

## Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék.....	1
NCT szervoerősítők .....	2
Az NCT hajtásrendszerek felépítése .....	2
DS..D és DA..D Szervoerősítők .....	2
Biztonsági előírások .....	2
DS2/4-os, DS6/12-es, DS8/16-es és DA8/12-es szervoerősítők .....	3
DS12/24-es, DS18/36-os, DA16/24-es és DA24/36-os szervoerősítők.....	4
DS24/48-as, DS36/72-es, DA32/48-as és DA48/72-es szervoerősítők .....	5
DS..D és DA..D szervoerősítők üzembe helyezése.....	6
DS..D és DA..D szervoerősítők beépítése .....	6
Mechanikai rögzítés .....	10
DS..D és DA..D szervoerősítők villamos bekötése .....	10
A DS..D és DA..D szervoerősítők üzeme .....	15
Normál üzem.....	15
Hibaüzenetek.....	15

## NCT szervoerősítők

### Az NCT hajtásrendszerek felépítése

Az NCT hajtásrendszer egy tápegységből és tetszőleges számú szervoerősítőből és szervomotorból áll, minden szervoerősítőhöz egy motor csatlakozik. A rendszer az Európában szokásos feszültség szintek esetén nem igényel transzformátort, a hálózati fojtók azonban -a nagyobb tápegységeknél- külön egységet alkotnak. A modulok mélysége azonos és minden villamos csatlakozó az előlapon helyezkedik el, így egy sorba szerelhetőek és esztétikus, jól áttekinthető, könnyen kábelezhető rendszer állítható elő. A modulok sorrendje tetszőleges, akár több sorba is rendezhető. Az NCT hajtásrendszereket jellemző közvetlen hálózati táplálás és moduláris felépítés egyszerűvé teszi a villamos tervezést, a hálózati betáplálás kialakítását, valamint az esetleges későbbi bővítést vagy a modulok cseréjét.

### DS..D és DA..D Szervoerősítők

Az NCT Kft-ben kifejlesztett és gyártott DS..D és DA..D szervoerősítők a hozzájuk tartozó szervomotorokkal együtt nagypontosságú szervohajtásokat alkotnak, melyek megfelelnek a modern automata szerszámgépek és megmunkáló központok precíziós hajtásaival szemben támasztott igen szigorú gazdaságossági, környezetvédelmi és műszaki követelményeknek.

Az egyenáramú sínrendszerrel táplált szervoerősítő pulzusszélesség modulációval állítja elő a motor táplálásához szükséges feszültséget. Az erősáramú kapcsolóelemek közös tokba integrált, hő- és túláramvédelemmel ellátott IGBT-k, míg az összes vezérlő és informatikai feladatot egyetlen mikroprocesszor végzi. A kimenő feszültség állandó kapcsolási frekvenciájú, de változó szélességű impulzussorozat alapharmonikusaként jön létre. A moduláció térvektoros vezérlésű, fölrendelt áram- és sebesség- illetve pozíciószabályozással. Megfelelő program kiválasztásával lehetőség van négyszögmezős szinkrongép, szinuszmezős szinkrongép, illetve aszinkron gép táplálására.

A DS..D és DA..D szervoerősítők működhetnek fordulatszám- illetve pozíciószabályozott üzemmódban is. Fordulatszám-szabályozott módban egyaránt tudnak analóg illetve digitális alapjelet fogadni, pozíciószabályozott módban csak digitális alapjelet. Az analóg alapjel +/- 10V-os feszültséget jelent, a digitális alapjeleket CAN buszon keresztül tudják fogadni a szervoerősítők.



### Biztonsági előírások

Az NCT Kft. által forgalmazott szervohajtások üzembe helyezését, vizsgálatát, javítását, karbantartását csak az elektrotechnika általános biztonsági előírásait ismerő, megfelelően szakképzett személy végezheti. Ezenfelül ismernie kell az adott típusú berendezés minden veszélyforrását, és a baleset elkerülésének minden szabályát. A

villamos berendezéseken munkát végző személy nem csak a saját testi épségéért felelős, hanem biztosítania kell azt is, hogy más személy ne kerüljön veszélyhelyzetbe.

### Érintésvédelem

Az NCT Kft. által forgalmazott szervohajtások üzembe helyezésekor, javításakor, karbantartásakor mindig az MSZ 172-1:1986/1 M:1989 szerint kell eljárni.

A DS..D és DA..D szervoerősítők fémházát mindig gondosan, az előírások szerinti vastagságú vezetékkel kell csatlakoztatni a védővezetőhöz. Csak olyan esetben szabad törpefeszültségnél nagyobb feszültséget kapcsolni a DS..D és DA..D szervoerősítőkre, ha az a védővezetővel megfelelően össze van kötve. A DS..D és DA..D szervoerősítők üzembe helyezésekor csak sértetlen szigetelésű vezetékeket, ép, repedést nem tartalmazó csatlakozó ellendarabokat, szigetelő szoknyával ellátott érvéghüvelyeket lehet használni. Az értékesített DS..D és DA..D szervoerősítők DC sín kivezetései szabadon megérinthetők, a szervoerősítők felszerelése után kell gondoskodni arról, hogy ezekhez a kivezetésekhez ne lehessen hozzáférni. Amíg a DC sín kivezetései szabadon megérinthetők, a hajtásrendszert tilos feszültség alá helyezni. A DC sínhez nagy kapacitású kondenzátorok kapcsolódnak, amik sokáig megőrzik a bennük tárolt töltést a hálózatról való lekapcsolás után is. Ha valamilyen oknál fogva hozzá kell nyúlni a DS..D és DA..D szervoerősítőkhöz, mindig meg kell győződni arról, hogy a DC sín feszültsége lecsökkent-e már zérusra.

### Forró felületek

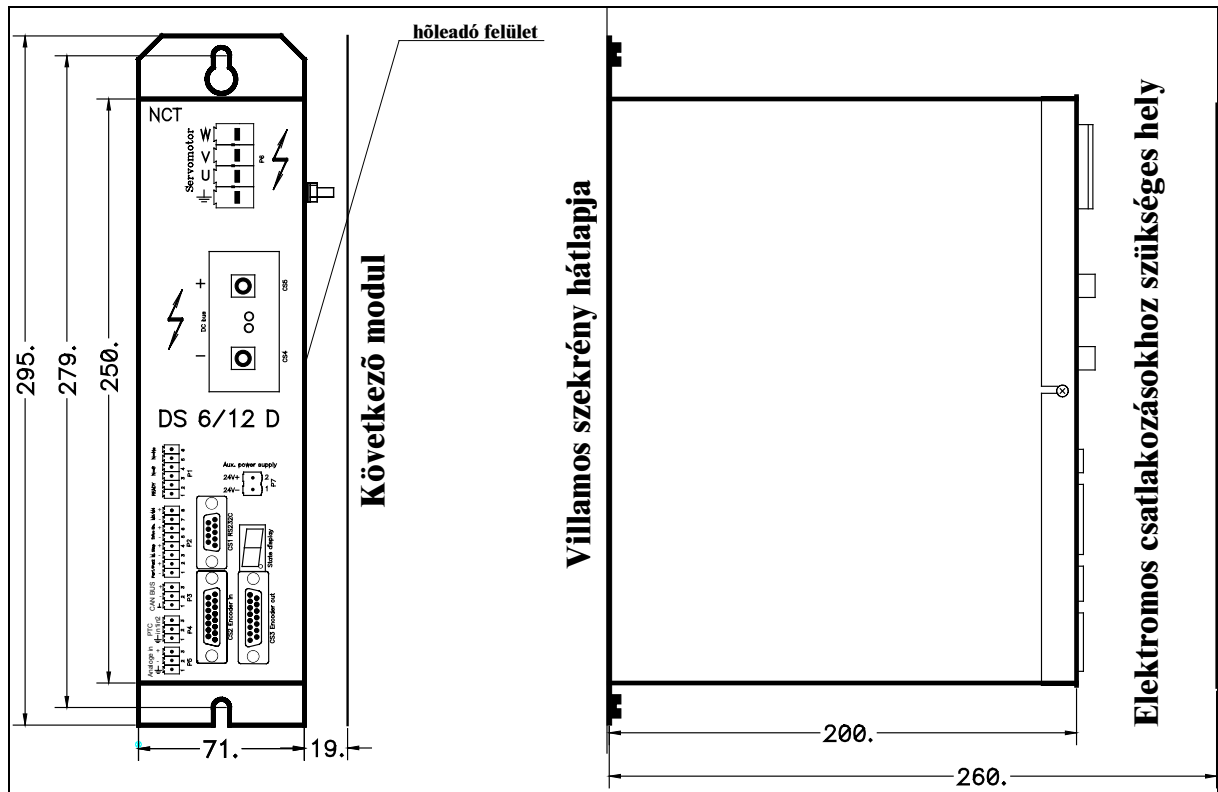
A DS..D és DA..D szervoerősítők üzem közben hőt termelnek, ami melegíti a szervoerősítőt és a környezetét is. A DS..D és DA..D szervoerősítők működésük során olyan nagy hőmérsékletre is felmelegedhetnek, hogy megérintve őket égési sérülést okozhatnak, különösen a hőleadó felületek forrosodhatnak fel. Mindig győződjünk meg arról, hogy a megérinteni kívánt felület hőmérséklete nem okozhat-e égési sérülést.

### Akaratlan motor mozgások

Ha feszültség alatt lévő DS..D és DA..D szervoerősítőkhöz motorok vannak kapcsolva, mindig fennáll a veszély, hogy ezek a motorok mozgásba jönnek, az akaratlan motor mozgások személyi sérülést vagy komoly anyagi kárt okozhatnak. A motor megmozdulását okozhatja a hajtás meghibásodása, külső zavar, vagy véletlen bekapcsolás. A betápláló feszültség lekapcsolását követően a DC sinen lévő kondenzátorokban még jó ideig marad annyi energia, ami a motort megforgathatja. Alapvető problémát jelent az üzemekben jelenlévő zaj, ami megnehezíti az előre nem tervezett mechanikai mozgások észlelését, és így a gyors reagálás lehetőségét

### DS2/4 D, DS6/12 D és DA8/12 D típusú szervoerősítők

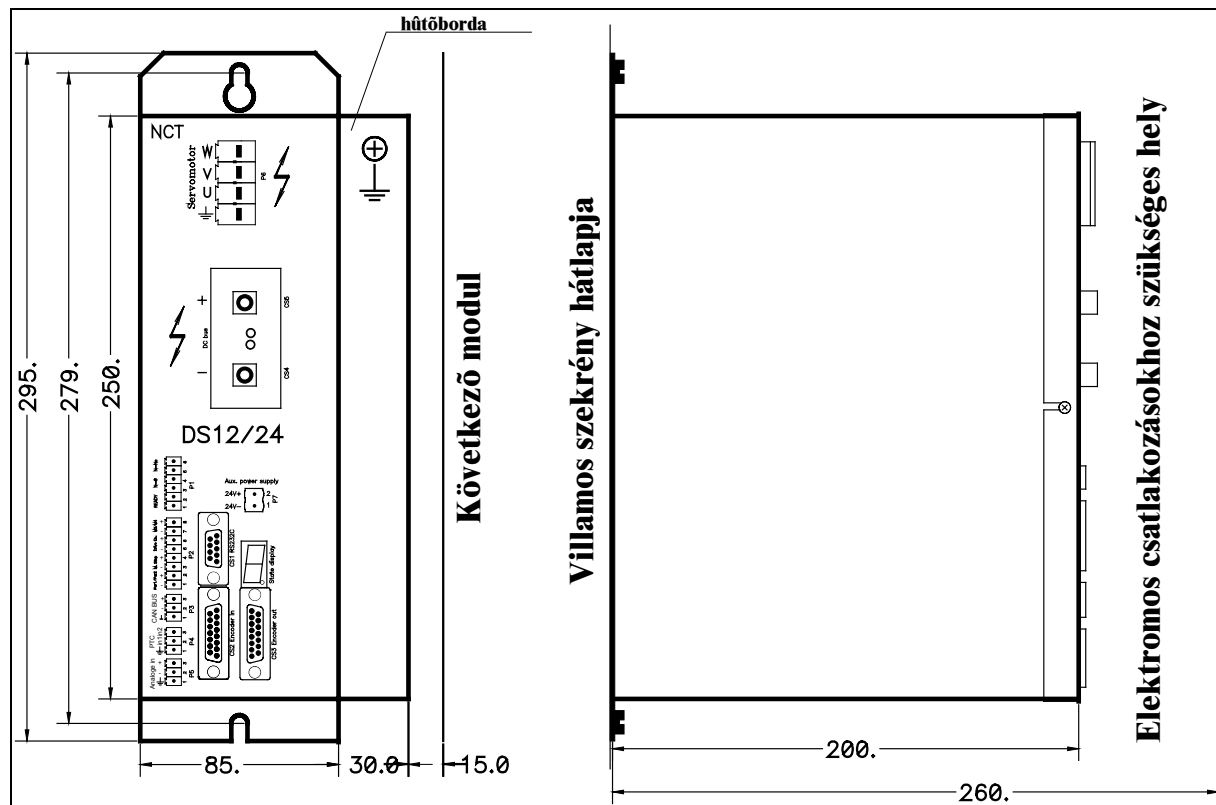
	DS2/4 D	DS6/12 D	DA8/12 D
Névleges DC feszültség	540 V		
Kimenő feszültség	0...400 V		
Névleges kimenő áram	2 A	6 A	8 A
Legnagyobb kimenő áram	4 A	12 A	12 A
Az áram pillanatértékének maximuma	9 A	14.5 A	25 A
Névleges kimenő teljesítmény	2 KVA	4.1 KVA	5.5 KVA
Legnagyobb teljesítményű motor			3.5 KW
Hőmérséklet tartomány	0...40 C°		
Védettség	IP00		



DS2/4 D, DS6/12 D és DA8/12 D típusú szervoerősítők mechanikai méretei

DS18/36 D és DA24/36 D típusú szervoerősítők

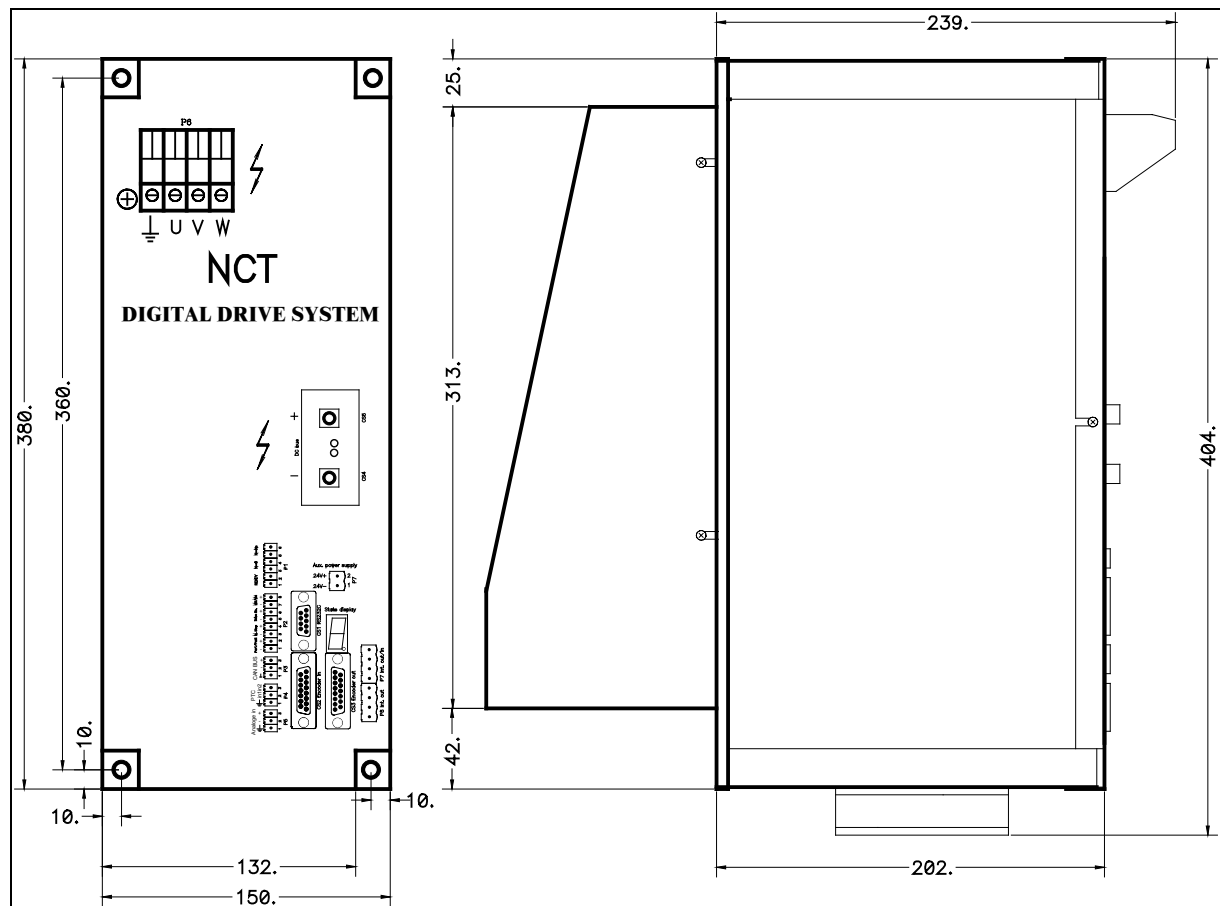
	DS18/36 D	DA24/36 D
Névleges DC feszültség	540 V	
Kimenő feszültség	0...400 V	
Névleges kimenő áram	18 A	24 A
Legnagyobb kimenő áram	36 A	36 A
Az áram pillanatértékének maximuma	67 A	67 A
Névleges kimenő teljesítmény	12 KVA	17 KVA
Legnagyobb teljesítményű motor		11 KW
Hőmérséklet tartomány	0...40 C°	
Védettség	IP00	



DS18/36 D és DA24/36 D típusú szervoerősítők mechanikai méretei

DS24/48 D, DS36/72 D, DA32/48 D és DA48/72 D típusú szervoerősítők

	DS24/48 D	DS36/72 D	DA32/48 D	DA48/72 D
Névleges DC feszültség	540 V			
Kimenő feszültség	0...400 V			
Névleges kimenő áram	24 A	36 A	32 A	48 A
Legnagyobb kimenő áram	48 A	72 A	48 A	72 A
Az áram pillanatértékének maximuma	100 A	150 A	100 A	150 A
Névleges kimenő teljesítmény	17 KVA	25 KVA	22 KVA	33 KVA
Legnagyobb teljesítményű motor			15 kW	22 KW
Hőmérséklet tartomány	0...40 C°			
Védettség	IP00			



DS24/48 D, DS36/72 D, DA32/48 D és DA48/72 D típusú szervoerősítők mechanikai méretei

## DS..D és DA..D szervoerősítők üzembe helyezése

### DS..D és DA..D szervoerősítők beépítése

Alapvetően négy szempontot kell figyelembe venni a DS..D és DA..D szervoerősítők beépítésénél:

- Balesetvédelem
- Ártalmas közeg elleni védekezés
- Túlmelegedés elkerülése
- Mechanikai rögzítés

### Balesetvédelem

A DS..D és DA..D szervoerősítőkön található szabadon megérinthető, feszültség alatt lévő pontok. Emiatt olyan beépítési helyet kell választani, ahol normál körülmények között a

DS..D és DA..D szervoerősítőket nem lehet megközelíteni. A leggyakrabban használt megoldás a villamos kapcsolószekrénybe történő beépítés.

A DS..D és DA..D szervoerősítők önmagukban IP00-ás védettségűek, és csak a DC sínek fölé felhelyezhető védőburkolat felszerelésével tehetők IP20-as védettségűvé.

### Ártalmas közeg elleni védekezés

A DS..D és DA..D szervoerősítők -hasonlóan más elektronikus készülékekhez- érzékenyek a különféle szennyező anyagokra, illetve a nedvességre. Természetesen, el kell kerülni a víz, illetve különféle szilárd és folyékony anyagok bejutását a hajtásokba. Hasonlóképpen meg kell akadályozni, hogy szennyezett ( hűtőfolyadék-, olajpermet, grafit-, fűrészpor, stb. ) vagy nedves levegő jusson a készülék belsejébe.

Ha olyan helyiségben üzemelnek a DS..D és DA..D szervoerősítők, ahol nem megfelelően tiszta a levegő, gondoskodni kell a készülékek védelméről. A megfelelően tiszta közeg biztosításakor nem szabad elfeledkezni a keletkezett hőről, aminek egy részét a hajtást körülvevő levegőnek kell elszállítani. Manapság a legjobb megoldásnak a hőcserélővel ellátott vagy klimatizált, légmentesen zárt villamos kapcsolószekrény tűnik.

### Túlmelegedés elkerülése

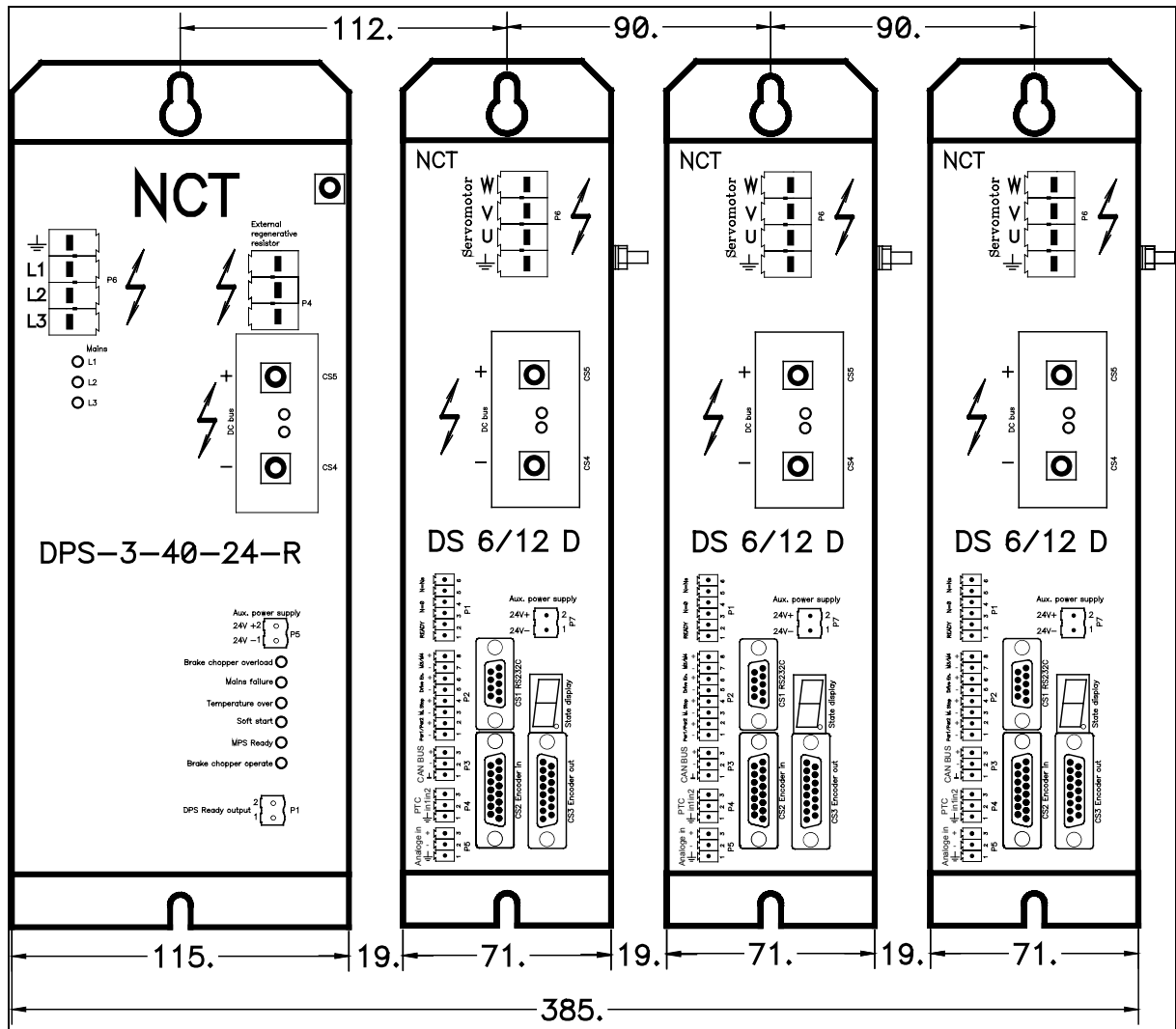
A DS..D és DA..D szervoerősítők működés közben hőt termelnek, ami saját magukat, illetve a környezetüket melegíti. Ha a keletkezett hő nem tud az eszköztől kellő intenzitással eltávozni, az eszköz túlhevül. A beszerelés egyik legfontosabb szempontja, hogy ezt az esetet elkerüljük.

### DS2/4 D, DS6/12 D és DA8/12 D típusú szervoerősítők esetén

A szervoerősítő hűtőlemeze a készülék jobb oldalán található. A beszereléskor biztosítani kell a természetes hőáramlás feltételeit:

- a készüléket csak függőleges helyzetben szabad beépíteni
- alul és fölül megfelelő helyet kell biztosítani a hőáramlásnak
- a készülék jobb oldala és a következő berendezés között legalább 19 mm-t kell hagyni. (A készülék földelő csavarja azért található a jobb oldalon, hogy véletlenül se lehessen közvetlenül mellé egy másik berendezést elhelyezni.)

Gyakran alkalmaznak együtt három darab DS6/12 D-es szervoerősítőt és egy darab DPS-3-400-24-R főtápot, példaként ennek a konfigurációnak ajánlott beépítési vázlatát láthatjuk a következő rajzon.

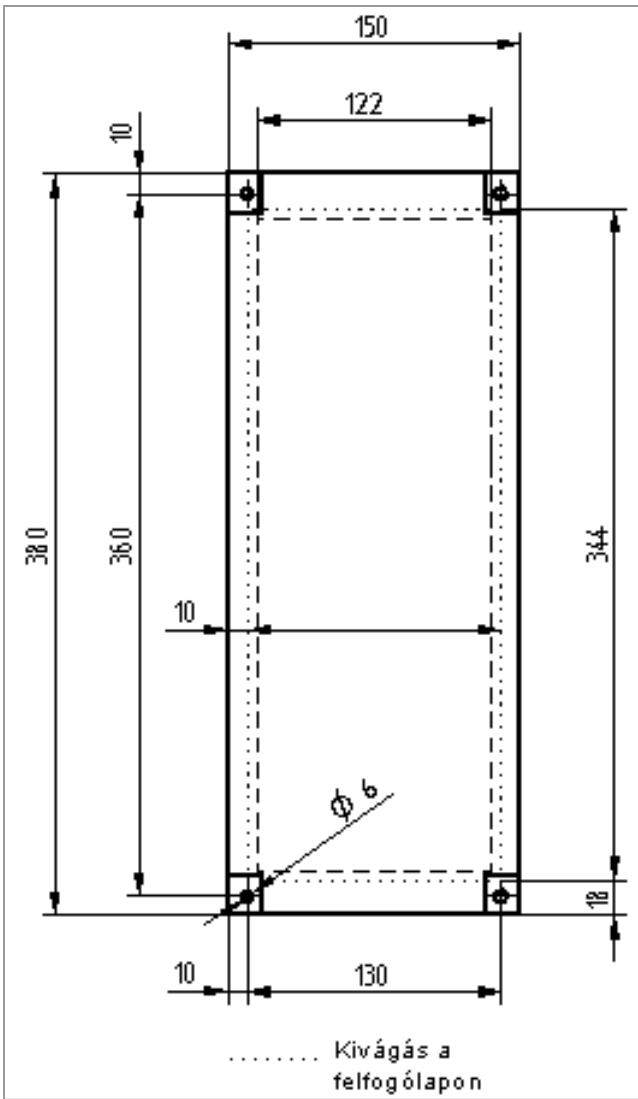
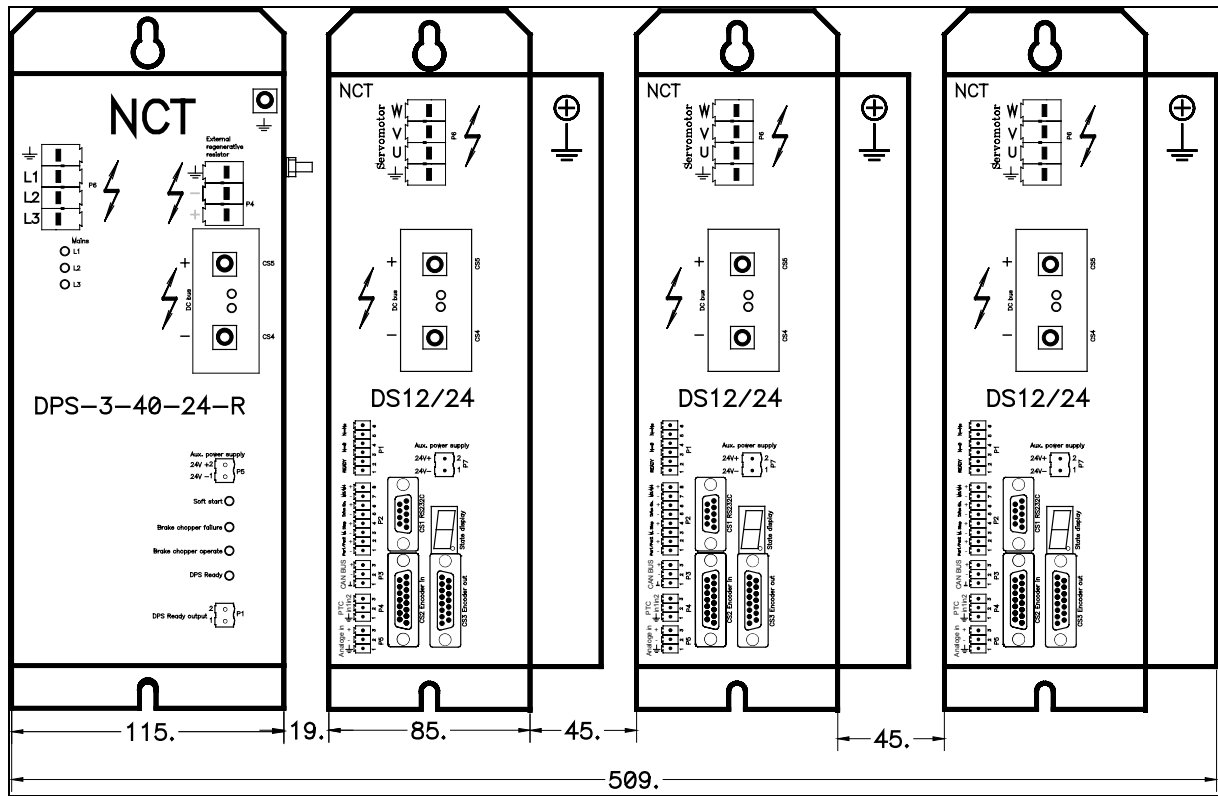


DS18/36 D és DA24/36 D típusú szervoerősítők esetén

A szervoerősítő hűtőbordája a készülék jobb oldalán található. A beszereléskor biztosítani kell a természetes hőáramlás feltételeit:

- a készüléket csak függőleges helyzetben szabad beépíteni
- alul és fölül megfelelő helyet kell biztosítani a hőáramlásnak
- a készülék jobb oldala és a következő berendezés között legalább 15 mm-t kell hagyni.

Gyakran alkalmaznak együtt három darab DS12/24 D szervoerősítőt és egy darab DPS-3-400-24-R főtápot, példaként ennek a konfigurációnak ajánlott beépítési vázlatát láthatjuk a következő rajzon.



DS24/48 D, DS36/72 D, DA32/48 D és DA48/72 D típusú szervoerősítők esetén

Ezeket a szervoerősítőket úgy lehet egy zárt villamos kapcsolószekrénybe beszerelni, hogy a hajtás elektronikus alkatrészeket tartalmazó része a villamos kapcsolószekrény tiszta levegőjével érintkezzen, a keletkezett hőmennyiség nagyobb részét leadó hűtőborda pedig a villamos kapcsolószekrényen kívüli levegővel. Ennek az az

előnye, hogy a hajtások által termelt hőnek csak egy kis része melegíti a villamos kapcsolószekrény belsejét. Ehhez a szerelési módhoz a villamos kapcsolószekrény hátlapján a rajz szerinti kivágást kell készíteni, és ezen a kivágáson kell a hűtőbordát átbutatni.

Ha ez a szerelési mód nem kivitelezhető, akkor a hajtásokat egy szerelőkeret segítségével lehet a felfogólaphoz erősíteni.

A DS..D és DA..D szervoerősítők által termelt hőtől meg kell védeni más berendezéseket is. Nem ajánlatos hőre érzékeny elektronikus berendezést a hajtások fölé építeni (pl. NC-vezérlőt, másik hajtást, stb.).

Nagyon fontos a szekrényen található ventilátorok szűrőjét előírt időszakonként tisztítani, illetve cserélni.

Hőcserélő alkalmazásakor figyelembe kell venni az adott típusú hőcserélő jellemzőit, illetve elhelyezkedését a szekrényben, és ez alapján kell elhelyezni a különböző hőtermelő egységeket a szekrényben.

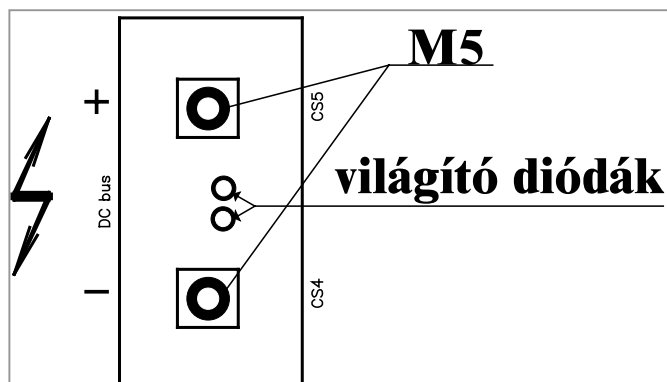
#### Mechanikai rögzítés

A DS2/4 D, DS6/12 D, DA8/12 D, DS18/36 D és DA24/36 D típusú szervoerősítőket legalább 3mm vastag acéllemezre 2 db M5-ös (ajánlott a belső kulcsnyílású) csavarral lehet rögzíteni. A felfogató furatok távolsága 279 mm.

A DS24/48 D, DS36/72 D, DA32/48 D és DA48/72 D típusú szervoerősítők legalább 3mm vastag acéllemezre 4 db M5-ös (ajánlott a belső kulcsnyílású) csavarral lehet rögzíteni. A furatok elhelyezkedése az előző rajzon látható.

#### DS..D és DA..D szervoerősítők villamos bekötése

##### DC sín csatlakozás



Az NCT szervoerősítők és tápegységek DC sín csatlakozási pontjai azonos távolságra vannak a felfogó laptól (bizonyos típusú szervoerősítő illetve tápegység moduloknál csak abban az esetben, ha a szerelőlemezen kivágást készítünk a hűtőborda számára), ezáltal használhatunk réz sínt a modulok összekapcsolására. Minden egyes NCT szervoerősítő tartozéka két darab réz sín. Ha nem lehet ezekkel a sínekkel összekötni a modulokat, körsaruvall ellátott réz kábelt kell használni. A réz kábel keresztmetszetének meg kell egyeznie a tápegység hálózati vezetékének keresztmetszetével.

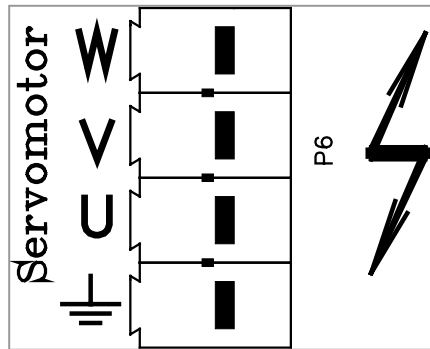
A DC sínen veszélyes feszültség van (még a hajtás rendszer hálózatról való lekapcsolása után is néhány percig), erre figyelmeztet a DC feszültség csatlakozási pontjai között lévő két darab piros világító dióda. A veszélyes feszültség miatt meg kell akadályozni a DC sínek véletlen megérintését, ezt a célt szolgálja az átlátszó védő burkolat.

Kapcsolódó tartozékok:

DC sín (piros és kék)	2 db	DS6/12 D-hez 90mm, DS12/24-hez és DS18/36 D-hez 130mm osztású sín tartozik.
M5 x 10 domborúfejű keresztthornyos csavar	2 db	DC sín csatlakozás
M5 külső körmös horganyzott alátét	2 db	DC sín csatlakozás
M3 x 30 műanyag távtartó	1 db	DC sín védő
Átlátszó védő fedél	1 db	DC sín védő

M3 x 10 domborúfejű keresztornyos csavar	1 db	DC sín védő
--	------	-------------

Motorcsatlakozó



Gyártó: PHOENIX CONTACT

DS2/4 D, DS6/12 D és DA8/12 D típusú szervoerősítők esetén

Típus: PC 4/4-G-7.62

Ellendarab típusa: PC 4/4-ST-7.62

Az ellendarabba legfeljebb 4 mm<sup>2</sup>-es vezeték köthető be.

DS18/36 D és DA24/36 D típusú szervoerősítők esetén

Típus: PC 6/4-G-10.16

Ellendarab típusa: PC 6/4-ST-10.16

Az ellendarabba legfeljebb 10 mm<sup>2</sup>-es vezeték köthető be.

DS24/48 D, DS36/72 D, DA32/48 D és DA48/72 D típusú szervoerősítők esetén-

Típus: HDFKV 16

A csatlakozóba legfeljebb 16 mm<sup>2</sup>-es vezeték köthető be.

A motorkábel fázisvezetőinek keresztmetszetét a motor árama alapján a MSZ EN60204-1:2001 szerint kell meghatározni, a védővezető keresztmetszete megegyezik a fázisvezetők keresztmetszetével.

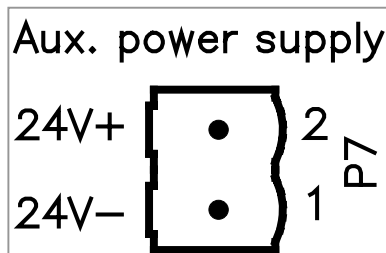
A kibocsátott elektromágneses zavar csökkentése miatt árnyékolni kell a vezetékeket, az árnyékolást mindkét oldalon galvanikusan a fémburkolathoz kell kötni.

A DS..D és DA..D szervoerősítőkhez jár egy motorcsatlakozó ellendarab, rendelhető azonban meghatározott típusú motorhoz, megadott hosszban előre elkészített motorkábel.

Földelés

A DS..D és DA..D szervoerősítők házát össze kell kötni a védővezetővel, ehhez minden készülék fémburkolatán található egy csatlakozási pont az általánosan elfogadott földelés szimbólummal megjelölve. Az alkalmazott védővezeték keresztmetszetének meg kell egyeznie a tápegység hálózati vezetékének keresztmetszetével.

Segéd táp csatlakozás (bemenet)



A DS..D és DA..D szervoerősítők külső feszültségforrást igényelnek belső egységeiknek működéséhez.

A segéd táp feszültsége: 24 Vdc (+20%, -10%)

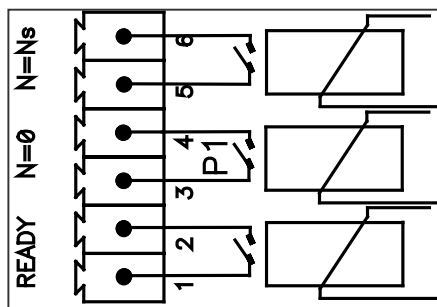
Maximális áramfelvétel: 500 mA

A csatlakozó gyártója: Phoenix Mecano

A csatlakozó típusa: STLZ 950/2G-5.08-V

Az ellendarab típusa: AKZ 950/2-5.08

Hajtás üzemkésztség jel, n=0 és n=n<sub>s</sub> csatlakozás (kimenet)



A hajtás üzemkésztség jel (1-es, 2-es csatlakozási pont) egyetlen elektromosan vezérelt kontaktust takar. Ha a szervoerősítő megfelelően képes működni, ez a kontaktus zárt (0 Ohm). Ha a készülék valamilyen oknál fogva nem tud megfelelően működni, ez a kontaktus nyitott (szakadás), vagy nyitottá válik.

n=0 (3-as, 4-es csatlakozási pont, csak a DA..D szervoerősítőknél aktív) Ez a kimenet a motor álló állapotáról ad információt a kívüllagnak. Ha a motor fordulatszámának abszolútértéke kisebb, mint az n=0 paraméterben megadott érték, akkor a két csatlakozási pont között zérus az ellenállás, egyébként pedig végtelen.

$n=n_s$  (5-ös, 6-os csatlakozási pont, csak a DA..D szervoerősítőknél aktív) Ha a motor pillanatnyi fordulatszáma az alapjel egy meghatározott környezetében (az  $n=n_s$  paraméterben megadott érték határozza meg) van, a 3-as és 4-es csatlakozási pont között lévő kontaktus zárt, ha azon kívül, a kontaktus nyitott.

A kontaktuson maximálisan átfolyó áram: 0.5A

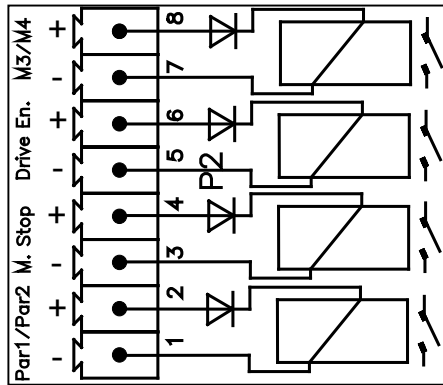
A kontaktus sarkain maximálisan megengedhető feszültség: 100 Vac, 100 Vdc

A csatlakozó gyártója: Phoenix Mecano

A csatlakozó típusa: STLZ 1550/6G-3.81-V

Az ellendarab típusa: AKZ 1550/6-3.81

Paraméter váltás, motor állj, hajtás engedélyezés és irányváltás jel csatlakozás (bemenetek)



A külső feszültség galvanikusan el van választva a belső feszültségektől.

Működtető feszültség: 24 Vdc (+20%, -10%)

A csatlakozó gyártója: Phoenix Mecano

A csatlakozó típusa: STLZ 1550/8G-3.81-V

Az ellendarab típusa: AKZ 1550/8-3.81

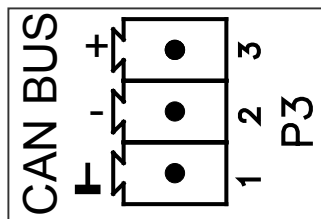
Paraméter váltás (1-es és 2-es csatlakozási pont) A DA..D és DS..D szervoerősítők két paramétertáblát tudnak kezelni, a paramétertáblák közül ezen a bemeneten keresztül lehet választani. Ha nincs vezérelve ez a bemenet, akkor az 1-es paramétertábla aktív, ha 24V-ot kapcsolunk rá, akkor a 2-es paramétertábla lesz aktív.

Motor állj (3-as és 4-es csatlakozási pont, csak a DA..D szervoerősítőknél aktív) A DA..D szervoerősítőre kapcsolt motor csak akkor tud megmozdulni, ha erre a bemenetre feszültséget kapcsolunk. Ha erre a bemenetre zérus feszültséget kapcsolunk, akkor a szervoerősítő belső alapjele a DECCEL paraméterben megadott rámpa szerint nullára csökken, függetlenül a külső alapjeltől.

Hajtás engedélyezés (5-ös és 6-os csatlakozási pont) A megfelelően működő szervoerősítő csak akkor ad feszültséget a hozzá kapcsolt motorra, ha a hajtás engedélyezés bemenetre kívülről feszültséget kapcsolunk.

Irányváltás-M3/M4 (7-es és 8-as csatlakozási pont, csak a DA..D szervoerősítőknél aktív) Unipoláris analóg alapjel esetén (UNIPOLAR/BIPOLAR paraméterben lehet megadni) ezen a bemeneten keresztül lehet meghatározni a motor forgásirányát.

CAN busz csatlakozás (digitális alapjel bemenet)



A DS..D és DA..D szervoerősítők kétféle forrásból kaphatnak sebesség alapjelet, +10V és -10V között változó feszültség (analóg) alapjelet, vagy CAN buszon keresztül (digitális alapjel). A két forrás közül a megfelelő paraméter beállításával lehet választani. A DS..D és DA..D szervoerősítők CAN busz rendszere csak az NCT 99-es vagy az NCT 2000-es CNC-vezérlőről jövő információt tudja értelmezni a protokoll egyedisége miatt. A DS..D és DA..D szervoerősítőket más rendszerrel csak az analóg sebesség alapjelen keresztül lehet összekötni.

A csatlakozó gyártója: Phoenix Mecano

A csatlakozó típusa: STLZ 1550/3G-3.81-V

Az ellendarab típusa: AKZ 1550/3-3.81

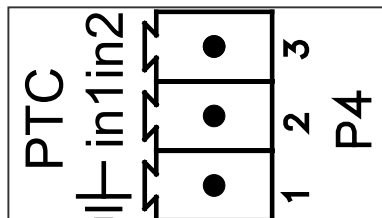
A bekötéshez árnyékolt csavart érpárt kell használni, az árnyékolást mindenhol a CGND ponthoz kell kötni. Minden CAN busszal rendelkező modult ugyanarra a CAN busz sínezésre kell felfűzni, mivel a CAN busz rendszer digitális címetek használ a megfelelő modul kiválasztásához. A sínezést mindkét oldalon a vezeték hullámimpedanciájának megfelelő ellenállással kell lezárni (40 m alatt általánosan elfogadott a 120S-os vezeték). A DS..D és DA..D szervoerősítőknél a CAN busz címet paraméterként lehet megadni.

az NCT 99-es vagy az NCT 2000-es vezérlőhöz való csatlakozás:

	AKZ950/3-5.08	NCT vezérlő csatlakozója	N1	9p. anya	D-Sub
CANH	3	CAN		8	
CANL	2	-CAN		2	
CGND	1	GND		3	

A DS..D és DA..D szervoerősítők nem csak alapjelet fogadnak a CAN buszon keresztül, hanem különféle információkat is küldenek a vezérlő felé.

Motor PTC csatlakozás (bemenet)

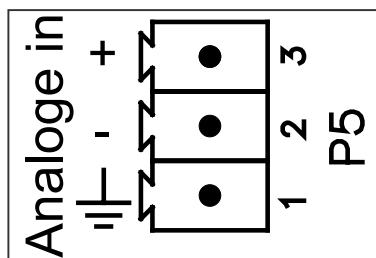


Motor PTC A 2-es 3-as csatlakozási pontokhoz lehet kötni a motor tekercsfejére erősített PTC ellenállás kivezetéseit. A motor PTC csatlakoztatásához árnyékolt, kéteres, csavart érpárú vezetékkel kell alkalmazni, az árnyékolást mindkét végén a földhöz (1-es pont) kell kötni.

A csatlakozó gyártója: Phoenix Mecano  
A csatlakozó típusa: STLZ 1550/3G-3.81-V

Az ellendarab típusa: AKZ 1550/3-3.81

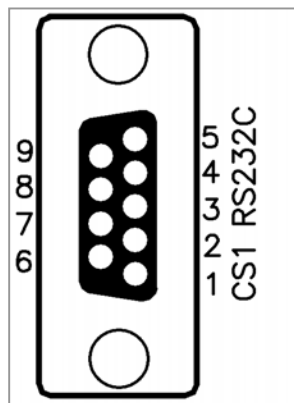
Analóg alapjel csatlakozás (bemenet)



Analóg alapjel A DS..D és DA..D szervoerősítők a + és a – bemenetek közötti feszültség különbséget (feszültség differencia) veszik alapul az alapjel értékének meghatározásához (a + és a – jelet egy differenciálerősítő fogadja). A feszültség differencia értéke +10V és –10V között változhat. (A DS..D és DA..D szervoerősítők egyik paramétere arra szolgál, hogy a maximális analóg alapjel értékéhez hozzárendelje a maximális fordulatszám értéket.) Az analóg alapjelhez árnyékolt, kéteres, csavart érpárú vezetékkel kell alkalmazni, az árnyékolást mindkét végén a földhöz (1-es pont) kell kötni.

A csatlakozó gyártója: Phoenix Mecano  
A csatlakozó típusa: STLZ 1550/3G-3.81-V  
Az ellendarab típusa: AKZ 1550/3-3.81

RS232C csatlakozás



A DS..D és DA..D szervoerősítők paraméterezése IBM kompatibilis személyi számítógépen (PC) keresztül lehetséges, ehhez össze kell kötni a DS..D és DA..D szervoerősítőket a számítógéppel. Az összekötéshez árnyékolt kábelt kell használni, az árnyékolást mindkét oldalon a csatlakozó házához kell forrasztani.

A csatlakozó típusa: 9 pólusú D-Sub anya  
Az ellendarab típusa: 9 pólusú D-Sub apa

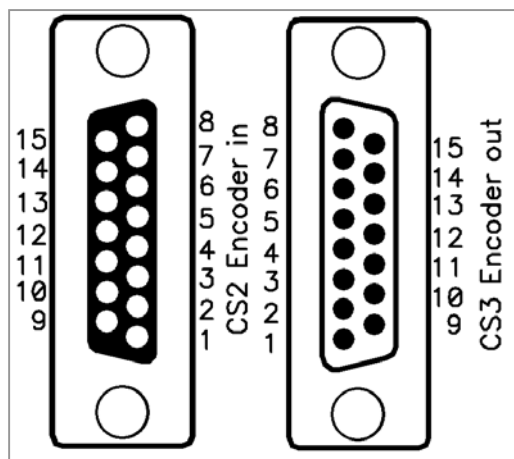
DS..D és DA..D szervoerősítők CS1 RS232C (9P. D-Sub anya) PC soros port (9P. D-Sub apa)

2: Transmitter Output (TXD)	2: Receiver Input (RXD)
-----------------------------	-------------------------

3: Receiver Input (RXD)	3: Transmitter Output (TXD)
5: Ground (GND)	5: Ground (GND)

### Jeladó csatlakozás

1: A jel
2: A tápfeszültség földje (GND)
3: $\bar{B}$ jel
4: C jel
5: Pozitív tápfeszültség (5V)
6: I kommutáló jel
7: II kommutáló jel
8: III kommutáló jel
9: $\bar{A}$ jel
10: B jel
11: A tápfeszültség földje (GND)
12: $\bar{C}$ jel
13:
14: Pozitív tápfeszültség (5V)
15:
árnyékolás: csatlakozó ház



A DS..D és DA..D szervoerősítők szabályzókörei információt igényelnek a szervomotor pozíciójáról illetve fordulatszámáról, ezeket az adatokat a szervomotoron található jeladó szolgáltatja. A DS..D és DA..D szervoerősítőkhez olyan jeladók illeszthetők, amelyek a következő tulajdonságokkal rendelkeznek:

- 5V a tápfeszültség igényük
- TTL jeleket szolgáltatnak
- háromféle jelet szolgáltatnak (inkrementális, referencia és kommutáló)
- a két inkrementális és a referencia jel mellett rendelkezésre áll ezek negáltja is
- maximális impulzusszám: 32000
- A kiadódó frekvencia (fordulatszám szorozva az impulzusszámmal) maximum 200 kHz.

A jeladó által szolgáltatott információra nem csak a DS..D és DA..D szervoerősítőknek lehet szüksége, hanem annak a berendezésnek is, amely a hajtások fölé van rendelve (pl. CNC-vezérlő, folyamatirányító számítógép, stb.). Ezért a DS..D és DA..D szervoerősítőkön nem csak a jeladó fogadására képes csatlakozó (CS2 Encoder in) van, hanem a szervoerősítő ugyanezeket a jeleket továbbítja egy másik csatlakozón (CS3 Encoder out) keresztül. A DS..D és DA..D szervoerősítőkön belül a két csatlakozó minden pontja össze van kötve (kivéve a pozitív tápfeszültség pontjait).

CS2 Encoder in:

Csatlakozó típusa: 15 pólusú D-Sub anya

Ellendarab típusa: 15 pólusú D-Sub apa

CS3 Encoder out:

Csatlakozó típusa: 15 pólusú D-Sub apa

Ellendarab típusa: 15 pólusú D-Sub anya

A jeladót a DS..D és DA..D szervoerősítőkkel illetve a hajtásokat a fölérendelt berendezéssel összekötő kábelt a jeladó gyártója által leírtak alapján kell elkészíteni. Ha a jeladó jeleit továbbítjuk a szervoerősítőtől, a jeladókábel hosszát a két kábel hosszának összege adja, és ennek kell kisebbnek lenni, mint a gyár által előírt érték. Általános szabálynak tekinthetjük, hogy csavart érpárokat tartalmazó árnyékolt kábelt használunk, egy jel negáltját és ponáltját ugyanahhoz az érpárhoz kötjük, és az árnyékolást mindkét végen galvanikusan a fémházhhoz csatlakoztatjuk. A kábelezés kialakításánál ügyelni kell arra, hogy a jeladókábel minél messzebb legyen a zavart keltő helyektől, vezetékektől (pl. erősáramú kábelek). A DS..D és DA..D szervoerősítők úgy vannak kialakítva, hogy felül található az erősáramú csatlakozók, alul pedig az információs csatlakozók. A kábelezést tehát úgy érdemes kialakítani, hogy a hajtások felett menjen az erősáramú vezetékcsatorna, a hajtások alatt pedig a jeleket vivő vezetékek.

## A DS..D és DA..D szervoerősítők üzeme

### Normál üzem

Ha egy megfelelően működő DS..D vagy DA..D szervoerősítő segéd táp csatlakozójára 24V-ot kapcsolunk, a hétszegmenses kijelzőn villogó hibakódot vagy villogó tizedespontot láthatunk. A hibakódok rossz paraméterezésre, vagy nem megfelelő csatlakozó bekötésre (Pl. a jeladó nincs bekötve) utalnak. A hibakódok alapján meg lehet szüntetni azok okait. A hibamentes állapotot a villogó tizedespont jelzi. Ha a szervoerősítőt hibamentes állapotban engedélyezzük, a hétszegmenses kijelzőn megjelenik az aktuális paramétertábla száma (1-es vagy 2-es, ha nem használjuk a paramétertábla választó bemenetet, akkor mindig 1-es.). A hajtás üzemkésztség jel működését a SERVO READY TYPE paraméter is befolyásolja. Ha ez a paraméter 0, akkor a szervoerősítő üzemkészsé válik, ha nem érzékel semmilyen hibát. Ha ez a paraméter 1, akkor a hibamentes állapot és a hajtás engedélyezése eredményezi az üzemkészséget.

Fontos megfelelően összerendelni az alapjel forrását a paramétertábla értékeivel, az AXIS ADRESS nevű paraméterben lehet megadni, melyik alapjel forrás legyen aktív. Ha ide 0-t írunk, a hajtás analóg alapjelet vár, ha nullától különbözőt, akkor a CAN buszról várja az alapjelet, és egyben ez a szervoerősítő CAN-címe is.

A szervoerősítőhöz kapcsolt motort a paraméterek beállításával hozzá kell illeszteni a szervoerősítőhöz. Ezekután, ha a szervoerősítő DC sín kivezetéseire feszültséget kapcsolunk, és alapjelet adunk, a motornak az alapjelnek megfelelő fordulattal forognia kell.

### Hibaüzenetek

A DS..D és DA..D szervoerősítők folyamatosan figyelik saját magukat illetve környezetüket, ha valamilyen hibát érzékelnek, akkor a hozzájuk kapcsolt motorra nem adnak feszültséget, és a hajtás üzemkésztség kimenet kontaktusát megszakítják. Annak érdekében, hogy a felhasználó tudja, milyen egység okozta a hibát, a hétszegmenses kijelzőn különböző villogó karakterek jelennek meg. Ha egy hiba bekövetkezik, akkor a szervoerősítő egy hibakódtól függő tároló (flag) értékét megváltoztatja, elraktározva a hibát, a hibát okozó jelenség megszűnését követően is. Amíg a különböző tárolók értékét nem állítjuk vissza alaphelyzetbe (hibatörlés), a szervoerősítő nem válhat üzemkészsé. Attól függően, hogy mi okozta a hibát, kétféle módon lehet törölni a hibához tartozó tárolót. Van olyan hibaok, amely olyan súlyosnak minősül, hogy csak a szervoerősítő újraindításával törölhető a hozzá tartozó tároló tartalma (un. nem törölhető hiba). Enyhébbnek minősülő hibaok esetén a szervoerősítő engedélyezés jel elvételével, és ismételt ráadásával (a felfutó élre érzékeny a rendszer) a szervoerősítő újraindítása nélkül is törölhető a hibatároló tartalma (un. törölhető hiba).

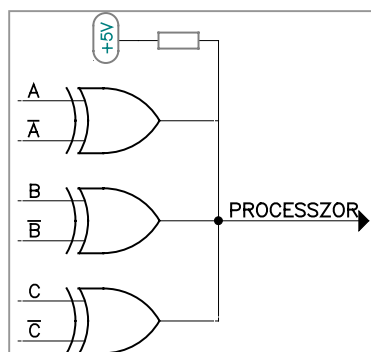
Ha a hétszegmenses kijelzőn nem látszik semmi, vagy a tizedes pont nem villog, vagy értelmezhetetlen ábrát lehet látni, akkor valószínűleg a processzor nem működik. Ilyen esetben kapcsoljuk le az erősáramú betáplálást, és a segéd táp feszültségének le- majd felkapcsolásával indítsuk újra a hajtást. A szervoerősítő rossz, ha többszöri újraindítás után is működésképtelenné válik a processzor.

Ha a processzor megfelelően működik, egy hiba érzékelése után a következő kódokat lehet látni a hétszegmenses kijelzőn:

Villogó 1-es PDPINT hiba (nem törölhető)

A DS..D és DA..D szervoerősítőkben alkalmazott teljesítmény elektronikai modul (IGBT) különböző figyelő funkciókkal van ellátva (túláram, zárlat, túlmelegedés, stb. figyelés). Ha az IGBT modul valami rendellenességet érzékel, ezt jelzi a processzornak (PDPINT –power device protection interrupt).

Ha ezt a kódot látjuk a hétszegnemes kijelzőn, kapcsoljuk le az erősáramú betáplálást és a segéd táp feszültségét is. Húzzuk le a szervoerősítőről a motorkábel csatlakozót, kapcsoljuk vissza az erősáramú betáplálást és a segéd táp feszültségét is, engedélyezzük a hajtást, és adjunk valamekkora alapjelet. Ha újra megjelenik a villogó 1-es, akkor vagy a szervoerősítő rossz, vagy nagyon erős külső zavar befolyásolja a szervoerősítő működését. Ha nem jelenik meg a villogó 1-es, akkor valószínűleg a motorkábel, vagy a motor zárlatos (menet-, testzárlat, beázás, stb.).

Villogó 2-es jeladó hiba (törölhető)

A DS..D és DA..D szervoerősítőkben a jeladótól érkező két inkrementális és a referencia jelpárokat az ábrán látható áramkör figyeli. Ha valamelyik jelpár nem különbözik, a kimenet alacsony szintű lesz. Ez azonban nem okoz azonnal hibát, csak akkor, ha processzor egymásután többször, megszakítás nélkül alacsony szintet érzékel. Annak számát, hogy a processzor hanyadik negatív eredmény után jelezzen hibát, a REP ENCODER paraméterben lehet beállítani.

A jeladó hiba lehetséges okai:

- nincs csatlakoztatva a jeladó
- rossz a jeladó kábel
- rossz az árnyékolás
- nincs megfelelő tápfeszültség ellátása a jeladónak
- rossz a jeladó
- erős külső zavar
- stb..

Abban az esetben, ha a DS..D és DA..D szervoerősítők fölé egy másik berendezés van rendelve, ami szintén megkapja a jeladó jelét, figyelembe kell venni, hogy a főlérendelt berendezés jeladó figyelése jelez-e hibát. Általában ilyen rendszereknél a szervoerősítő látja el a fordulatszám-szabályozási feladatot, a főlérendelt berendezés pedig a pozíció-szabályozási feladatot, emiatt ennek szigorúbb jeladó figyelése van, mint a szervoerősítőknek. Ha ilyen esetben csak a szervoerősítő jelez jeladó hibát, és a főlérendelt berendezés jeladó figyelése be van kapcsolva, gyanakodhatunk a szervoerősítő meghibásodására.

Villogó 3-as CAN hiba (törölhető)

A CAN busz figyelés csak akkor aktív, ha a szervoerősítő a CAN busz bemenetről várja az alapjelet. Az AXIS ADDRESS nevű paraméterben lehet megadni, melyik alapjel forrás legyen aktív. Ha ide 0-t írunk, a hajtás analóg alapjelet vár, ha nullától különbözőt, akkor a CAN buszról várja az alapjelet, és egyben ez a szervoerősítő CAN-címe is. A CAN hiba csak a szervoerősítő engedélyezése után jelentkezhet.

A CAN hiba bekövetkezésének lehetséges okai:

- zárlat a CAN buszon
- nincs megfelelően lezárva a CAN busz
- túl hosszú a CAN busz
- árnyékolási hiba
- szakadt a CAN busz

Vigyázni kell arra, hogy egy CAN buszon két különböző modul ne legyen ugyanazon a címen, mert ez is hibához vezet.

Villogó 4-es CAN időzítés hiba (törölhető)

A CAN időzítés figyelés csak akkor aktív, ha a szervoerősítő a CAN busz bemenetről várja az alapjelet. A CAN időzítés hiba csak a szervoerősítő engedélyezése után jelentkezhet.

A DS..D és DA..D szervoerősítők a bekapcsolást követő első 128 CAN buszon érkező üzenet közt eltelt idő átlagát kiszámolják (TCAN\_ÁTLAG), és a további működés során mindig ellenőrzik, hogy két CAN üzenet között eltelt idő bele esik-e a  $0.5x \text{ TCAN\_ÁTLAG} - 1.75x \text{ TCAN\_ÁTLAG}$  intervallumba, ha nem, CAN hiba generálódik. Ha a 128. CAN üzenet megérkezése előtt engedélyezzük a szervoerősítőt szintén CAN hiba generálódik.

Vigyázni kell arra, hogy egy CAN buszon két különböző modul ne legyen ugyanazon a címen, mert ez is hibához vezet.

#### Villogó 5-ös DC sín feszültség hiba (törölhető)

A DS..D és DA..D szervoerősítők egységei megsérülhetnek abban az esetben, ha a DC sín feszültsége meghaladja a 800V-ot. Emiatt be van építve egy feszültségfigyelő rendszer, ami hibát generál, ha DC sín feszültsége túllépi a 800V-ot.

Minden hajtásrendszerben van olyan üzemállapot (féküzem), amikor a teljesítmény a motortól a főtápegységig áramlik. A főtápegység ezt a teljesítményt vagy ellenálláson keresztül hővé alakítja (ellenállásos fékezés), vagy a betápláló hálózatba kényszeríti (visszatápláló fékezés). Hiba akkor következik be, ha a főtápegység nem képes a motortól jövő teljesítményt hővé alakítani, vagy a hálózatba kényszeríteni. Ellenállásos fékezés esetén ellenőrizni kell a főtápegységet, ha külső fékellenállás is van, ellenőrizni kell az összekötő vezetékeket és a külső fékellenállást is. Ha a hiba többször előfordul - és a főtápegység teljesen ép-, akkor valószínűleg nincs megfelelően méretezve a fékellenállás. Visszatápláló fékezés esetén is elsősorban a főtápegység hibájára kell gyanakodni. Előfordulhat azonban az is, hogy a hálózat nem képes felvenni a fékező teljesítményt.

A feszültségnövekedés oka lehet az is, hogy az erősáramú betáplálás feszültsége irreálisan megnő.

#### Villogó 9-es kommutáló (HALL) jel hiba (nem törölhető)

A kommutáló jelek szolgáltatnak információt a szervomotor pozíciójáról, ha nem megfelelőek a szervomotor tönkremehet. A DS..D és DA..D szervoerősítők 1ms-ként vizsgálják a kommutáló jelek TTL jelszintjeit, és rossz állapotnak tekintik, ha mind a három kommutáló jel alacsony, vagy mind a három magas szinten van. Hibát azonban csak akkor generál, ha közvetlenül egymásután a REP HALL paraméterben megadott értékszer rossz állapotot érzékel.

A kommutáló hiba lehetséges okai:

- nincs csatlakoztatva a jeladó
- rossz a jeladó kábel
- rossz az árnyékolás
- nincs megfelelő tápfeszültség ellátása a jeladónak
- rossz a jeladó
- erős külső zavar
- stb..

#### Villogó A kommutálási hiba (törölhető)

A DS..D és DA..D szervoerősítők a motor pólusszámából és a jeladó inkrementális jeleinek számából meghatározzák a kommutáló jel ciklusának és az inkrementális jel ciklusának arányát. Ezt az arányt folyamatosan ellenőrzik, és ha a mért arány egy előre meghatározott értékkel eltér a számított aránytól, a szervoerősítő hibát generál.

A hiba esetén ellenőrizni kell, hogy megfelelően lettek-e megadva a motor illetve a jeladó paraméterei. Illetve a szokásos, jeladóval kapcsolatos hibák is felléphetnek:

- nincs csatlakoztatva a jeladó
- rossz a jeladó kábel
- rossz az árnyékolás
- nincs megfelelő tápfeszültség ellátása a jeladónak
- rossz a jeladó
- erős külső zavar
- stb..

#### Villogó C áramkorlát hiba (törölhető)

A DS..D és DA..D szervoerősítők a processzor taktusidejének megfelelően összehasonlítják az áram pillanatértékét a I PEAK paraméter értékével, és ha a pillanatérték nagyobb, mint a paraméter értéke, hiba üzenetet generálnak. A hiba rossz paraméterekre, vagy a szervoerősítő meghibásodására utal.

#### Villogó E paraméter tábla ellenőrző összeg hiba (törölhető)

A DS..D és DA..D szervoerősítők IBM kompatibilis személyi számítógépen (PC) keresztül paraméterezhetők. A PC-n futó program kiszámolja a paraméterekhez beírt értékek ellenőrző összegét (paraméter tábla ellenőrző összeg), és ezt is letölti a szervoerősítőbe. A szervoerősítő működés közben időnként újra kiszámítja az ellenőrző összeget, és ezt összehasonlítja a letöltött paraméter tábla ellenőrző összeggel, ha eltérés van, a szervoerősítő hiba üzenetet generál.

Hiba esetén a szervoerősítőt újra kell indítani, ha többszöri újraindítás után is jelentkezik ez a hiba, feltételezhetjük, hogy a memória tartalma sérült. Ilyenkor újra be kell égetni a paraméter táblát a szervoerősítőbe. Ha többszöri újraégetés után is fennáll ez a hiba, akkor a szervoerősítő rossz.

#### Villogó F követési hiba

Egy szervoerősítő legfontosabb feladata, hogy a bemenetére adott alapjelnek megfelelő állapotba kényszerítse a hozzá kapcsolt szervomotort. Ha az alapjel megváltozása után adott idővel a motor nincs a megkövetelt állapot adott környezetében, a szervoerősítő hiba üzenetet generál. Ez a hiba olyan problémákra utal, amelyek lehetetlenné teszik a hajtás megfelelő működését:

- a motorkábel szakadt
- rossz a motor
- nem jó a jeladó üvegtárcsája
- túl kicsi a DC sín feszültsége
- túl nagy a terhelő nyomaték
- stb.

#### Villogó P I<sup>2</sup> illetve PTC hiba (törölhető)

A DS..D és DA..D szervoerősítők kétféle módon tudják megvédeni a szervomotort a túlmelegedéstől. A THERM PROTECTION CODE paraméterben lehet beállítani, melyik módot választjuk:

0 – nincs védelem

1 – I<sup>2</sup>t védelem

2 – PTC védelem

A villamos motorok tekercseléseiben hővé alakuló teljesítmény arányos a rajtuk átfolyó áram négyzetével és a tekercsellállás nagyságával. Egy villamos motor hőtechnikai szempontból egy egytárolós tagként modellezhető, ahol a gerjesztő jel a hővé alakuló teljesítmény, a válasz jel a hőmérséklet megváltozása, a kettő között a termikus időállandó, és a hőellenállás teremt kapcsolatot. A DS..D és DA..D szervoerősítők ismerik a motor tekercsein átfolyó áramot. Az I<sup>2</sup>t védelemhez ezenfelül paraméterben meg kell adni a termikus időállandót (MOTOR THERM CONST) és a motor névleges áramát (MOTOR NOMINAL CURRENT). Ezekből az adatokból a szervoerősítő algoritmusa figyelemmel tudja kísérni a motor hőmérsékletét, és ha az túllép egy előre beállított értéket, a szervoerősítő hibaüzenetet generál. Az I<sup>2</sup>t védelem természetes hűtésű motorok esetében megfelelő védelmet nyújt. Kényszerhűtéses motorok esetében azonban problémát jelent, hogy a paraméterekben megadott értékek megfelelően működő kényszerhűtés esetére vonatkoznak, a kényszerhűtés megszűnése esetén a motor tönkremehet. Ajánlott emiatt kényszerhűtéses motorokhoz PTC védelmet használni. A PTC védelem lényege a villamos motorok tekercsfejére erősített pozitív hőfüggésű ellenállás (PTC). A szervoerősítő folyamatosan méri a PTC elem ellenállását, és ha ez nagyobb, mint a PTC RESISTANCE paraméterben levő érték, a szervoerősítő hibaüzenetet generál.