



Fokozatkapcsolók karbantartása

Mórahalom, 2013. október 16-18.



Tartalom

Történeti áttekintés

MR termékek a transzformátoron

Fejlődés

Működés

Karbantartás

Tapasztalatok

Összegzés

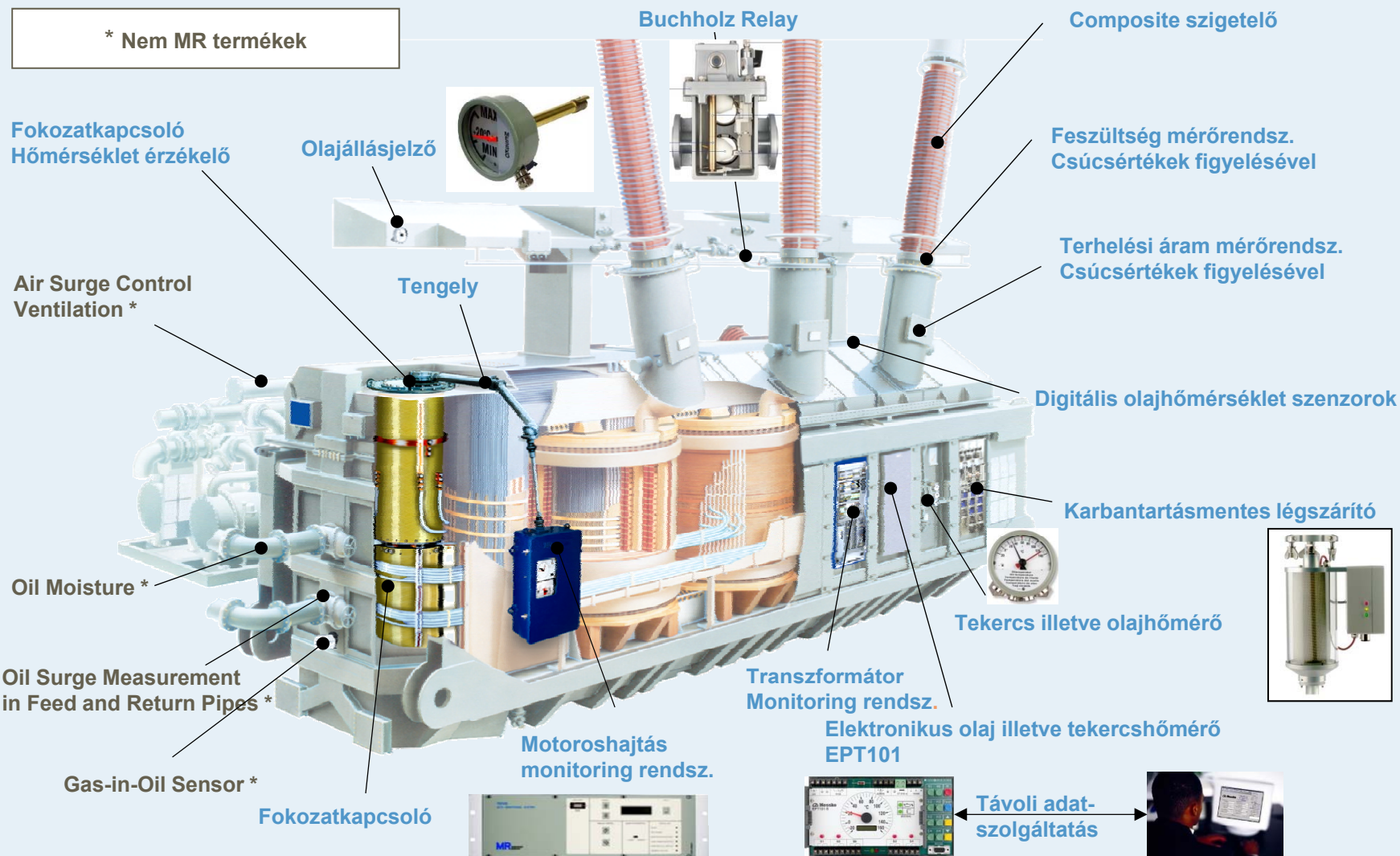


- Dr. Bernhard Jansen 1926-ban kifejleszti az ellenállás-gyorskapcsolót és az Maschinenfabrik Reinhausen azóta állít elő fokozatkapcsolókat
- A világ fokozatkapcsolóinak **60 %**-át az MR állítja elő
- Magyarországon működő fokozatkapcsolók **97 %** MR vagy MR-licenc alapján gyártott; **MR = MINŐSÉG**
- VACUTAP-Technológia 2000-ben került bevezetésre (azóta 230.000 eladott db)

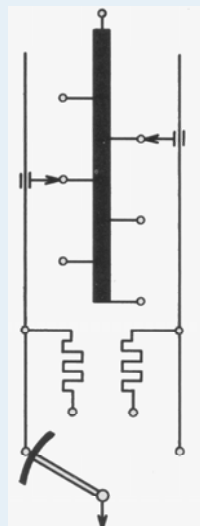
Reinhausen Csoport többi vállalata a villamosenergia területén:

- MESSKO: Transzformátor alkatrészek gyártója (alapítva 1911)
- HIGHVOLT Dresden: Nagyfeszültségű próbatermi berendezések gyártója (alapítva 1904)
- Power Quality Management: Hálózat optimalizálás nagy-, közép-, kisfeszültségen (alapítva 1997)
- Power Composites Reinhausen: composite szigetelők gyártása (alapítva 2009)

Teljesítménytranszformátor cégünk által gyártott részegységei/kiegészítő alkatrészei

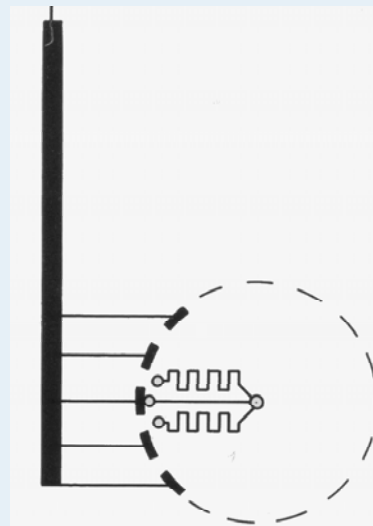
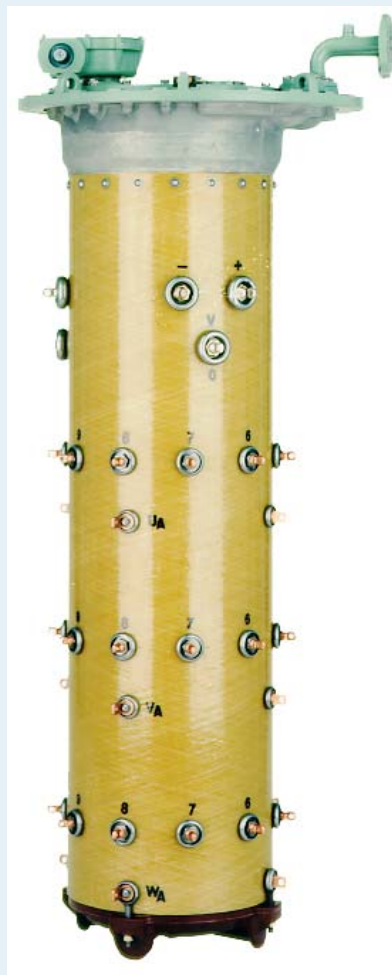


Fokozatkapcsoló típusok



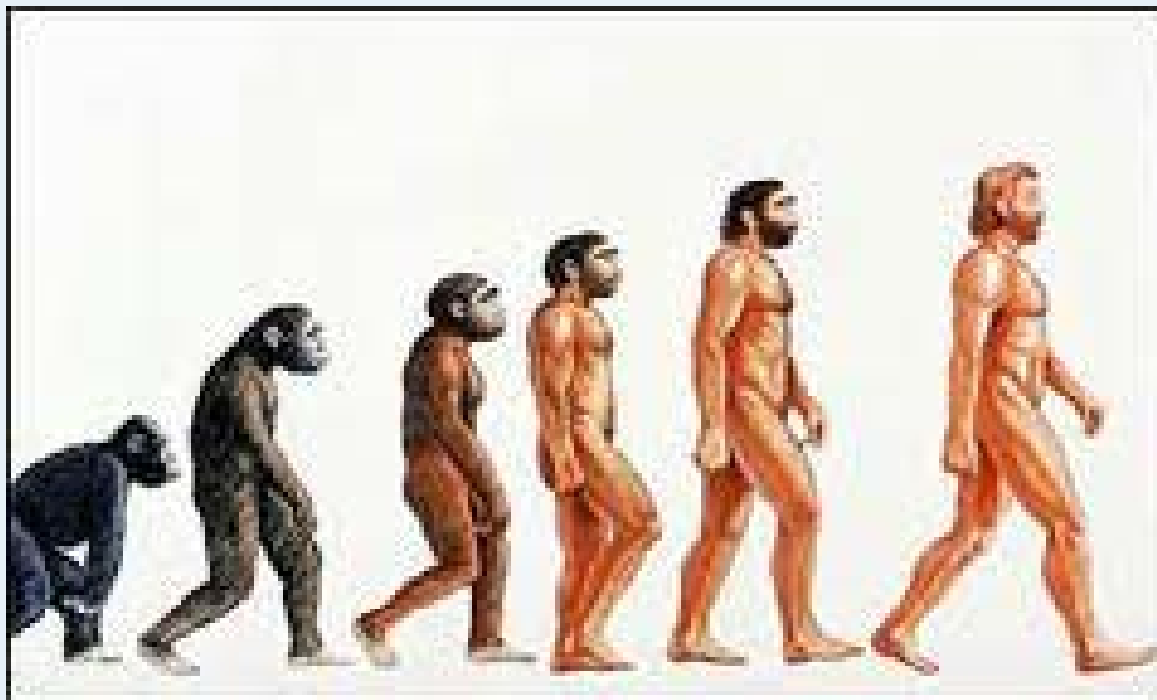
Kép 1

OILTAP®:
Teljesítménykapcsoló
választóhengerrel



Kép 2

OILTAP®:
Teljesítményátkapcsoló



Fokozatkapcsolók Magyarországon

► OILTAP® C

1933 - 1978



High-speed resistor-type
OILTAP®
In-Tank - Selector switch

► OILTAP® D

1943 - 1989



High-speed resistor-type
OILTAP®
In-Tank - Div. Switch/Tap Sel.

► OILTAP® F

1957 - 1985



High-speed resistor-type
OILTAP®
In-Tank - Div. Switch/Tap Sel.

► OILTAP® M

1973 to date



High-speed resistor-type
OILTAP®
In-Tank - Div. Switch/Tap Sel.

► OILTAP® MS

1976 to date



High-speed resistor-type
OILTAP®
In-Tank - Div. Switch/Tap Sel.

► OILTAP® R

1991 to date



High-speed resistor-type
OILTAP®
In-Tank - Div. Switch/Tap Sel.

► OILTAP® V

1979 to date



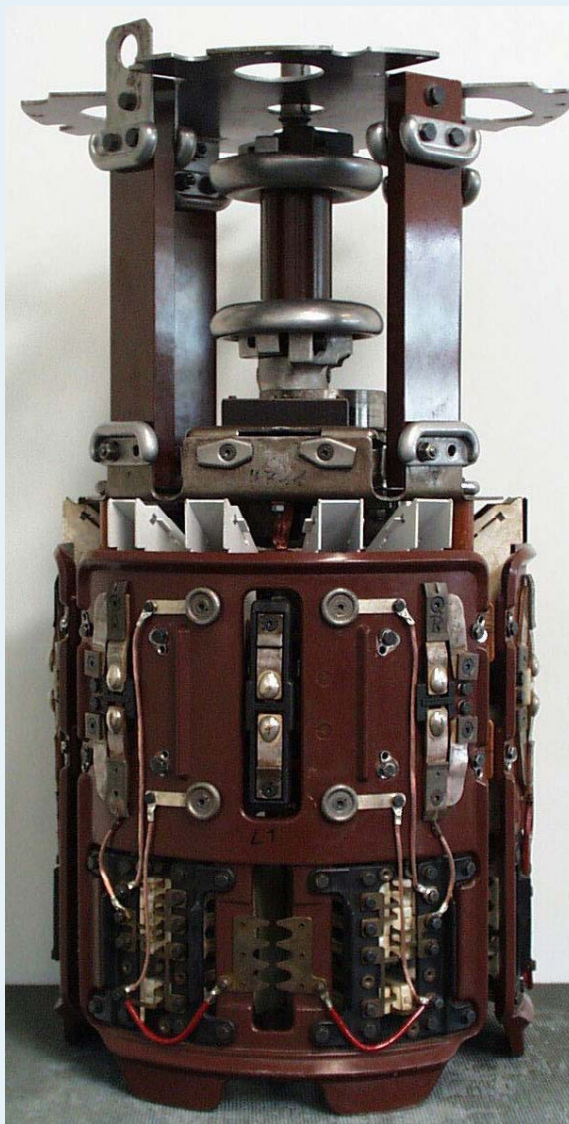
High-speed resistor-type
OILTAP®
In-Tank - Selector switch

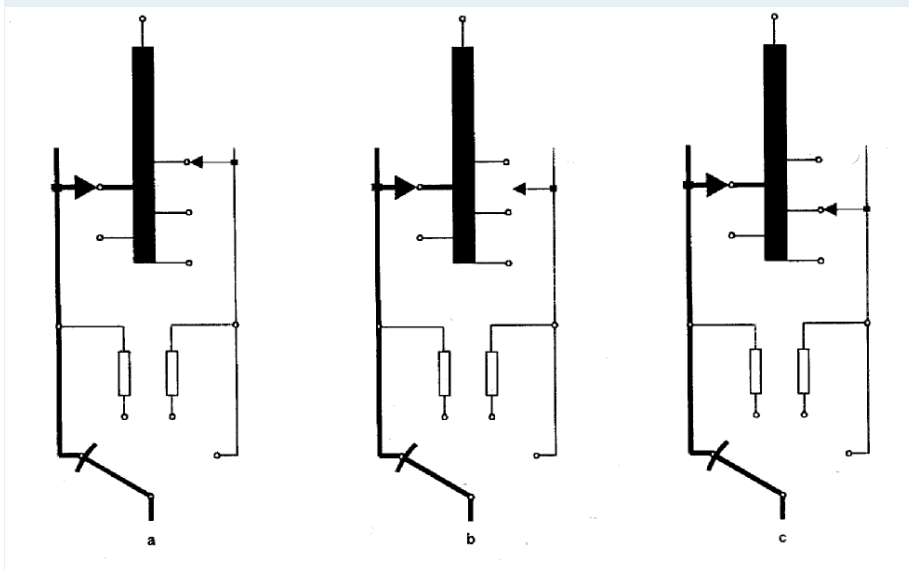
ED

1997-

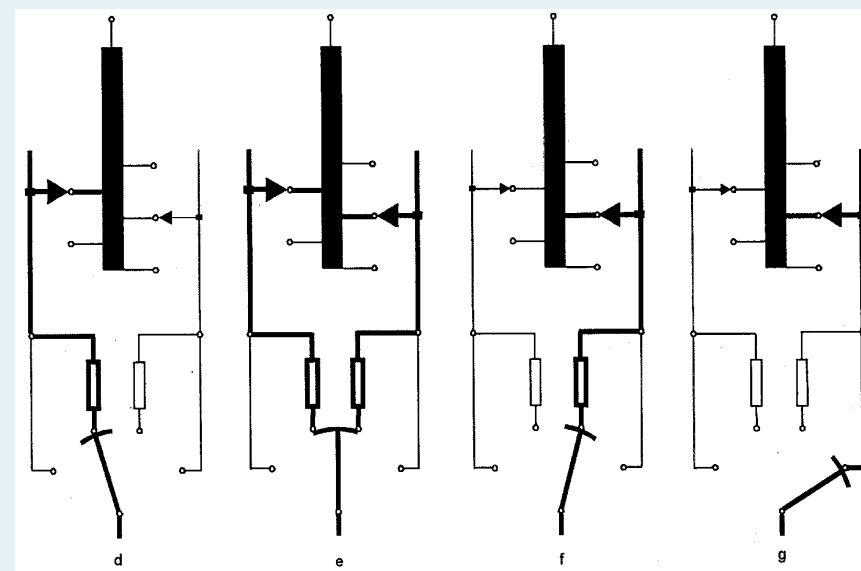


M típusú fokozatkapcsoló kapcsolási menete





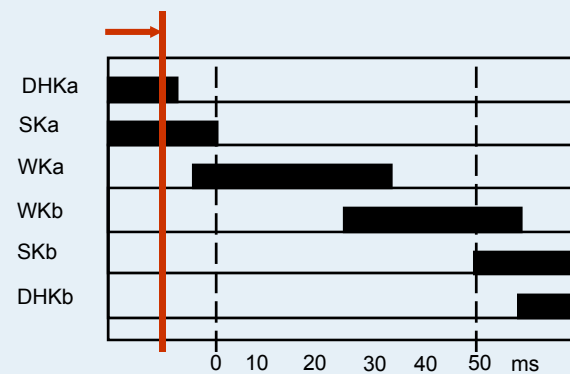
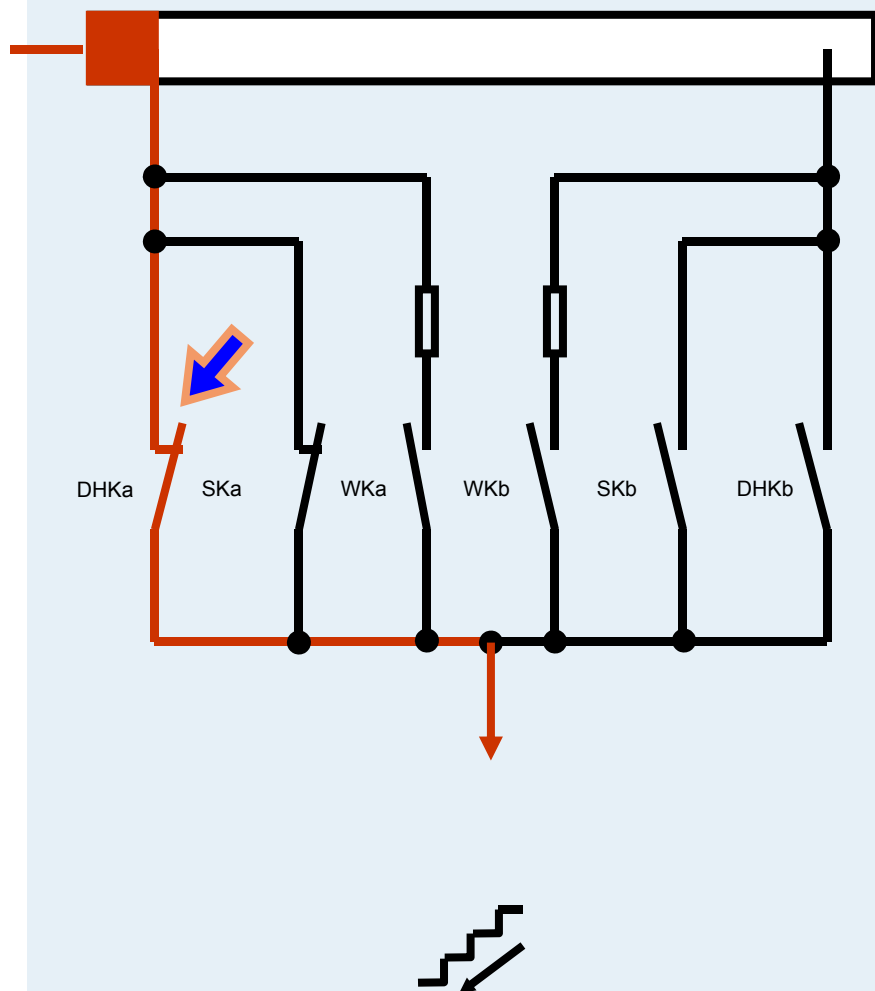
— Árammentes fokozat-kiválasztás —



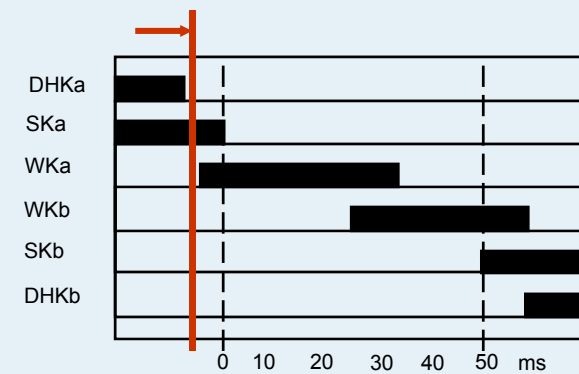
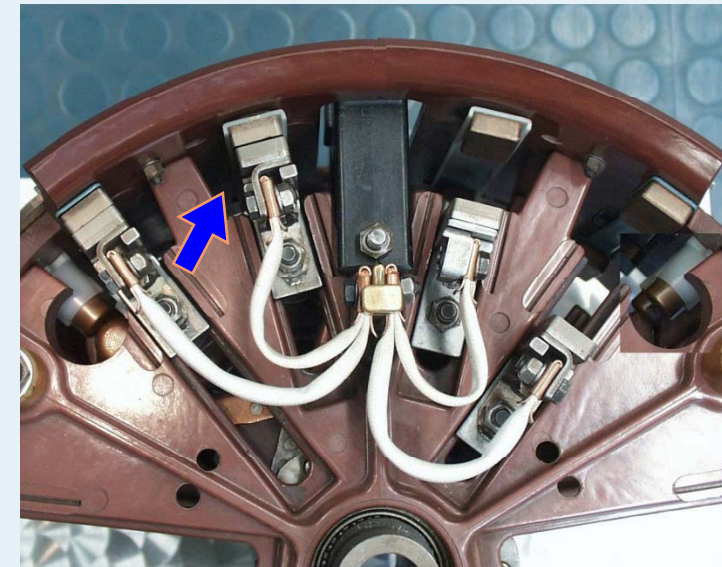
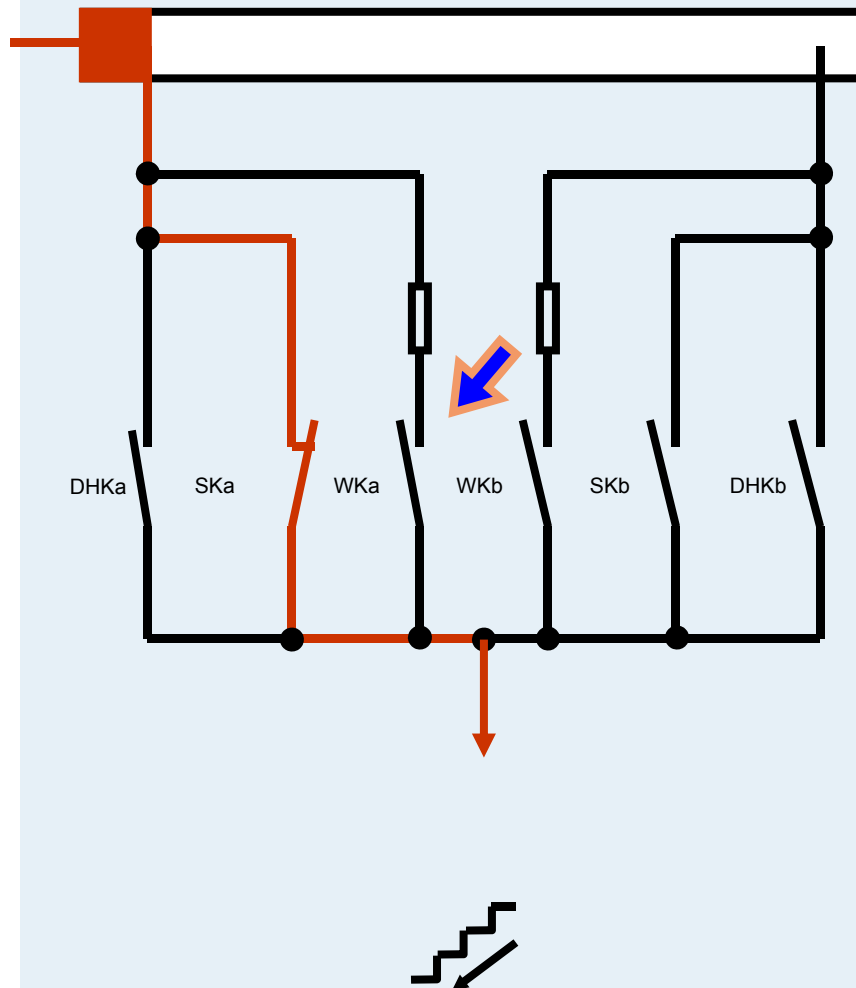
— Átkapcsolás —

Átkapcsolás kb. 40 – 50 ms
Ellenállások igénybevételi ideje
10 – 20 ms

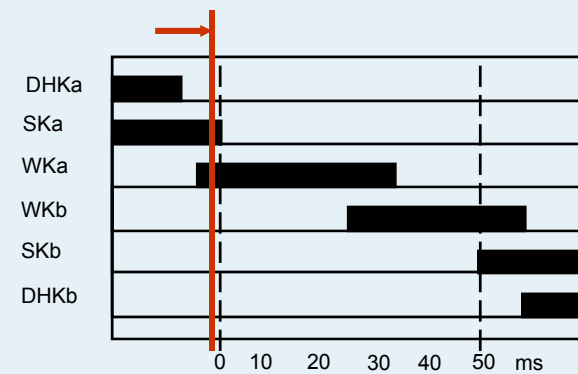
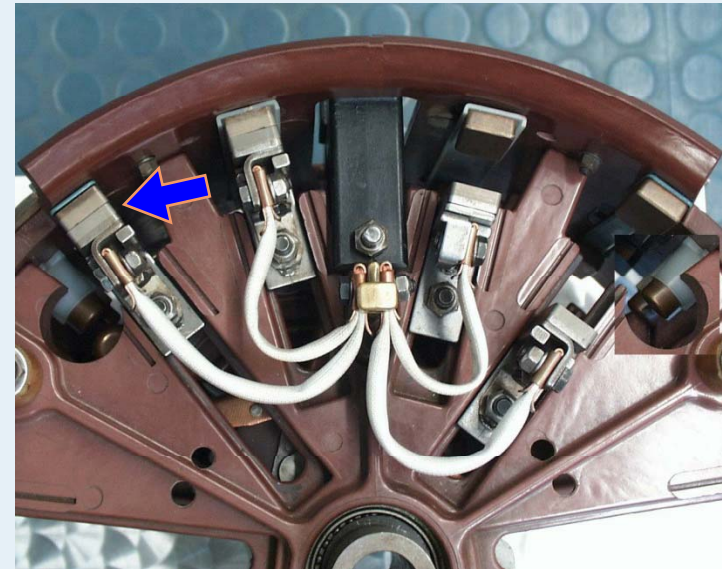
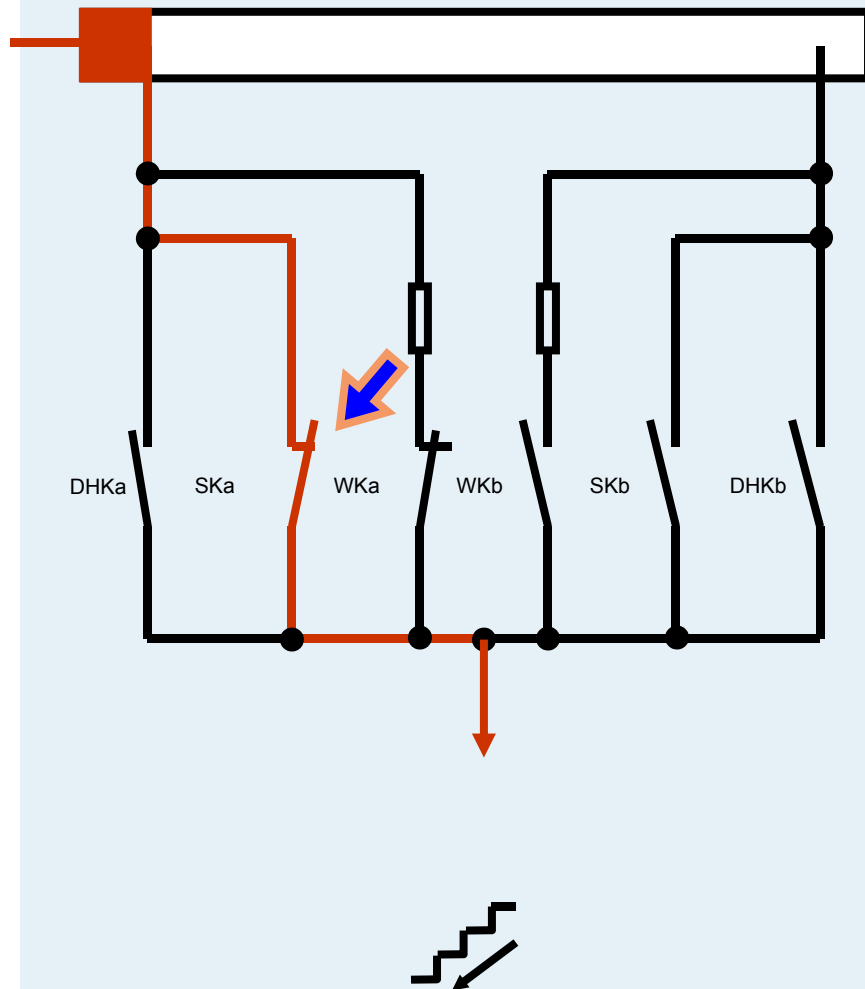
M típusú fokozatkapcsoló kapcsolási menete



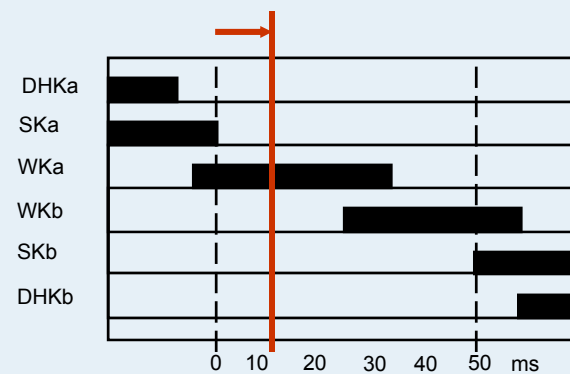
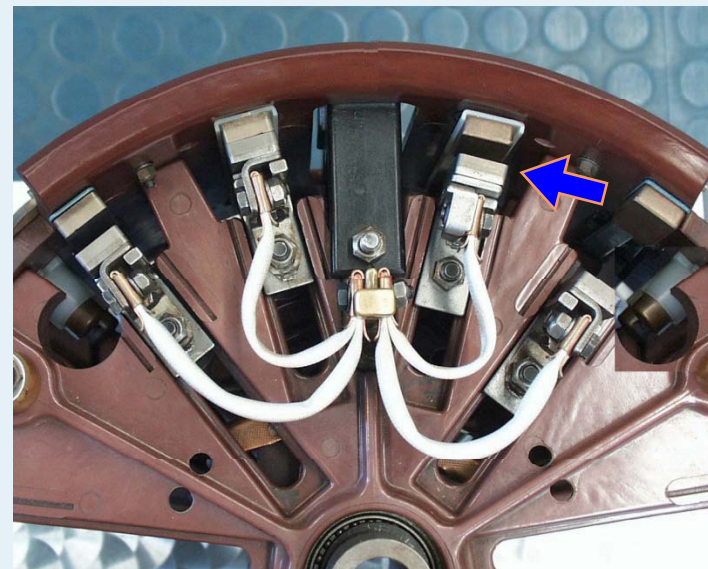
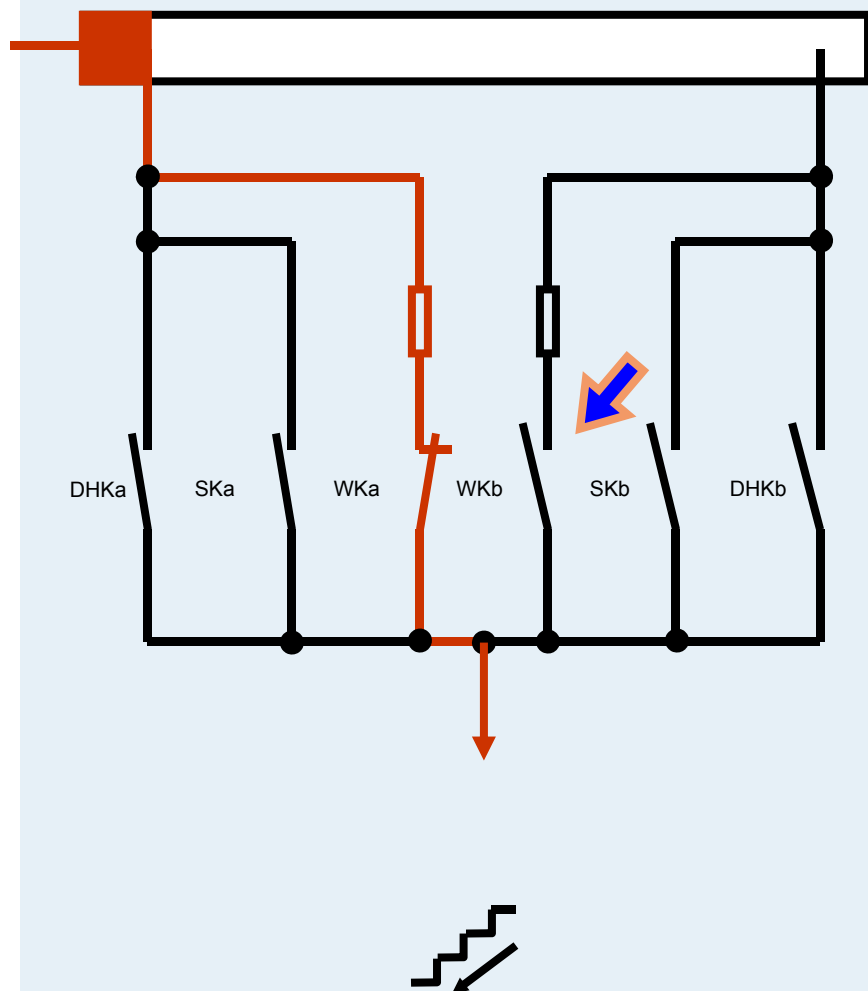
Schaltablauf des Stufenschaltertyps M



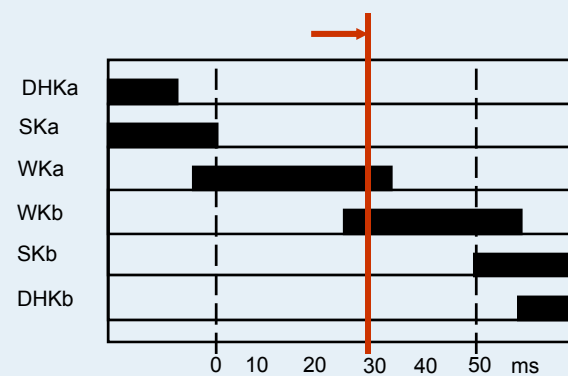
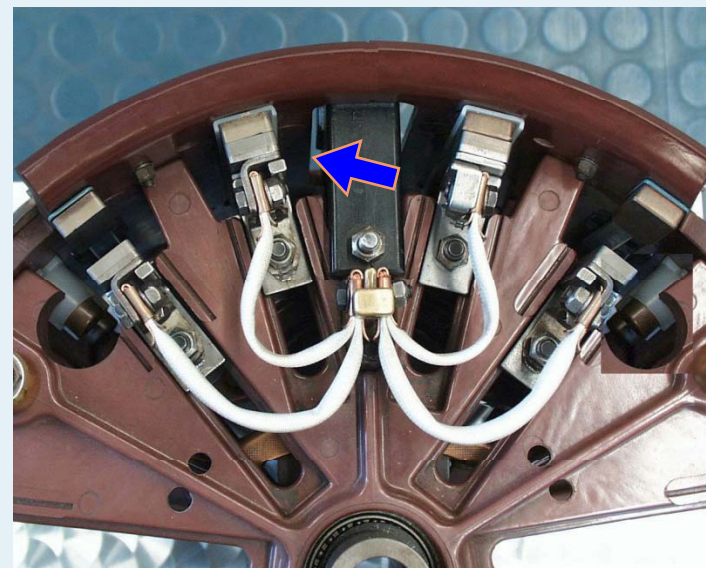
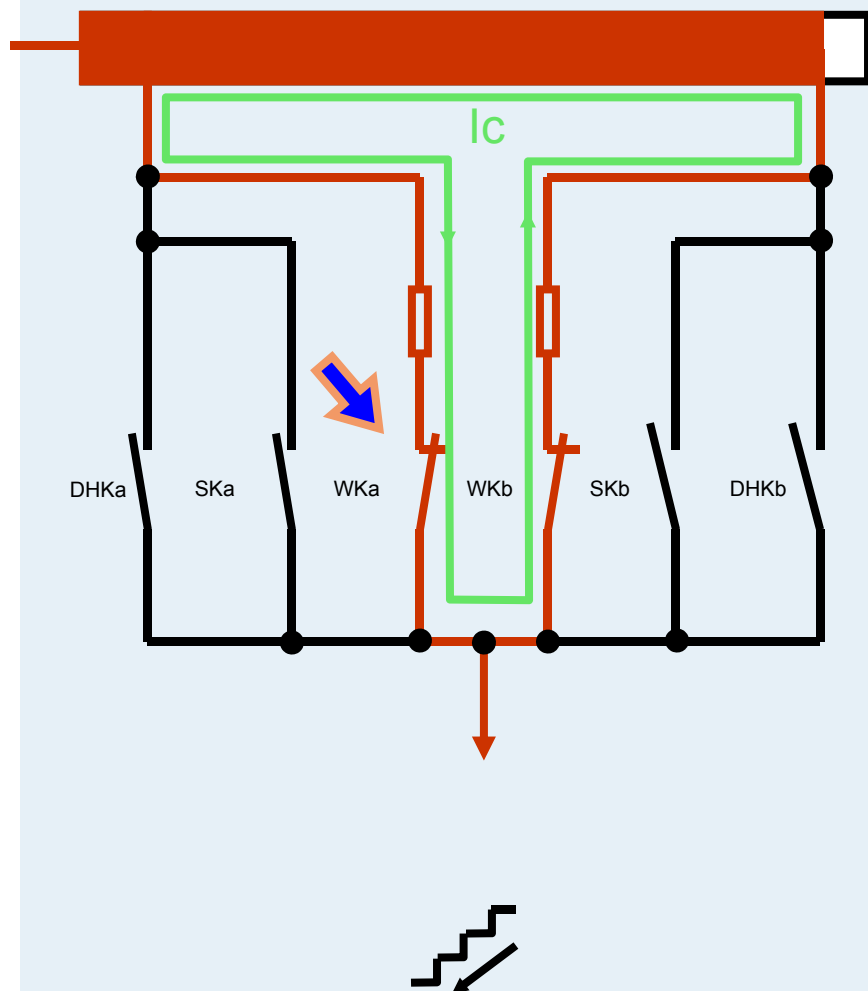
Schaltablauf des Stufenschaltertyps M



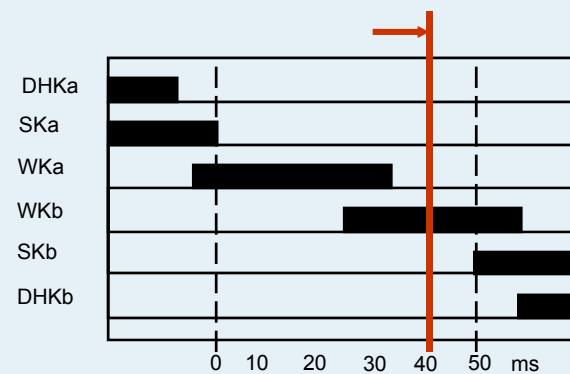
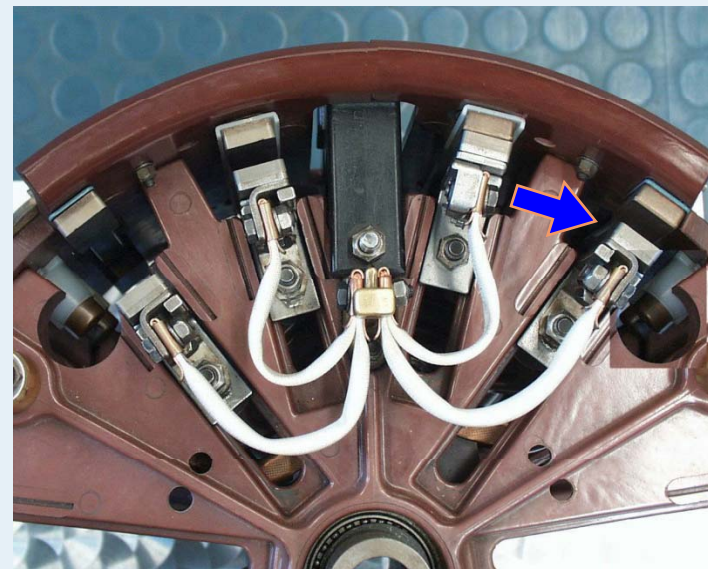
M típusú fokozatkapcsoló kapcsolási menete



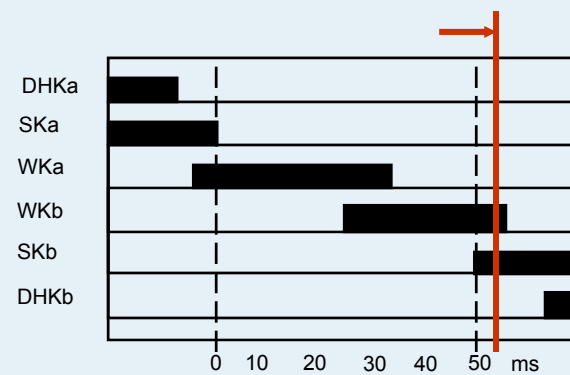
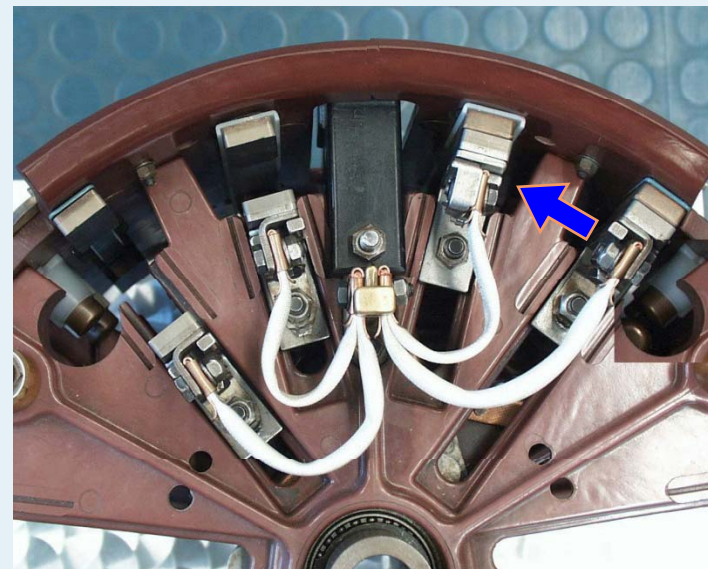
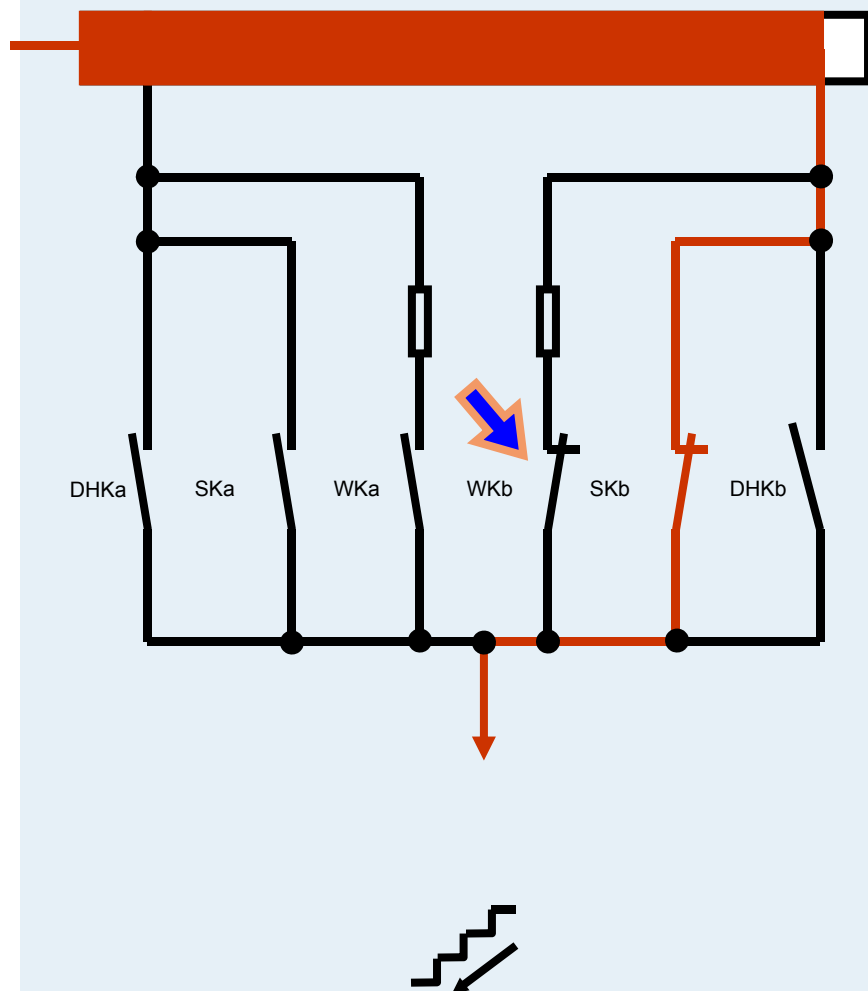
M típusú fokozatkapcsoló kapcsolási menete



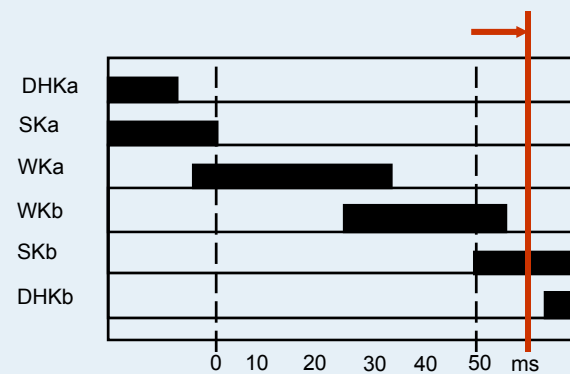
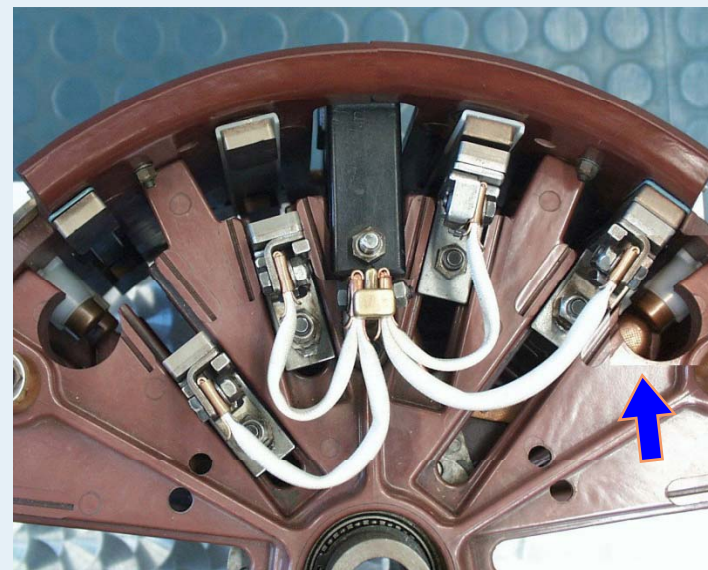
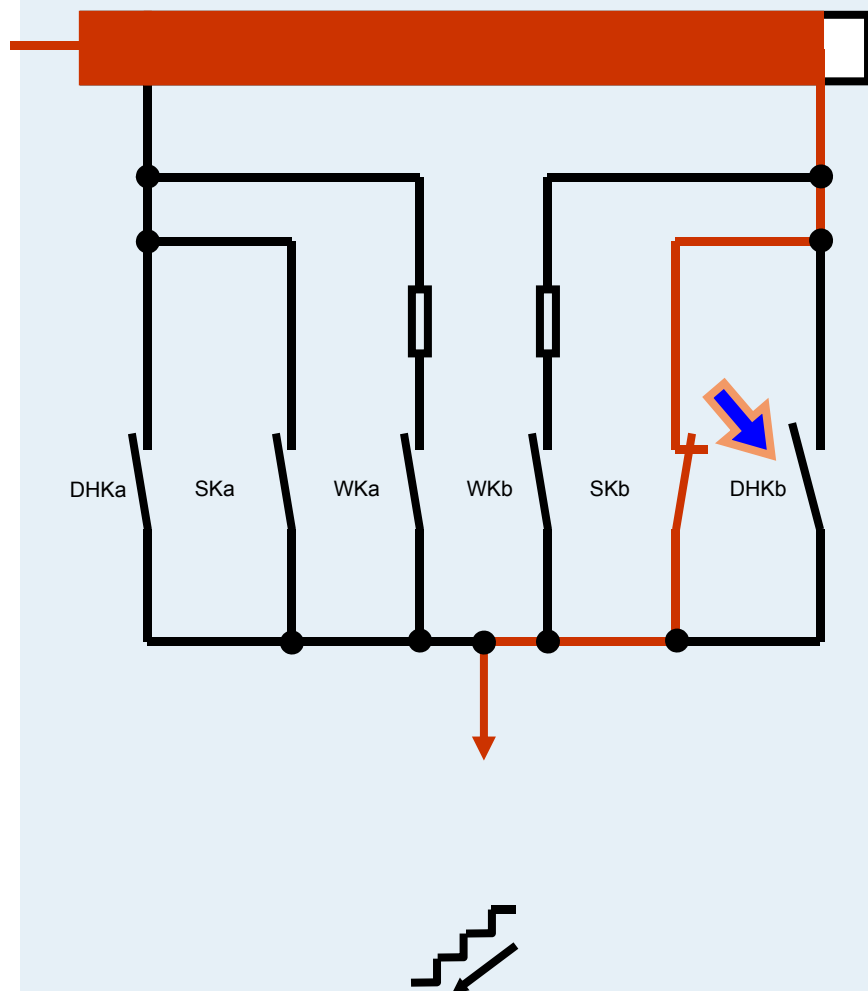
M típusú fokozatkapcsoló kapcsolási menete



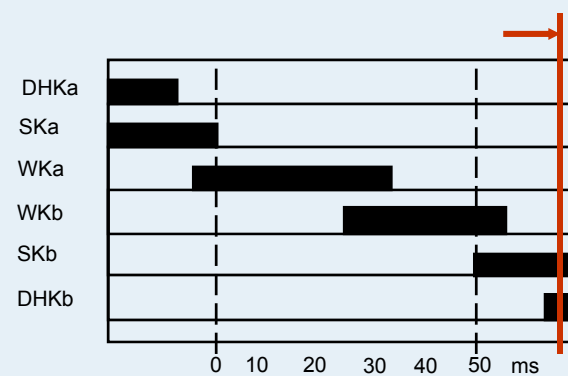
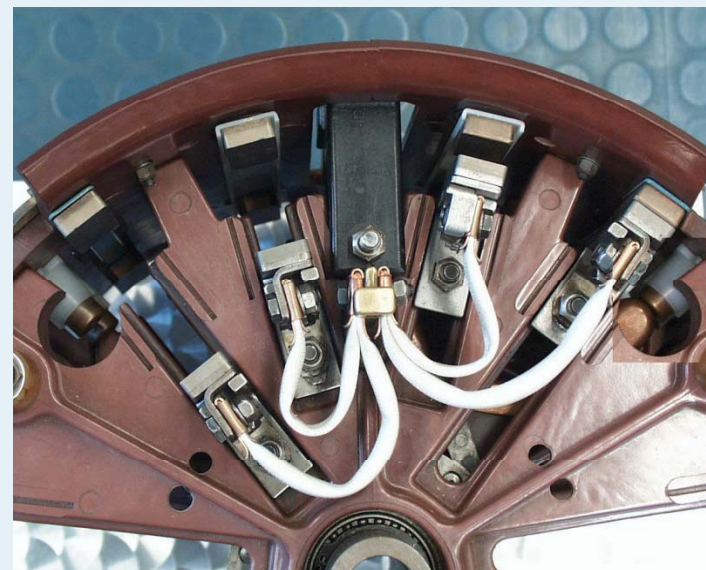
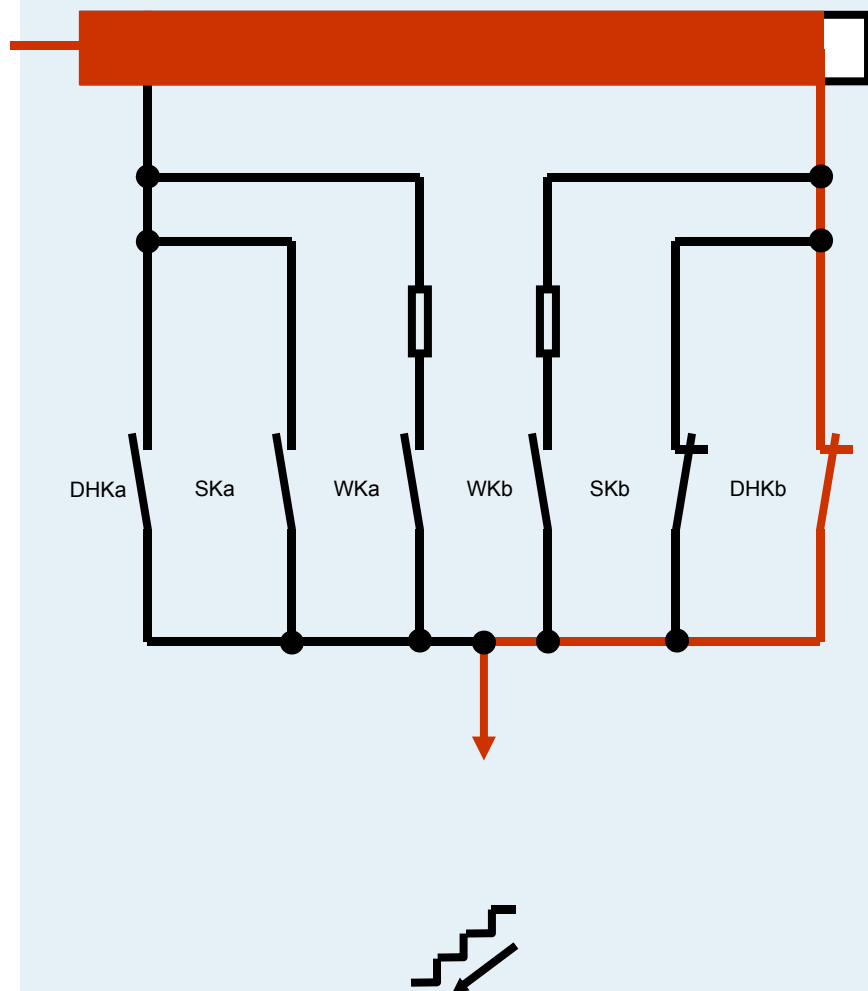
M típusú fokozatkapcsoló kapcsolási menete



M típusú fokozatkapcsoló kapcsolási menete



M típusú fokozatkapcsoló kapcsolási menete



Időszakos felülvizsgálat

Működési időtartalom

vagy

Kapcsolási szám

Amelyik előbb bekövetkezik

Csillagponti fokozatkapcsoló esetén

- 5 – 7 évente
- 50 – 100.000 kapcsolásonként

Δ fokozatkapcsoló esetén

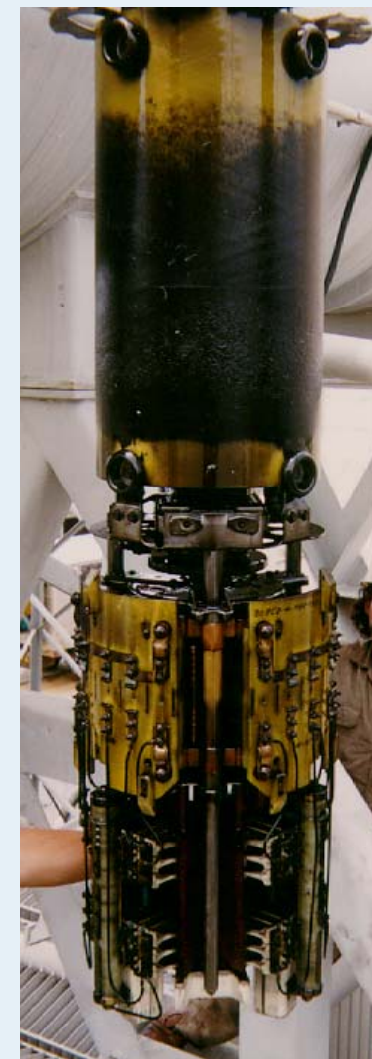
- 2 – 4 évente
- 20 – 70.000 kapcsolásonként

Kritériumok:

- Kormozottság szint
- Átütési szilárdság kV/2,5 mm-ban

Kormozottság szintjét befolyásolja:

- Kapcsolási szám
- Áramerősség
- Olaj minősége





Fokozatkapcsoló működése közben mindenképpen ív keletkezik

Ív képződése rontja a hűtő- illetve szigetelő közegként használt olaj minőségét

Az átkapcsolás során keletkezett korom nedvességfelszívó képessége 100-szorosa az olajénak

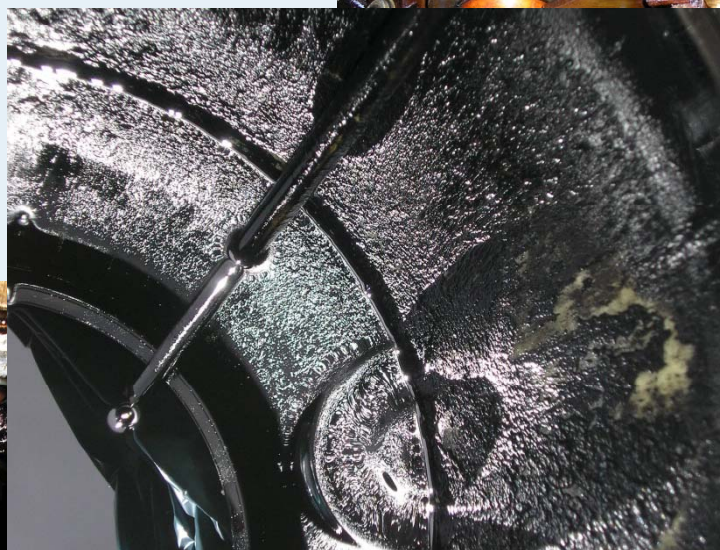
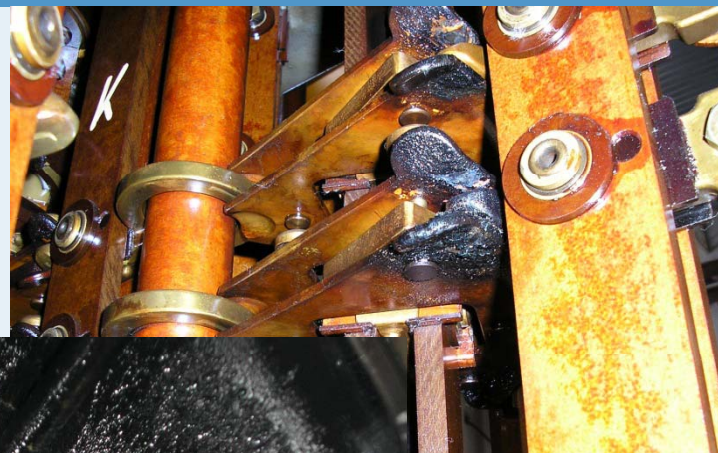
Nem megfelelő olajminőség kuszó-utak kialakulásához, szigetelési távolságok letöréséhez vezet

Mechanikai egységek kopása hosszabb ívelési szakaszt okozhat, ami az érintkezők gyorsabb elhasználódását eredményezi

Egyenetlen érintkező kopás ívelési időtartamok növekedésével jár, helyi túlmelegedésekhez, átütéshez vezet

Karbantartási követelmények figyelmen kívül hagyása:

képek Magyarországon megtörtént eseteket mutatnak





EREDMÉNY:

Transzformátor nem tervezett kiesése

Áramszolgáltatói kötelezettségeknek való nem-megfelelés

Hibás transzformátor elszállítása

Transzformátor cseréje

Javítás időigényes lebonyolítása

Javítás jelentősen költségesebb

Többszörös szervezés, adminisztráció, stb.



„Fokozatkapcsolók karbantartásmentesek!”

Az olajhűtésű fokozatkapcsolók nem karbantartás mentesek. Működési időtartalom és kapcsolási szám után kell a felülvizsgálatot elvégezni.

„Azt mondta a XY, hogy az nem kell karbantartani!”

A Ganz cég által gyártott fokozatkapcsolók MR-licenc alapján készültek. A kapcsolók még inkább felülvizsgálatra szorulnak.

„A transzformátorok nincsenek kiterhelve, csak a névleges áram felét kapcsolják!”

A kapcsolások során az ellenállás érintkezők áramai a terhelési áramtól független igénybevételnek is vannak kitéve.

„Olajcserénél többre nincs szükség karbantartáskor!”

Olajcsere szerves részét képezi a karbantartásnak, de nem egyezik meg egy szakszervíz által végrehajtott felülvizsgálat munkaterjedelmével.



- ✓ **Üzemeltetési és tervezési biztonság megvalósítása**
- ✓ **A gyártó 80 éves tapasztalata és szakértelme**
- ✓ **Gyors probléma-elhárítás**
- ✓ **Vevők igényeinek megfelelő munkaidő**
- ✓ **Biztos alkatrészellátás**
- ✓ **Fejlesztési eredmények beépítése**

Transzformátorok fokozatkapcsoló gyártói előírás szerinti karbantartás!



TRAINING CENTER REGENSBURG





Köszönjük figyelmüket!