

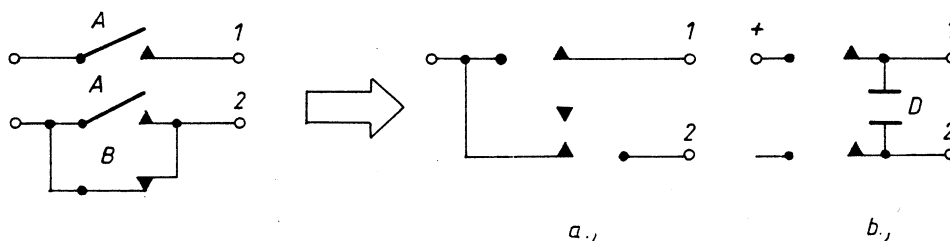
4. KOMBINÁCIÓS HÁLÓZATOK

A tananyag célja: kombinációs típusú hálózatok analízise és szintézise.

Elméleti ismeretanyag: Dr. Ajtonyi István: **Digitális rendszerek I.** 2.1, 5.1, 5.2. fejezetek

Elméleti áttekintés

- 4.1. Milyen hálózatot tekintünk kombinációs hálózatnak?
- 4.2. Független-e a kombinációs hálózat kimeneti állapot-kombinációja a bemenetre adott jelek sorrendjétől?
- 4.3. Soroljon fel az eddig tanult anyagból kombinációs áramköröket!
- 4.4. Milyen lehetőségek vannak a többkimenetű érintkezős hálózatok egyszerűsítésére?
- 4.5. Mit értünk **hamis áramúton** az érintkezős hálózatokban?
- 4.6. Milyen esetben küszöbölhető ki a hamis áramút diódával?
- 4.7-v. Végezze el a 4.1. ábra szerinti összevonást
 - a, morze érintkező,
 - b, dióda,
 alkalmazásával!



4.1. ábra

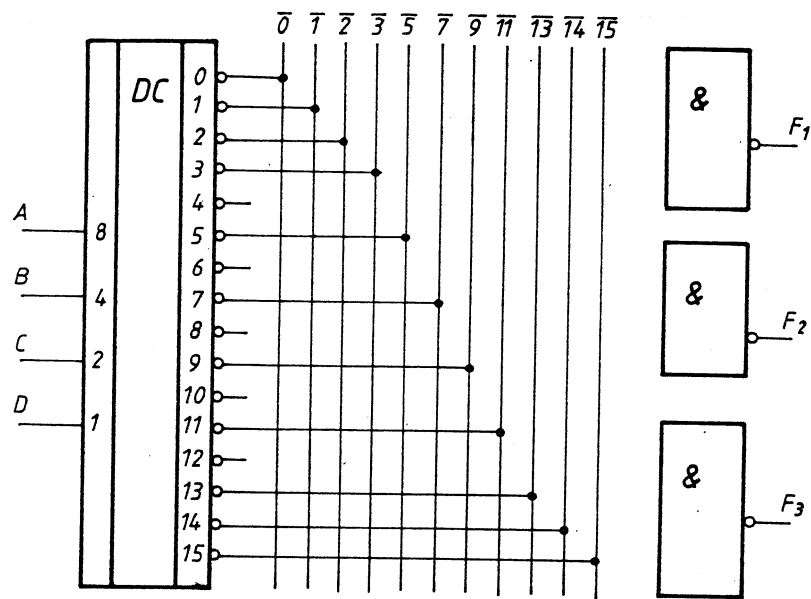
- 4.8. Milyen lehetőség van a kapu típusú többkimenetű hálózatok járulékos egyszerűsítésére?
- 4.9. Mit értünk a függvények közös primimplikánsán?
- 4.10. Milyen előnyt jelent a közös primimplikánsok megkeresése és realizálása?
- 4.11. Mit értünk **minterm generátoron**?
- 4.12. Milyen áramkör alkalmazható minterm generátorként?
- 4.13-v. Realizálja az

$$F_1(A, B, C, D) = \sum(0, 2, 5, 7, 13, 15)$$

$$F_2(A, B, C, D) = \sum(1, 3, 5, 7, 11, 13)$$

$$F_3(A, B, C, D) = \sum(0, 3, 5, 9, 13, 14, 15)$$

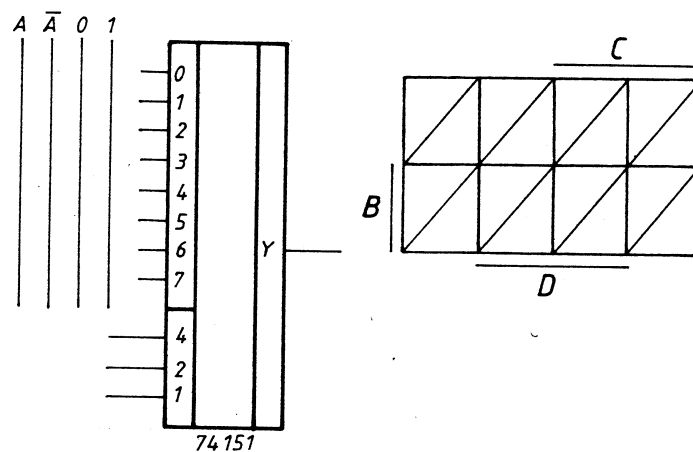
függvényrendszert minterm generátorral a 4.2. ábra kiegészítésével! Állapítsa meg az áramkör-szükségletet!



4.2. ábra

- 4.14. Mit értünk **univerzális logikai modulon** (ULM)?
 4.15. Milyen áramkör használható ULM-ként?
 4.16. Realizálja az

$$F(A, B, C, D) = \sum(1,3,4,5,8,13,15)$$
 függvényt 3 változós ULM-mel a 4.3. ábra felhasználásával.



4.3. ábra

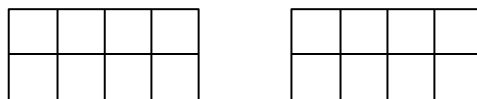
- 4.17. Mit értünk **funkcionális egységen**?
 4.18. Hány be-, ill. kimenete van a **félösszeadónak**?
 4.19. Írja fel a félösszeadó logikai függvényeit!
 $S =$
 $C =$
 4.20. Mit értünk **teljes összeadón**? Hány be- ill kimenete van a teljes összeadónak?
 4.21. Töltse ki a következő táblázatot a teljes összeadó kombinációs táblázatává!

A_i	B_i	C_{i-1}	S_i	C_i
0	0	0		
0	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	0		
1	1	1		

4.22. Írja fel az S_i, C_i függvényeket a táblázat alapján, egyszerűsített alakban a 4.4. ábra felhasználásával!

$S_i =$

$C_i =$



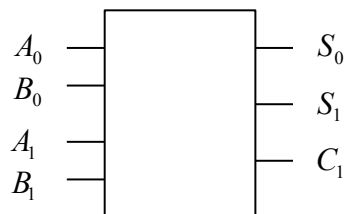
4.4. ábra

4.23. Realizálja a 4.22-ben meghatározott függvényeket NAND/NAND alakban!

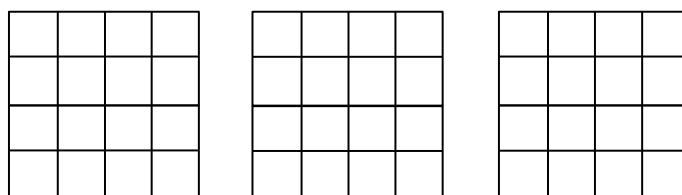
4.24. Határozza meg a teljes összeadó késleltetési idejét, ha egy NAND kapu késleltetése: $15 \mu\text{s}$!

4.25. Készítsen olyan **két bites** teljes összeadót, amely nem használja fel az S_i, C_i kimenetek előállításához a C_{i-1} átvitelt!

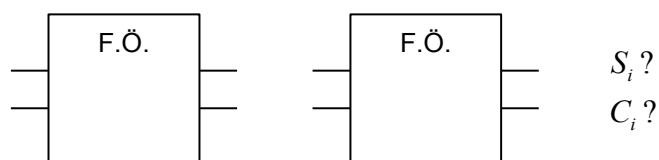
A hálózat sémája:



mi	Bemenetek				Kimenetek		
	A_1	A_0	B_1	B_0	C_1	S_1	S_0
0							
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

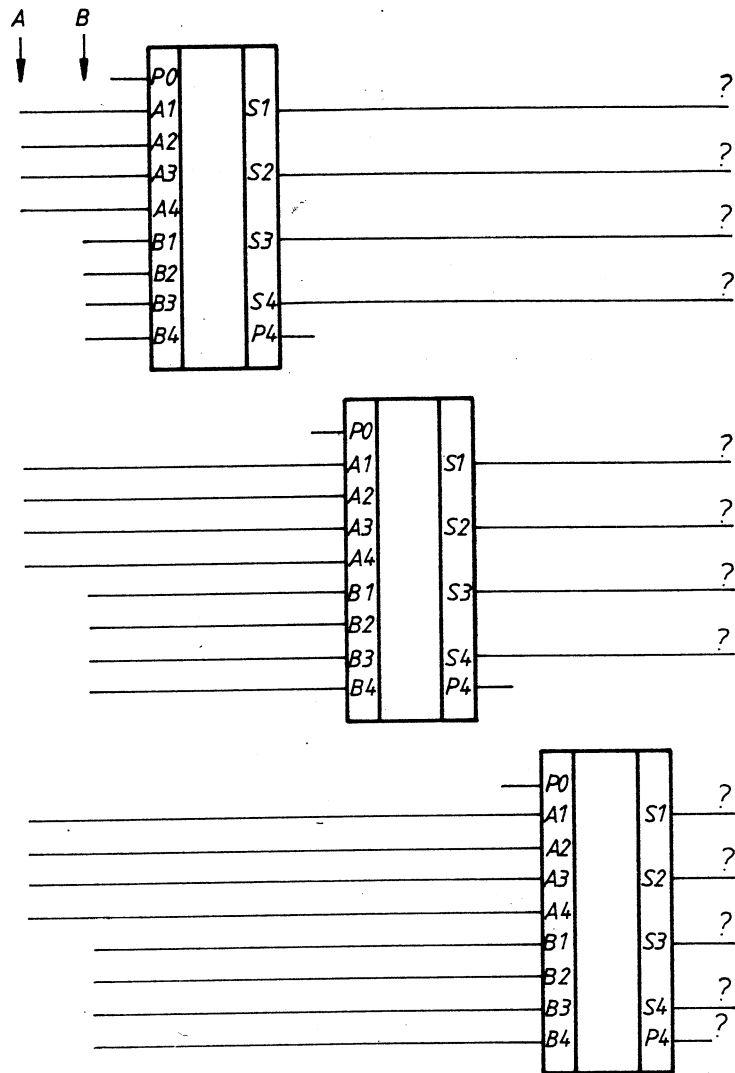


- 4.26. A függvények egyszerűsítése után állapítsa meg az **összeadó késleltetési idejét**, ha egy NAND kapu késleltetése 15 ns!
- 4.27. Realizálja a **teljes összeadót két félösszeadóból** a 4.5. ábra kiegészítésével!



4.5. ábra

- 4.28. Határozza meg a 4.5. ábra szerinti összeadó késleltetési idejét!
- 4.29. Készítsen 12 bites összeadót 4 bites teljes összeadókból (7483) a 4.6. ábra felhasználásával! Írja be a bitek értékét az $A=8C7\text{hex}$ ill. $B=58D\text{hex}$ összeadása esetén!



4.6. ábra

- 4.30. Mit értünk **komplementes számon**?
- 4.31. Adja meg a 1001_2 szám 1-es és 2-es komponensét négy ill. öt bitre!
- 4.32. Tanulmányozza a kettes komplementes aritmetika algoritmusát a 2.1.5.2. (lásd tankönyv) pontban leírt példa kapcsán! Végezze el az alábbi műveleteket a kettes komplementes aritmetikában!

$$\begin{array}{r}
 +13_{10} = \\
 +11_{10} = \underline{\quad} \\
 +13_{10} = \\
 -11_{10} = \underline{\quad}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 +13_{10} = \\
 -11_{10} = \underline{\quad} \\
 -13_{10} = \\
 +11_{10} = \underline{\quad}
 \end{array}$$

- 4.33. Milyen problémát vet fel az **NBCD kódú számok összeadása**? (Lásd tankönyv 5.2.13)! Végezze el az alábbi NBCD kódú számok összeadását és vizsgálja meg, hogy az eredmény NBCD kódban képződik-e?

$$\begin{array}{r}
 3_{10} = \quad NBCD \\
 6_{10} = \underline{\quad} NBCD \\
 9_{10} = \quad
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 8_{10} = \quad NBCD \\
 9_{10} = \underline{\quad} NBCD \\
 17_{10} = \quad
 \end{array}$$

- 4.34. Miért és mikor van szükség az összeg korrigálására az NBCD kódú számok összeadásánál?

Korrekción =

- 4.35. Hogyan végezhető el a 10 levonása?
 4.36. Mennyi a 10_{10} kettes komplemente?
 4.37. Az 5.9. ábrán (lásd Digitális rendszerek c. tankönyv) melyik összeadó végzi az összeadást és melyik a korrekciót?
 4.38. Egy 1 dekádós NBCD összeadóhoz milyen áramkörök szükségesek?
 4.39. Mit értünk **digitális komparátoron**?
 4.40. Mi a különbség az egyenlőségvizsgáló és a komparátor között?
 4.41. Hasonlítsa össze a digitális komparátort az analóg komparátorral!
 4.42. Hogyan bővíthetők a digitális komparátorok?

4.1. Példa

Egy üzemsarnokban 3 db (A,B,C) villanymotor üzemel. A motorok által hajtott gépek száma:

$$\begin{array}{r}
 A: \quad 2 \\
 B: \quad 1 \\
 C: \quad 2
 \end{array}$$

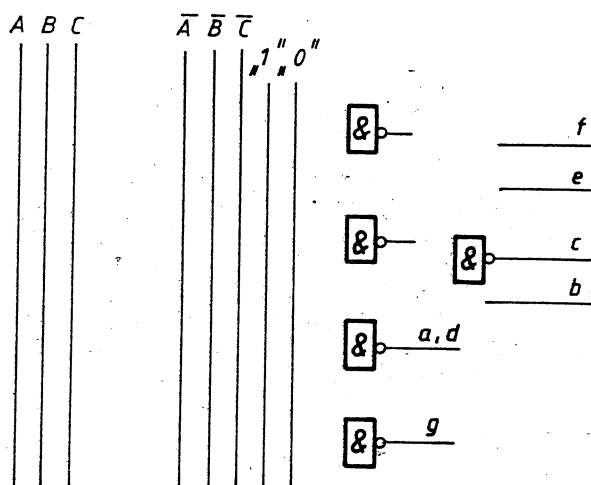
A B motor bármikor működtethető, de az A és C motor **egyidejűleg nem kapcsolható be**. Az A és C motorok említett **reteszelése megoldottnak** tekintendő.

Tervezze meg azt a kombinációs hálózatot, amely egy kétszegnensű kijelző révén tájékoztat a csarnokban pillanatnyilag működtetett összes gépek számáról.

- 4.1.1.** Válassza bemenőjelként a mágneskapcsoló **gyengeáramú érintkezőjét** (záró érintkező!) és tölts ki a feladat értelmében a kombinációs táblázatot! A „Karakter” oszlopba a megfelelő szegmenseket vastagítsa meg (4.7. ábra).

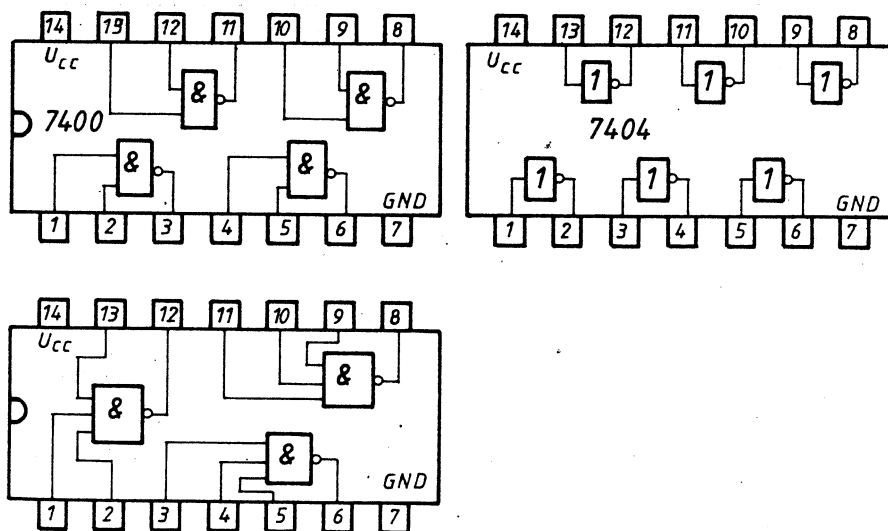
$$\begin{aligned}
 F_a &= F_d = \\
 F_b &= \\
 F_c &= \\
 F_e &= \quad F_f = \quad F_g =
 \end{aligned}$$

4.1.4-v. Realizálja a hálózatot a 4.9. ábrán!



4.9. ábra

4.1.5. Írja be valamennyi kapu be- és kimenetéhez a csatlakozásokat a 4.10. ábra alapján (pl.: 7400 1 A, 1 B, 1 Y stb.).

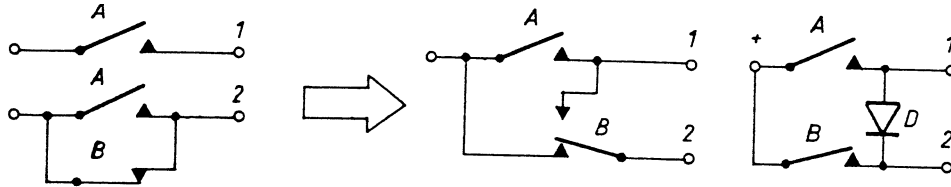


4.10. ábra

4.1.6. Írja be a logikai kapcsolás minden pontján fellépő logikai értékeket (0 vagy 1) az $A = 1, B = 1, C = 0$ esetén! Ellenőrizze, hogy a megfelelő szegmensek kapnak-e vezérlést!

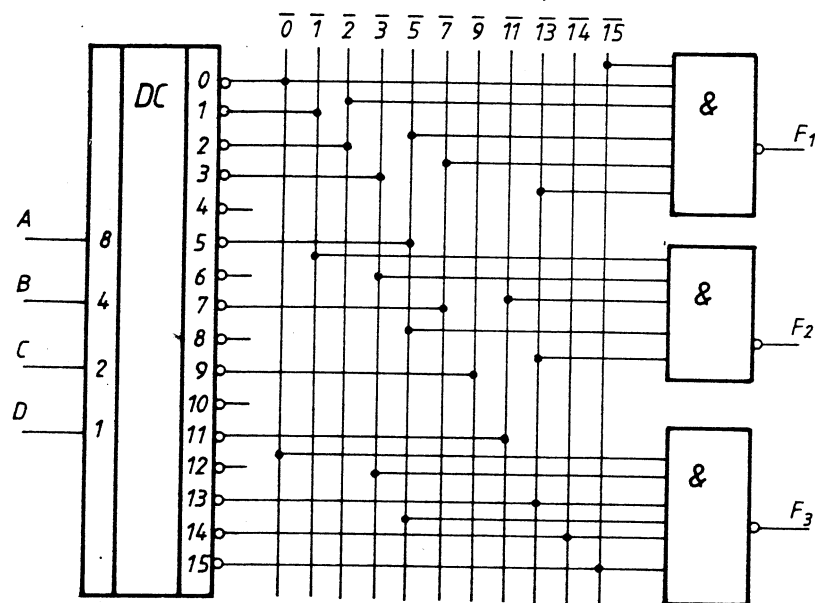
Válaszok, megoldások

4.8. Lásd a 4.1-v ábrát!



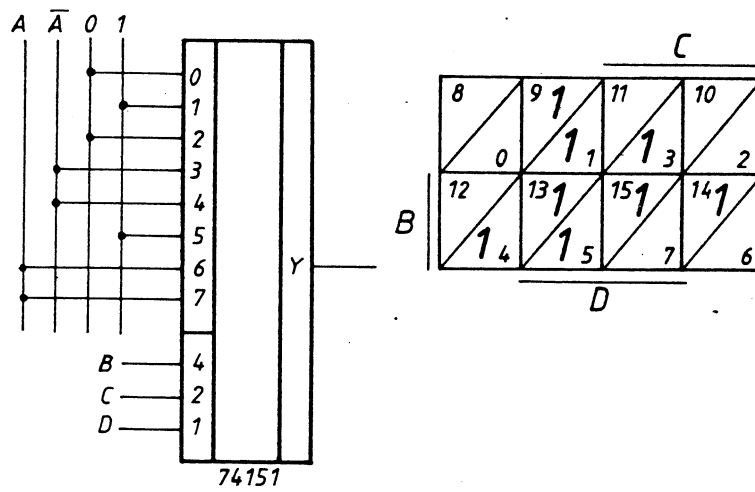
4.1-v ábra

4.14. Lásd a 4.2-v ábrát!



4.2-v ábra

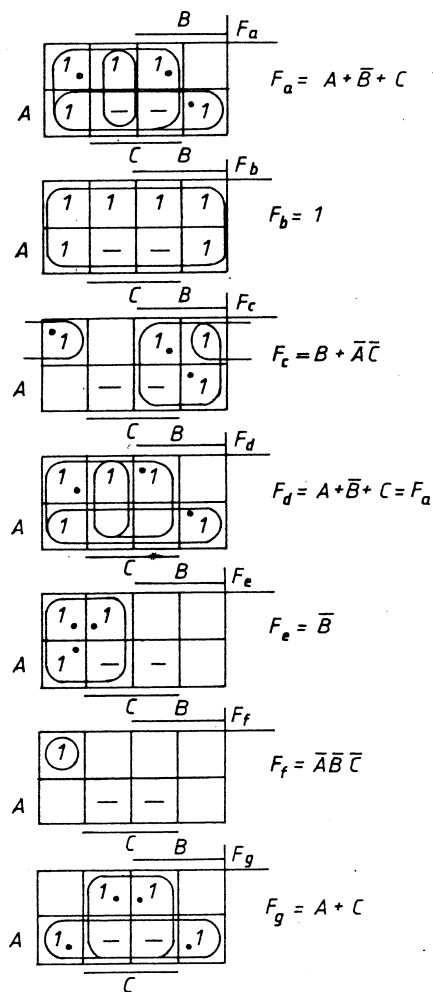
4.17. Lásd a 4.3-v ábrát!



4.3-v ábra

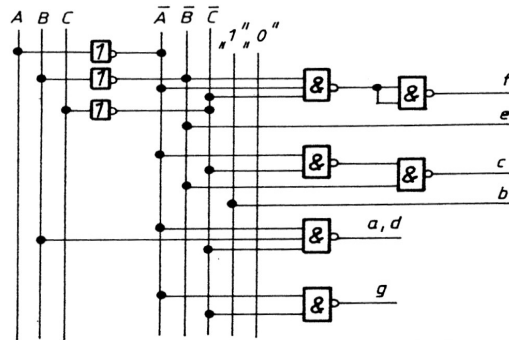
4.1. Példa

4.1.2. Lásd a 4.8-v ábrát!



4.8-v ábra

4.1.4. Lásd a 4.9-v ábrát!

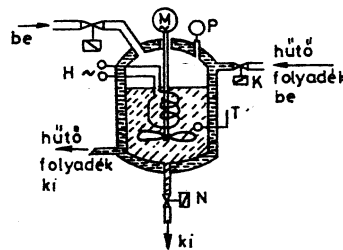


4.9-v ábra

Kidolgozott példák

4.2. Példa

Egy köpenyes tankreaktor vázlata látható a 4.11. ábrán. A reaktor belső hőmérséklet és nyomásviszonyairól T_a, T_f , illetve P_a, P_f alsó és felső határkapcsolóval ellátott műszerek tájékoztatnak. Vezérlő áramkör tervezendő, amely a kimeneti szerveket az ábrán megadott feltételek szerint automatikusan működteti. A táblázatban nem jelölt bemeneti állapotokban valamennyi kimeneti szerv **nyugalmi állapotban** legyen.

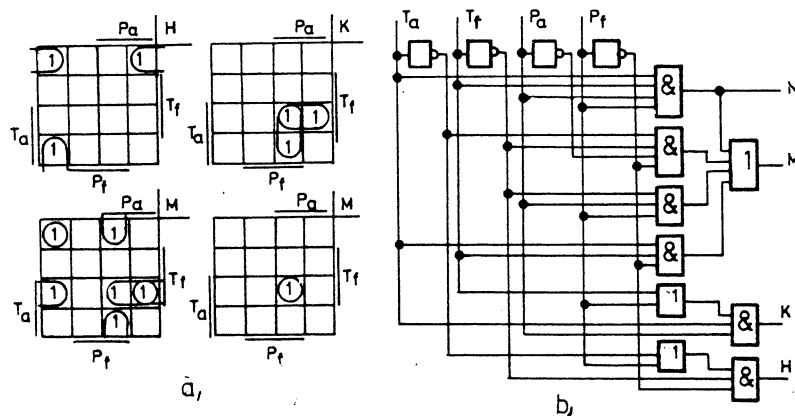


BEMENETEK				KIMENETEK			
hőm.	nyom.						
T_a	T_f	P_a	P_f	H	K	M	N
0	0	0	0	1	0	1	0
1	0	0	0	1	0	0	0
1	1	0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	1	1	0
0	0	1	1	0	0	1	0
1	0	1	1	0	1	1	0
1	1	1	1	0	1	1	1

4.11. ábra

Megoldás

A kombinációs táblázat alapján felírhatók a kapcsolási függvények. Az érvénytelen kombinációk – melyek pl. meghibásodás esetén felléphetnek – az egyszerűsítéseknél nem használhatók fel. A grafikus minimalizálás 4.12.a, ábra alapján elvégezhető. A logikai séma a 4.12.b, ábra szerinti.



4.12. ábra

4.3. Példa

Adott öt db mágneses vaskiválasztó (A, B, C, D, E). Az X rosta automatikus indításának feltétele, hogy legalább 3 vaskiválasztó be legyen kapcsolva. A rosta egyenfeszültségről üzemeltethető.

Realizálási módok: a, érintkezős
b, TTL.

Megoldás

A TTL realizációkhoz meg kell határozni a minimalizált függvényt.

1. lépés: határozzuk meg a bemenetek és a kimenetek számát: $n = 5$, $m = 1$.
2. lépés: vegyük fel a kombinációs táblázatot a következő hozzárendeléssel:
bekapcsolt állapot: 1
kikapcsolt állapot: 0

Megjegyzés: a kombinációs táblázat közlésétől eltekintünk.

3. lépés: írjuk fel a függvényt mintermes alakban:

$$F_X^5(A, B, C, D, E) = \sum(7, 11, 14, 14, 15, 19, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31)$$

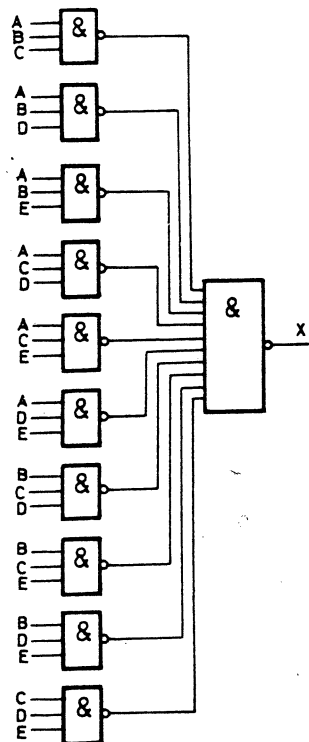
4. lépés: egyszerűsítsük $F_X^5 - t$.

Eredmény: $F_X^5 = ABC \vee ABD \vee ABE \vee ACD \vee ACE \vee ADE \vee BCD \vee BCE \vee BDE \vee CDE$

A TTL realizációhoz alkalmazzuk az $F = \overline{\overline{F}}$ azonosságot és a De Morgan szabályt.

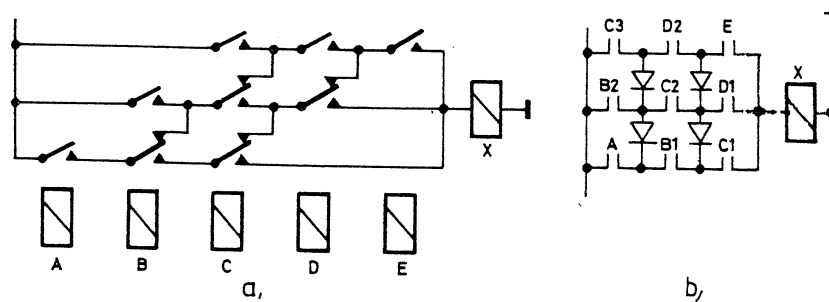
Ez a megoldás látható a 4.13. ábrán.

Megoldás



4.13. ábra

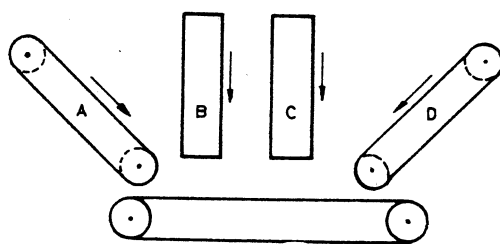
A relés szimmetrikus hálózat – a fölösleges érintkezők elhagyásával – a 4.14.a, ábra szerinti. Egyenáramú hálózatnál a hamis áramút kiküszöbölése **diódával** is történhet. Ez a megoldás látható a b, ábrán.



4.14. ábra

4.4. Példa

Egy szállítószalag rendszer elrendezési rajza a 4.15. ábra szerinti.



4.15. ábra

Jelző áramkör tervezendő, amely az alábbi feltételek szerint működik:

- zöld lámpa világít, ha háromnál kevesebb,
- piros lámpa világít, ha három,
- csengő jelez, ha valamennyi ráhordó szalag üzemel.

Realizálási módok:

- érintkezős
- TTL.

Megoldás

- lépés: a kombinációs áramkörnek 4 bemenete (A, B, C, D) és 3 kimenete (ZL, PL, CS) van.
- lépés: készítsük el a működési feltételeket leíró kombinációs táblázatot.

		Bemenetek				Kimenetek		
m_i^4	A	B	C	D	ZL	PL	CS	
0	0	0	0	0	1	0	0	
1	0	0	0	1	1	0	0	
2	0	0	1	0	1	0	0	
3	0	0	1	1	1	0	0	
4	0	1	0	0	1	0	0	
5	0	1	0	1	1	0	0	
6	0	1	1	0	1	0	0	
7	0	1	1	1	0	1	0	
8	1	0	0	0	1	0	0	
9	1	0	0	1	1	0	0	
10	1	0	1	0	1	0	0	
11	1	0	1	1	0	1	0	
12	1	1	0	0	1	0	0	
13	1	1	0	1	0	1	0	
14	1	1	1	0	0	1	0	
15	1	1	1	1	0	0	1	

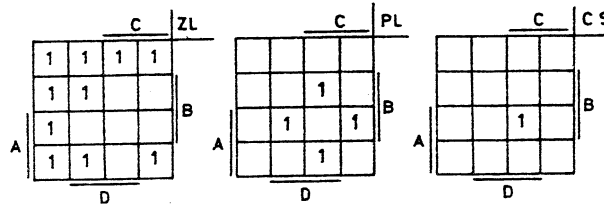
- lépés: írjuk fel a függvényeket.

$$F_Z^4(A, B, C, D) = \sum(0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12)$$

$$F_P^4(A, B, C, D) = \sum(7, 11, 13, 14)$$

$$F_{CS}^4(A, B, C, D) = \sum(15)$$

4. lépés: egyszerűsítsük a függvényeket grafikus módszerrel (4.16. ábra).



4.16. ábra

$$F_Z^4 = \overline{A} \overline{B} \vee \overline{A} \overline{C} \vee \overline{A} \overline{D} \vee \overline{C} \overline{D} \vee \overline{B} \overline{D} \vee \overline{B} \overline{C}$$

$$F_P^4 = \overline{A} B C D \vee \overline{A} \overline{B} C D \vee A \overline{B} \overline{C} D \vee A B C \overline{D} = CD(A \oplus B) + AB(C \oplus D)$$

$$F_{CS}^4 = ABCD.$$

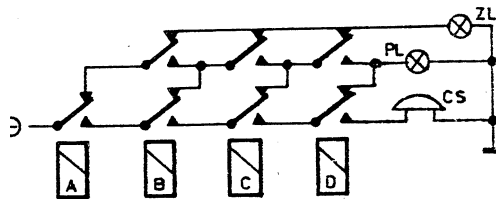
NAND/NAND alak:

$$F_Z^4 = \overline{\overline{\overline{A} \overline{B}} \& \overline{\overline{A} \overline{C}} \& \overline{\overline{A} \overline{D}} \& \overline{\overline{C} \overline{D}} \& \overline{\overline{B} \overline{D}} \& \overline{\overline{B} \overline{C}}}$$

$$F_P^4 = \overline{\overline{A} B C D \& \overline{A} \overline{B} C D \& A \overline{B} \overline{C} D \& A B C \overline{D}}$$

$$F_{CS}^4 = \overline{\overline{A} \overline{B} \overline{C} \overline{D}}.$$

A függvények alapján a hálózat megrajzolható. A relés realizáció a 4.17. ábrán látható.



4.17. ábra

Kidolgozandó feladatok

4.5. Példa

Egy hatszintes kórház felvonójához tervezze meg a szintek számát hétszegmensű kijelzőn megjelenítő áramkört! Az egyes szinteket 6 különböző helyzetkapcsoló azonosítja, amelyek közül mindig csak egy lehet aktív. Abból a célból, hogy ne kelljen hatváltozós függvényt egyszerűsíteni, alakítsa át a 6 kapcsoló állását bináris kóddá (ld. KH1 a 4.18. ábrán)!

	0	1	2	3	4	5		C	B	A
1	0	1	0	0	0	0		0	0	0
0	0	1	0	0	0	0				
0	0	0	1	0	0	0				
0	0	0	0	1	0	0				

0	0	0	0	1	0				
0	0	0	0	0	1		1	0	1

Írja fel a függvényeket!

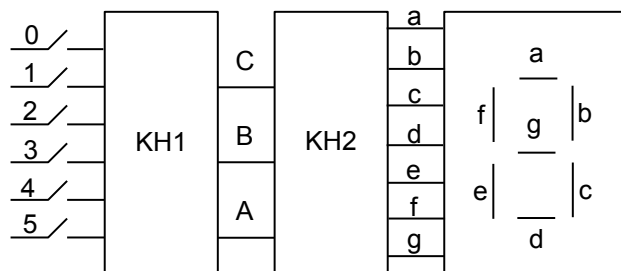
$$F_C =$$

$$F_B =$$

$$F_A =$$

Realizálja a függvényeket három darab VAGY kapuval!

Ezután tervezze meg a hétszegmensű kijelző vezérlését (KH2) a 4.18. ábrának megfelelően.



4.18. ábra

A KH2 áramkört úgy tervezze meg, hogy a földszintet F karakterrel jelezze ki!

C	B	A	Karakter	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	<input type="checkbox"/>							
0	0	1	<input type="checkbox"/>							
0	1	0	<input type="checkbox"/>							
0	1	1	<input type="checkbox"/>							
1	0	0	<input type="checkbox"/>							
1	0	1	<input type="checkbox"/>							
1	1	0	<input type="checkbox"/>							
1	1	1	<input type="checkbox"/>							

Rajzolja meg a KH1 és KH2 hálózatot! Ellenőrizze a hálózat működését a 3-as szint elérésekor!

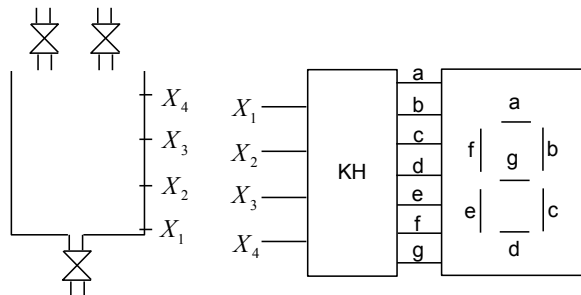
Megjegyzés:

- 1, Amennyiben a földszintet nem F karakterrel, hanem 0-val jelzi ki, akkor a KH2-ként NBCD-hétszegmensű dekódoló használható.
- 2, Az F karakter pl. hexadecimális kijelzővel és a megfelelő dekódolóval is megjeleníthető a 23. oldalon látható kapcsolással.

4.6. Példa

A 4.19. ábrán látható tartály folyadék szintjét négy darab, azonos távolságra elhelyezett szintkapcsoló érzékeli. Tervezzen olyan áramkört, amely a folyadékszint helyzetéről informálja a kezelőt az alábbiak szerint:

- 0 – üres tartály,
- 1 – a szint elérte az 1-es érzékelőt, de nem érte el a 2-es érzékelőt,
- 2 – a szint elérte a 2-es érzékelőt, de nem érte el a 3-as érzékelőt,
- 3 – a szint elérte a 3-as érzékelőt, de nem érte el a 4-es érzékelőt,
- 4 – a szint elérte a 4-es érzékelőt.



4.19. ábra

Megoldás

Készítse el a kombinációs táblázatot!

mi	X_4	X_3	X_2	X_1		karakter	a	b	c	d	e	f	g
0						<input type="checkbox"/>							
1						<input type="checkbox"/>							
2						<input type="checkbox"/>							
3						<input type="checkbox"/>							
4						<input type="checkbox"/>							
5						<input type="checkbox"/>							
6						<input type="checkbox"/>							
7						<input type="checkbox"/>							
8						<input type="checkbox"/>							
9						<input type="checkbox"/>							
10						<input type="checkbox"/>							
11						<input type="checkbox"/>							
12						<input type="checkbox"/>							
13						<input type="checkbox"/>							
14						<input type="checkbox"/>							
15						<input type="checkbox"/>							

Írja fel a függvényeket mintermes alakban!

$$F_a(X_4, X_3, X_2, X_1) = \Sigma$$

$$F_b(X_4, X_3, X_2, X_1) = \Sigma$$

$$F_c (X_4, X_3, X_2, X_1) = \Sigma$$

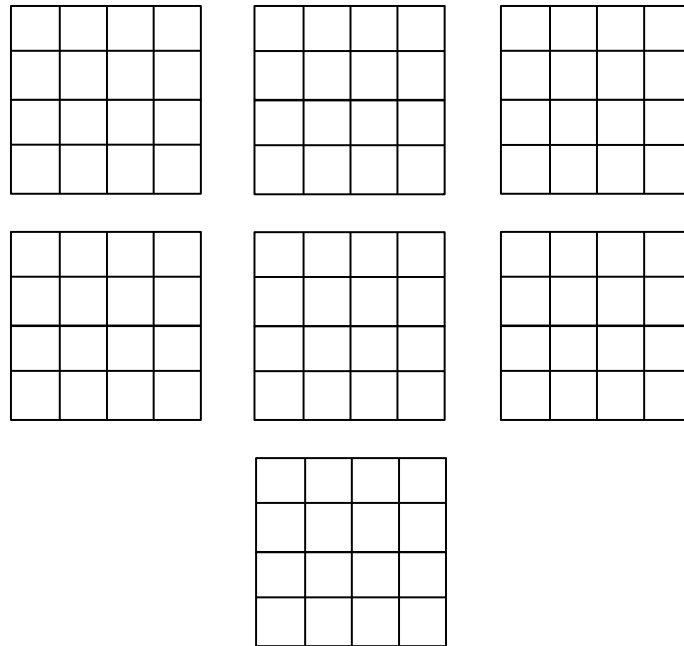
$$F_d (X_4, X_3, X_2, X_1) = \Sigma$$

$$F_e (X_4, X_3, X_2, X_1) = \Sigma$$

$$F_f (X_4, X_3, X_2, X_1) = \Sigma$$

$$F_g (X_4, X_3, X_2, X_1) = \Sigma$$

Egyszerűsítse a függvényeket az érvénytelen kombinációk felhasználásával!



4.20. ábra

$$F_a =$$

$$F_b =$$

$$F_c =$$

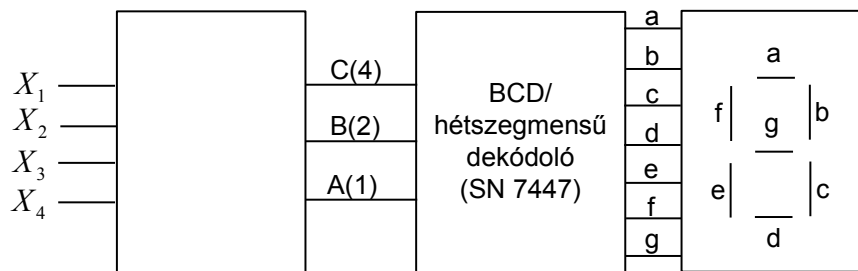
$$F_d =$$

$$F_e =$$

$$F_f =$$

$$F_g =$$

Oldja meg a feladatot úgy is, hogy a kijelzendő értéket NBCD kóddá alakítja és használja az NBCD – hétszegmensű dekódolót a 4.21. ábrának megfelelően!



4.21. ábra

mi	X_4	X_3	X_2	X_1	C(4)	B(2)	A(1)
0							
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

Egyszerűsítse a függvényeket és rajzolja meg a hálózatot!

4.7. Példa

Készítsen olyan kombinációs áramkört, amely a bemenetére jutó NBCD kód 9-es komplementjét állítja elő.

Realizálás: NAND/NAND hálózat.

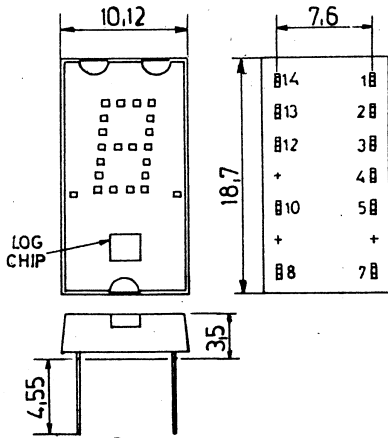
A következő oldalon 3 különböző hétszegmensű LED kijelző adatait adjuk meg az előző és a további feladatok jobb megértése céljából.

TIL 302 303 304	HÉTSZEGMENSŰ LED KEJELZŐK																																																							
<p>JELLEMZŐK:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 6,8 mm-es számméret - nagy fényintenzitás - kis teljesítmény - nagy láthatósági szög - bal vagy jobb oldali DP - vörös színű műanyag tok 	<p>ADATOK:</p> <p>Teljes áramfelvétel:</p> <p>TIL 302, TIL 303 240 mA</p> <p>TIL 304 150 mA</p> <p>Zárófeszültség:</p> <p>Szegmensek: 6 V</p> <p>DP 3 V</p> <p>Csucs áram 200 mA</p> <p>(frekvencia 60 Hz, kitöltési tényező 0,1)</p> <p>Folyamatos áram szegmensenként 30 mA</p>																																																							
<table border="0"> <tr><td>1</td><td>katód A</td></tr> <tr><td>2</td><td>katód F</td></tr> <tr><td>3</td><td>anód E, F, G, DP</td></tr> <tr><td>4</td><td>-</td></tr> <tr><td>5</td><td>-</td></tr> <tr><td>6</td><td>katód DP</td></tr> <tr><td>7</td><td>katód E</td></tr> <tr><td>8</td><td>katód D</td></tr> <tr><td>9</td><td>anód CD</td></tr> <tr><td>10</td><td>katód C</td></tr> <tr><td>11</td><td>katód G</td></tr> <tr><td>12</td><td>-</td></tr> <tr><td>13</td><td>katód B</td></tr> <tr><td>14</td><td>anód A, B</td></tr> </table>	1	katód A	2	katód F	3	anód E, F, G, DP	4	-	5	-	6	katód DP	7	katód E	8	katód D	9	anód CD	10	katód C	11	katód G	12	-	13	katód B	14	anód A, B	<table border="0"> <tr><td>katód A</td></tr> <tr><td>anód A, F</td></tr> <tr><td>katód F</td></tr> <tr><td>katód G</td></tr> <tr><td>-</td></tr> <tr><td>katód E</td></tr> <tr><td>anód D, E, DP</td></tr> <tr><td>katód D</td></tr> <tr><td>katód C</td></tr> <tr><td>katód DP</td></tr> <tr><td>-</td></tr> <tr><td>anód B, C, G</td></tr> <tr><td>katód B</td></tr> </table>	katód A	anód A, F	katód F	katód G	-	katód E	anód D, E, DP	katód D	katód C	katód DP	-	anód B, C, G	katód B	<table border="0"> <tr><td>anód C, D</td></tr> <tr><td>-</td></tr> <tr><td>-</td></tr> <tr><td>-</td></tr> <tr><td>-</td></tr> <tr><td>katód D</td></tr> <tr><td>katód C</td></tr> <tr><td>katód DP</td></tr> <tr><td>katód B</td></tr> <tr><td>katód A</td></tr> <tr><td>-</td></tr> <tr><td>-</td></tr> <tr><td>anód A, B, DP</td></tr> </table>	anód C, D	-	-	-	-	katód D	katód C	katód DP	katód B	katód A	-	-	anód A, B, DP
1	katód A																																																							
2	katód F																																																							
3	anód E, F, G, DP																																																							
4	-																																																							
5	-																																																							
6	katód DP																																																							
7	katód E																																																							
8	katód D																																																							
9	anód CD																																																							
10	katód C																																																							
11	katód G																																																							
12	-																																																							
13	katód B																																																							
14	anód A, B																																																							
katód A																																																								
anód A, F																																																								
katód F																																																								
katód G																																																								
-																																																								
katód E																																																								
anód D, E, DP																																																								
katód D																																																								
katód C																																																								
katód DP																																																								
-																																																								
anód B, C, G																																																								
katód B																																																								
anód C, D																																																								
-																																																								
-																																																								
-																																																								
-																																																								
katód D																																																								
katód C																																																								
katód DP																																																								
katód B																																																								
katód A																																																								
-																																																								
-																																																								
anód A, B, DP																																																								

TIL 311

HEXADECIMÁLIS KIJELEZŐ LOGIKÁVAL

DIL TOKRAJZ

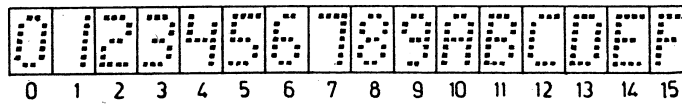


Kivezetések:

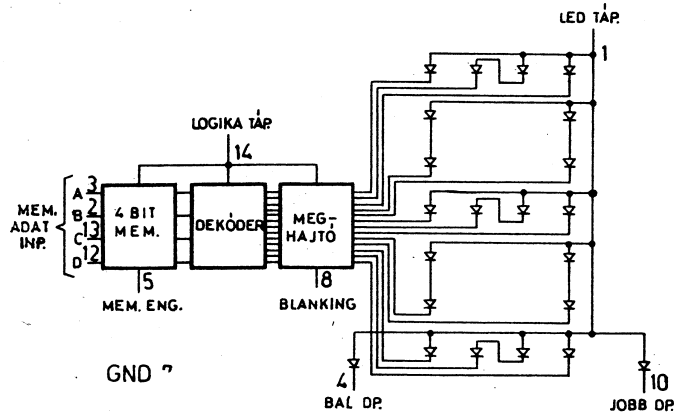
LÁB

- 1 - LED tápfesz.
- 2 - LATCH B bemenet
- 3 - LATCH A bemenet
- 4 - bal dec. pont katód
- 5 - LATCH engedélyezés
- 6 -
- 7 - közös föld
- 8 - BLANKING bemenet
- 9 -
- 10 - jobb dec. pont katód
- 11 -
- 12 - LATCH D bemenet
- 13 - LATCH C bemenet
- 14 - Logikai tápfesz.

KARAKTER FORMÁK



BELSŐ FELEPÍTÉS



JELLEMZŐK

LED V_{cc} (V)	max	7
	min	4
Logic V_{cc} (V)	max	6,5
	min	4,5
Decimális pont árama (mA)		5
Latch eng. imp. szélesség (ns)		40
I_{cc} logikai tápfesz. áram mA		90
I_{cc} LED tápfesz. áram mA		90

TIL 312 317 329		HÉTSZEGMENSŰ LED KIJELEZŐ	
Típus választék			
Szin	7 szegmens jobb és bal dec. pont közös anód	hét szegmens jobb oldali dec. pont közös katód	PLUS/MINUS jel jobb oldali dec. pont
vörös	TIL 312	TIL 313	TIL 327
zöld	TIL 314	TIL 315	TIL 328
borostyán	TIL 316	TIL 317	TIL 329
KIVITEL			
BEKÖTÉS			
1 - katód A	1 - -	1 - anód H, G	A TIL 327,
2 - katód F	2 - közös katód	2 - -	TIL 328,
3 - anód közös	3 - anód F	3 - -	TIL 329
4 - -	4 - anód G	4 - katód H, anód	
5 - -	5 - anód E	5 - -	bekötése:
6 - katód bal dec.p.	6 - anód D	6 - -	
7 - katód E	7 - -	7 - katód J	TIL 327
8 - katód D	8 - -	8 - katód G	TIL 328
9 - katód jobb dec.p.	9 - közös katód	9 - katód dec.p.	TIL 329
10 - katód C	10 - anód dec.p.	10 - katód C	
11 - katód G	11 - anód C	11 - katód B, anód C	
12 - -	12 - anód B	12 - -	
13 - katód B	13 - anód A	13 - -	
14 - anód	14 - -	14 - anód B, dec.p.	