

TDA7293-as erősítőmodul

Bevezetés

Otthoni használatra rengeteg fajta erősítő dokumentációja megtalálható az interneten, vannak jól bevált kapcsolások, sokak által kipróbált modulok, azonban legtöbbjüknél hiányoznak az első látásra lényegtelennek tűnő, azonban a végleges erősítő összeállításához nélkülözhetetlen adatok, pl. adott tápfeszültségnél mekkora a kivehető teljesítmény (és természetesen mindez mekkora torzítási tényezővel), mekkora a disszipált teljesítmény, milyen hőellenállású hűtőborda szükséges hozzá különböző tápfeszültségeken, terheléseknél illetve hűtőventillátor használatával vagy anélkül...

A következőkben bemutatott kapcsolás előnye, hogy használható neminvertáló „egyedülálló” erősítőként, invertáló erősítőként hídkapcsolásban, párhuzamos kapcsolásban, és párhuzamos–hídkapcsolásban is, jól dokumentált az erősítő minden jellemzője, így könnyen el lehet végezni azokat a számításokat amik egy jól működő, üzembiztos erősítő tervezéséhez szükségesek.

Az erősítő

Az erősítő szíve az SGS-Thomson által gyártott TDA7293 jelű IC.

A TDA7293 a gyártó 729X sorozatának legerősebb tagja.

TDA7293: 120V – 100W

TDA7294: 100V – 100W

TDA7295: 80V – 80W

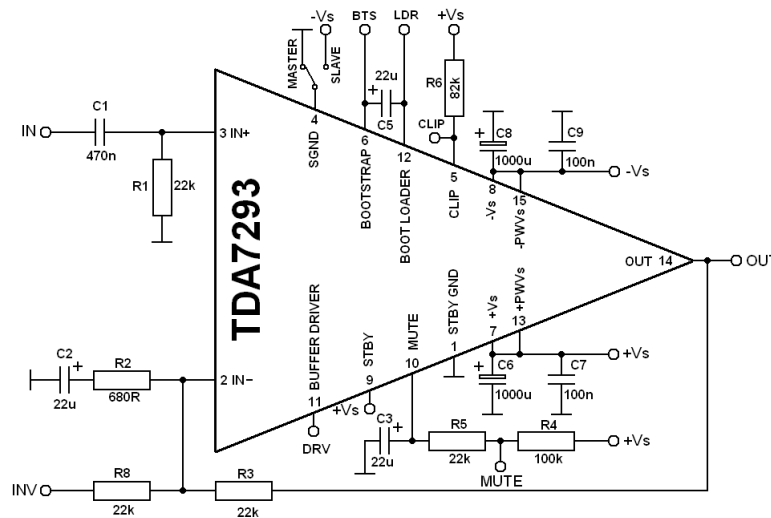
TDA7296: 70V – 60W

A TDA7293 erősítő IC főbb jellemzői:

- Némítás (MUTE) vezérlés.
- Készenléti állapot (STANDBY) vezérlés.
- Jelkimenettel és MASTER/SLAVE üzemmód választó a párhuzamos kapcsoláshoz.
- Túlmelegedés elleni védelem.
- Belső áramkorlátozás (túl alacsony hangszóró impedancia esetére).
- Rövidzár elleni védelem (hangszóró hiba esetére).
- Torzítást jelző (CLIP) kimenet.
- Magas alkalmazható tápfeszültség: min. $\pm 12V$, max. $\pm 50V$.
- Nagy kimeneti teljesítmény: 100W.

Működés leírása

A kapcsolási rajz az 1. ábrán látható.



Az erősítő 33-szoros erősítéssel rendelkezik (30dB) neminvertáló kapcsolásban, invertáló kapcsolásban pedig -1 -szeres az erősítés.

Neminvertáló kapcsolásban a bemeneti C1–R1 tag az alsó határfrekvenciát 20Hz-re korlátozza, alacsonyabbra audio erősítőnél nincs is szükség.

A készenléti és a némítás vezérlő bemenetek ugyanazt a funkciót látják el, mindkettő 0 szintre csökkenti a kimeneti jelszintet, azonban készenléti üzemmód egyben alacsony fogyasztású állapotot is jelent (0,5 mA). Némítás üzemmódban csak az erősítő nyugalmi árama folyik (50mA).

A két vezérlő bemenet közül csak a némítás van bekötve, a készenléti vezérlő láb a pozitív tápfeszültségre van kötve.

A némítás a MUTE bemenet földre kapcsolásával lehetséges, a MUTE bemenet szabadon hagyása az erősítő normál üzemmódját jelenti.

A bekapcsolási koppanási zaj elkerülésére az R4–R5–C3 alkotta késleltető tag kb. 250ms múlva ($V_s = \pm 40V$) engedi az erősítőt a némított állapotból a normál üzemmódba kapcsolni (350ms $V_s = \pm 29V$).

Az IC 4-es lábára (Signal Ground) feszültség szinttől függ, hogy az erősítő Master vagy pedig Slave üzemmódban van. Az előbbi egyedülálló erősítőként való alkalmazás esetén használatos, míg a Slave üzemmód az erősítők párhuzamos kapcsolásakor.

Az 5-ös láb (CLIP) az erősítő kivezérléséről ad információt. Ezen a lábon egy négyyszögjel jelenik meg, amelynek kitöltési tényezője 1%-os kimenőjel torzítás mellett 10%, 10%-os torzítás mellett pedig 40%. A tápfeszültség szűrését a C6 – C9 kondenzátorok végzik.

Műszaki adatok:

Erősítés: 30 dB (33x)

Bemeneti ellenállás: 22kohm

Bemeneti érzékenység: 750mV (80W kimenő teljesítmény 8ohm hangszóróval)

850mV (100W, 8 ohm)

540mV (80W 4 ohm)

600mV (100W 4 ohm)

Frekvencia átvitel: 20Hz – 20kHz (–3dB)

Torzítási tényező (THD): 0,005% 1–50W között $V_s = \pm 40V$, 8 ohm hangszóróval.0,005% 1–50W között $V_s = \pm 29V$, 4 ohm hangszóróval.

Kimenő teljesítmény:

140W $V_s = \pm 45V$, $R_l = 8ohm$, THD = 10%110W $V_s = \pm 30V$, $R_l = 4ohm$, THD = 10%

	8 ohm	4 ohm
$\pm 40V$	100W (THD 10%)	–
$\pm 40V$	80W (THD 1%)	–
$\pm 29V$	50W (THD 10%)	100W (THD 10%)
$\pm 29V$	40W (THD 1%)	80W (THD 1%)

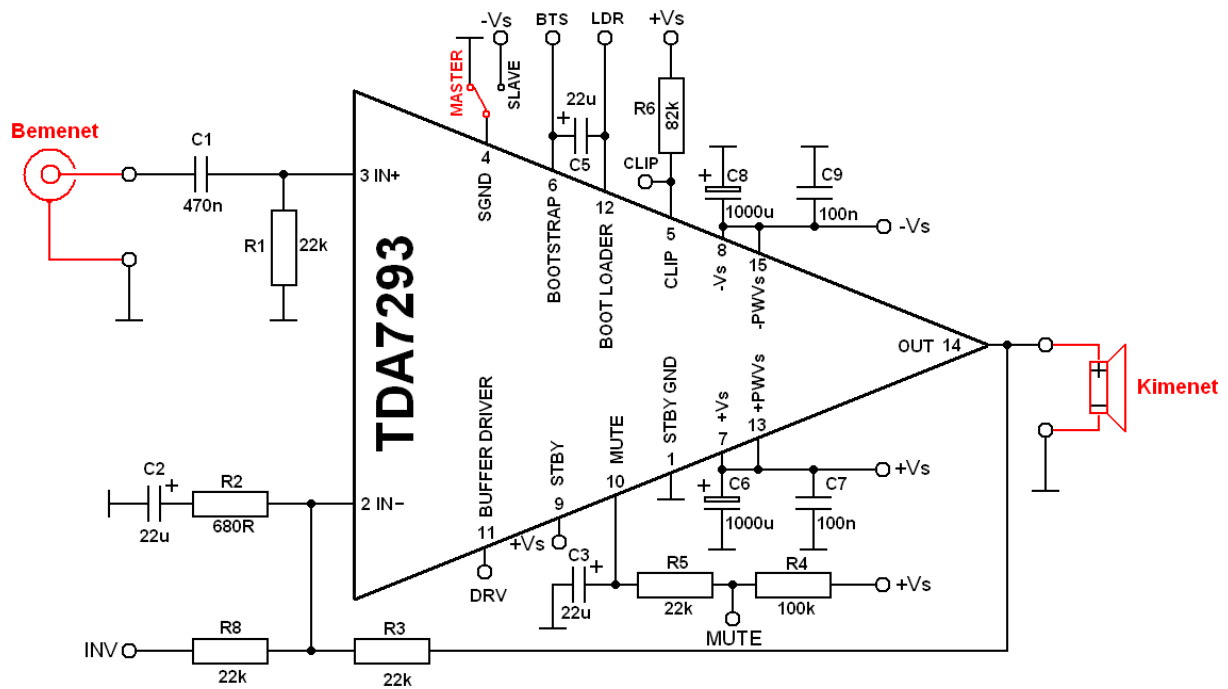
Tápfeszültség tartomány:

8 ohm hangszóróval: $\pm 12V - \pm 50V$ 4 ohm hangszóróval: $\pm 12V - \pm 30V$

Erősítő kapcsolások:

„Egyedülálló” erősítő

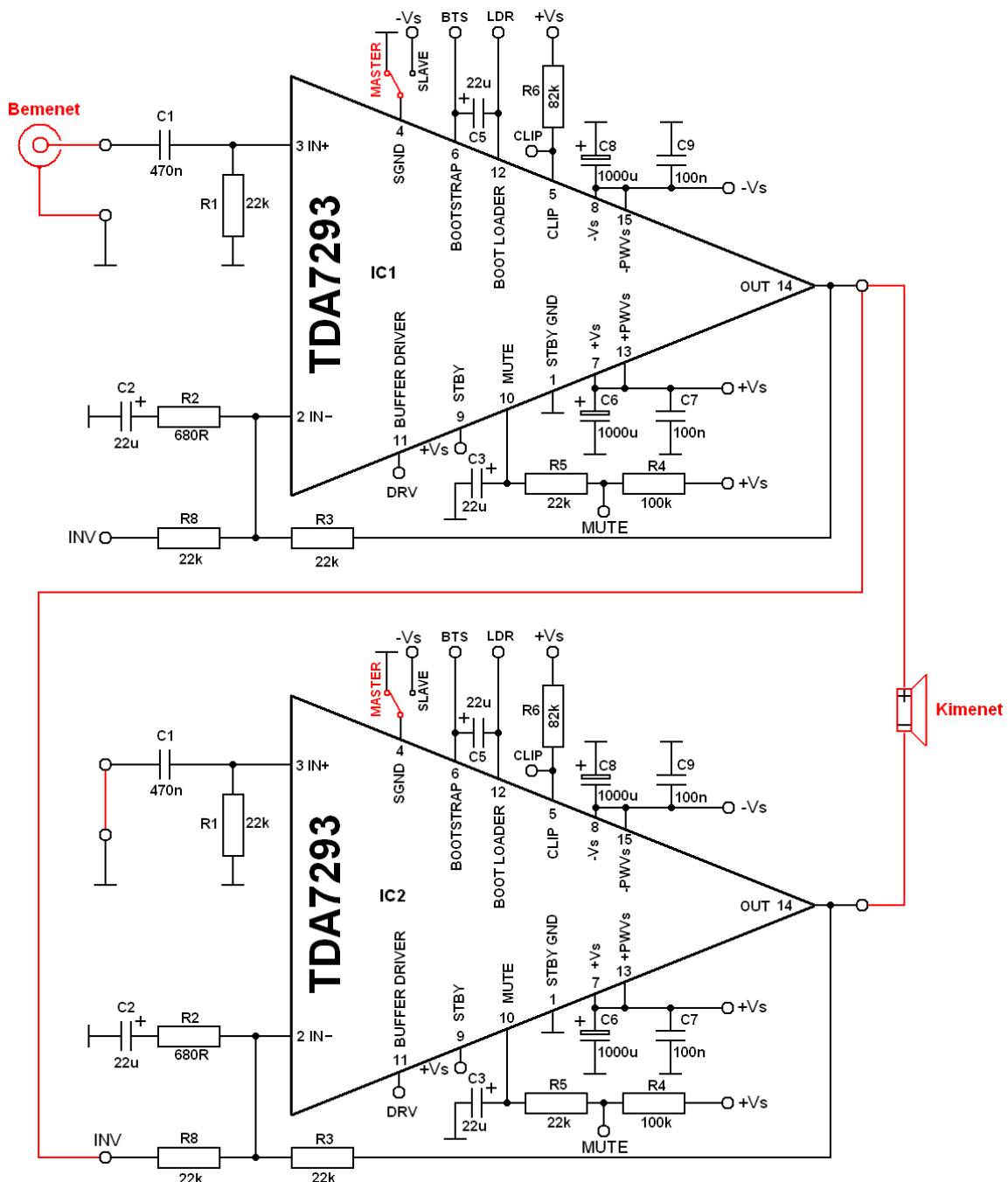
1 db erősítő modul, műszaki adatok megegyeznek a fent említettekkel.



Az INV bemenet szabadon kell hagyni, a 4-es lábra 0V-ot kell kötni (MASTER üzemmód).

Némítás: a MUTE bemenet 0V-ra kötése, erősítő üzemmód: a MUTE bemenet szabad.

Hídkapcsolású erősítő:



Mindkét IC MASTER üzemmódban van, bemeneti vezérlést csak az IC1 kap, az IC2 bemenete a 0V-ra van kötve.

Az IC1 kimenetét rá kell kötni az IC2 INV bemenetére. A hangszóró pozitív (ált. piros) csatlakozóját az IC1 kimenetére, a negatív (ált. fekete) pólusát pedig az IC2 kimenetére kell kötni.

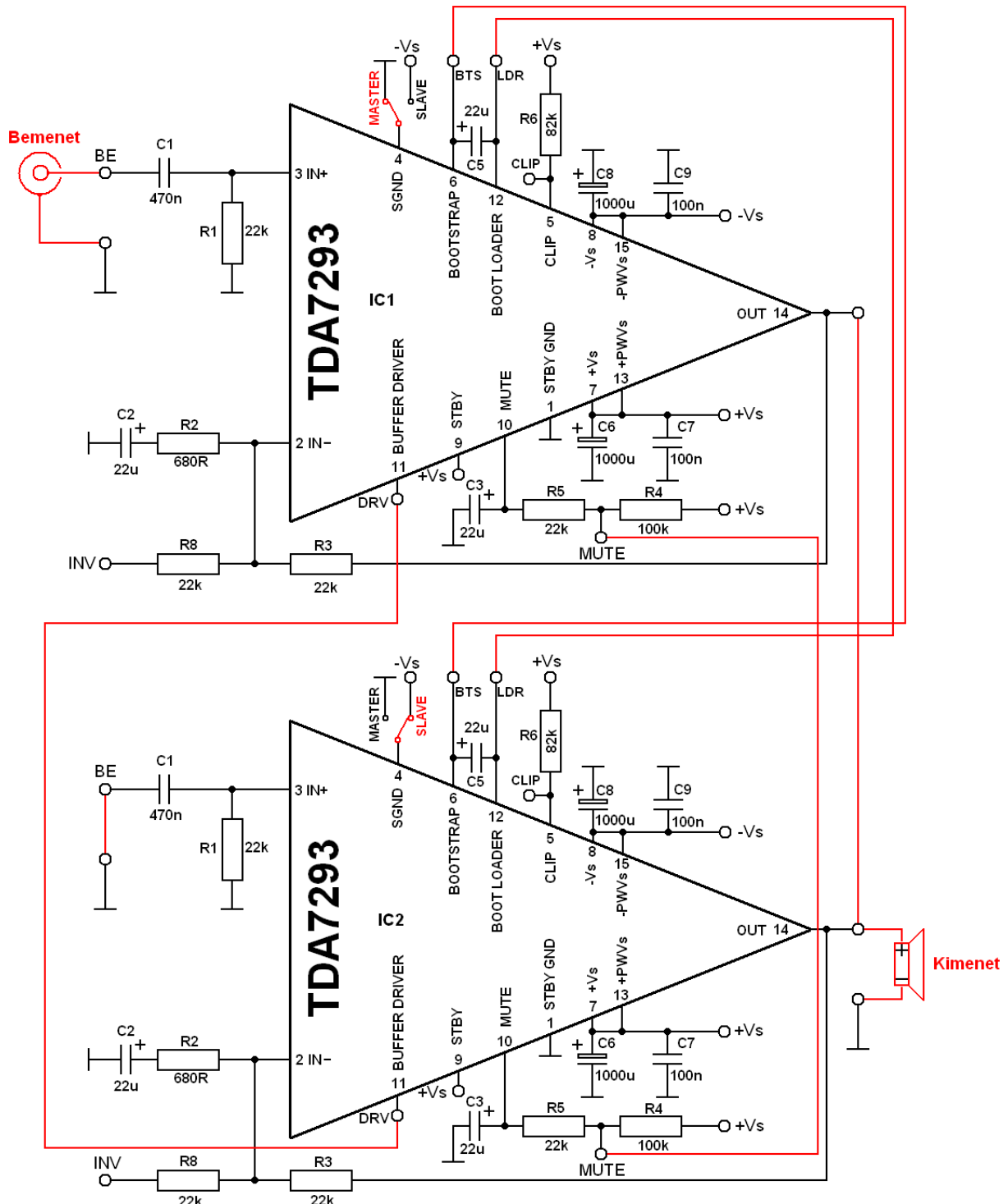
A maximális tápfeszültség $\pm 30V$, a minimális terhelő impedancia 8 ohm.

Kimenő teljesítmény: 200W, $V_s = \pm 29V$, $R_l = 8\text{ohm}$

140W, $V_s = \pm 29V$, $R_l = 8\text{ohm}$, THD=1%

A némítás bekapcsolása az IC1-es erősítő MUTE lábának 0V-ra kapcsolásával lehetséges, az IC2 MUTE lábát mindig szabadon kell hagyni. CLIP kimenetet az IC1-ről kell venni.

Párhuzamos kapcsolás:



Az IC1 MASTER üzemmódban, az IC2 SLAVE üzemmódban van, páronként össze kell kötni mindkét IC 6-os (BOOTSTRAP), 10-es (MUTE), 11-es (BUFFER DRIVER) és 12-es (BOOT LOADER) lábát, valamint a kimenetüket is.

Az IC2 bemenetét akár földelhetjük akár szabadon is hagyhatjuk.

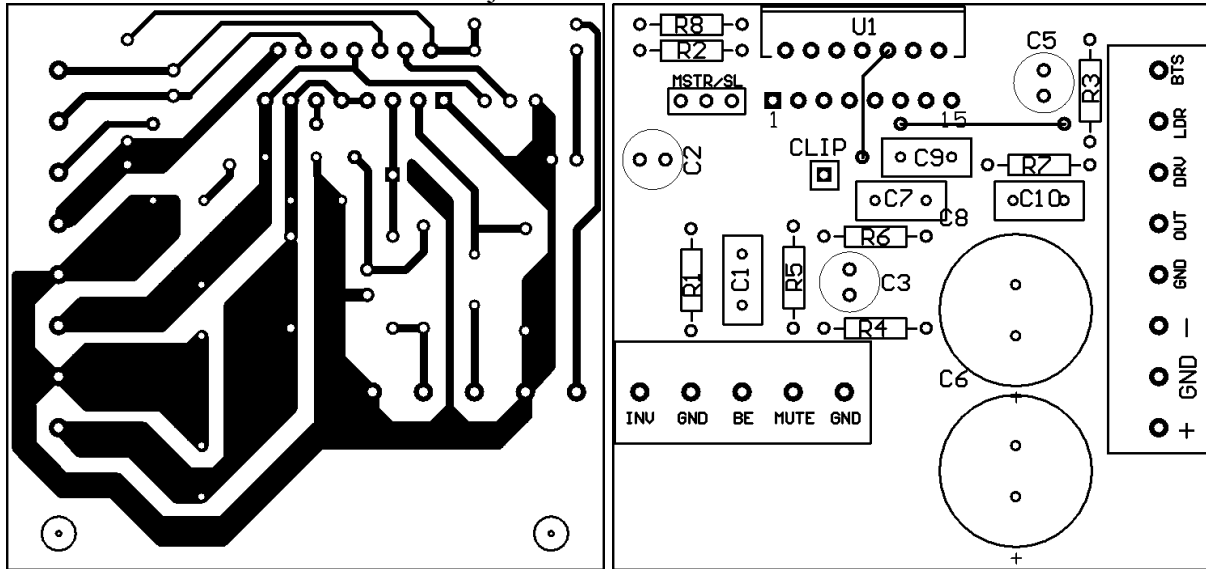
A maximális tápfeszültség $\pm 50V$ (R1 min. 4 ohm).

$\pm 30V$ (R1 min. 2 ohm).

Kimenő teljesítmény: 200W, $V_s = \pm 40V$, $R_l = 4 \text{ ohm}$, THD=10%
 160W, $V_s = \pm 40V$, $R_l = 4 \text{ ohm}$, THD=1%
 200W, $V_s = \pm 29V$, $R_l = 2 \text{ ohm}$, THD=10%
 160W, $V_s = \pm 29V$, $R_l = 2 \text{ ohm}$, THD=1%
 100W, $V_s = \pm 40V$, $R_l = 8 \text{ ohm}$, THD=10%
 80W, $V_s = \pm 40V$, $R_l = 8 \text{ ohm}$, THD=1%

A némítás bekapcsolása bármelyik erősítő MUTE lábának 0V-ra kapcsolásával lehetséges. CLIP kimenetet az IC1-ről kell venni.

A modul NYÁK terve és beültetési rajz a következő ábrák szerinti:

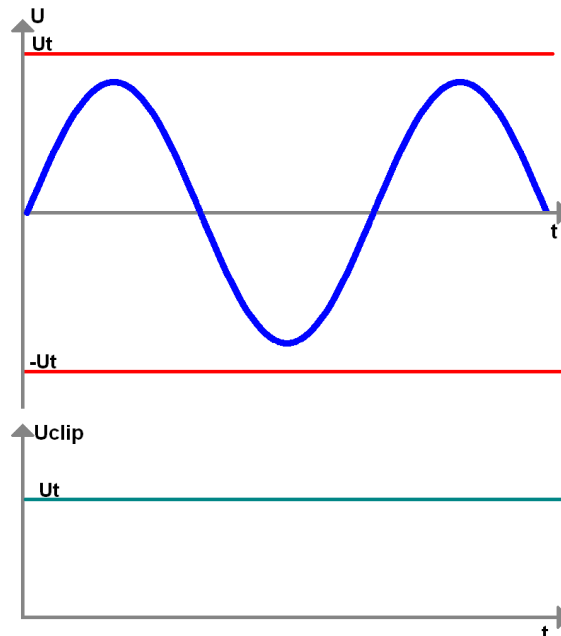


A modul mérete 60 × 56 mm (szél. × mag.)

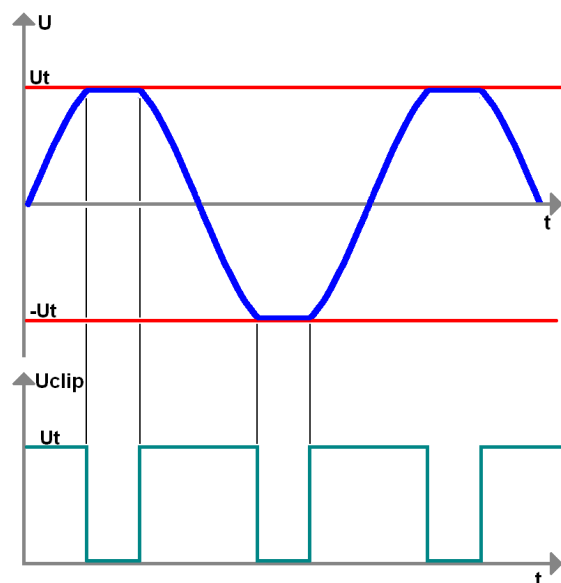
Clip kimenet működése

A Clip (torzításjelző) kimenet egy nyitott kollektoros kimenet, a rajzon ezért szerepel egy 82k értékű felhúzó ellenállás az 5-ös lábánál.

A kapcsolási rajz szerinti elrendezésben, normál állapotban (amikor nincs torzítás) akkor a Clip kimenet feszültsége pozitív tápfeszültségen van, ezt az állapotot az alábbi ábra szemlélteti.



Azonban ha a kimeneti (jelen esetben szinusz) jel nem tudja követni a bemeneti jelet (tehát elméletileg a kimeneti jelszintnek meg kéne haladnia a tápfeszültséget), akkor „felütközik” a tápfeszültségen, a kimeneti jel torzul. Amint a kimeneti jel nem tudja követni a bemenetet, a Clip láb feszültsége 0V lesz jelezvén a torzítást.



Üdvözlettel:

[PIDSBC](http://www.pidsbc.fw.hu)