5	1x
C3	10uF/100v	EL2,5	1x
C4	0,33uF/250V	RM75	1x
C5	100n	SMD1206	1x
D1	1N4148	DO41	1x
D2	1N4148	DO41	1x
D3	ZD12V/1,3W	DO41	1x
D4	ZD12V/1,3W	DO41	1x
D5	1N4007	DO41	1x

D6	1N4007	DO41	1x
D7	1N4007	DO41	1x
D8	1N4007	DO41	1x
IC1	4060N	DIL16	1x
K1	ARK500/02	ARK500/02	1x
K2	ARK500/02	ARK500/02	1x
T1	BC548	TO92	1x
R1	4k7	R_7,5	1x
R2	82k	SMD1206	1x
R3	82k	SMD1206	1x
R4	82k	SMD1206	1x
R5	M33	R_7,5	1x
R6	M33	R_7,5	1x
R7	270R	R_7,5	1x
T1	5R/7A	Termistor	1x
T2	5R/7A	Termistor	1x
T3	5R/7A	Termistor	1x
T4	5R/7A	Termistor	1x
REL1	12V/A	Rele	1x

#### Fotografia hotového výrobku

