



Powering Business Worldwide

Hydrostatické řízení hydraulické okruhy

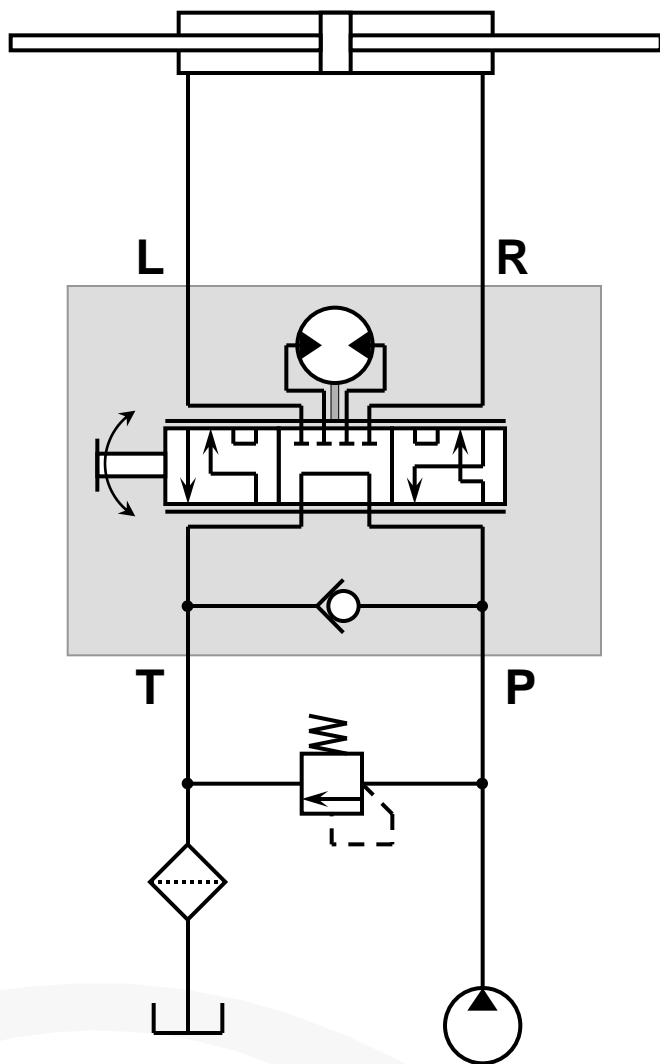
Miloš J. Hrach

Aplikační inženýr hydraulika CEE

Hydraulické okruhy

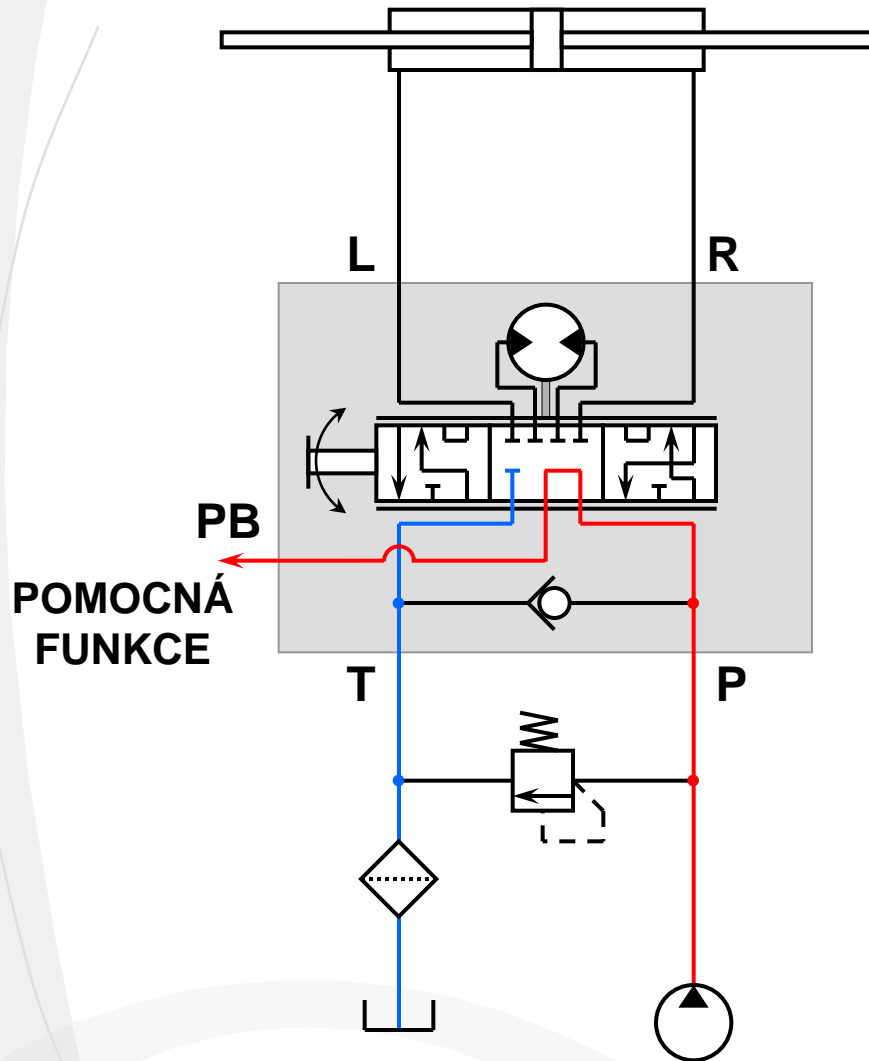
1. Otevřený střed
2. Otevřený střed – pomocný okruh
3. Uzavřený střed
4. Uzavřený střed – řízený průsak v neutrální poloze
5. Load Sensing
 - Statický signál
 - Dynamický signál
6. Reakce na zatížení
7. Vestavné ventily

Otevřený střed



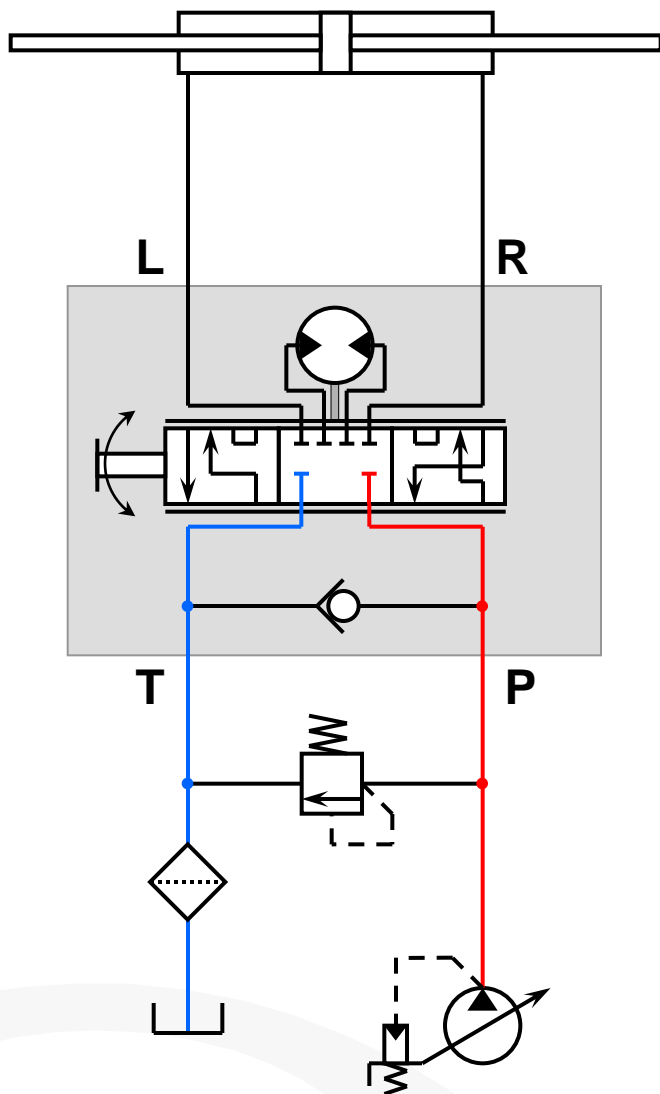
- Řídící jednotka odlehčuje čerpadlo v neutrální poloze
- Použití společně s konstantními čerpadly (zubová nebo lamelová)
- Jednoduché a levné provedení
- Energetické ztráty (ohřev kapaliny) v neutrální poloze

Otevřený střed – pomocný okruh



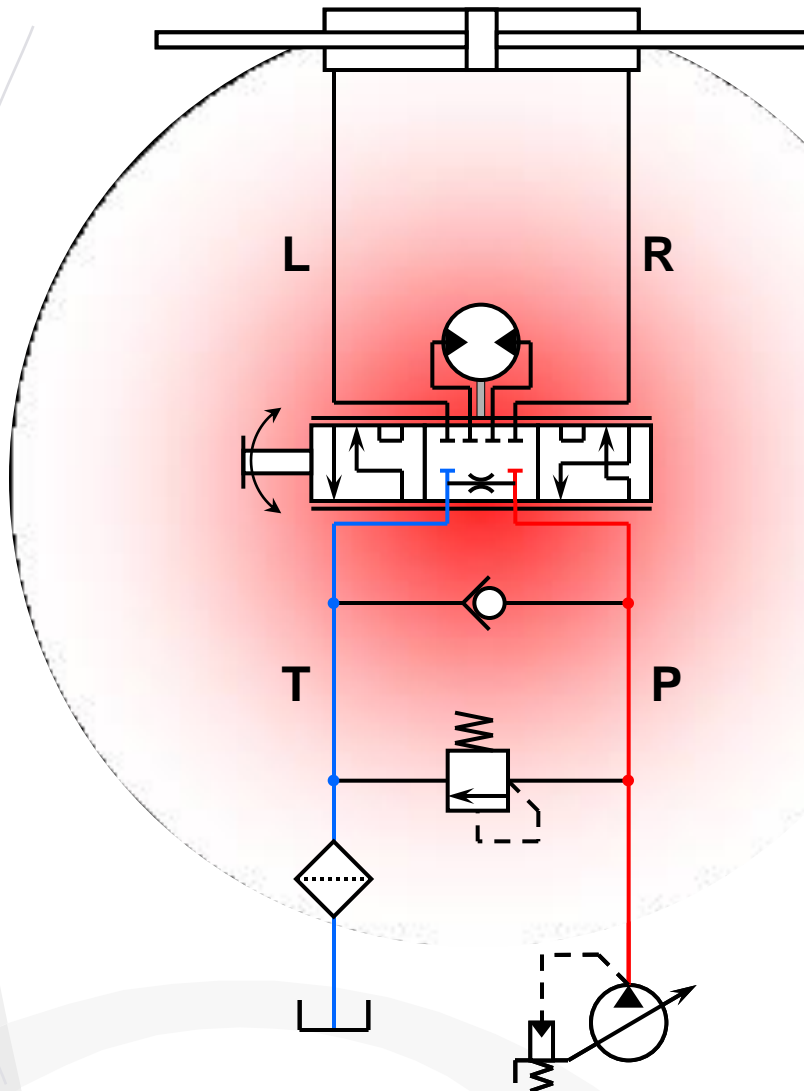
- Průtok je použit pro pomocnou funkci pokud je řízení v neutrální poloze
- Pomocný průtok je redukován nebo uzavřen pokud je řízení aktivní
- Pomocný průtok se uzavře v případě otevřeného pojistného ventilu (např. maximální síla od řízení)

Uzavřený střed



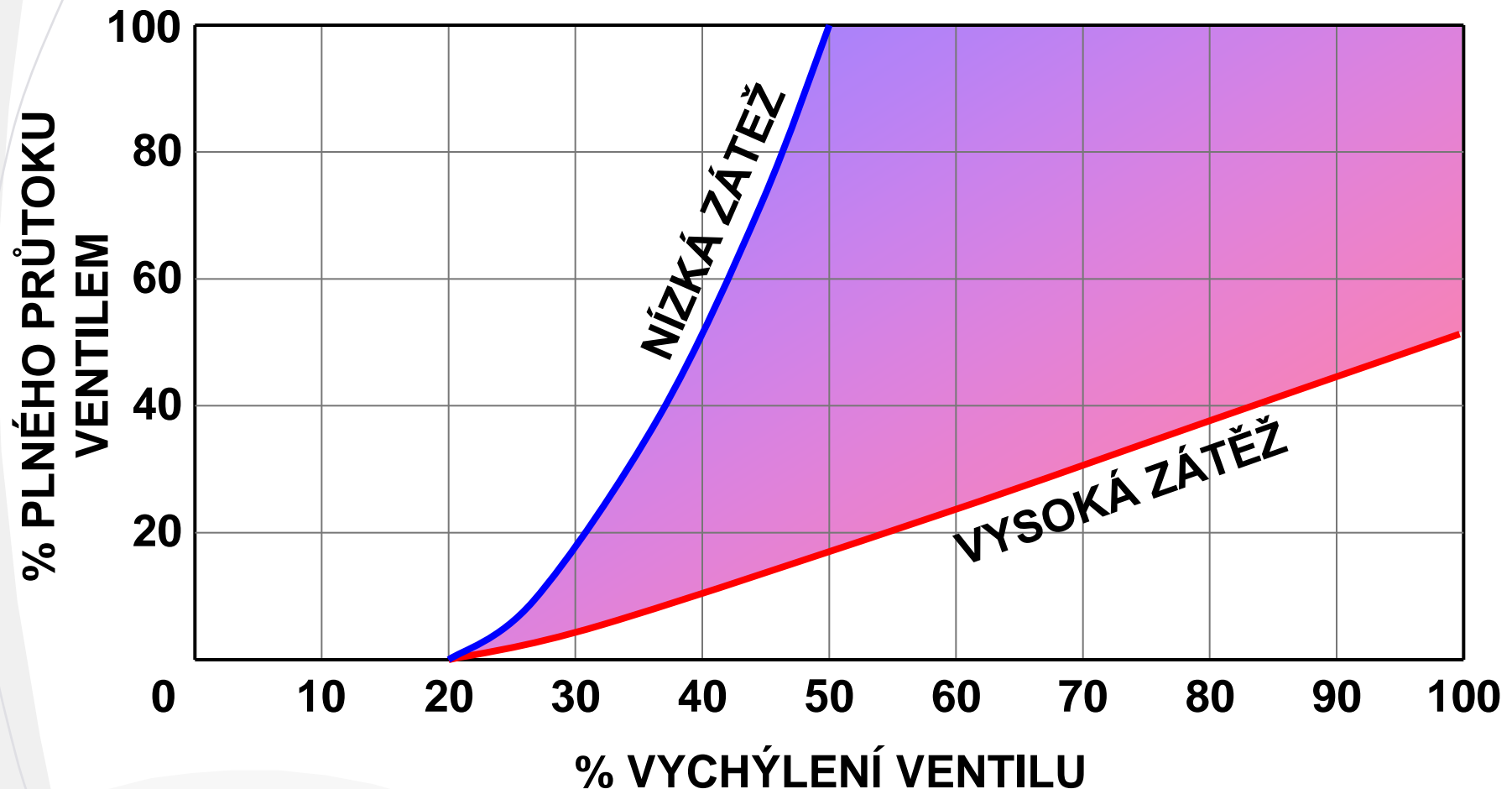
- Dodávka čerpadla je v neutrální poloze blokována
- Pro použití s regulačními čerpadly s tlakovou regulací
- Nižší energetické ztráty v neutrální poloze oproti jednotkám s otevřeným středem
- Potenciální nebezpečí termálního šoku (v neutrální poloze necirkuluje olej řídicí jednotkou, $\Delta T > 28^{\circ}\text{C}$)
- Zesílení průtoku je funkcí zátěže řízení

Uzavřený střed – řízený průsak v neutrální poloze

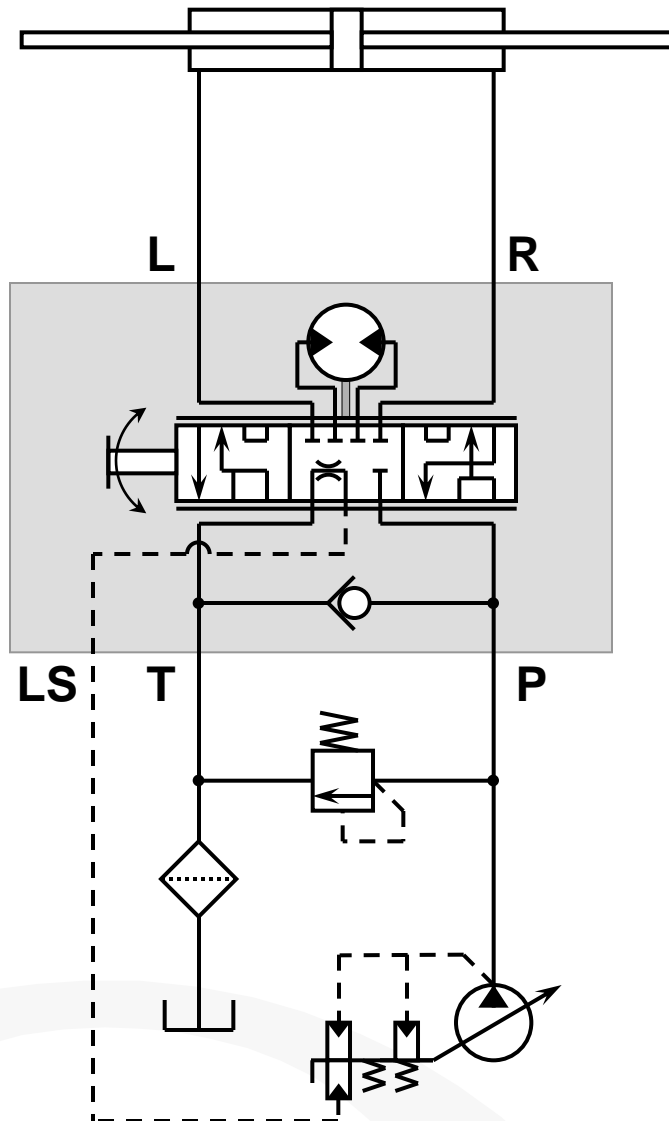


- Dodávka čerpadla je v neutrální poloze blokována
- Pro použití s regulačními čerpadly s tlakovou regulací
- Nižší energetické ztráty v neutrální poloze oproti jednotkám s otevřeným středem
- Potenciální nebezpečí termálního šoku (v neutrální poloze necirkuluje olej řídicí jednotkou, $\Delta T > 28^{\circ}\text{C}$)
- Zesílení průtoku je funkcí zátěže řízení

Uzavřený střed – křivky zesílení

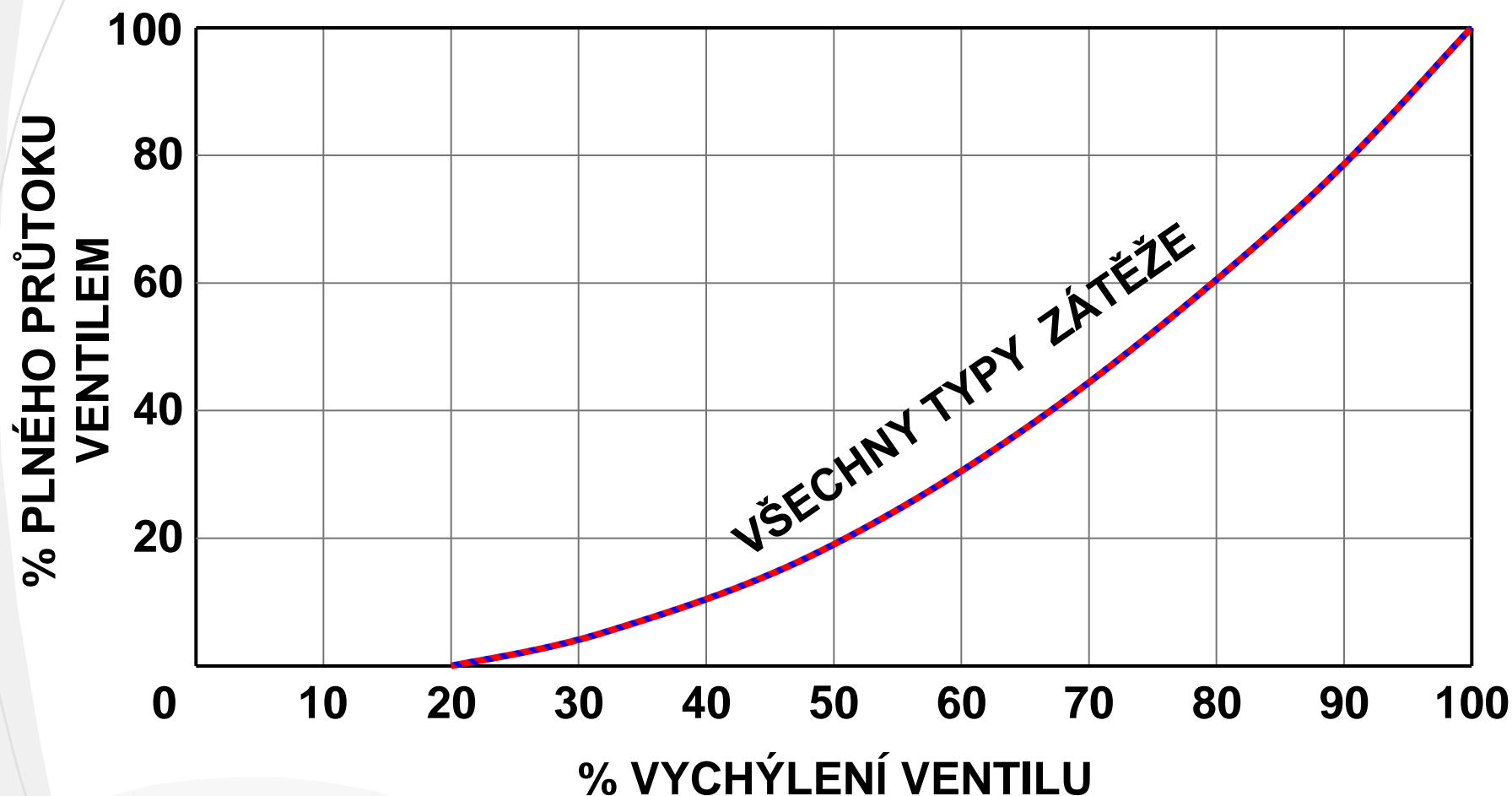


Load Sensing – statický signál (regulační čerpadlo)

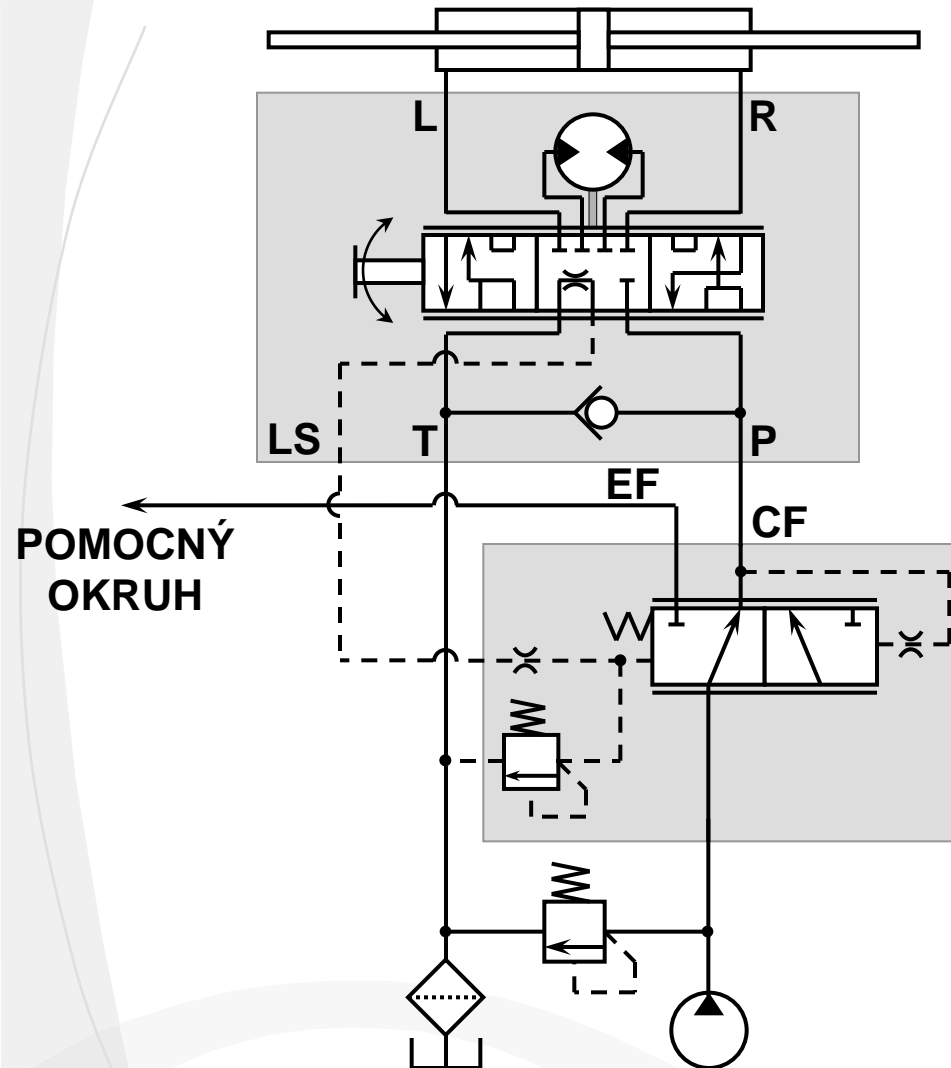


- Tlak na čerpadle je udržován na úrovni mírně vyšší než je hodnota LS signálu
- Redukce energetických ztrát zejména pokud je řídicí síla nízká
- Vedení LS signálu by nemělo překročit délku 2 metrů (doporučená velikost hadice - 4)
- Energetická účinnost
 - hodnoty průtoku a tlaku se přizpůsobí požadavkům zatížení řízení
- Lepší kontrola (konstantní zesílení průtoku)
 - rychlost řízení není funkcí tlaku (zátěže řízení)

Load Sensing – křivky zesílení



Load Sensing – statický signál s prioritním ventilem



Funkce:

- Prioritní ventil dělí průtok mezi řízením (CF) a pomocným okruhem (EF)
- Řízení má „přednost“

Kde použít:

- Tam kde nehrozí problém se stabilitou a s reakcí řízení (typicky kompaktní systémy s velmi krátkým vedením)

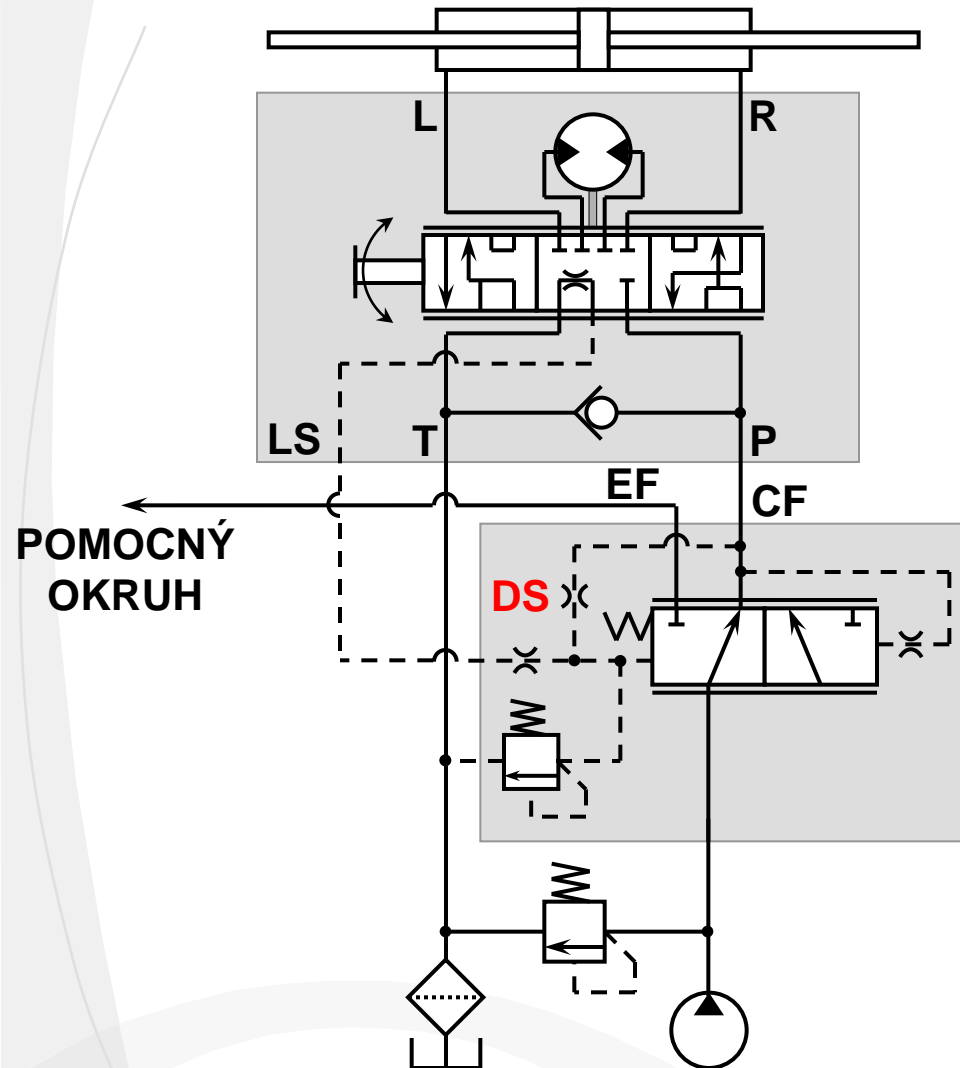
Load Sensing – statický signál s prioritním ventilem



Důležité:

- **Vedení LS signálu se může vyprázdnit vlivem vnitřních netěsností (dlouho v neutrální poloze)**
- **Toto se projeví pomalou odezvou dokud se LS vedení opět nenatlakuje**

Load Sensing – dynamický signál s prioritním ventilem (fixní čerpadlo)



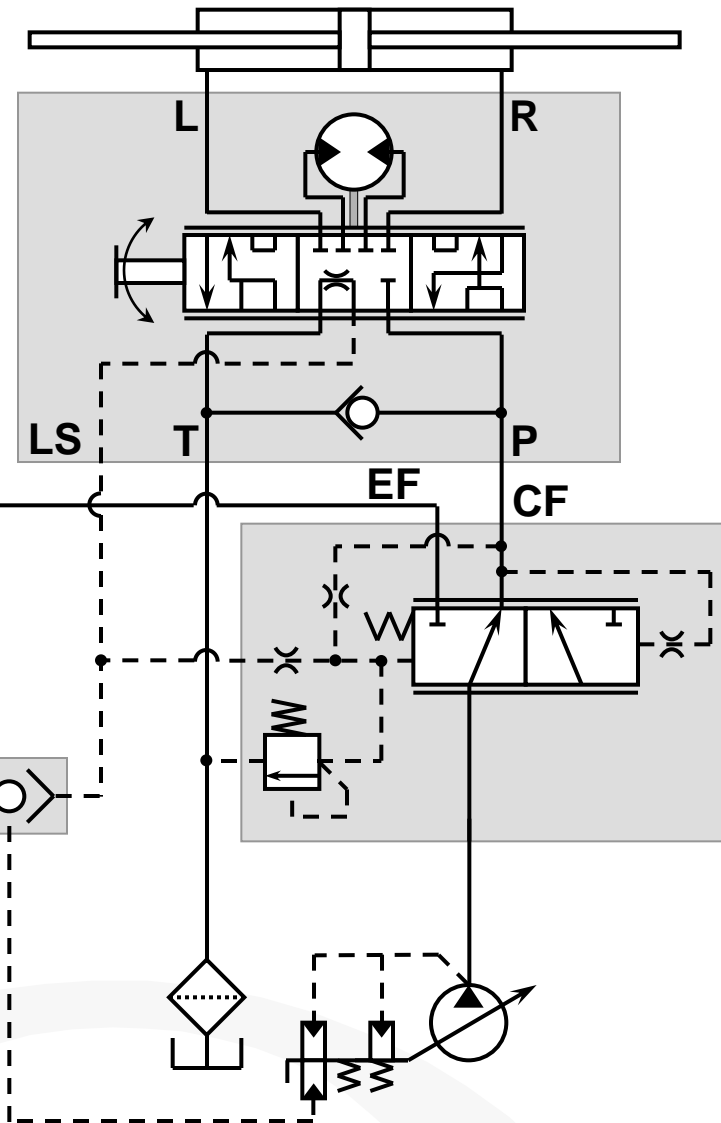
Funkce:

- Malé množství oleje stále plní LS vedení přes DS clonu
- Rychlejší reakce řízení (méně času na natlakování LS vedení)
- Méně závislé na délce LS vedení nebo okolní (nízké) teplotě

Kde použít:

- Složitější aplikace (potřeba vyladit)

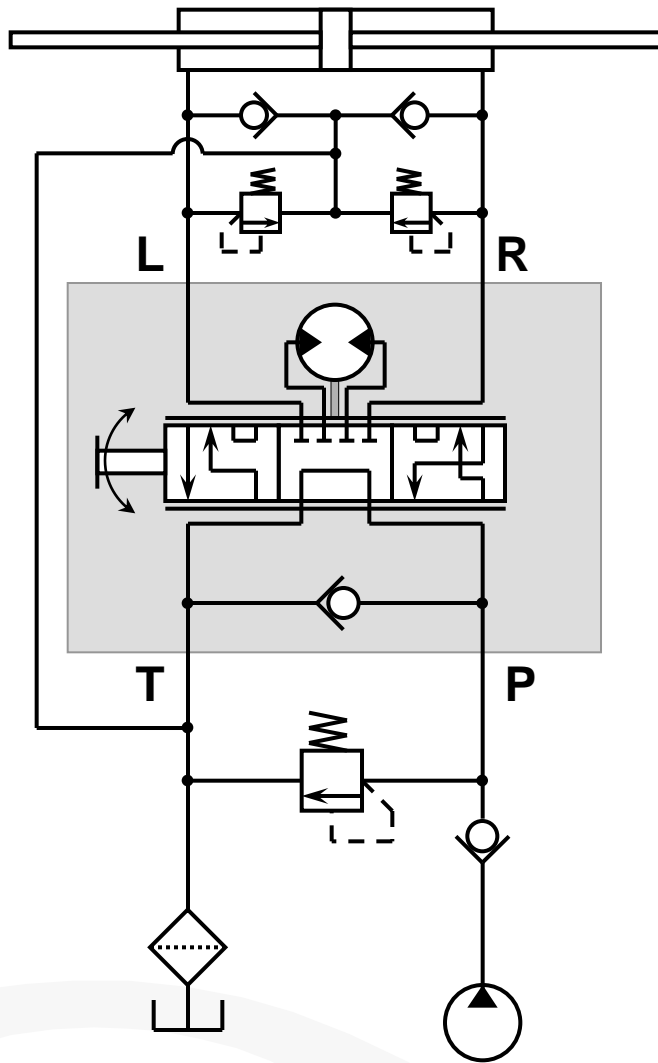
POMOCNÝ OKRUH



- **Malé teleskopické manipulátory**
- **Traktorové nakladače**
- **Malé kolové nakladače**

- **Vetší než výše uvedené stroje**

Řízení bez reakce na zatížení



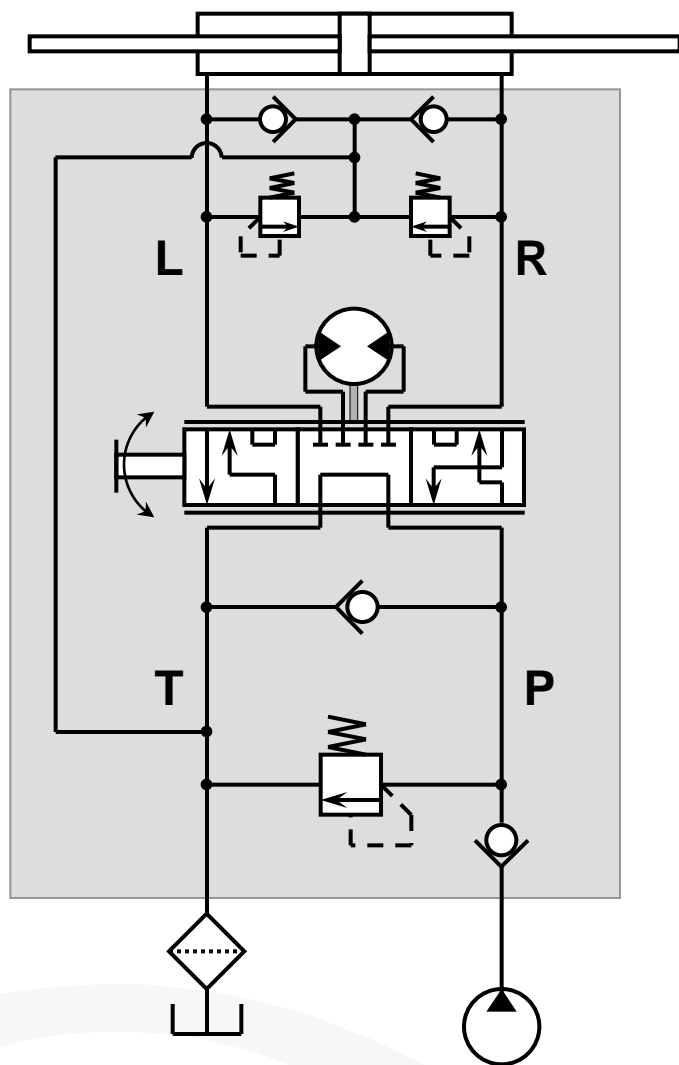
Funkce:

- Výstupy k válci jsou v neutrální poloze zablokovány
- Řízená kola i volant zůstanou na poloze i při puštění volantu

Důležité:

- Musí být použity pojistné ventily pro ochranu válce a vedení před následky tlakových špiček
- Měly by být použity antikavitační ventily

Řízení bez reakce na zatížení



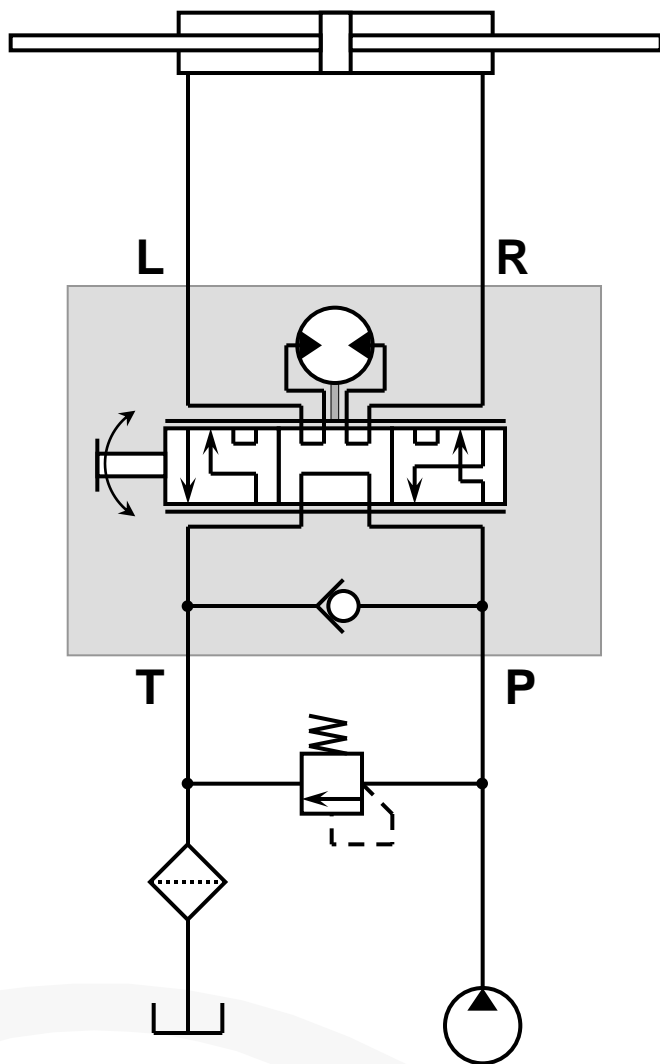
Funkce:

- Výstupy k válci jsou v neutrální poloze zablokovány
- Řízená kola i volant zůstanou na poloze i při puštění volantu

Důležité:

- Musí být použity pojistné ventily pro ochranu válce a vedení před následky tlakových špiček
- Měly by být použity antikavitační ventily
- Pomocné ventily mohou být integrovány do řídicí jednotky

Řízení s reakcí na zatížení



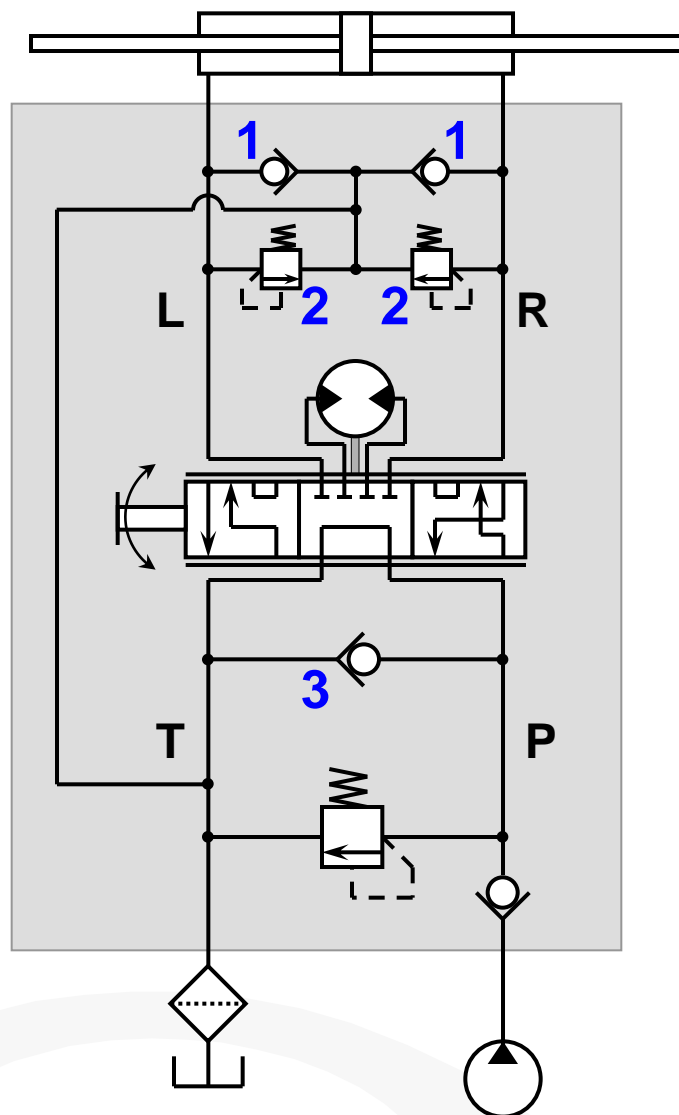
Funkce:

- Obě strany válce jsou v neutrální poloze propojeny
- Řízená kola i volant se vrátí do středové polohy při puštění volantu (automobilové řízení)

Důležité:

- Válec řízení by měl být vyvážený (např. průchozí pístnice)

Integrované ventily



1. Antikavitační zpětné ventily

ochrání okruh před kavitací
například v důsledku tzv.
doběhového zatížení

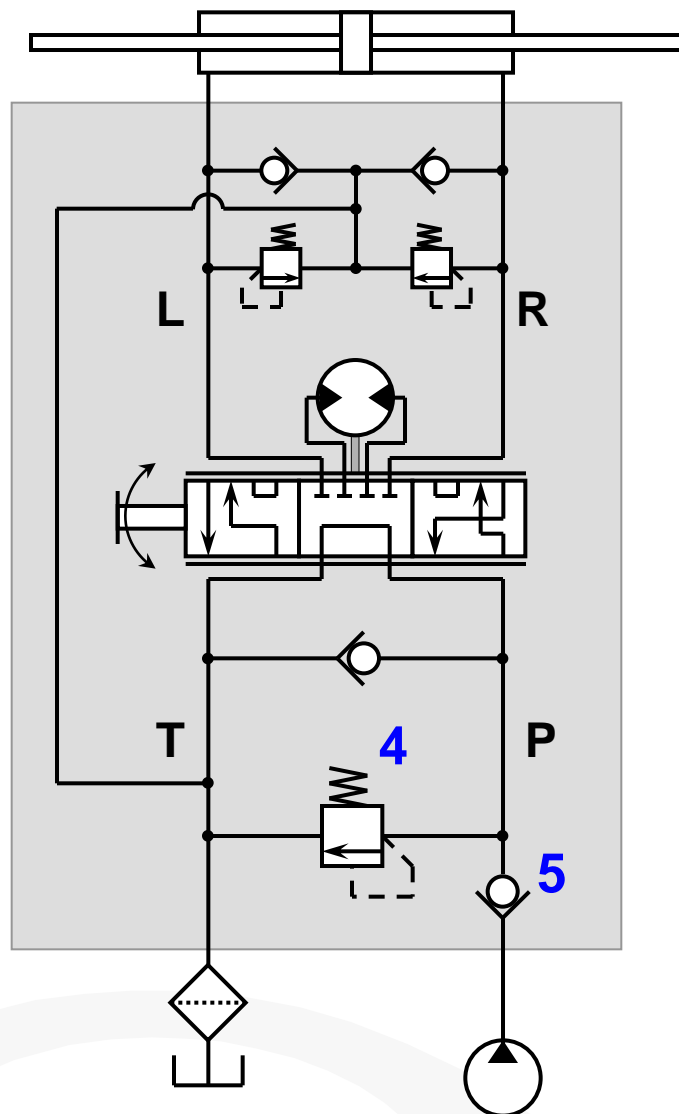
2. Pojistné ventily výstupu k válci

ochrání vedení před tlakovými
špičkami (typické nastavení 60
bar nad hodnotou hlavního
pojistného ventilu nebo LS
pojistného ventilu)

3. Zpětný ventil manuálního řízení

umožní průtok oleje do gerotoru
v režimu manuálního řízení

Integrované ventily



4. Vstupní pojistný ventil

nastavení maximálního tlaku v jednotce

5. Vstupní zpětný ventil

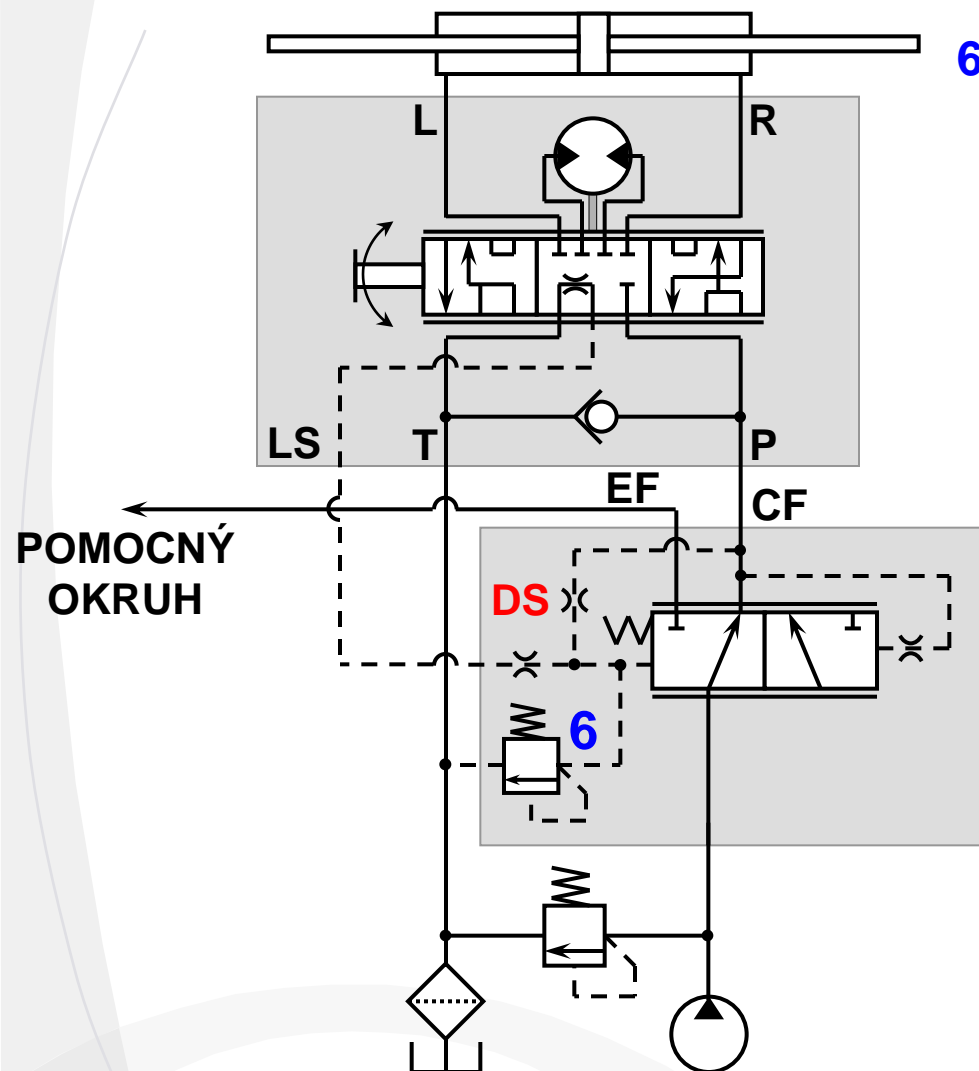
zabrání zpětnému proudu oleje skrz jednotku (tlak válce > vstupní tlak), eliminace tzv. kopnutí volantu

zabrání zpětnému průtoku do čerpadla v režimu manuálního řízení

Integrované ventily

6. Load sense pojistný ventil

určuje hodnotu maximálního tlaku na vstupu do jednotky (LS systém)





Powering Business Worldwide