

Elektrické stanice

Podle účelu

- transformovny
- spínací stanice
- měnárny
- kompenzovny

Podle zařazení v ES

- elektrárny
- přenosová soustava – uzlové (spínací), transformační
- spotřeba – průmyslová, distribuční
- měnárny – přenos, spotřeba

Jmenovitá napětí

- | | | | | | |
|--------|-----|-----|-----|-----|-------|
| • nn: | 110 | 230 | 400 | 500 | 660 V |
| • vn: | 3 | 6 | 10 | 22 | 35 kV |
| • vvn: | 110 | 220 | 400 | 750 | kV |

Základní prvky rozvodných zařízení

- 1) Přípojnice – vodiče, ve kterých se soustřeďuje výkon k rozvedení do jednotlivých větví
- 2) Odbočky – rozvodné zařízení pro vyvedení výkonu do větví soustavy

Přístrojové vybavení odboček

- spínač
- přípojnicový odpojovač
- vývodový odpojovač
- přístrojové transformátory U, I
- měřicí zařízení, ochrany

Jmenovité proudy přípojníc

4	5	6,3	8	10	12,5	16	20	25	32
40	50	63	80	100	125	160	200		
400		630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000 A		

Doporučená řada zkratových odolností (ČSN 38 1754, ČSN 33 3015)

Jmenovitý vypínací proud I_{nvyp} (kA) - efektivní hodnota proudu, jejíž tepelné působení musí příslušné elektrické zařízení snést po zadanou dobu ($t = 2$ s) bez poškození narušujícího jeho provozuschopnost

6,3 8 12,5 16 20 25 31,5 40 50 63

Jmenovitý dynamický proud I_{dyn} (kA) – nárazový zkratový proud, jehož dynamické působení musí elektrické zařízení snést bez poškození narušujícího jeho provozuschopnost

16 20 31,5 40 50 63 80 100 125 160

$$I_{dyn} = 1,8 \cdot \sqrt{2} \cdot I_{nvyp}$$

USPOŘÁDÁNÍ PŘÍPOJNIC

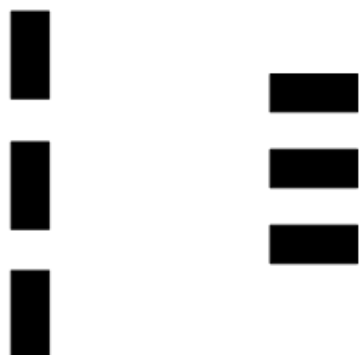
a) v rovinně vodorovné



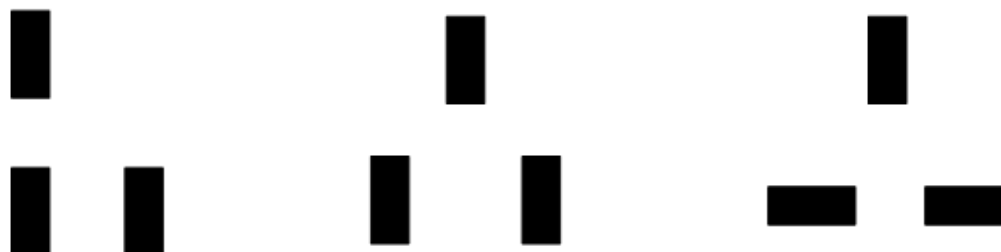
c) v rovinně šikmé



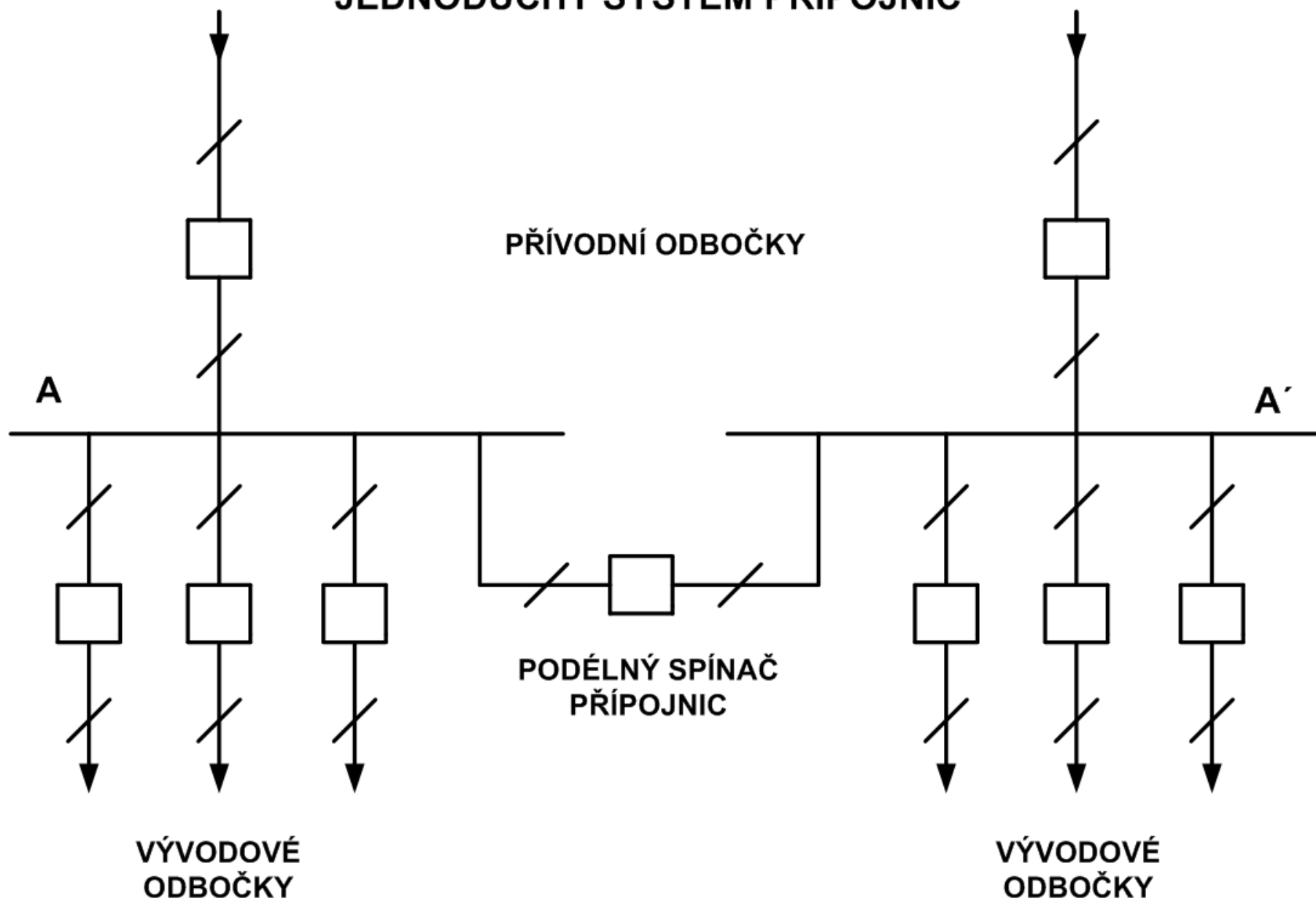
b) v rovinně svislé



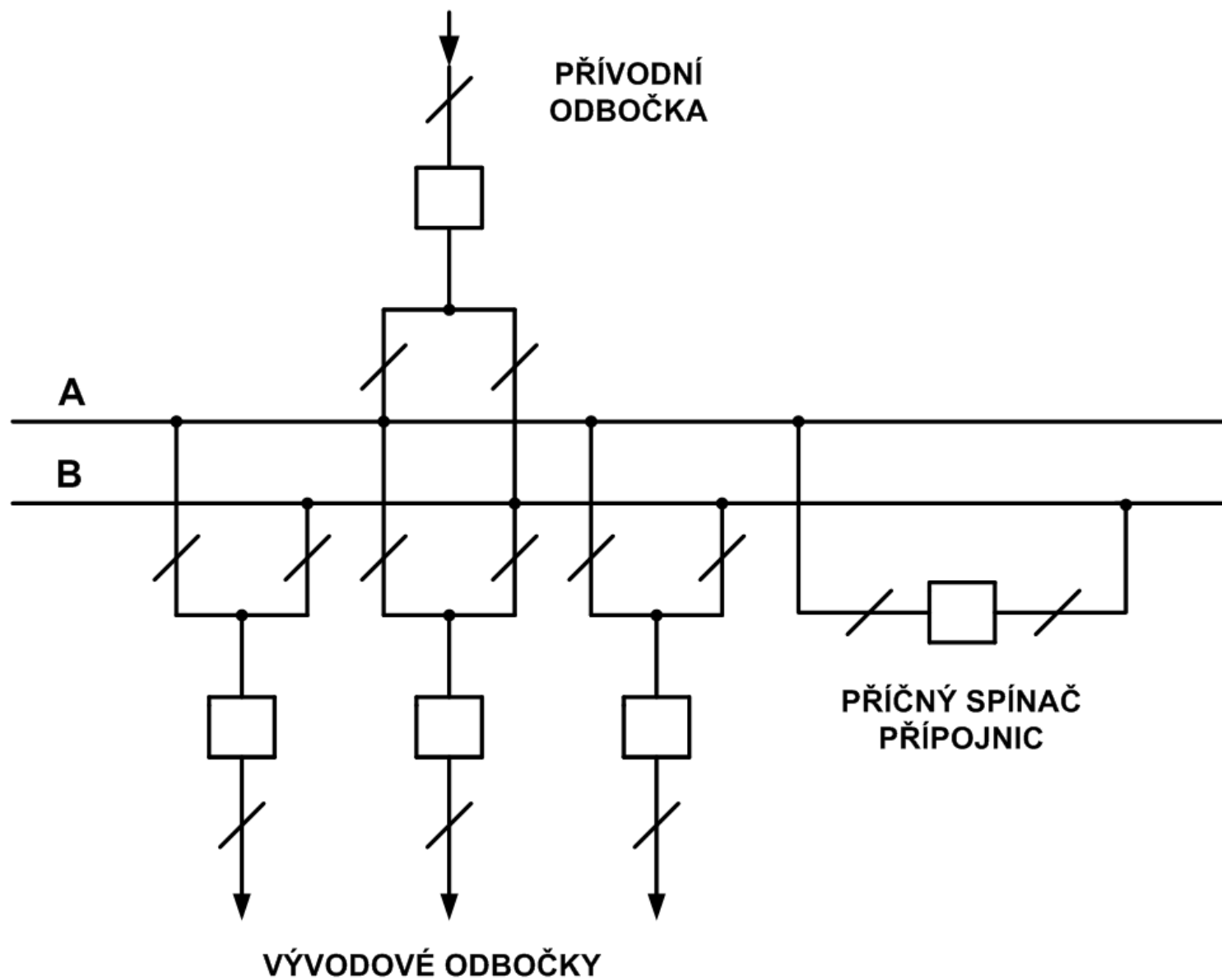
d) do trojúhelníka



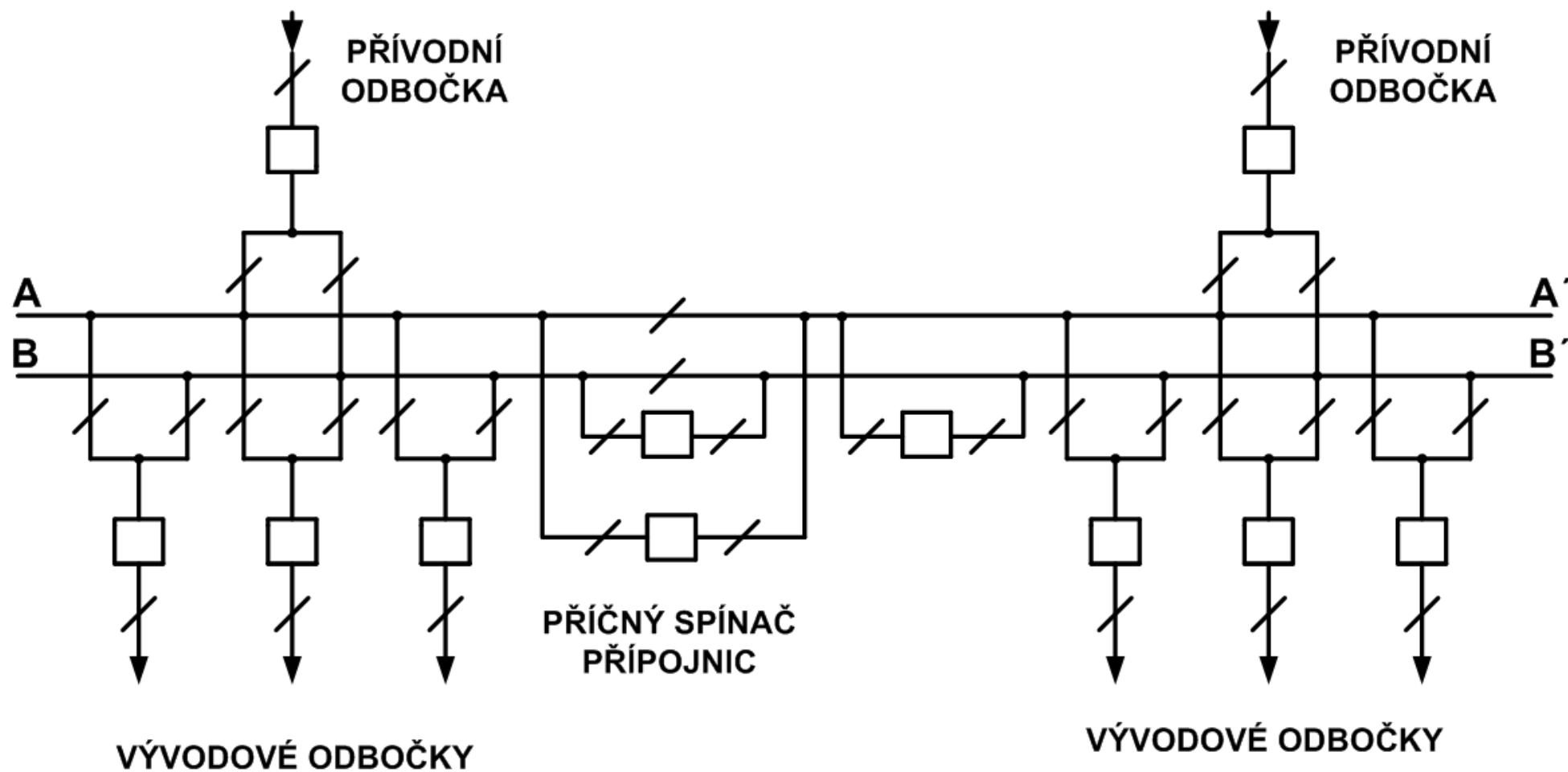
JEDNODUCHÝ SYSTÉM PŘÍPOJNIC



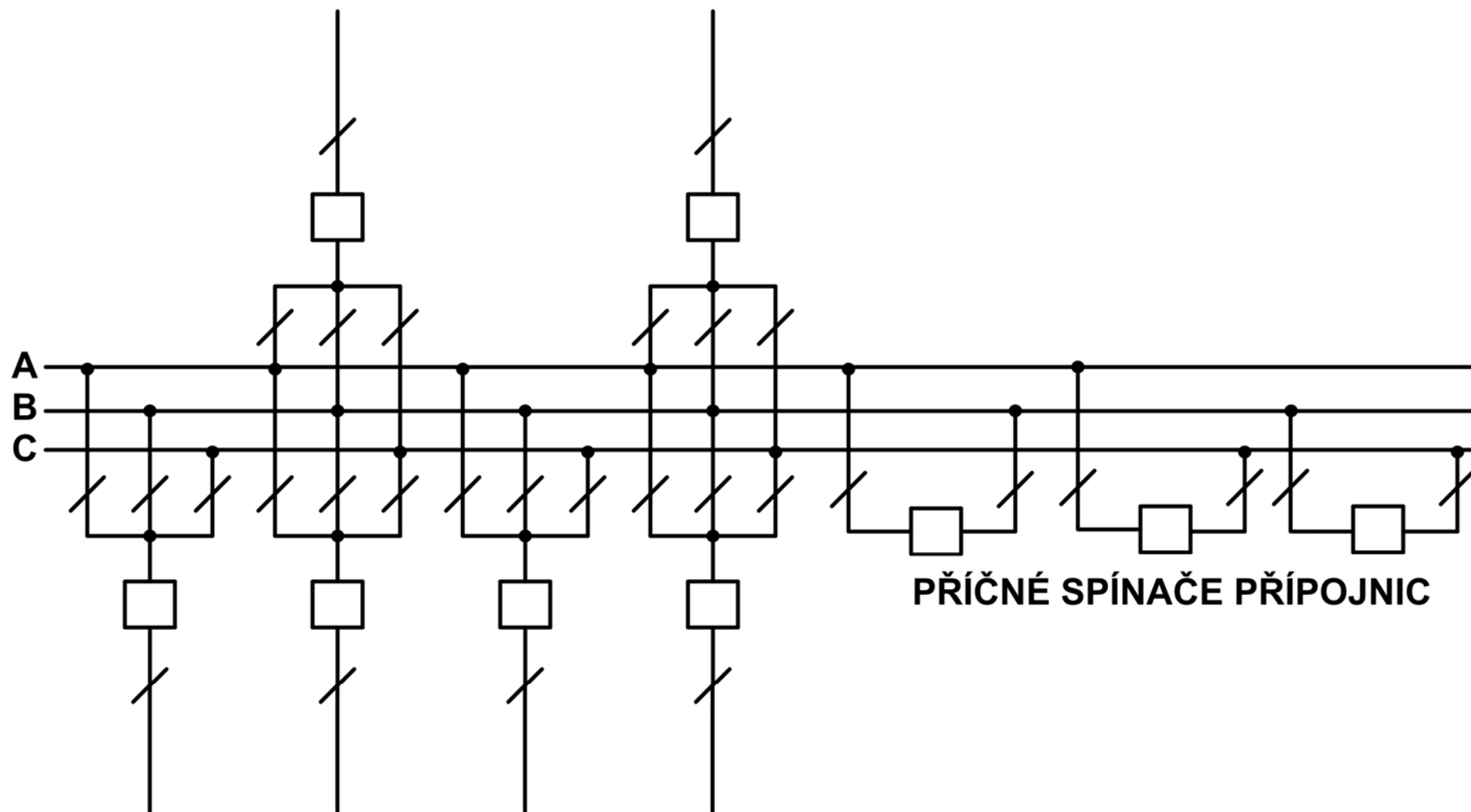
DVOJITÝ SYSTÉM PŘÍPOJNIC



DVOJITÝ SYSTÉM PŘÍPOJNIC PODÉLNĚ DĚLENÝ



TROJITÝ SYSTÉM PŘÍPOJNIC

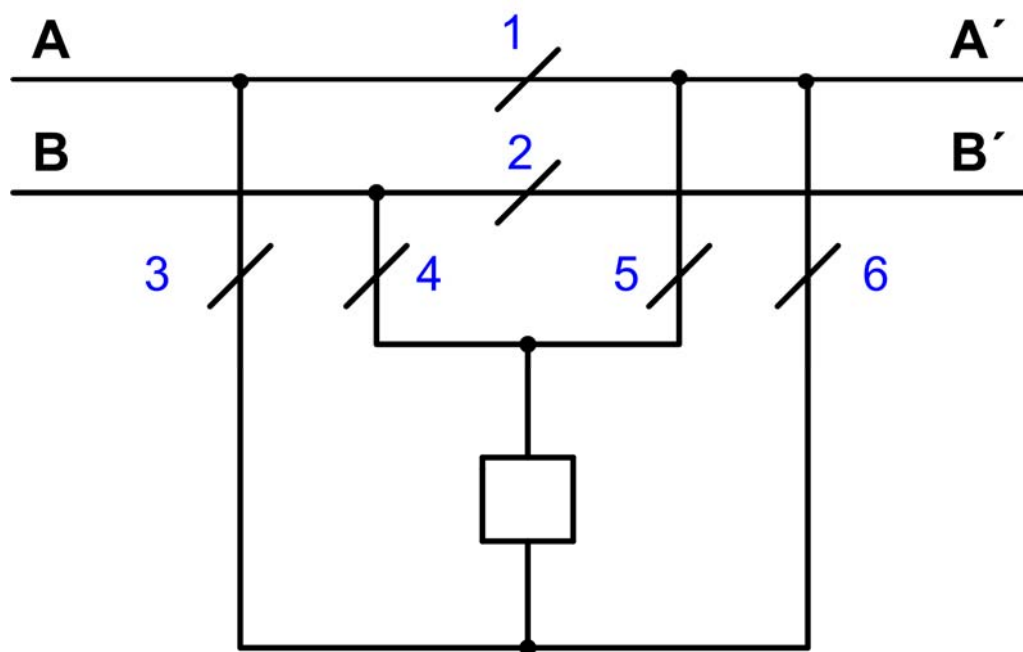


Vícenásobné systémy přípojníc a jejich dělení pro vyšší spolehlivost a flexibilitu.

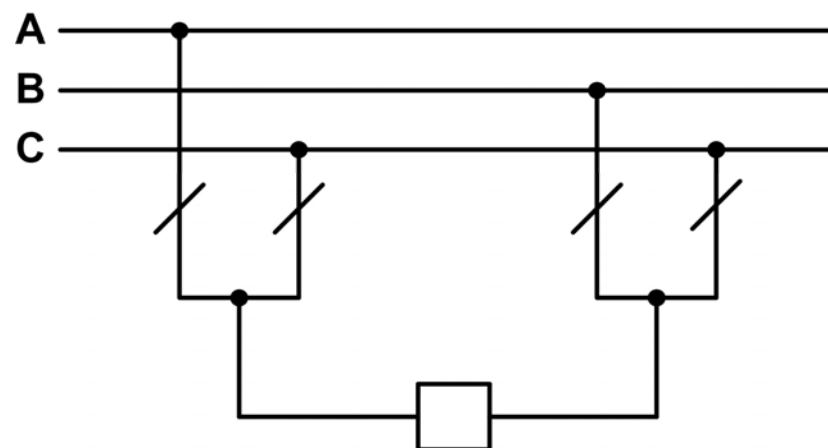
Dvojitý systém na vn méně častý, v ČR ano.

Kombinované spínače – úspora počtu spínačů

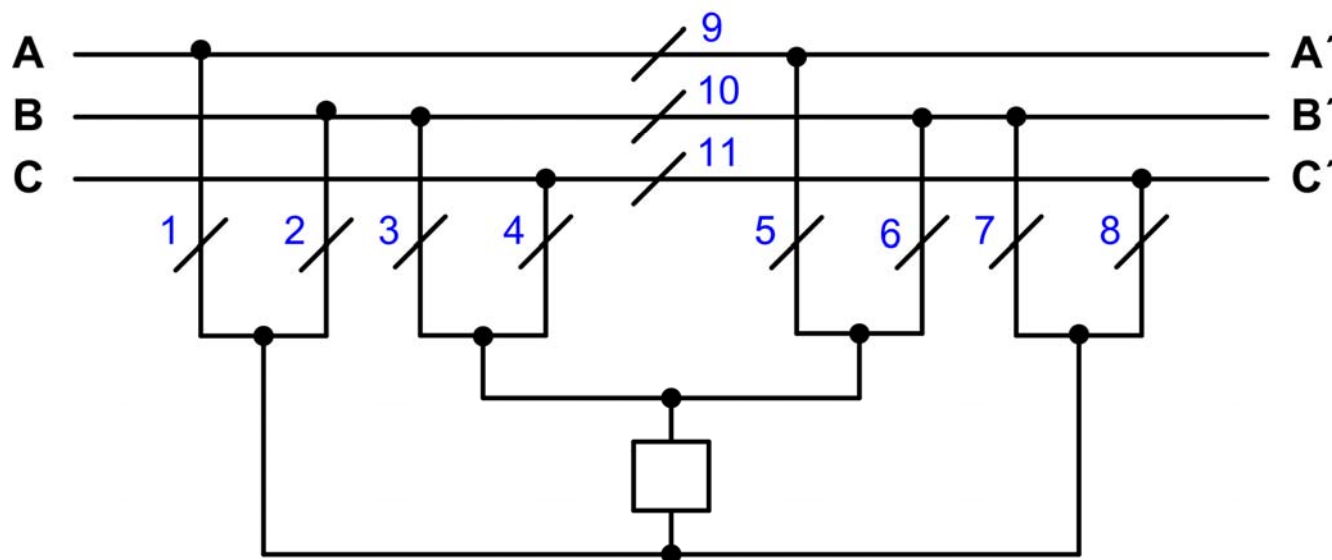
KOMBINOVANÝ SPÍNAČ PŘÍPOJNIC



ÚSPORNÉ PŘÍČNÉ ŘEŠENÍ

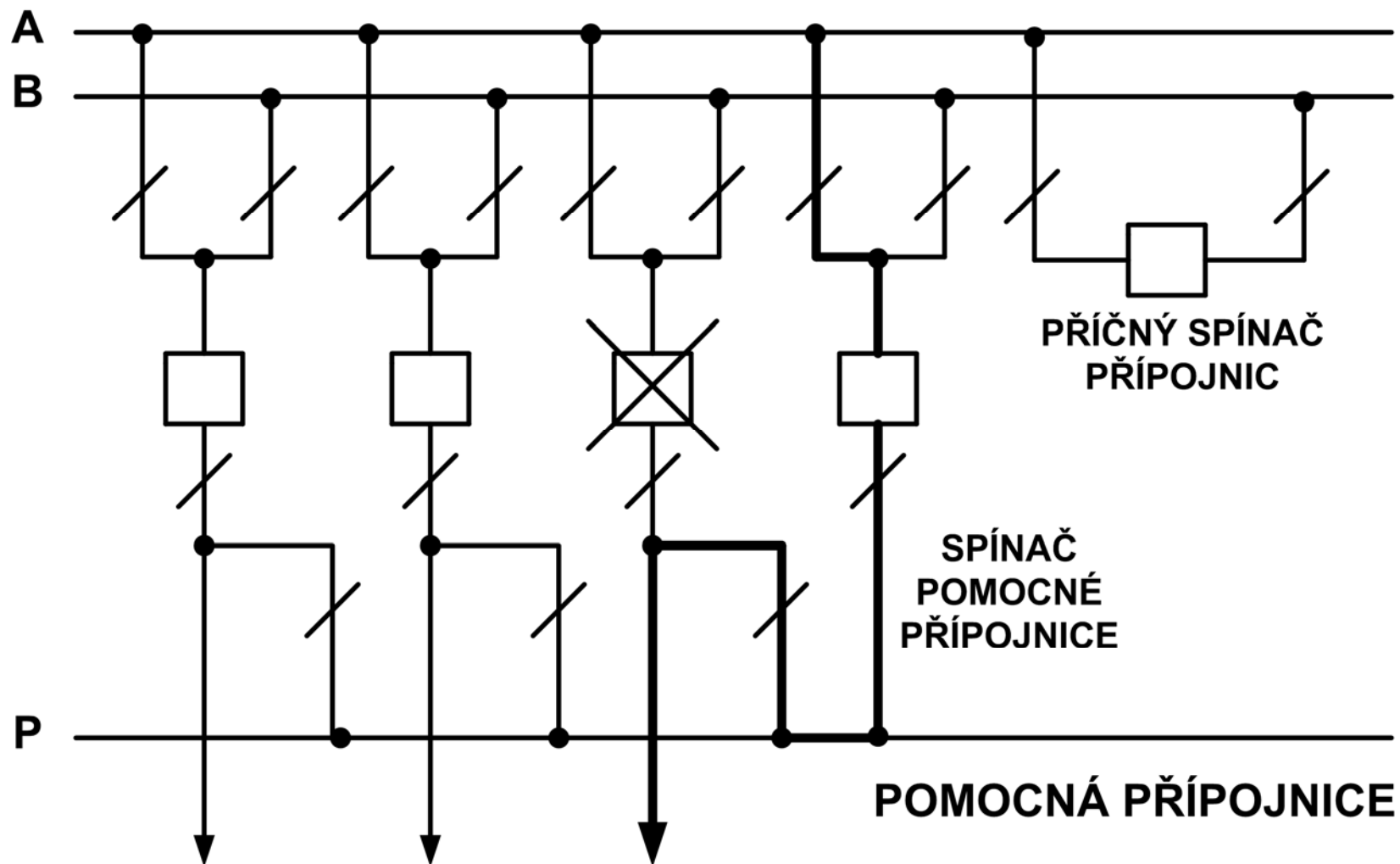


KOMBINOVANÝ SPÍNAČ TROJITÝCH PŘÍPOJNIC

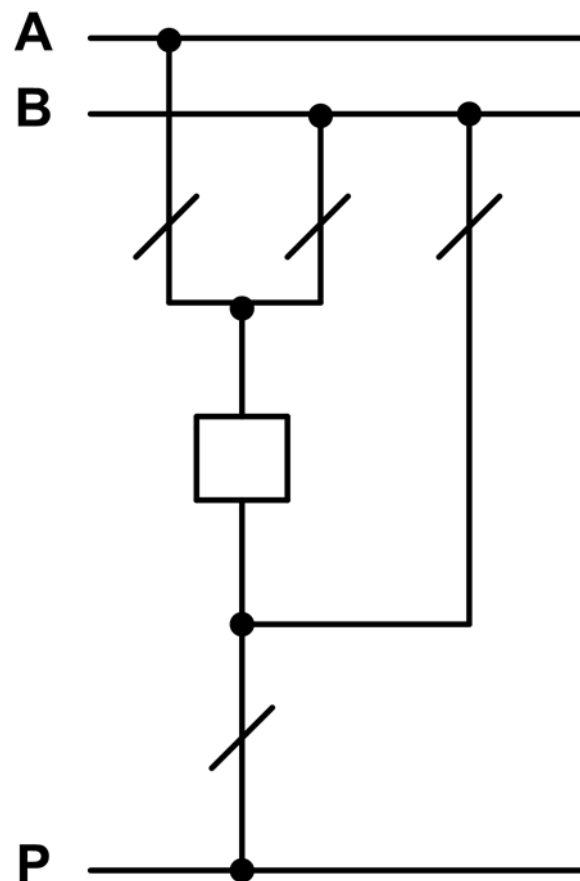


Pomocná přípojnice

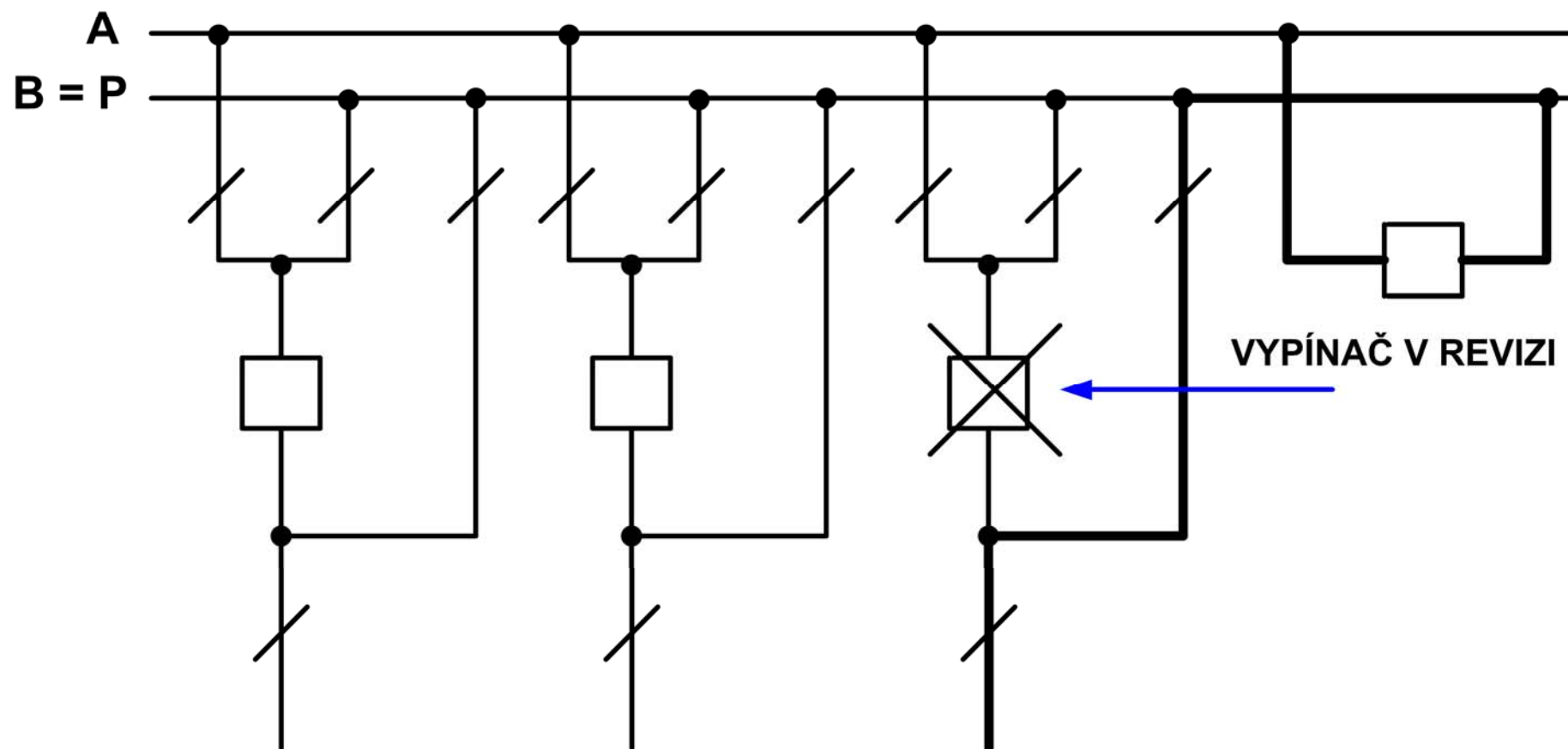
- možnost provozovat odbočku i při poruše (revizi) jejího vypínače



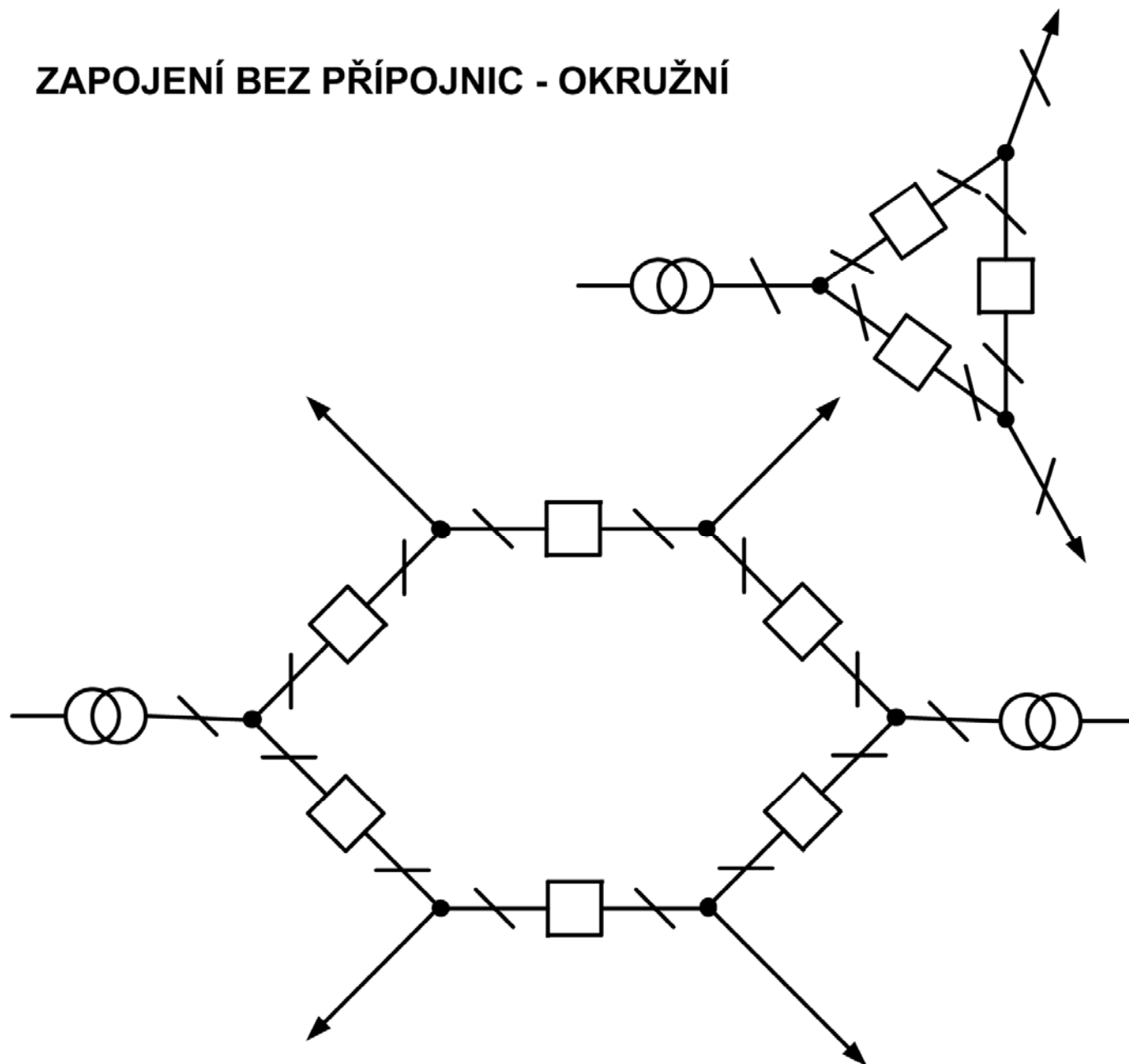
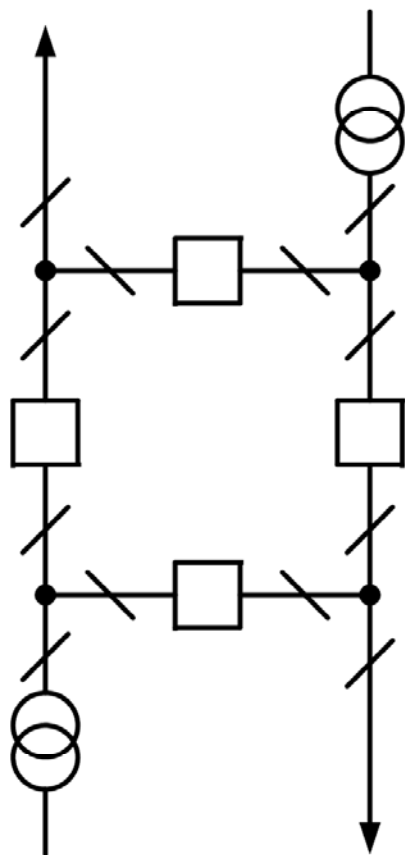
KOMBINOVANÝ SPÍNAČ POMOCNÉ PŘÍPOJNICE



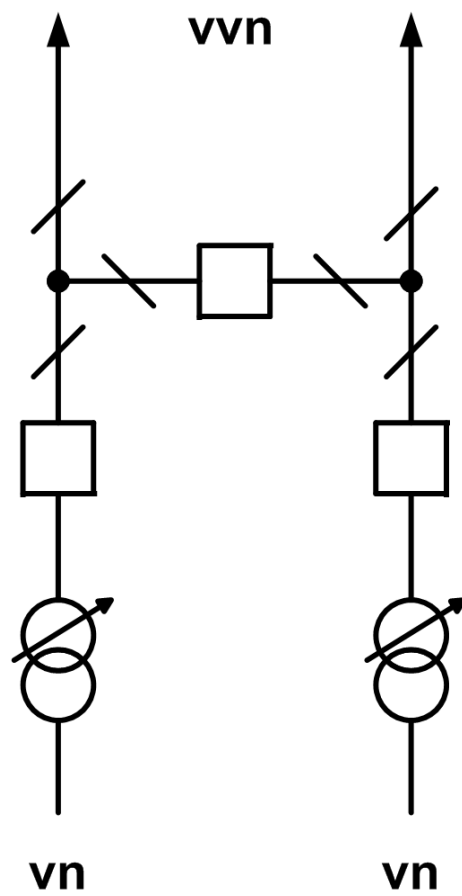
HLAVNÍ PŘÍPOJNICE V ROLI POMOCNÉ (+ BY-PASS)



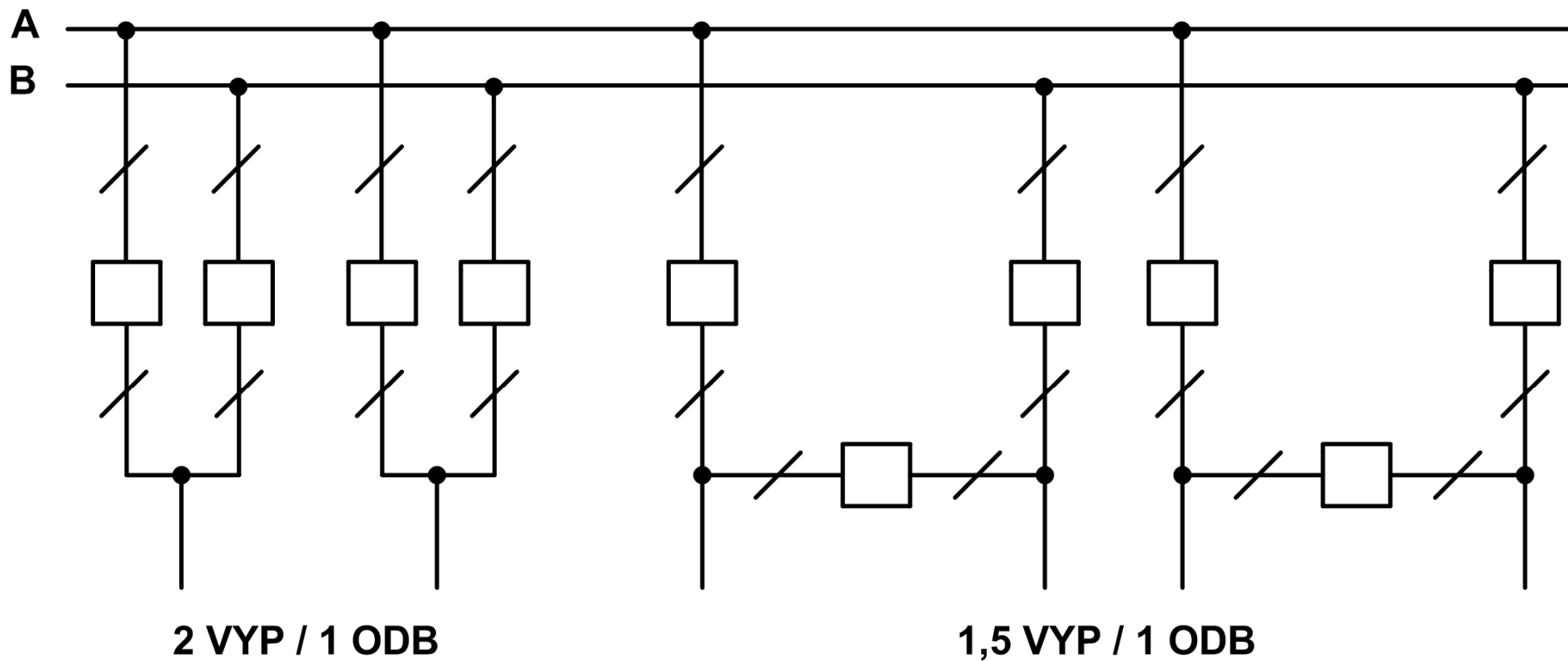
ZAPOJENÍ BEZ PŘÍPOJNIC - OKRUŽNÍ



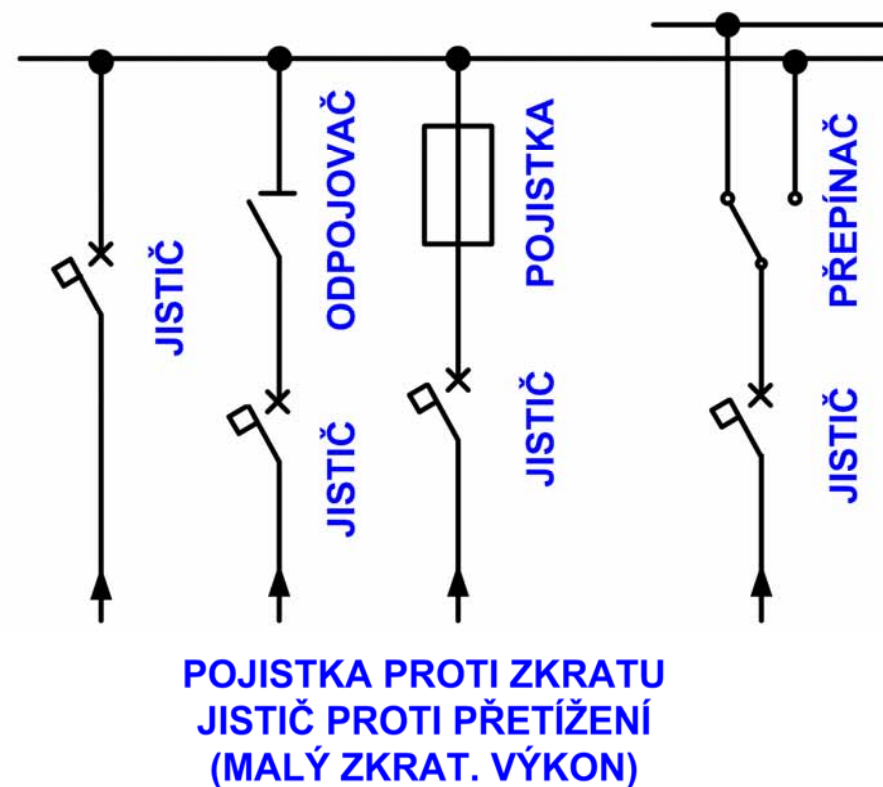
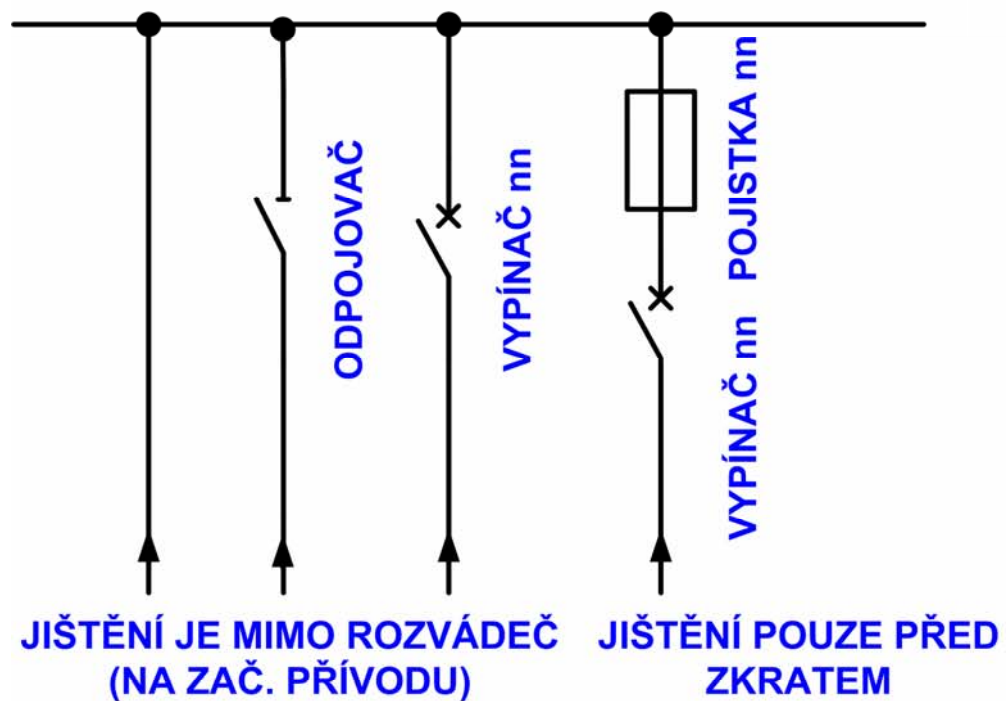
ZAPOJENÍ BEZ PŘÍPOJNIC – „H“



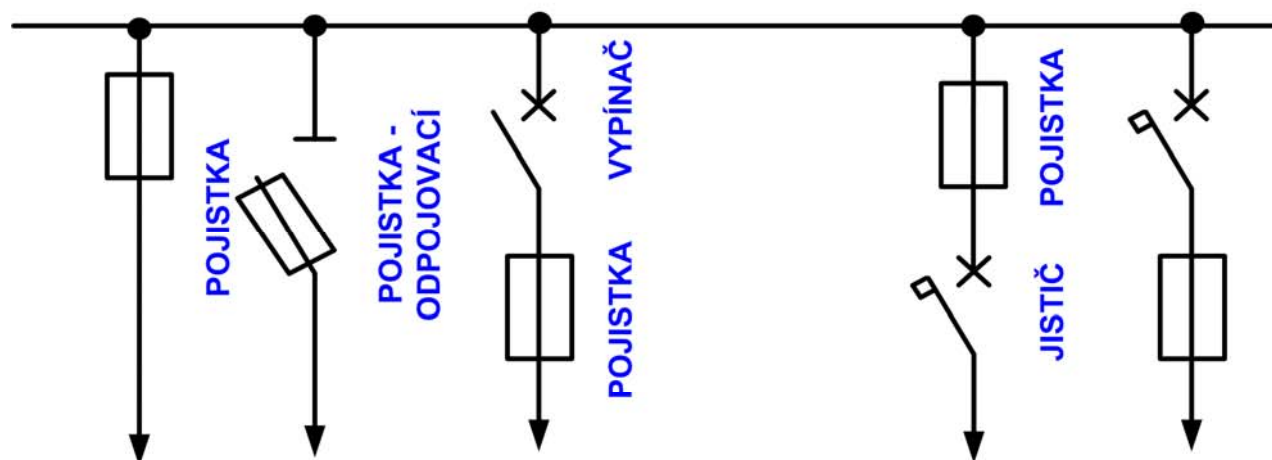
VÍCE VYPÍNAČŮ NA 1 ODBOČKU
(vyšší spolehlivost x náklady)



PŘÍVODNÍ ODBOČKY NN

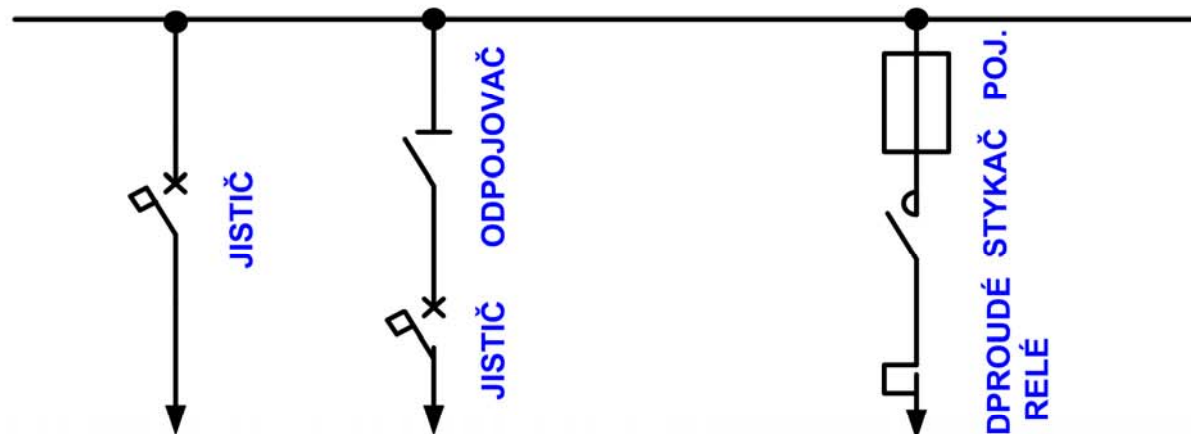


VÝVODOVÉ ODBOČKY NN



POJISTKA – PROTI ZKRATU I
PROTI PŘETÍŽENÍ

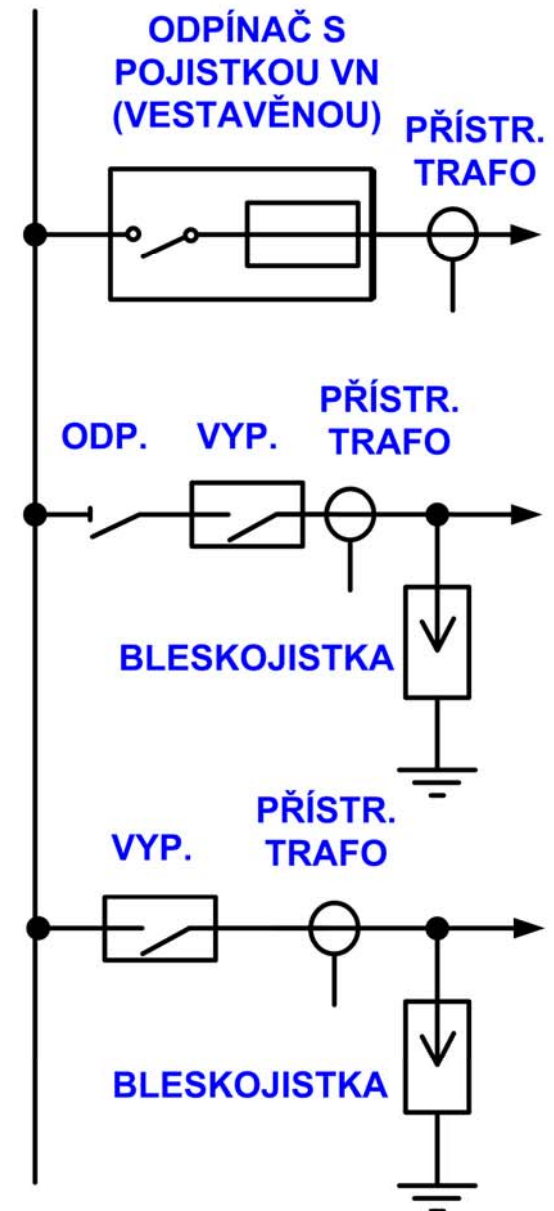
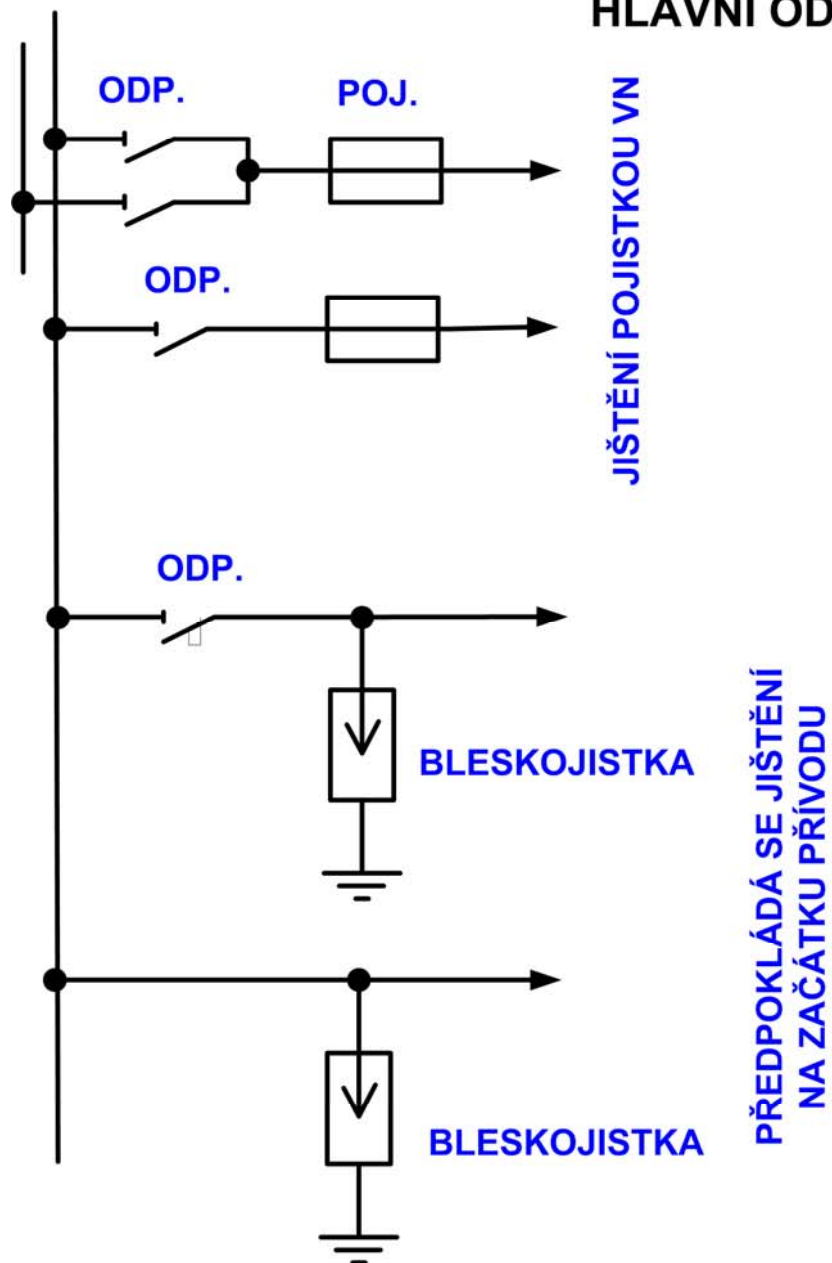
JISTIČ - PŘETÍŽENÍ
POJISTKA - ZKRAT



JISTIČ – ZKRAT + PŘETÍŽENÍ

POJISTKA – ZKRAT
RELÉ - PŘETÍŽENÍ

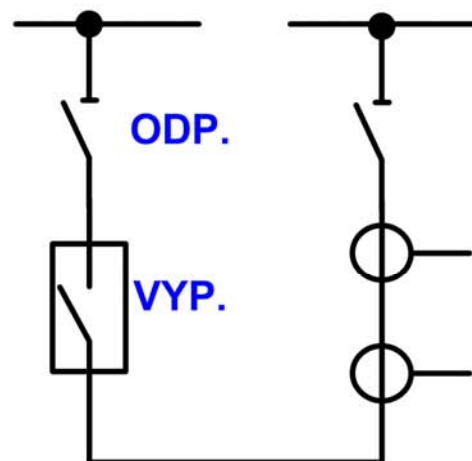
HLAVNÍ ODBOČKY VN



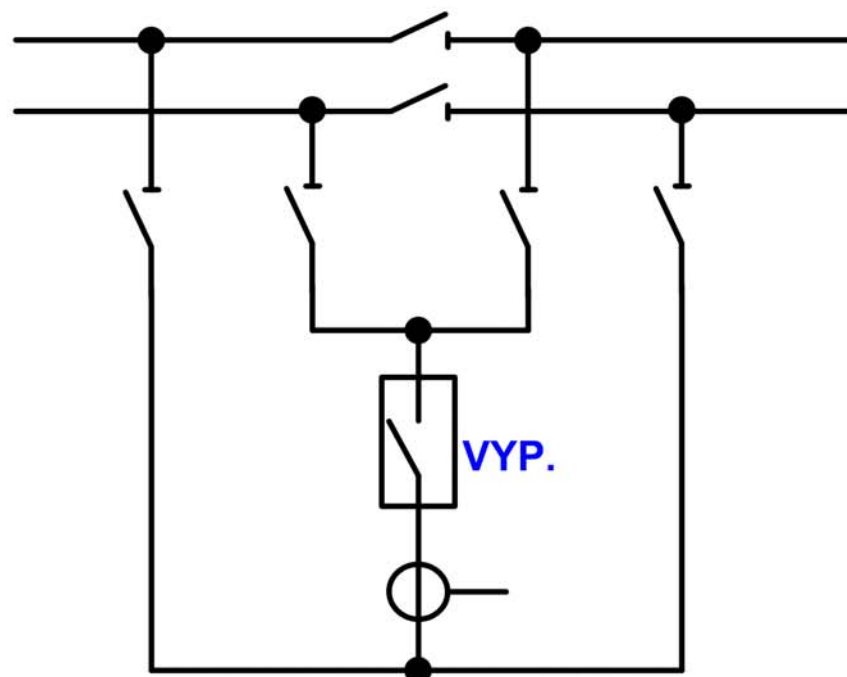
VEDLEJŠÍ ODBOČKY VN



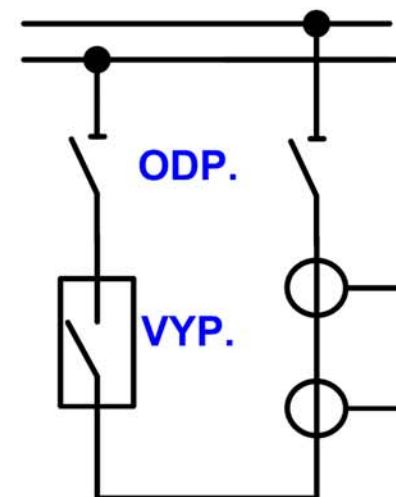
PODÉLNÉ DĚLENÍ
PŘÍPOJNICE
(ODPOJOVAČEM)



PODÉLNÝ SPÍNAČ

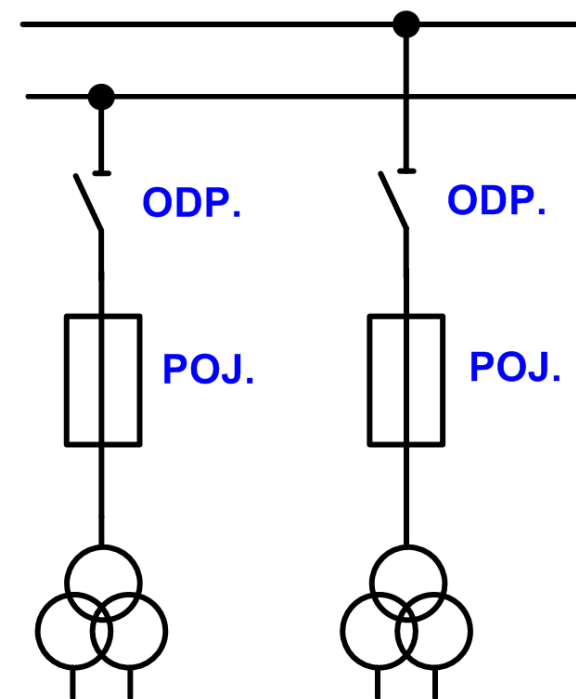
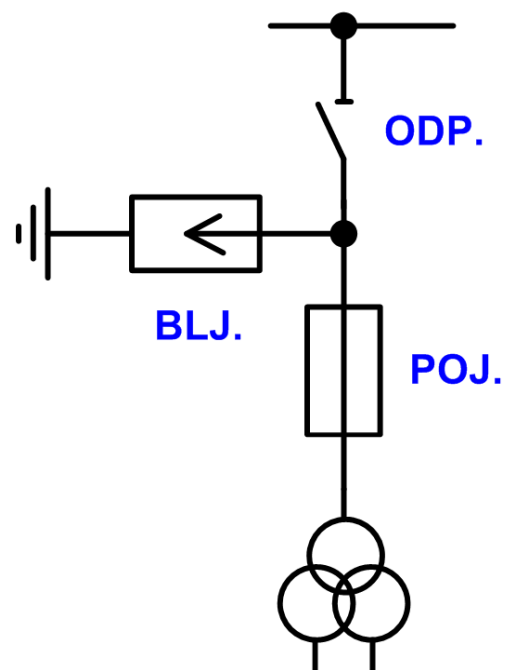
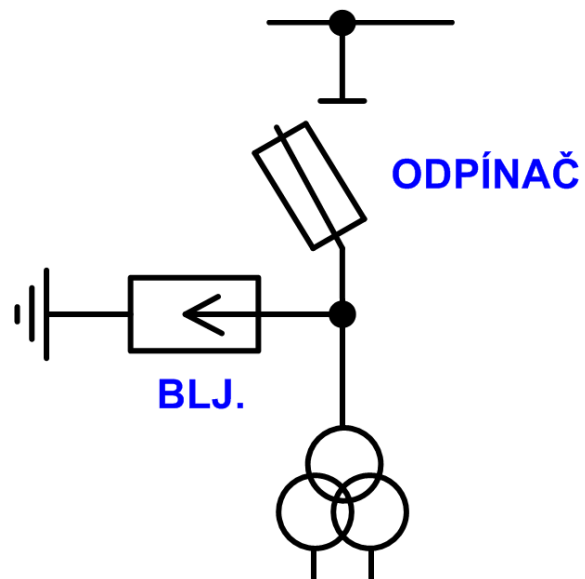


KOMBINOVANÝ
SPÍNAČ - PODÉLNÝ I
PŘÍČNÝ



PŘÍČNÝ SPÍNAČ

VEDLEJŠÍ ODBOČKY VN - MĚŘENÍ



MĚŘENÍ NA OBOU
PŘÍPOJNICÍCH

Odbočky z rozvoden VVN

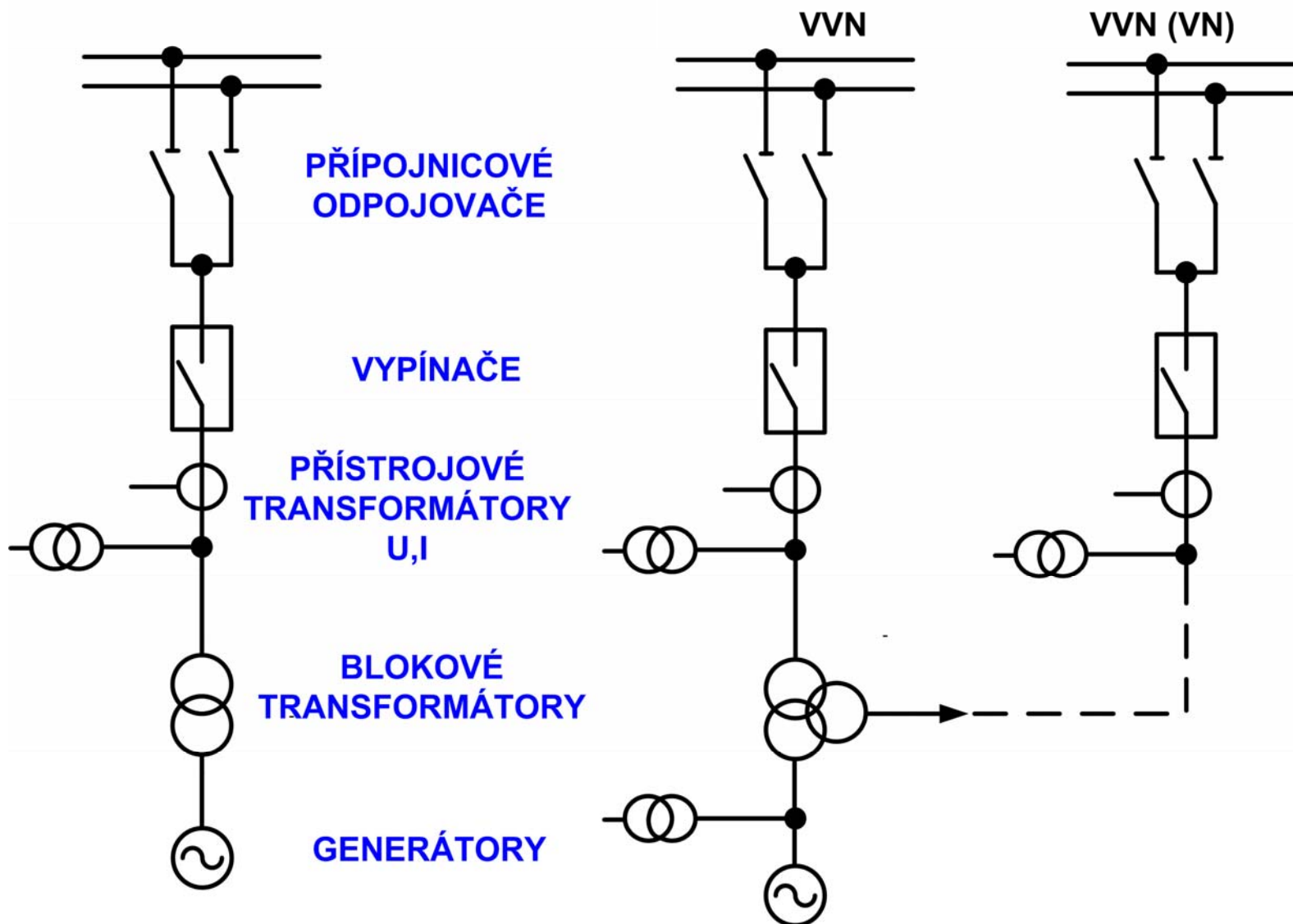
Hlavní

- generátorová
- transformátorová
- vývod pro venkovní vedení
- vývod pro kabelové vedení

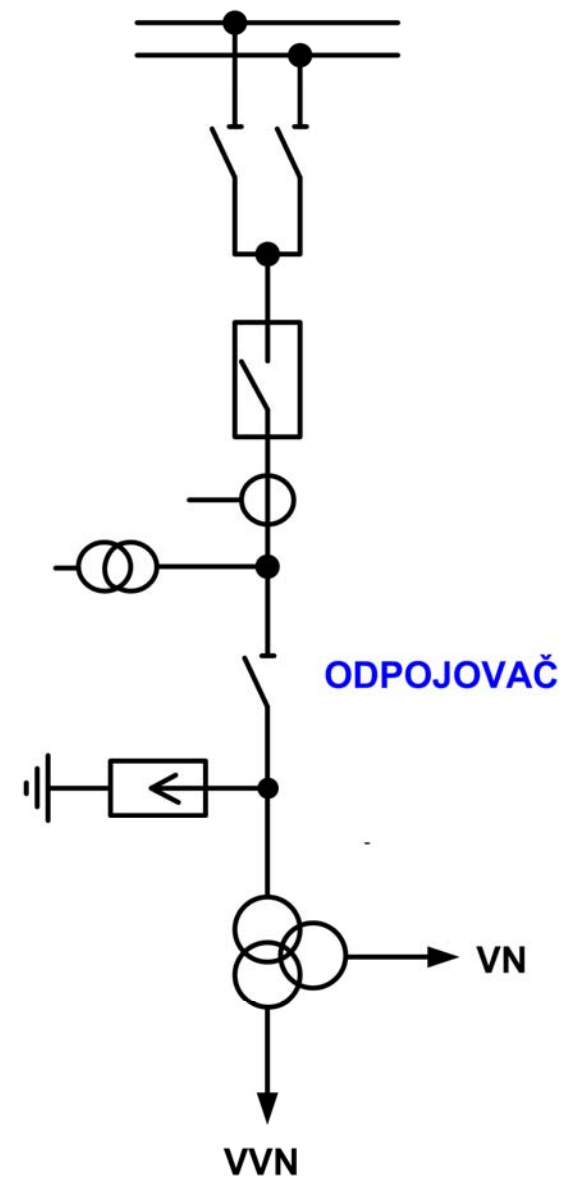
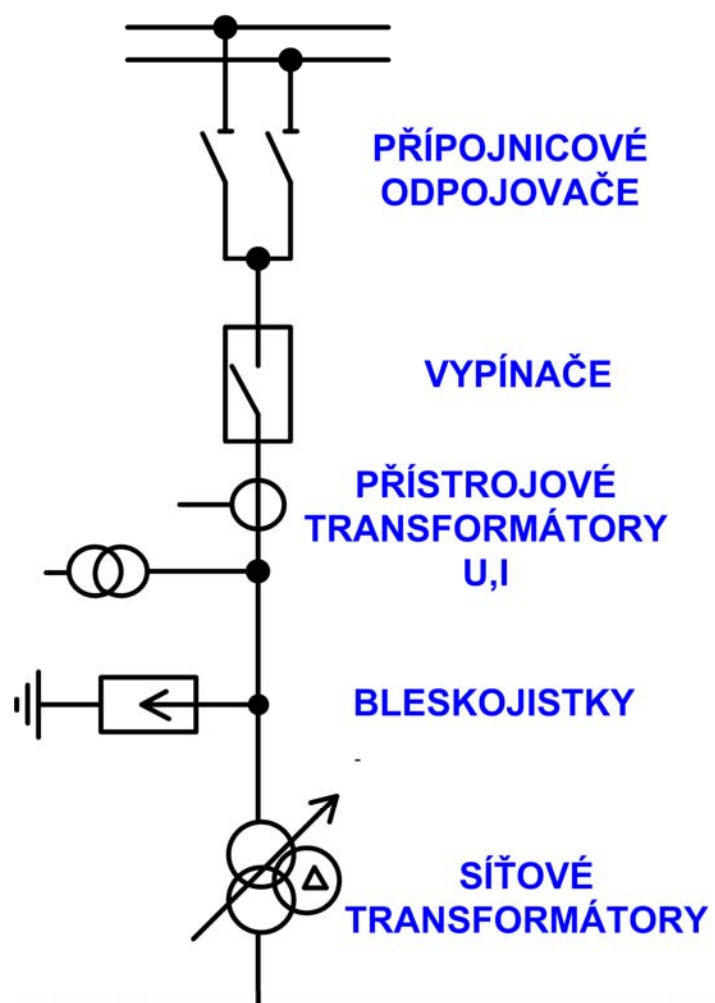
Vedlejší

- spínač hlavních přípojníc
- spínač pomocných přípojníc
- měření napětí
- rezerva

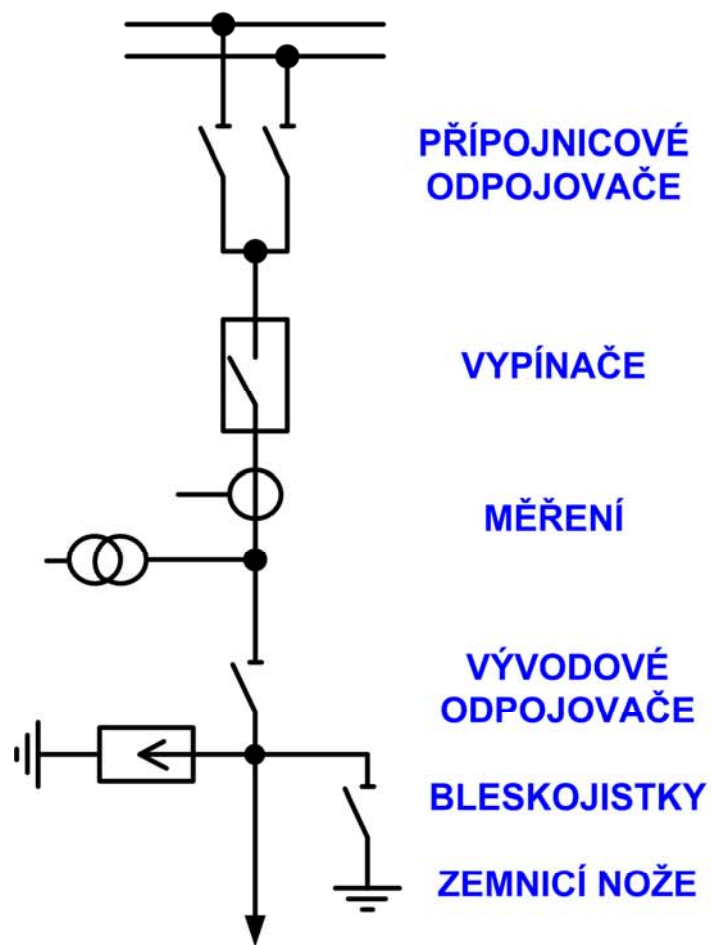
GENERÁTOROVÉ ODBOČKY



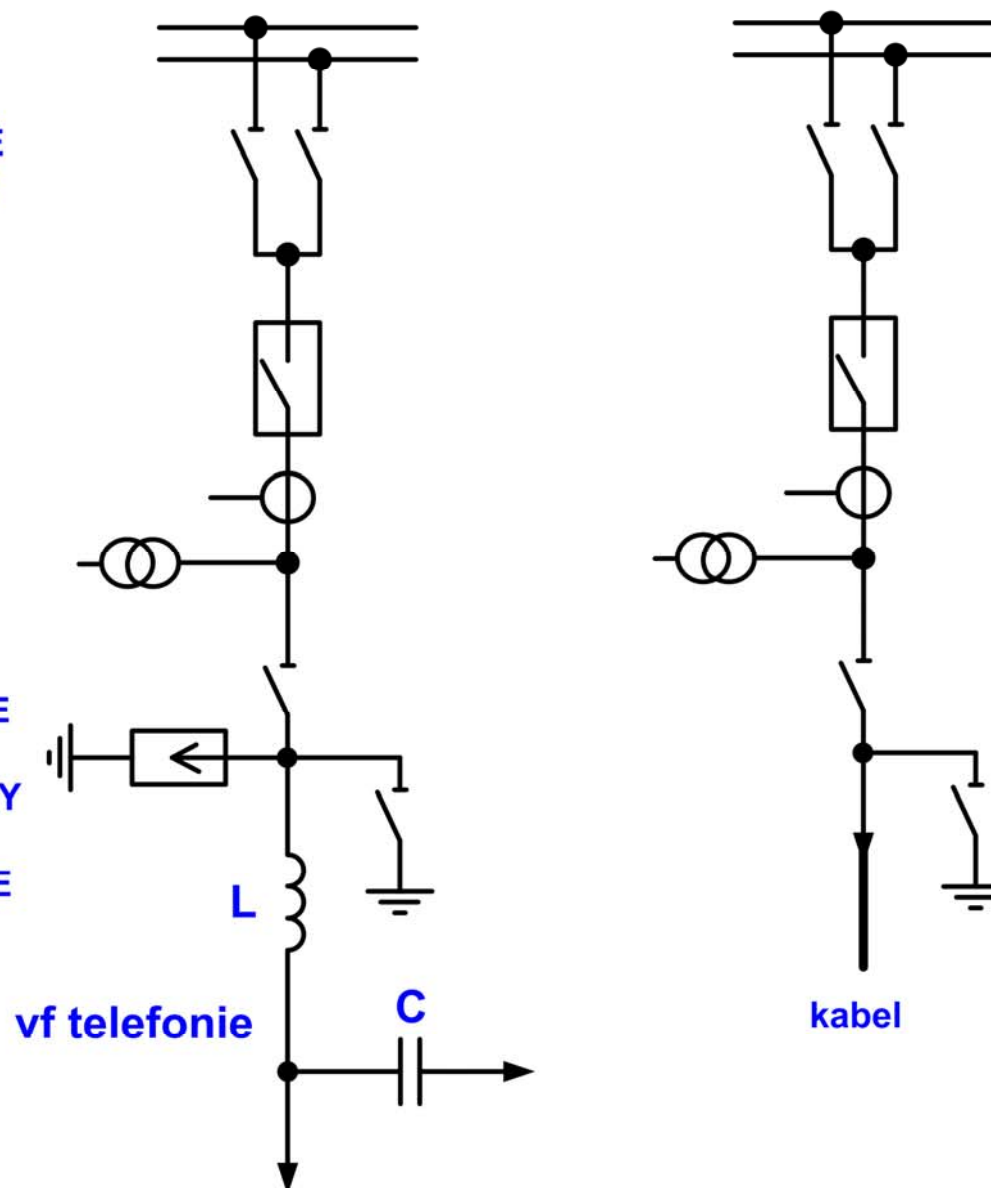
TRANSFORMÁTOROVÉ ODBOČKY



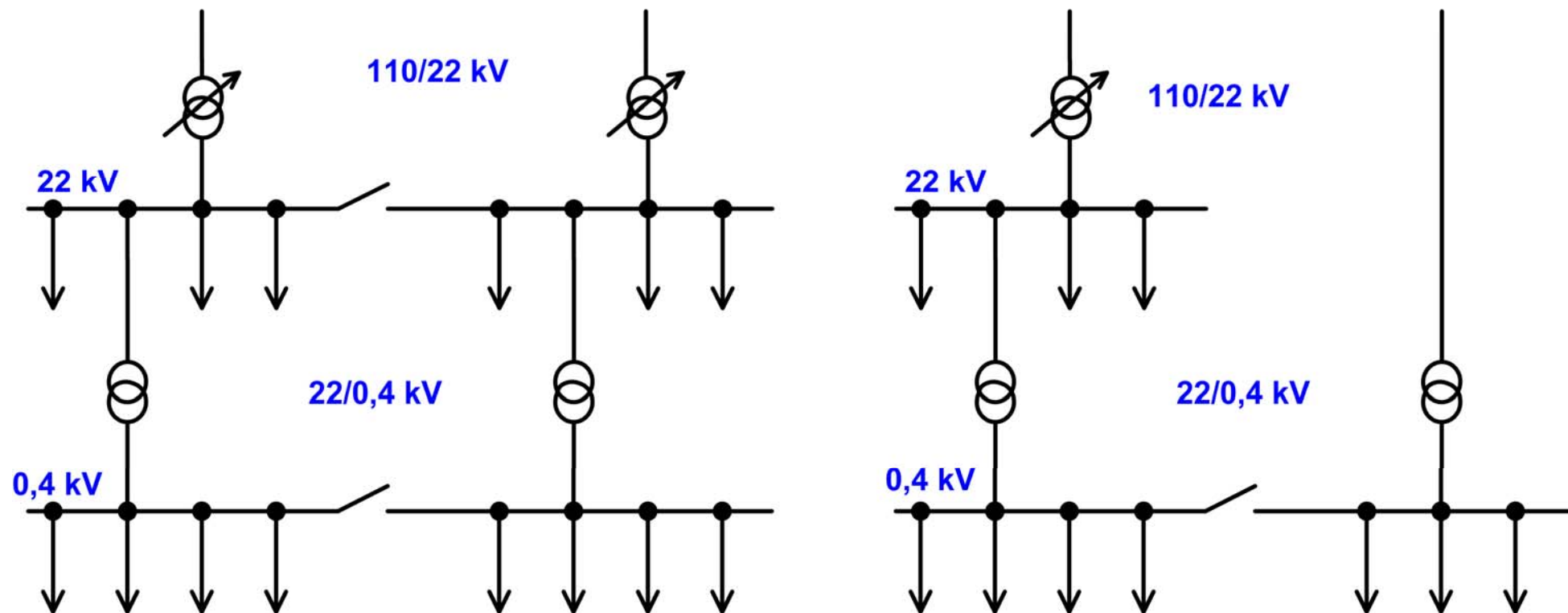
ODBOČKY PRO VENKOVNÍ VEDENÍ



ODBOČKA PRO KABELOVÝ VÝVOD



NAPÁJENÍ VLASTNÍ SPOTŘEBY EL. STANIC

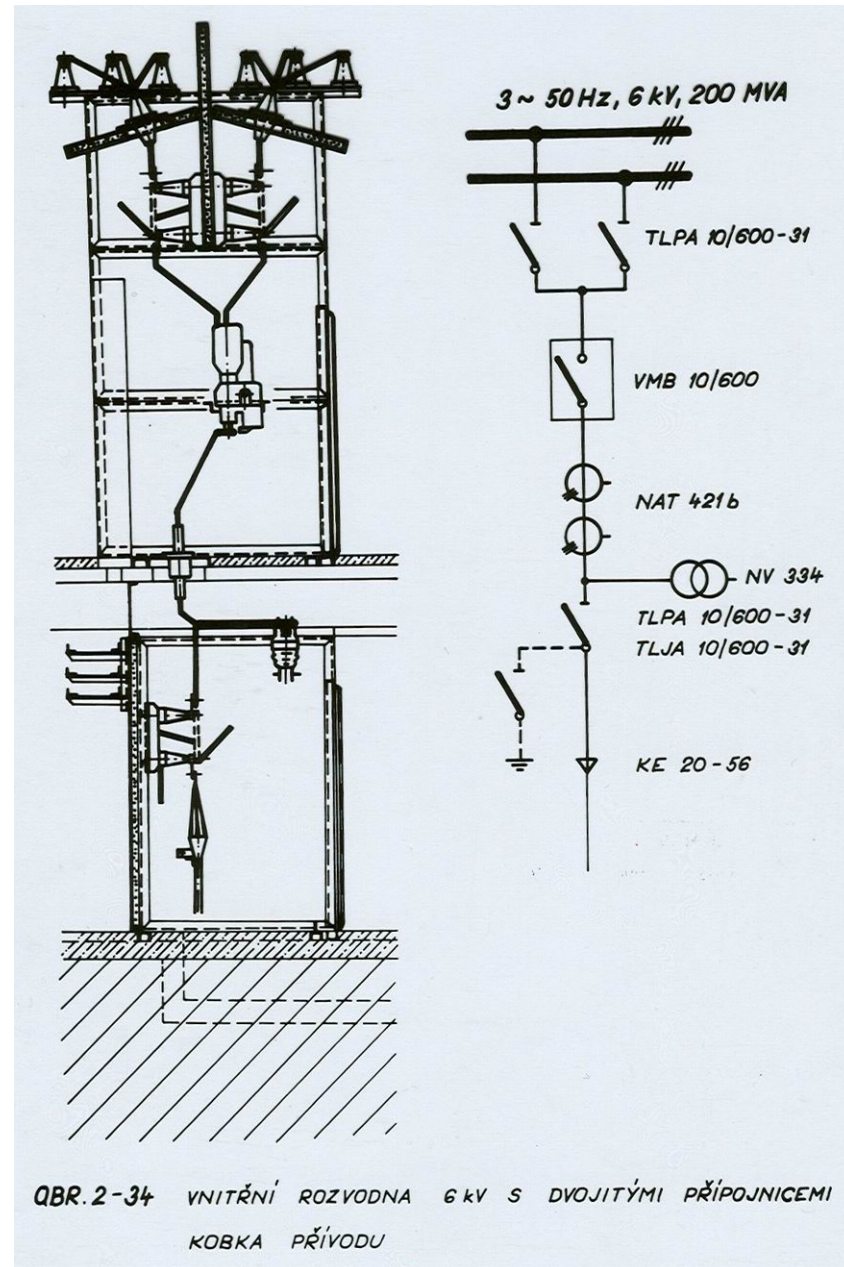
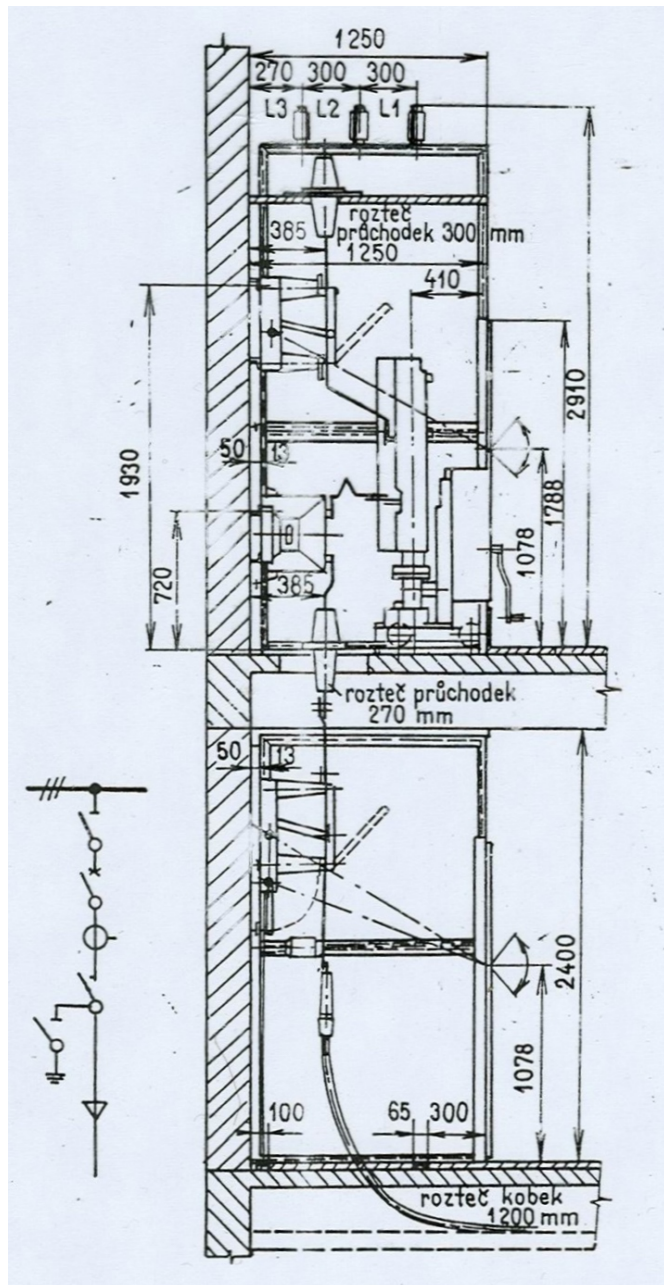


Provedení elektrických stanic

- 1) Venkovní
- 2) Vnitřní
 - a) kobkové
 - b) skříňové
 - c) halové
 - d) zapouzdřené

Kobkové





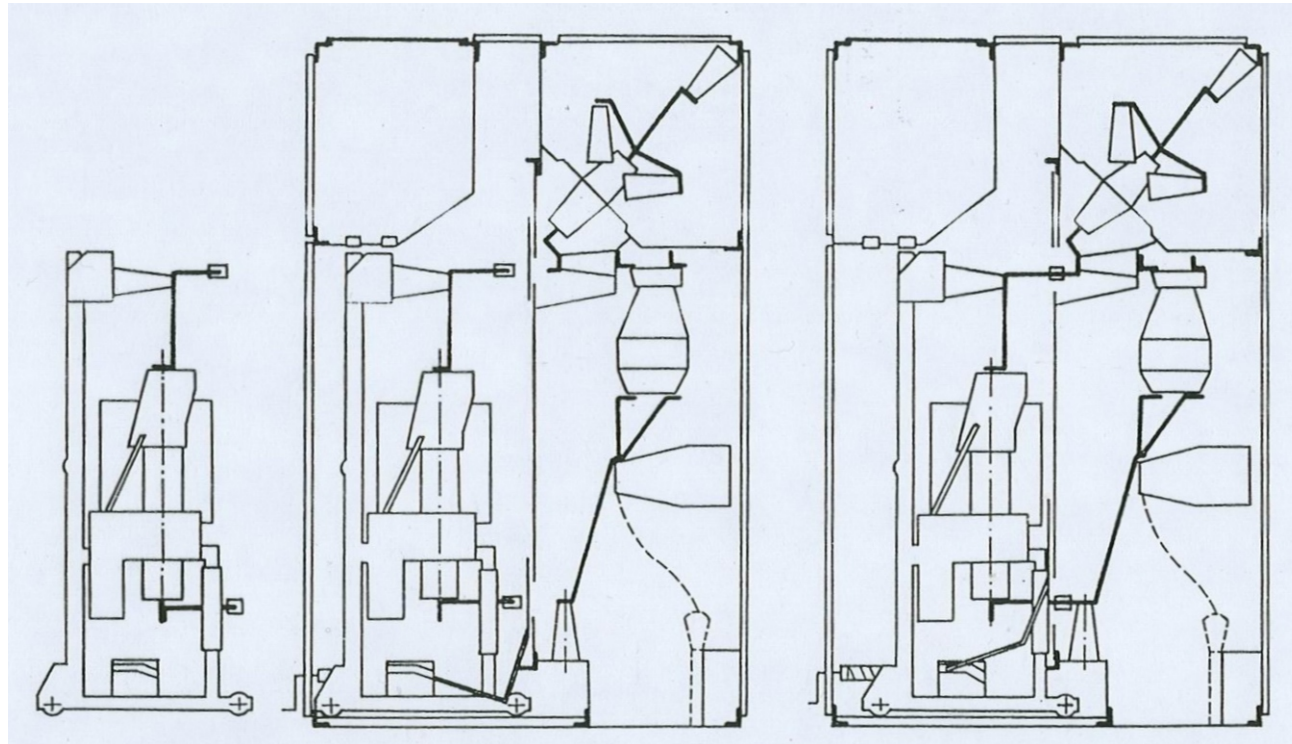
Skříňové



10 kV



Výsuvný vypínač



22 kV



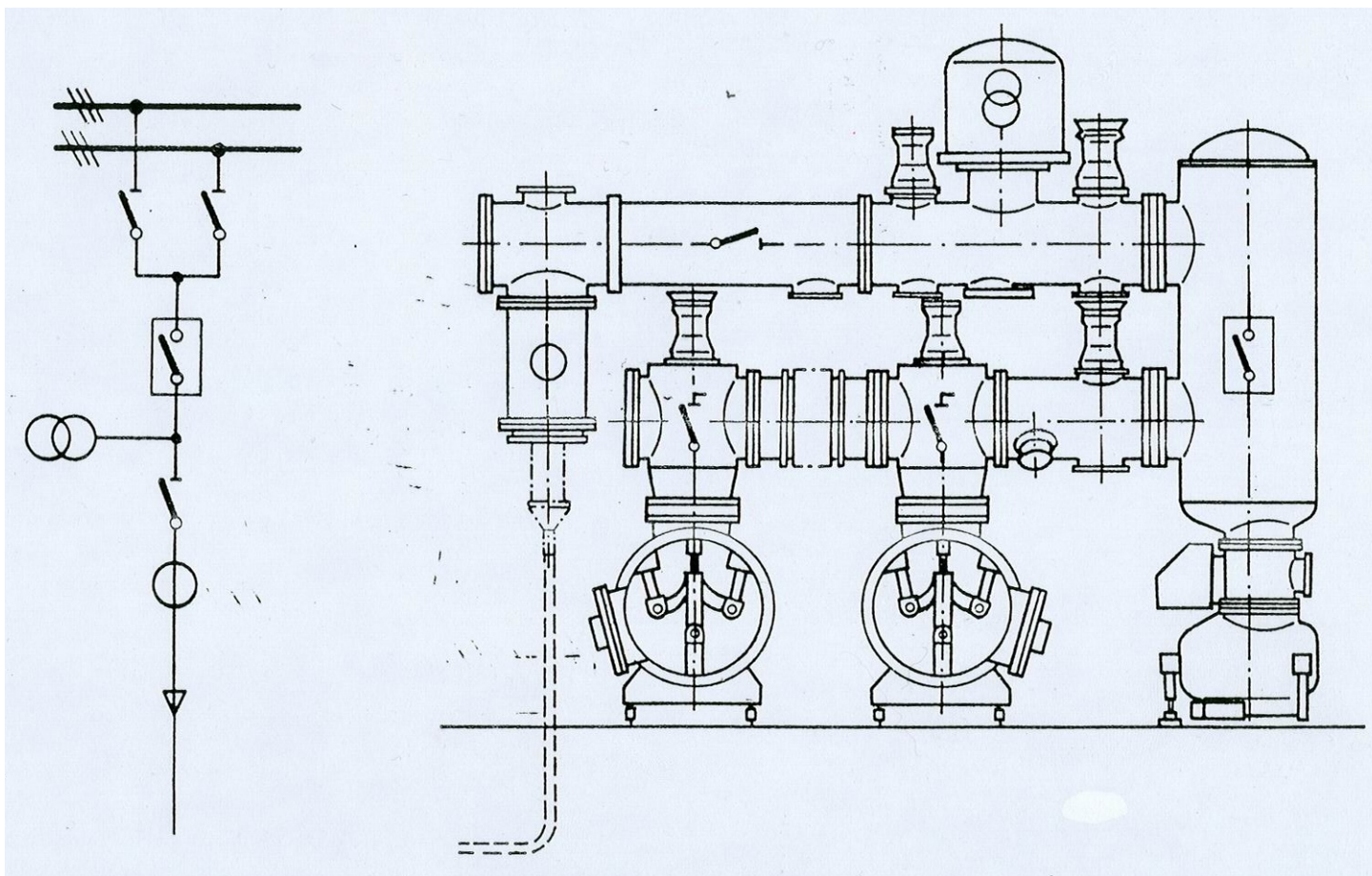
Kobkové rozvodny

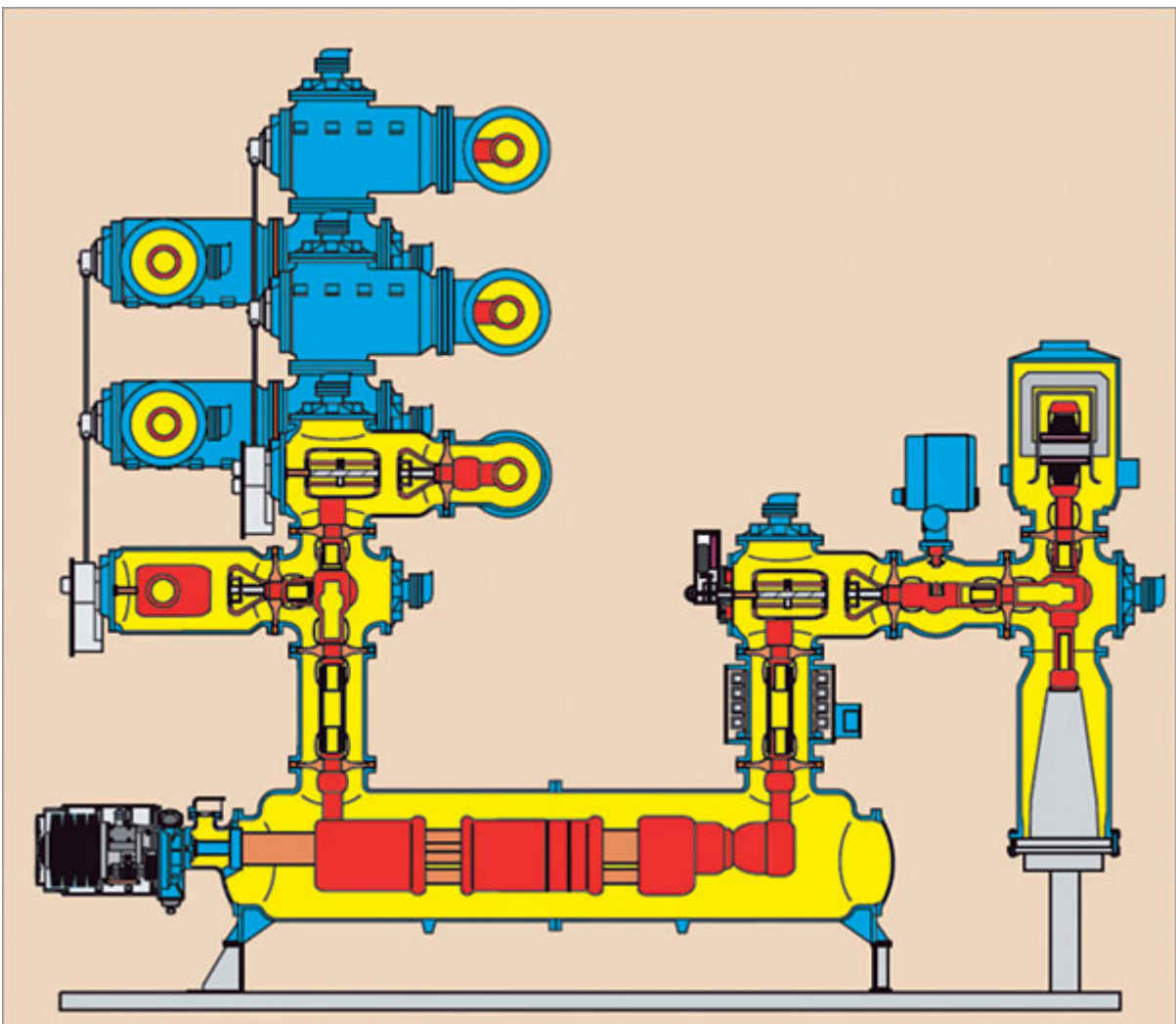
- + vysoká přehlednost
- + vysoká provozní spolehlivost
- + vysoký přenášený výkon
- + vysoká zkratová odolnost
- vysoká stavební náročnost, náklady

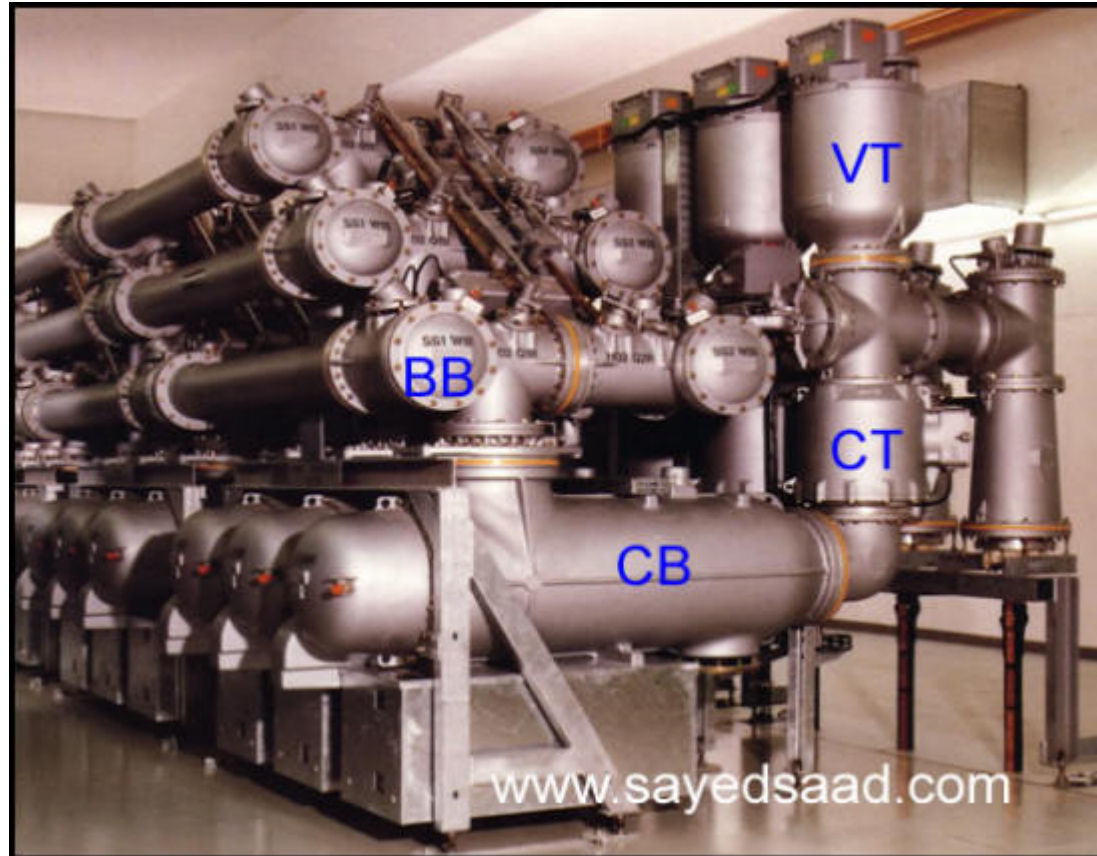
Skříňové rozvodny

- + unifikace, variabilita
- + možnost vysunutí vypínače (přístupnost)
- + malé stavební náklady
- + malé nároky na prostor
- menší spolehlivost
- menší zkratová odolnost
- náročnější konstrukce dvojitého přípojníc

Zapouzdřené (GIS) – SF6







Chotějovice 400 kV



Transformovny

- umístění

- venkovní – pozemní, stožárová
- vnitřní – kobková

-zařazení v soustavě

- výrobní – vn/vvn – bloková stanice
- přenosová – vvn/vvn - spojovací
- spotřební – vvn/vn, vn/nn – průmyslová, veřejná
- oddělovací – 1/1

izolace

- suchá
- olejová – s jímkou

Stejnoseměrné napájení

- 1) ochrany
- 2) ovládací obvody vypínačů
- 3) návěstní svítidla a relé
- 4) vf zařízení
- 5) nouzové el. pohony
- 6) nouzové a náhradní osvětlení

Napětíové hladiny

24 48 60 110 220 V_{ss}

STEJNOSMĚRNÝ ROZVADĚČ

