

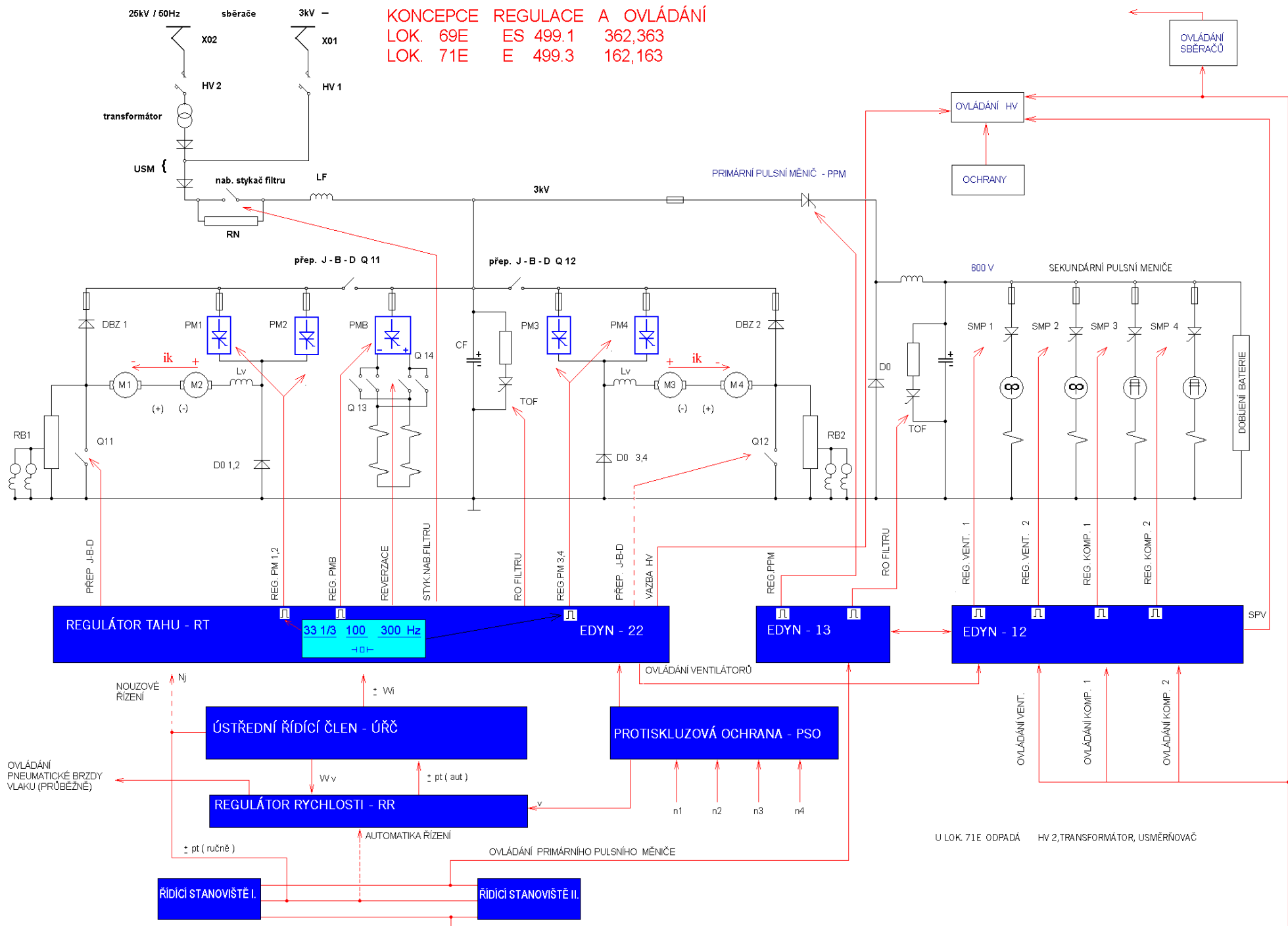
## **Lokomotiva ŠKODA 69E**

e-mail : [oleg.david@seznam.cz](mailto:oleg.david@seznam.cz) •

Phone : 731 130 209 •



PRAHA HRABOVKA



**OBVODY VYSOKÉHO NAPĚTÍ****1.) STEJNOSMĚRNÝ SYSTÉM / STŘÍDAVÝ SYSTÉM**

- Trolejové napětí 3 kV je přivedeno přes sběrač X01, hlavní vypínač HV1, spodní polovinu usměrňovače USM, nabíjecí odpor filtru RN a tlumivku filtru LF, na kondenzátor filtru CF.
- Pro střídavý systém je u lokomotivy 69E napájení 25 kV/50 Hz přivedeno přes sběrač X 02, transformátor a celý usměrňovač USM.
- Odpor RN se přemostňuje stykačem v procesu nabíjení filtru. Kondenzátor CF je potom zdrojem vyhlazeného napětí pro veškeré silové obvody lok.
- Trakční motory jsou cize buzené a budící vinutí všech čtyř motorů jsou zapojena do série a napájena ze společného tyristorového měniče buzení trakčních motorů - PMB.
- Reverzace smyslu buzení je kontaktní na výstupu PMB a provádí se pomocí směrových přepínačů Q13, Q14 vždy při změně směru jízdy nebo při přechodu J - B
- Kotvy TM každého podvozku jsou zapojeny do série a napájeny příslušným dvoufázovým pulsním měničem PM 1-2, PM 3-4. Symetrické uspořádání kotevnických proudů umožňuje jízdu pouze na jeden podvozek.
- V jízdním režimu jsou sepnuty přestavovače J-B-D { Q11-Q12 } a pulsní měniče PM 1-2, PM 3-4 řídí pulsním spínáním velikost středního napětí na kotvách trakčních motorů. Po každém rozepnutí PM se proud uzavírá přes nulové diody D0.
- V brzdovém režimu jsou přestavovače J -B -D ve své základní poloze - brzda - a tedy rozepnuty. Obrácená polarita motorů (označeno v závorce) je dosažena pomocí reverzace buzení.
- Paralelně ke kotvám každé motorové skupiny je zapojen příslušný brzdový odpor RB 1, RB 2 přes diodu D0. Odporová brzda se řídí v oblasti velkých rychlostí pouze buzením, při nižších rychlostech navíc spínáním kotevnických pulsních měničů PM, které přes příslušnou diodu DBZ1, DBZ 2 vykracují obvod kotev. Tlumivky LV omezují vliv proudu v jízdě i v brzdě vlivem pulsního spínání.

**2.) SILOVÉ OBVODY POMOCNÝCH POHONŮ lok. 71E UNIPULS 60. Lok 69E UNIPULS 80**

- Pomocné pohony jsou napájeny z pulsního měniče PP, sestávajícího z primárního pulsního měniče PPM 3 kV/600 V a ze čtyř sekundárních pulsních měničů SPM 1 až SPM 4 600 V / 100 - 440 V.
- Primární PM je připojen na hlavní filtr trakčních obvodů CF - 3 kV a převádí napětí 3000V na 600 V. do sekundárního filtru Sekundární PM pracuje od 0 - 440 V a napájí motory 440 V kompresorů a ventilátorů.
- Na sekundární filtr je připojen statický dobíječ baterie.
- K omezení přepětí na straně 600V při mimořádných stavech slouží ochrana TOF - tyristorová ochrana filtru zapojená paralelně k sekundárnímu filtru.

**3.) TOPENÍ VLAKU****ŘÍDÍCÍ OBVODY****REGULACE A OVLÁDÁNÍ TRAKČNÍCH OBVODŮ**

- Veškeré silové obvody, kromě hlavních vypínačů u lok. 69E i hlavního vypínače u lok. 71E a sběračů, jsou řízeny a ovládány z tzv. regulátoru tahu RT- ČKD ( EDYN - 22 ). Ten pak dostává vstupní požadavky z předřazených celků, kterými jsou:

ČŘČ	-	Centrální řídicí člen
PSO	-	Protiskluzová ochrana
RR	-	Regulátor rychlosti
ŘS I - ŘS II	-	Řídicí stanoviště

- Režimy a toky signálů

1.) ARR automatická regulace rychlosti	ŘS → RR → ČŘČ →	RT
2.) RR ruční regulace ( automatická reg. tahu a odporové brzdy )	ŘS →	ČŘČ → RT
3.) NJ nouzová regulace tahu	ŘS →	RT

**1. ŘÍDÍCÍ STANOVIŠTĚ**

- Lokomotiva má dvě shodná, vzájemně blokováná řídicí stanoviště ( unifikované stanoviště VÚŽ ) uzpůsobená pro návaznost na automatickou regulaci rychlosti, obsahující všechny potřebné ovládací a kontrolní přístroje.
- Na řídicí stanoviště jsou rovněž přivedeny signály o poruchách polovodičových prvků v jednotlivých měničích, které však nemají návaznost na ovládání lokomotivy ( pouze optická signalizace ).

**2. ŘÍDÍCÍ ELEKTRONICKÉ OBVODY****▪ OBVODY PROTISKLUZOVÉ OCHRANY - PSO - A141**

- Srovnávají frekvence zubových čidel na každé nápravě ( n1 - n4 ) a vyhodnocují rozdíly těchto frekvencí na signál o skluzu náprav jednoho nebo druhého podvozku. Tento signál pak v RT způsobí v příslušném podvozku snížení kotevního proudu. Po zániku skluzu pak kotevní proud zvolna naroste do původní hodnoty.
- Protiskluzová ochrana rovněž vyhodnocuje signál o skutečné rychlosti pro ARR.

**▪ REGULÁTOR RYCHLOSTI - ARR - A113**

- Porovnává signál o požadované rychlosti z řídicího stanoviště se signálem o skutečné rychlosti a zadává příslušnou velikost poměrného tahu

PT do ÚŘČ. Kromě toho ovládá též při požadavku na snižování rychlosti průběžnou brzdu vlaku.

#### ▪ CENTRÁLNÍ ŘÍDÍCÍ ČLEN - CŘČ - A112

- Zprostředkovává návaznosti mezi ARR, RT, ŘS I., ŘSII. v různých pracovních režimech. Základem je tzv. nárůstový zadávací člen, umožňující pomocí ovládacích signálů "nahoru" nebo "dolů" z hlavního kontroléru lok. plynulé zvyšování nebo snižování signálů žádané hodnoty. V klidové poloze kontrolérů potom zadávací člen zachovává nastavenou hodnotu (nepřímé zadávání).
- Výstup ze zadávacího členu ÚŘČ se vede v ručním řízení jako sig. Wi do reg. tahu. V režimu ARR se vede zpět na vstup RR jako sig.
  - o požadované rychlosti Wv. Sig. Wi je potom v tomto případě generován již v RR a je tedy prakticky totožný se signálem PT. ÚŘČ má zde pouze zprostředkovací funkci.
- Kladná polarita určuje velikost tahu a záporná velikost brzdné síly. Omezení maximální velikosti je v tomto případě provedeno zvláštním omezo-  
vačem poměrného tahu na stanovišti. ARR i ÚŘČ je možno vyřadit z funkce přechodem na tzv. nouzové řízení, při kterém se z řídicího stanoviště zvláštním ovladačem nouzového řízení zadává velikost tahu a to pouze pro režim jízdy ( pouze kladný sig. ).

#### ▪ REGULÁTOR TAHU - RT - A102.A ( EDYN 22 )

- Regulátor tahu zpracovává vstupní sig. z ŘS, ARR, ÚŘČ a PSO ( ESO). Dále vyhodnocuje sig. z čidel proudů ( PUA, PUB ) kotevních pulsních měničů a budícího PM a sig. z čidel napětí kotev, filtru a pod. a zpětné sig. o sepnutí stykače nabíjení filtru, přestavovačů jízda - brzda - diagnostika J-B-D směrových prepínačů a pod. Výstupní sig. regulátoru jsou jednak logické, tj. ovládání všech silových zařízení ( Q11, Q12, Q13, Q14 ) a stykačů. Dále pak impulsy řídící kotevní PM PM1,2 a PM 3,4 a PM buzení PMB a impulsy pro sepnutí tyristorové ochrany filtru TOF ( ROF ).
  - rychlá ochrana filtru.
- Regulátor RT má rovněž vazbu na vypínání HV při překročení dovolených provozních podmínek. Z regulátoru tahu je rovněž zadáván požadavek na velikost chlazení podle zatížení silových obvodů. Tento signál je veden do regulátoru EDYN - 12 sekundárních PM UNIPULS.

### 3. ŘÍDÍCÍ ELEKTRONICKÉ OBVODY POMOCNÝCH POHONŮ

#### ▪ REGULÁTOR PRIMÁRNÍHO MĚNIČE - A102.C ( EDYN -13 )

- Zajišťuje automatickou regulaci výstupního napětí 600 V. V případě zásahu jeho ochrany se opětně spustí signálem ze stanoviště. Jinak se spouští automaticky po připojení lokomotivy na trolejové napětí.

#### ▪ REGULÁTOR SEKUNDÁRNÍCH PULSNÍCH MĚNIČŮ - A102.D ( EDYN - 12 )

- Zajišťuje individuální regulaci čtyř sekundárních měničů dle signálů ze stanoviště. U ventilátorů je zde rovněž již zmíněná vazba s regulátorem tahu na automatické nastavení chlazení dle zatížení trakčních obvodů. Po poklesu zatížení zůstává režim tzv. dochlazování, který je možno vypnout signálem ze stanoviště. Rovněž je možno signálem ze stanoviště spustit ventilátory na max. výkon.

### 4. SOUPRAVA MĚŘENÍ PROUDŮ - A160

**1. VŠEOBECNÝ POPIS.**

- Lokomotiva řady 363 je univerzální dvousystémová elektrická lokomotiva pro tratě elektrifikované stejnosměrným systémem 3kV a tratě se střídavým systémem 25kV, 50Hz.
- Lokomotiva ř. 363 je skříňového provedení s uspořádáním pojezdu Bó - Bó. Přenos podélných sil je proveden středním otočným čepem zalisovaným do středního příčníku každého podvozku. Krouticí moment se přenáší z trakčních motorů na pastorek převodové skříň kloubovou spojkou ŠKODA. Pastorek je ve stálém záběru s velkým ozubeným kolem, nalisovaným na nápravě.
- Vypružení lokomotiv je dvoustupňové a je provedeno vinutými pružinami, tlumení je provedeno v příčném i svislém směru hydraulickými tlumiči. Pro vyrovnávání klopných sil podvozků je lokomotiva vybavena čtyřmi pneumatickými vyrovnávacími nápravovými zatížení. Původně instalované mezipodvozkové spojky pro snížení vodících sil při průjezdu oblouky jsou demontovány.
- Chlazení trakčních motorů, hlavního transformátoru, trakčních tlumivek a měničů je provedeno vzduchem nasávaným z vnějšku dvěma axiálními ventilátory.
- Lokomotiva je vybavena samočinnou tlakovou brzdou, přímočinnou brzdou a ruční brzdou. Vlastní brždění provádí brzdové jednotky, jimiž je každé kolo bržděno jednostranně.
- Základem dvousystémové lokomotivy řady 363 je elektrická výzbroj pro stejnosměrný systém 3kV ss u kterého byl oproti dříve vyráběným lokomotivám (ř.350) v důsledku požadavku na bezeztrátovou regulaci nahrazen regulační odporník pulsními měniči. Pro střídavý systém je lokomotiva doplněna transformátorem s pevným převodem a diodovým usměrňovačem.
- Lokomotiva ř. 363 má individuální pohon náprav se čtyřmi trakčními motory o jmenovitém napětí 1150V, trvalým proudem 750A a s izolací na 3kV. Vždy dva motory jednoho podvozku jsou zapojeny do série a napájeny jsou ze dvou fází pulsního měniče. Regulace napětí na kotvách je bezkontaktní plynulá závislá na poměrném otevření pulsních měničů. TM jsou kompenzované motory s cizím buzením konstruované pro napájení pulsním proudem. Cize buzené motory jsou poprvé použity u této řady vozidel. Jejich hlavní výhody oproti běžně používaným sériovým motorům jsou
  - a.) jednoduché odbuzování pro dosažení vyšších rychlostí ve srovnání se šuntováním
  - b.) jednoduchá reverzace při změně směru jízdy nebo přechodu z jízdy do brzdyStatorové budící vinutí všech čtyř TM je trvale zapojeno do série a je napájeno z jednoho samostatného pulsního měniče. Na regulaci kotevními pulsními měniči navazuje regulace plynulým odbuzováním. Reverzace TM se provádí přepólováním napájení budících vinutí.
- Pro zajištění vyrovnání klopného momentu skříň lokomotivy je provedeno 10% proudové rozvážení motorů obou podvozků.
- Zapojení trakčních obvodů lokomotivy umožňuje poruchovou jízdu na jeden podvozek při poruše TM, nebo kotevního měniče.
- Pulsní měniče jsou napájeny z kondenzátoru C 04, který společně s filtrační tlumivkou LO3 tvoří vstupní filtr, sloužící ke snížení odběru střídavé složky proudu z troleje.
- Při jízdě na střídavém systému je napájení pulsních měničů provedeno přes trakční transformátor TO1 a dva můstky usměrňovače UO1.
- Lokomotiva má výkonnou cize buzenou elektrodynamickou brzdu. Ke každé dvojici TM je připojován jeden brzdový odporník, který je chlazen k němu trvale připojenými ventilátory. Řízení EDB je provedeno ve vyšších rychlostech pomocí pulsního regulátoru buzení a v nižších rychlostech pomocí kotevních pulsních měničů. EDB může být takto využívána téměř až do úplného zastavení lokomotivy. Velikost brzdné síly je regulována podle údajů regulátoru rychlosti nebo z převodníku, který snímá tlak v brzdovém potrubí.
- Pomocné pohony, dvě ventilátorová a dvě kompresorová soustrojí jsou napájena z bezkontaktního pulsního regulátoru pomocných obvodů. Pulsní měniče umožňují pro pohony kompresorů plynulý rozběh a motory ventilátorů regulují v závislosti na proudu trakčních motorů a okolní teplotě. Pro pohon ventilátorů i kompresorů jsou použity motory na napětí 440V ss.
- Řídící obvody jsou elektronické a umožňují plynulou změnu výkonu lokomotivy buď v režimu ručního nebo automatického řízení. Elektronika je soustředěna ve skříni elektroniky na stanovišti I a skládá se z centrálního regulátoru, centrálního řídícího členu, automatické protiskluzové ochrany a automatického regulátoru rychlosti.



## 2. ZAPOJENÍ HLAVNÍCH OBVODŮ.

### 2.1. Obvody VN a pomocné pohony.

**Lo 11201 P pro 69 E2**

Proud z trolejového, vedení je odebírán dvěma polopantografovými univerzálními sběrači XO1, XO2, které umožňují odběr proudu z obou trakčních systémů. Každý sběrač má svůj vlastní ruční odpojovač QO3, QO4. Při napájení ze ss trakční sítě je proud veden přes odpojovač ss obvodu QO6, tlumivkou odrušovacího filtru LO1, ss hlavní vypínač QO1, umístěný ve strojovně lokomotivy. Ochranu VN obvodu ss systému proti působení vnějších atmosférických provozních přepětí zajišťuje ss bleskojistka FO2 spolu s reaktorem LO1. Přes pojistku F21 jsou na napětí ss trakční sítě připojeny podpětové relé KO2 s předřadným odporem R29, dělicí odpor R21 pro voltmetry trolejového napětí PO1 a napěťová cívka stejnosměrného elektroměru P20 s předřadným odporem P20.A. Při napájení ze střídavé trakční sítě je proud veden přes stř. hlavní vypínač QO2 na primární vinutí trafo TO1, umístěného pod podlahou strojovny. Ochranu VN obvodů jednofázového systému proti působení předpětí zajišťuje stř. bleskojistka FO1. K indikaci trolejového napětí slouží měřicí trafo TO6 a ss relé KO1.

Ze stejnosměrného odpojovače QO6 přes odrušovací tlumivku LO1, hlavní vypínač ss. QO1, cívku diferenciálního relé KO3, filtrační tlumivku LO3 a horní můstek usměrňovače UO1 nebo z transformátoru TO1 přes filtrační tlumivku LO3, usměrňovač UO1 a nabíjecí odpor RO5 je napájen kondenzátor hlavního filtru CO4. Odpor RO5 slouží k omezení počáteční proudové amplitudy při připojení kondenzátoru filtru s nulovým napětím na trolej. Proud se v zemní straně uzavírá přes cívku diferenciálního relé KO3, bočník ss elektroměru P20.B na nápravové sběrače. Filtrační indukčnost LO3 spolu s kondenzátorem CO4 tvoří vstupní filtr, který slouží ke snížení odběru střídavé složky proudu z troleje.

Kondenzátor CO4 slouží jako zdroj energie pro kotevní pulsní měniče a měniče pomocných pohonů. Kondenzátory CO5 tvoří kapacitní dělič, který napájí napětím 2 x 1500 V měnič buzení.

Pro zajištění bezpečnosti obsluhy je vybíjení kondenzátoru CO4, CO5 zajištěno vybíjecím odporem RO6 který je připínáný ke kondenzátorům klidovým dotekem stykače K37, který odpadá při otevření dveří do strojovny při ztrátě napětí 48 V. Na svorky X10 se při práci ve strojovně zapojují zkratovací tyč. Pro kontrolu nulového napětí na filtru slouží voltmetry P17, P18 napájené z děličů R32, R33, které jsou připojeny na kondenzátory filtru.

Transformátor s pevným převodem má olejové chlazení s nuceným oběhem oleje. Oběh trafooleje zajišťují bezucpávková čerpadla, poháněná jednofázovými motory M19, M20. Motory jsou napájeny z odbočky topného vynutí trafo přes pojistku F19, F20. V obvodu pomocné fáze jsou zapojeny kondenzátory C14, C15. Motory jsou spínány stykačem K91, který je ovládán v závislosti na teplotě oleje trafo. Jako čidla pro nadproudovou a diferenciální ochranu trafo slouží proudové transformátory TO1.PA, TO1.PB pro nadproudovou ochranu usměrňovače proudové transformátory TO1.PC, TO1.PD.

Z trakčních vinutí o napětí 2 x 1667 V jsou ze svorek m1, m2, m3, m5 napájeny dva můstky trakčního usměrňovače, které jsou pro získání potřebného napětí na stejnosměrné straně zapojeny do série. Propojení mezi oběma můstky tvoří filtrační tlumivka hlavního filtru LO3. Tato indukčnost při střídavém napájení působí do jisté míry jako stabilizační prvek pro napětí na kondenzátoru hlavního filtru. Při malém odběru proudu z hlavního filtru by byl filtr nabíjen na špičkovou hodnotu střídavého proudu a důsledkem by bylo přebíjení hlavního filtru.

Na odbočku m4 trakčního vynutí trafo je připojen přes pojistku F22 rezonanční filtr, skládající se z tlumivky LO4 a kondenzátoru CO3. Rezonanční filtr slouží ke zmenšení pulsace napětí na kondenzátoru hlavního filtru CO4 při střídavém napájecím napětí. Paralelně ke kondenzátoru CO3 je připojen odpor R20.

#### 2.1.1. Pomocné pohony.

Motory pomocných pohonů o jmenovitém napětí 440 V ss jsou napájeny z pulsních měničů U60. Měniče jsou koncipovány do dvou stupňů. Primární měnič přeměňuje vstupní stejnosměrné napětí 3kV na stabilizované napětí 600 V ss. Tímto napětím jsou napájeny čtyři sekundární pulsní měniče, každý pro jeden motor. Měniče pro řízení motorů kompresorů M13, M14 zajišťují plynulý rozběh kompresorů, měniče pro motory M11, M12, kromě plynulého rozběhu ještě zajišťují řízenou ventilaci v závislosti na proudu trakčních motorů a teplotě chladicího vzduchu. Primární pulsní měnič je napájen z kondenzátoru hlavního filtru CO4, zátěží primárního měniče je kondenzátor filtru sekundárních měničů U60.M, umístěný ve skříni pulsních měničů. Tento kondenzátor pak slouží jako zdroj energie pro sekundární měniče. Tlumivka L61 filtru sekundárních měničů je umístěna mimo skříň měničů. Vyhlazovací tlumivky L11, L12, L13, L14, snižují pulsaci proudu motorů M11, M12, M13, M14, lepší komutaci při zvládnutém proudu zajišťují odpory R61, R62, R63, R64 trvale připojené k buzení motorů.

Ze svorky D5 se odebírá 600V pro napájení statického měniče GO1 pro nabíjení lokomotivní baterie 48 V ss a přes pojistku F23 jsou napájeny motory kompresorů klimatizace M51, M52 s předřadnými odpory R18, R19, které jsou ovládány stykači K95, K96.

#### 2.1.2 Topné obvody.

Obvody vlakového topení jsou při provozu lokomotivy na ss systému připojeny přes nadproudové relé KO9, přepojovač systémů QO7 a stykač topení K85 na napětí ss trakční sítě za ss hlavní vypínač QO1. Při provozu na jednofázovém trakčním systému je obvod vlakového topení napájen přes přepojovač systému QO7 ze dvou topných vinutí trafo, která je možno pomocí přepojovače Q31 zapojit paralelně (napětí 1.5 kV) nebo do série (napětí 3 kV). Čidlem nadproudové ochrany jsou transformátory proudu TO1.PE, TO1.PF. Připojení vlaku k topným obvodům lokomotivy je provedeno pomocí topných spojek X06, X07, umístěných na obou čelech lokomotivy.

K vinutí topení je připojen přes pojistku F10 kompenzační kondenzátor C10 s vybíjecím odporem R10.

Vytápění kabin strojvedoucího je provedeno pomocí topidel E03.A, E03.B a E04.A, E04.B, umístěných pod okny ve stolku strojvedoucího, dále pomocí kaloriferů s topnými odpory E01, E02 a pomocí topidel pod nohy strojvedoucího E05, E06. Topidla jsou přes pojistku F11 připínána stykači K86, K87, K88, K89, K90 v kombinaci, která je daná spínačem topení kabin S179, S180 - viz Lo 11837 P pro 69E5. Lo 11056 P pro 69 E1; **Lo11207 P pro 69 E2**; Lo11327 pro 69 E3

Pulsní měniče UO3, UO4 (UO5, UO6) napájejí vždy dvě v sérii spojené kotvy trakčních motorů MO1, MO2, (MO3, MO4) přes vyhlazovací tlumivky LO5, LO6 (LO7, LO8). Jednotlivé fáze pulsních měničů jsou vzájemně přesazené. Nulové diody UO3.H, UO4.H (UO5.H, UO6.H) vrací proud do trakčních motorů v době, kdy je regulátor UO3, UO4 (UO5, UO6) rozepnut. Proudů jednotlivých větví pulsních měničů se aritmeticky sčítají, takže střední hodnota proudu jedné větve je 1/2 proudu trakčního motoru. Budicí proud je řízen pomocí měniče buzení UO9, který je společný pro celou lokomotivu a napájí 4 budicí vinutí v sérii přes směrový přepínač Q13, Q14 a stykač K40. Odpor R17, bloky buzení U14 s diodami a odpory přispívají k rychlejšímu zániku proudu při vypínání stykače K40, které je zvlášť nutné při přechodech jízda - brzda, kdy se provádí reverzování. Pro ochranu trakčních motorů před nadproudem jsou použita nadproudová relé K04, K05. Kromě toho má každý měnič tepelnou pojistku a elektronickou nadproudovou ochranu svázanou s řízením tyristorů. Pro měření kotevních proudů slouží transduktory T11, T12, k měření budicího proudu transduktor T19.

U lokomotivy je použita odporová, cize buzená brzda. V brzdovém režimu jsou rozpojeny odpojovače Q11, Q12 a je reverzována polarita buzení vzhledem k jízdnímu režimu. Po nabuzení se uzavírá kotevní proud motorů MO1, MO2 přes kontakty A1-A2 přepojovače Q13, brzdový odpor R01, nulové diody UO3.H, UO4.H a vyhlazovací tlumivky LO5, LO6, transduktor T11, nadproudové relé K04 a kontakty B2-B1 přepojovače Q13. Při nižších rychlostech, kdy dosáhne budicí proud své maximální hodnoty a kdy kotevní napětí klesá lineárně s rychlostí, udržuje se stálý kotevní proud pomocí pulsních měničů UO3, UO4. Tím se dosáhne maximální brzdící síly i při nízkých rychlostech lokomotivy. Brzdový odpor R01 je konstruován stavebnicovým způsobem z fechalových pásků, chlazený dvěma ventilátorovými soustrojími motory M15, M16, napájenými z odbočky vlastního odporu.

Při zkratu na trakčním motoru se po překročení nastaveného proudu zablokují pulsní měniče UO3, UO4 a současně se sepnou tyristory UO9. C přepětíové ochrany a odpory R30, R31 převezmou krátkodobě zátěž vstupního filtru až do vypnutí příslušného hlavního vypínače. Totéž se provede při nadměrném zvýšení napětí na filtru.

Při zkratu na trakčním vedení na ss systému zabrání nežádoucímu namáhání vstupního filtru diody horního můstku usměrňovače UO1

Diferenciální relé K21, K22 pomocí dělicích odporů R24, R25 srovnává napětí na kotvách trakčních motorů a hlídá překročení nedovoleného napětí na motorech při selhání skluzové ochrany.

Schéma trakčního obvodu umožňuje havarijní jízdu při vyřazení jedné motorové skupiny. Vyřazení motoru MO1, MO2 (MO3, MO4) se provádí dálkově ze stanoviště spínačem poruchové jízdy, přepojením přepojovače Q11 (Q12) do polohy "B" a přepojením směrového přepínače Q13 (Q14) do polohy "0".

Směrový přepínač má dva kontakty C-G na proud 150 A zapojené v obvodu buzení a kontakty A-B na proud 800 A zapojené v obvodu kotev trakčních motorů, které slouží k oboustrannému odpojení kotev při poruše.

### 3. ŘÍDÍCÍ OBVODY.

Regulátor tahu, skluzová ochrana Lo 11383 pro 69E3, Lo 11052 P pro 69E1,  
Centrální řídicí člen Lo 11384 pro 69E3, Lo 11053 P pro 69E1,  
Pneumatická brzda, regulátor rychlosti Lo 11325 pro 69E3, Lo 11054 P pro 69E1,  
Řídicí obvody lokomotivy, kromě ovládacích přístrojů, jsou soustředěny ve skříni elektroniky, umístěné v mezistěně I.

**Lo 11203 P pro 69E2**

**Lo 11204 P pro 69E2**

**Lo 11205 P pro 69E2**

**Skříň elektroniky** se skládá z regulátoru tahu A102.A, jsou to v podstatě řídicí obvody trakčních pulsních měničů, centrálního řídicího členu A112, skluzové ochrany A141 a regulátoru rychlosti A113. Kromě těchto zařízení, které přímo slouží k řízení lokomotivy, je ve skříni elektroniky ještě umístěna souprava pro měření proudů A160, která bude popsána ve stati ochrany a měření a regulátor pro měniče pomocných pohonů A102.C, A102.D, který bude popsán v kapitole o řízení pomocných pohonů.

**Regulátor tahu** dostává vstupní signály z řídicího stanoviště, ústředního řídicího členu a protiskluzové ochrany, zpracovává je a vydává povely pro ovládání silových kontaktů hlavních obvodů lokomotivy, vysílá řídicí impulsy pro kotevní pulsní měniče a měnič buzení a to nezávisle na tom, je-li ovládání v režimu ručně nebo automaticky přes regulátor rychlosti. Centrální řídicí člen zajišťuje spolupráci regulátoru rychlosti, regulátoru tahu a protiskluzové ochrany s ovládacími obvody lokomotivy.

Na lokomotivě jsou možné tyto režimy ovládání lokomotivy: - **ruční - R** - **automatické - A**

- Při ručním řízení zadává strojvedoucí v režimu "jízda" řídicím kontrolérem požadavek tažné síly. Ručně ovládá elektrickou a pneumatickou brzdu.

- Při automatizovaném řízení strojvedoucí zadává řídicím kontrolérem požadovanou rychlost. (u lok. 69E3 též tlačítkovou soupravou A114 (A115).)

Tento požadavek zpracovává regulátor rychlosti a regulátor tahu zadává požadavek tažné, resp. brzděné síly k dosažení požadované rychlosti. Regulátor rychlosti ovládá i pneumatickou brzdu.

**Pro řízení lokomotivy jsou určeny následující přístroje, které jsou v kabině strojvedoucího:**

spínač řízení .....	S101, S102
řídicí kontrolér.....	S103, S104
manévrovací tlačítko "plus" .....	S107, S108
manévrovací tlačítko "minus" .....	S105, S106
přepínač režimu řízení R - A .....	S111, S112
přepínač režimu jízdy P - V - J - S .....	S159, S160
přepínač omezení tahu .....	S163, S164

**Pomocí těchto přístrojů ovládá strojvedoucí :**

- zadávací elektronickou jednotku v centrální řídicím členu

- prostřednictvím regulátoru tahu silové přístroje v hlavních obvodech

- regulátor rychlosti

- prostřednictvím centrálního řídicího členu, případně regulátoru rychlosti a regulátoru tahu řídicí obvody pulsních měničů.

Všechny elektronické obvody řízení jsou napájeny střídavým napětím 115V/400 Hz z centrálního napáječe. Řídicí obvody, které je třeba napájet 48 V ss, jsou napájeny přes jističe ze stabilizované sítě 48 V.

#### 3.1 Volba směru jízdy.

Spínač řízení S101, S102 se sepne do polohy zapnuto. Tím jsou připraveny k vykonávání své funkce ovládací přístroje z příslušného stanoviště.

Z hlavního potenciálu 694 pro napájení elektroniky prochází proud přes kontakty 47-48 spínače řízení S101.A, S102.A. a tím se přivede informace do regulátoru tahu A102 o tom, z kterého stanoviště je lokomotiva ovládána. Signálem F1 na svorku 5x75 se oznamuje ovládání ze stanoviště I. Signálem F2 na svorku 6x75 ze stanoviště II. Pak se směrovým válcem S103.A, S104.A navolí požadovaný směr.

Směrový válec je blokován elektromagnetickou západkou S103.D, S104.D, která se uvolňuje pouze při rychlosti lokomotivy menší než 1 km/hod. Je to zabezpečeno spínacími kontakty relé K111, přes které jsou západky napájeny. Relé K111 je ovládáno signálem ze skluzové ochrany. Při rychlosti větší než 1 km/hod relé K111 odpadá. Západka je napájena za kontaktem stykače K106, tzn. že je uvolňována pouze při výběhu.

Signál "P" na svorce 3x75 pro směr jízdy vpřed a signál "Z" na svorce 4x75 pro směr vzad. Po vyhodnocení signálu o stanovišti, ze které je ovládání lokomotivy prováděno a požadavku směru jízdy se na výstupních svorkách A102.A objeví signál Do na svorce 5x75 pro směr I a signál Ro na svorce 6x75 pro směr II. Směr "P" při jízdě ze stanoviště I, směr II znamená směr "P" při jízdě ze stanoviště 2.

Volba resp. změna směru jízdy je dovolena pouze za předpokladu zablokování zapalovacích impulsů pro měnič. Toto zajišťuje regulátor tahu. Signály D0 na svorce 5x72 pro směr I. a signál R0 na svorce 6x72 pro směr II. Směr I. znamená směr P při jízdě ze stanoviště 1. směr II. znamená směr P ze stanoviště 2. Volba, resp. změna směru jízdy, je dovolena pouze za předpokladu zablokování zapalovacích impulsů pro měniče. To zajišťuje regulátor tahu. Signály D0, R0 napájejí přes kontakty relé K125 pomocná relé K108, K109, pomocí nichž se ovládají směrové přepínače Q13, Q14. Relé K125 spíná v jízdním režimu při rychlosti lokomotivy menší než 9 km/hod, což zabezpečuje rychlostní kontakt 2-3 rychloměru P122, při el. brzdě je zapojeno trvale. Tento blok částečně nahrazuje zablokování směrového válce kontroléru při rychlostech větší než 1 km/hod při poruše skluzové ochrany, aby při případném navolení směru nedošlo k připojení směrových přepínačů při vyšších rychlostech lokomotivy a nedošlo tak ke vzniku nebezpečně velkého remanentního proudu, který by ohrozil nulové diody pulsních měničů. Zareverzování při brzdovém režimu není nebezpečné, pouze lokomotiva elektronicky nebrzdí.

Při každém přechodu "J-B" a "B-J" je třeba měnit smysl buzení. Aby při reverzování směrový přepínač nevypínal proud, je jeho ovládání dovoleno pouze při rozepnutém stykači K40. Toto zablokování a ovládání stykače K40 provádí regulátor tahu signálem EO (+48 V) na svorce 7x72. Tímto signálem sepne pomocné relé K103, které přivádí napětí na cívku stykače K40.A.

#### 3.2 Volba jízdního režimu a rozjezd lokomotivy při ručním řízení.

Povelový válec řídicího kontroléru S103.B, S104.B má tyto polohy:

**X** - poloha jízdní nebo nulová (zadání tažné síly, resp. rychlosti se nemění)

**+** - narůstání pomalé

**>>** - narůstání rychlé

**-** - sjíždění pomalé

**<<** - sjíždění rychlé

Polohy "**X**" a rychlé sjíždění "**<<**" jsou aretovány, ostatní jsou vratné do polohy "**X**".



Z potenciálu 694 přes kontakt 17-18 spínače řízení S101.A, S102.A, kontakty směrového válce řídicího kontroléru S103.A, S104.A a kontakty povelového válce řídicího kontroléru S103.B, S104.B je přivedeno napětí +48 V na elektronickou zadávací jednotku, umístěnou v centrálním řídicím členu A112.

**Jsou to signály DN na svorku 3x111 odpovídající poloze "X" řídicího kontroléru.**

NR 1X111 >>

NP 2X111 +

DP 4X111 -

DR 4X111 <<

tyto signály se též vedou do regulátoru rychlosti A113 ze svorky 17X101, 18X101, 19X101, 20X101, 21X101, kde pak slouží pro zadání požadované rychlosti lokomotivy v režimu automatizovaného řízení. Signály DN a DR jsou ještě přerušeny kontakty pomocného relé skluzu K130. Toto relé při skluzu a poruše zubové elektronické skluzové ochrany sepne, protože je ovládané diferenciální napětíovou skluzovou ochranou a bez ohledu na polohy páky povelového válce řídicího kontroléru způsobí zadáním signálu DR pokles tažné síly lokomotivy.

Je předvoleno ruční řízení, tzn., že spínač S111, S112 je v poloze "R" a centrální řídicí člen A112 nedostává na svorku 6X111 signál A. Výstupní napětí Wi na svorce 1X113 ze zadávací jednotky, která je ovládána signály z povelového válce řídicího kontroléru, má hodnotu 0-10 V a je úměrné požadovanému kladnému poměrnému tahu. Při zapnutí centrálního řídicího členu A112 nebo při přechodu z automatického řízení na ruční je zajištěn nulový stav zadávací jednotky. Při příchodu signálu NR (resp. NP) na svorku 1X1 (resp. 2X1) z řídicího kontroléru začne růst výstupní napětí zadávací jednotky se strmostí 10 V za 8 sekund (resp. 10 V za 16 sekund). Při dosažení výstupního napětí 0,5 V (tj. 5% max. hodnoty) vydá centrální řídicí člen A112 signál WJ (+15 V) ze svorky 2X113 jako požadavek jízdy na svorku 1X76 regulátoru tahu A102. Tento signál se nevydává, bude-li zároveň signál z převodníku p/E B101 pro řízení el. brzdy odpovídat větší brzděné síle než 5%  $F_B$  max.

Na povel WJ se podle příkazu regulátoru tahu začne přestavovat silový obvod do jízdního režimu tímto způsobem:

Regulátor tahu vydá ze svorky 4X72 povel JO. Na tento povel (+48 V) sepne relé K101, které přes své spínací kontakty a další kontakty S191, S192, S101.A, S102.A, Q13.L, Q14.L, jejichž účel bude popsán v kapitole "Prověrka pulsních měničů lokomotivy v klidu pod napětím", přivede napětí na ventily Q11.A, Q12.A přepojovačů " jízda - brzda", které se přestaví do polohy "jízda". Odpadlé relé K101 způsobí přestavení přepojovačů Q11, Q12 do polohy "B" - viz dále popis přestavení do brzdového režimu, kde bude též popsána funkce kontaktu K123, který přerušuje signál JO na relé K101. Regulátor tahu vydá signál SO (+48 V) na svorce 1X72, který sepne relé K102, přes jehož kontakty se přivede napětí na ventil K36.A stykače nabíjecího odporu K36, který sepne. Obvod relé K102 je ještě přerušován kontaktem relé K116, které odpadá při podpětí. Tento kontakt je zařazen proto, aby při stahovačce musel odpadnout stykač K36 a zamezilo se tak při opětovném zvednutí sběrače přepětí na kondenzátoru C04, který je nabíjen přes odpor R05.

**Stav silového obvodu v režimu jízda je kontrolován:**

- poloha odpojovačů Q11, Q12 v poloze "J" signálem J1 (+48 V) na svorku 4X73
- sepnutí stykače K36 signálem S1 (+48 V) na svorce 1X73
- poloha směrových přepínačů Q13, Q14 signály D1, R1 (+48 V) na svorkách 5X73, 6X73
- sepnutí budicího stykače K40 signálem E1 (+48 V) na svorce 7X73
- sepnutí ss nebo stř. hlavního vypínače signálem G nebo W (+48 V) na svorce 1X75 nebo 2X75.

Po přestavení a zkontrolování silového obvodu do jízdy regulátor tahu odblokuje řídicí impulsy pro tyristory a vydá zpět do centrálního řídicího členu signál JS (+15 V) ze svorky 3X76. Na tento signál začne výstup centrálního řídicího členu Wi (0-10 V) ze svorky 1X113 růst do kladných hodnot se strmostí max. 10 V/6 s.. Po vyrovnání hodnoty Wi s výstupem zadávací jednotky sleduje výstup Wi výstup zadávací jednotky. Hodnota Wi (0-10 V) představuje zadání tažné síly, kde maximální výchylka 10 V znamená tažnou sílu na obalové křivce trakční charakteristiky. Zadaný tah Wi je měřen ukazateli tažné síly P113, P114, umístěnými na stanovišti strojvedoucího. Zároveň s odblokováním impulsů vydá regulátor tahu signál ID, IR (+48 V) ze svorek 1X74, 3X74, který je přiveden na pomocná relé K104, K105, přes jejichž kontakty jsou napájeny ventily nápravových tlaků Y110, Y111.

Signál DP na svorku 4X1, resp. DR na svorku 5X1, z povelového válce řídicího kontroléru S103.B, S104.B způsobí pokles zadávaného poměrného tahu se strmostí 10 V/16 s. resp. 10 V/8 sec.

Kromě řídicím kontrolérem lze ovládat zadávací jednotku ještě manévrovacími tlačítky S105, S106 pro volbu dolů pomalu a tlačítky S107, S108 pro volbu nahoru pomalu.

Při výběhu, tzn. výstup zadávací jednotky je nula, hodnota Wi = 0, zůstanou silové přístroje v předchozím stavu, pouze se zablokují impulsy.

### 3.3 Jízda při automatizovaném řízení.

Přepínač režimu jízdy S111, S112 je v poloze "A". Přes jeho kontakty a kontakty spínače řízení se dostane signál "A" (+48 V) na svorku 6X111 centrálního řídicího členu. Signálem "A" se přepne elektronický přepínač v centrálním řídicím členu a signál ze zadávací jednotky je veden jako výstup VP ze svorky 8X112 a je využíván regulátorem rychlosti při přechodu z ručního do automatického řízení.

Signály z jízdního válce řídicího kontroléru S103.B, S104.B přichází do regulátoru rychlosti A113 jako požadavek na rychlost lokomotivy a to na svorku:

- 17X101 - signál ke snížení žádané rychlosti - rychle
- 18X101 - signál ke snížení žádané rychlosti - pomalu
- 19X101 - signál ke zvýšení žádané rychlosti - pomalu
- 20X101 - signál ke zvýšení žádané rychlosti - rychle

V regulátoru rychlosti se signál o požadované rychlosti porovná se skutečnou rychlostí, udávanou z rychlostního vstupu skluzové ochrany A141 ze svorky 9X122 jako signál SV2 na svorku 11x104 regulátoru rychlosti. Požadovaná a skutečná rychlost je ukazována na přístrojích P111, P112. Regulátor rychlosti vyhodnotí signály požadované a skutečné rychlosti, další signály z ovládacích přístrojů a vydá ze svorky 3X105 zpět do centrálního řídicího členu na svorku 6X112 signál PT jako požadavek na tažnou sílu. Tento signál z regulátoru rychlosti nabývá v jízdním režimu hodnot 0-10 V. Tento signál se v centrálním řídicím členu dále zpracovává stejně jako výstupní napětí zadávací jednotky při ručním řízení.

Výstup z regulátoru rychlosti může být omezen některými signály z ovladačů na řídicím pultu.

Přepínačem S163, S164 se omezuje tažná síla na hodnotu volitelnou ve dvanácti stupních. Používá se ho k přizpůsobení tažné síly a jejího nárůstu okamžitým adhezním podmínkám. Logické vstupy přepínače v binárním kódu jsou zavedeny na svorky 22-25X101.

Přepínačem S159, S160 "parkování - výběh - jízda - souhlas" se provádějí příslušné funkce takto:

V poloze "parkování" se blokuje signál PT v nulové hodnotě a tím dojde k zablokování trakčního výkonu. Rovněž dojde k odbrzdění průběžné brzdy vlaku. Současně dojde k zabrzdění lokomotivy parkovací brzdou s tlakem vzduchu 150 kPa v brzdovém

válci, přivedením napětí 48 V na ventil parkovací brzdy Y104 ze svorky 23X102. Signál ze spínače S159, S160 jde na svorku 10X101.

V poloze "výběh" zablokuje růst signálu PT do kladných hodnot a tím jede vlak dále výběhem bez trakčního výkonu. Přitom ale může PT při překročení nastavené požadované rychlosti narůstat do záporných hodnot a tak zajišťovat brždění vlaku, aby nedošlo k překročení požadované rychlosti, zvláště při jízdách na spádu. Signál je na svorce 8X101.

V poloze "jízda" umožňuje narůstání signálu PT jak do kladných hodnot, tak i do záporných hodnot podle okamžitého stavu mezi požadovanou a skutečnou rychlostí vlaku. Je-li požadovaná rychlost větší, nabývá signál PT kladné hodnoty a pomocí tohoto signálu regulátor tahu řídí trakční výkon vozidla. Je-li požadovaná rychlost menší než skutečná, nabude signál PT záporné hodnoty. Tím se uvede do činnosti při malé odchylce rychlosti elektrodynamická brzda lokomotivy. Při větší odchylce regulátor rychlosti přes ventily elektrického brzdiče uvede do provozu průběžnou vlakovou brzdu. Signál je na svorce 9X101. Při rychlosti blízké nule (rozepruté relé nulové rychlosti ve LSO) se přeruší signál "jízda" a lokomotiva přejde do výběhu. Tento stav se zruší před rozjetím zrušením signálu "souhlas".

V poloze "souhlas" se odblokuje možnost odbrzdění a zvyšování trakčního výkonu lokomotivy po předchozím zásahu do činnosti regulátoru rychlosti strojvedoucím ruční obsluhou průběžné vlakové brzdy nebo elektrodynamické brzdy lokomotivy. Signál je na svorce 11X101.

Na svorce 9X102 a 10X102 regulátoru rychlosti A113 se přivádí signál o druhu vlaku. Změnou konstanty regulátoru pro osobní (O) a nákladní (N) se dosahuje změny požadovaného zrychlení soupravy, které je kromě druhu vlaku závislé na rozdílu skutečné a žádané rychlosti. Volba druhu vlaku se provádí spínačem S193 (S194).

Pro jednoduché sledování délky vlaku v úseku pomalé jízdy je na stanovišti spínač S189 (S190), pro nastavení dráhy v počtu náprav (max. 170), tlačítko "konec pomalé jízdy" S161 (S162) a signálka H111 (H112). Obvod v regulátoru rychlosti odměřuje ujetou dráhu od okamžiku stisknutí tlačítka. Současně se rozsvítí signálka. Po ujetí dráhy rovnající se nastavené dráze v počtu náprav signálka zhasne.

Napájení regulátoru rychlosti je z centrálního napáječe (115 V- 400Hz) na svorce 1X103 - 5X103.

Rychlé odzkoušení regulátoru na lokomotivě umožňuje vstup "zkoušení automatiky" (ZK) na svorku 13X101, 16X101 ze spínače S111, S112. Přítomnost tohoto signálu blokují dvě z podmínek výběhu:

výběh při ztrátě trolejového napětí, výběh při vypnutí hlavního vypínače.

Dále je zablokováno automatické parkování a zrušeno trvalé otevření ventilu provozního odbrzdění při  $PT > 0$ . Zkouška se provádí na stojící lokomotivě bez napětí a prověří se pomocí ovladačů na stanovišti základní funkce regulátoru rychlosti. Signál PT jako výstup z regulátoru rychlosti je zaveden při zkoušce přes kontakt relé K124 na ukazatel P113 (P114).

#### **Přechod ruční řízení - automatické řízení za jízdy.**

Přepnutím spínače S111, S112 z polohy R do polohy A přepne elektronický přepínač v centrálním řídicím členu A112 a signál ze zadávací jednotky VP je veden ze svorky 8X112 do regulátoru rychlosti A113 svorka 5X105 zmenšený na 0,6 předchozí hodnoty při ručním řízení. Tento signál se vede přes relé, v regulátoru rychlosti A113 na svorku 3X105 a zpět do A112 svorku 6X112. Tažná síla lokomotivy poklesne na 0,6 předchozí hodnoty při ručním řízení. Signál "A" je veden zároveň do regulátoru rychlosti A113 na svorku 12X101, kde dojde k procesu vyrovnání rychlosti žádané a skutečné omezení PT na nulu. Po vyrovnání signálu rychlosti žádané se skutečnou přepne relé v regulátoru rychlosti A113 a na vstupu regulátoru A113 svorka 3X105 se objeví hodnota  $PT \sim 0$  z regulátoru a začne normálně pracovat regulátor rychlosti. Při přechodu z ručního do automatického řízení poklesne tažná síla nejprve na 0,6 hodnoty při ručním řízení a potom dojde při převedení signálu PT z centrálního řídicího členu na signál PT z regulátoru rychlosti k dalšímu poklesu tažné síly. V žádném případě nedojde k zabrzdnění lokomotivy.

#### **Přechod automatické řízení - ruční řízení za jízdy.**

Blok logiky v centrálním řídicím členu A112 zajistí vynulování zadávací jednotky, regulátor A113 přestane pracovat a lokomotiva po této manipulaci přejde do výběhu. Tento zásah do řízení lokomotivy není vhodný, protože dojde k okamžité ztrátě tažné nebo brzděné síly.

### **3.4 Elektrická brzda při ručním řízení.**

Přechod do brzdového režimu nastane, objeví-li se na výstupu P-C převodníku B101 elektrický signál. Tento signál se objeví buď při brždění pneumatickou brzdou nebo po přestavení páky brzdového válce řídicího kontroléru S103.C, S104.C do polohy "+" . Tím se dostává napětí +48 V z lokomotivní sítě přes doteky spínačů řízení S101.A, S102.A s kontakty 1-2 S103.C, S104.C na elektropneumatický ventil Y103, který pouští vzduch do převodníku B101 a na jeho výstupu roste elektrické napětí úměrné požadované brzděné síle. Po přestavení S103.C, S104.C do polohy "B" je nárůst napětí na převodníku zastaven a přestavením do polohy "-" se přivede +48 V přes kontakty spínače řízení a kontakty 3-4 brzdového válce na ventil Y102, který odpouští tlak z převodníku a jeho výstupní napětí klesá. Tento signál z převodníku B101 jde do centrálního řídicího členu jako signál TE na svorky 10X112, 11X112, 12X112, kde se zpracuje na signál 0 až -10 V. -10 V odpovídá maximální brzděné síle  $F_B \text{ max.}$ . Dosáhne-li tento signál hodnoty odpovídající brzděné síle větší než 5%  $F_{B \text{ max.}}$ , vydá centrální řídicí člen ze svorky 3X113 signál WB (+15 V) do regulátoru tahu. Zároveň se vynuluje zadávací jednotka. Přejde-li signál z převodníku v okamžiku, kdy je na vstupu centrálního řídicího členu hodnota  $W_i$  odpovídající tahu, nevydá centrální řídicí člen signál WB dokud neklesne signál  $W_i$  pod hodnotu 5% max. tažné síly.

Na povel WB se pomocí signálu z regulátoru tahu A102 přestaví silové obvody do brzdového režimu takto:

Zablokují se impulsy pro pulsní měniče a měnič buzení, ztratí se povel JO (+48 V), tím odpadne relé K101, přestanou se napájet ventily Q11.A, Q12.A odpojovačů Q11, Q12 a jsou napájeny ventily Q11.B, Q12.B a přes diody V122, V123 ventily Q11.C, Q12.C, které způsobí přestavení odpojovačů Q11, Q12 do polohy "brzda".

Podrobnější popis napájení ventilů odpojovačů Q11, Q12 je popsán ve stati "Prověrka pulsních měničů lokomotivy v klidu pod napětím".

Poloha odpojovačů Q11, Q12 se zkontroluje přivedením signálu B1 na svorku 8X73 regulátoru tahu. Poté se zruší signál E0 na svorce 7X72, odpadne relé K103, které svými kontakty přeruší napájení cívky stykače buzení K40.A a ten odpadne. Odpadnutá poloha stykače K40 se zkontroluje tím, že zmizí signál E11 na svorce 7X73.

Následuje vydání povelu k přestavení směrových přepínačů Q13, Q14 signálem D0, R0 na svorkách 5X72, 6X72 pomocí relé K108, K109. Po jeho přestavení a zkontrolování signálem D1, R1 na svorkách 5X73, 6X73 se opět vydá na svorce 7X72 signál E0 (+48 V) k sepnutí relé K103 a tím sepnutí stykače buzení K40. Po zkontrolování signálem E1 na svorce 7X73 je vydán ze svorky 4X76 signál BS (+15 V) do centrálního řídicího členu o uskutečnění přestavení hlavních obvodů do brzdového režimu a současně se odblokuje řídicí impulsy. Poté začne signál  $W_i$  na svorce 1X113 centrálního členu růst do záporných hodnot rychlostí 10V/6 sec. Regulátor tahu pak pro dosažení požadované brzděné síly řídicími impulsy ovládá buzení, případně při nižších rychlostech kotevní měniče. Po vzniku brzdového proudu se objeví signál IB (+48 V) na svorce 2X74, která sepne relé K107. Přes jeho kontakty se pak přivede napětí na ventil Y109, který způsobí odfouknutí pneumatické samočinné brzdy na lokomotivě.

Blokování el. brzdy je provedeno signálem BL, kdy se na svorku 8X111 centrálního řídicího členu přivede napětí +48 V z lokomotivní sítě přes sepnutý tlakový spínač S514, který je sepnut při použití přímočinné lokomotivní brzdy. Při přítomnosti signálu BL nedává centrální řídicí člen signál WB, tj. požadavek k přestavení do brzdy a výstupní signál Wi nemůže nabývat záporných hodnot.

Při užití rychlobrzdy odpadne tlakový spínač S513, přes jeho klidové kontakty je přivedeno jako signál EB na svorku 7X111 napětí 48 V. Tento signál způsobí v centrálním řídicím členu zadání maximální brzdné síly.

Činnost el. brzdy při rychlobrzdě je podmíněna správnou činností el. brzdy. Blokování je provedeno takto:

Po obdržení signálu EB (extrémní brždění) měří centrální řídicí člen časový interval od okamžiku vydání signálu WB (resp. od příchodu signálu EB, byl-li již signál WB dříve vydán) do příchodu signálu IP +15 V ze svorky 5X76 regulátoru tahu. Signál IP představuje dosažení brzdového proudu  $I_{KB}=250$  A. Vznik tohoto signálu dává předpoklad, že el. brzda pracuje normálně. Neobdrží-li centrální člen do určitého okamžiku signál IP, vydá signál RV (+48 V) na svorce 11X111, která sepně relé K112. Toto relé svými rozpínacími kontakty přeruší napájení relé K107. Tím se přeruší napájení ventilu Y109 a pneumatická samočinná brzda na lokomotivě neodfoukne. Dále svými spínacími kontakty K112 přivede napětí 48 V na svorku 8X111 jako signál BL, který způsobí zablokování elektrické brzdy. Zablokování elektrické brzdy rovněž nastane způsobením tepelné pojistky odporníku, která ve spojení s koncovým spínačem F310, F311, F312, F313 přivede signál BL. Při poruše el. brzdy se tato vyfadí sepnutím uzamykatelného tlačítka S207, které pak trvale signálem BL blokuje el. brzdu. Paralelně ke kontaktům 3-4 brzdového válce S103.C, S104.C řídicího kontroléru, přes který se napájí odpouštěcí ventil Y102 p-E převodníku, jsou připojeny kontakty 13-14, 15-16 jízdního válce S103.B, S104.B řídicího kontroléru. Při manipulaci s kontrolérem se odpouští nastřádaný vzduch z převodníku a zamezuje se při jízdě nežádoucímu přechodu do brzdy. Z téhož důvodu je v obvodu zapojeno relé K114, které způsobuje spolu s tlakovým spínačem S512 odfukování převodníku vždy, pokud není požadavek brždění.

### 3.5 Elektrická brzda při automatizovaném řízení.

Je-li požadována rychlost lokomotivy menší než skutečná, nabývá výstup regulátoru rychlosti PT záporných hodnot. Při malé odchylce rychlosti vydává regulátor rychlosti pouze požadavek záporného tahu signálem PT do centrálního řídicího členu, při větší odchylce rychlosti vydá regulátor rychlosti ještě požadavek pneumatického brždění. Signál PT v záporných hodnotách zpracovává centrální řídicí člen a tím pak i regulátor tahu stejným způsobem jako upravený signál z p-E převodníku B101.

Pro omezení brzdné síly s ohledem na předpokládané adhezní podmínky slouží přepínač S163, S164, který zapojuje podle požadovaného omezení odpory R161-R170 mezi svorky 1X112, 14X112 centrálního řídicího členu A112. Omezení lze provést v prvních sedmi stupních dvanácti stupňového přepínače. Celý rozsah přepínače je využit při omezení tažné síly v automatizovaném řízení, protože v režimu "jízda" lze dosahovat vyšších tažných sil.

### 3.6 Obvody pro ovládání elektricky řízené pneumatické samočinné brzdy.

Lokomotiva je vybavena elektricky řízeným brzdícím průběžné vlakové brzdy. Každý brzdíč má na otáčivé hřídeli programový přepínač S109, S110, jehož kontakty jsou napájeny přes spínače řízení S101.A, 102.A. Rozvaděč elektricky řízené brzdy obsahuje elektropneumatické ventily Y101 a tlakové spínače S156. Jejich funkce je popsána v části pneumatická brzda. Činnost brzdíče je signalizována světelnou návěstí H103, H104. Všechny elektropneumatické ventily brzdíče jsou připojeny k obvodům regulátoru rychlosti za účelem možnosti pneumatického brždění při automatizovaném řízení.

### 3.7 Proti skluzová ochrana.

Pro indikaci skluzu se užívá otáčkových čidel B103, B104, B105, B106 umístěných na konci náprav, pracujících na digitálním principu, kdy určitým otáčkám nápravy odpovídá určitý kmitočet impulsů na čidle. Výstupy všech čtyř čidel se přivádějí do vyhodnocovacích obvodů protiskluzové ochrany A141, umístěné ve skříni elektroniky. Při skluzu, kdy dojde ke zvýšení otáček klouzající nápravy, se objeví na výstupu protiskluzové ochrany frekvenční signál MA na svorce 1X122 - sklouzne-li náprava 1. podvozku, nebo signál MB na svorce 2X122 - sklouzne-li náprava 2. podvozku.

Tyto signály se přivedou na svorky 7X76, 8X76 regulátoru tahu A102, který pomocí skluzového regulátoru, umístěného v regulátoru tahu, způsobí pokles kotevního proudu příslušného podvozku. Účinnost těchto signálů je podmíněna přítomností signálů MLa, Mlb. Tyto signály se objeví až po určité úrovni šumů. Při malé úrovni šumových signálů (např. projížděním oblouku) skluzový regulátor nereaguje.

Při el. brzdě se přivede na svorku 11X122 protiskluzové ochrany A141 signál BR (+24 V) z centrálního řídicího členu. Na základě tohoto signálu vyhodnocuje pak protiskluzová ochrana klouzající nápravy, které se při smyku otáčejí pomaleji.

Zpracováním smyku se děje vysláním signálů MA, MB jako u skluzu při jízdě.

### 3.8 Poruchové stavy.

**Porucha zařízení jednoho podvozku** Odpojení podvozku se provede dálkově pomocí spínače S198, S197, umístěného v kabině strojvedoucího. Odpojení se provede tím, že odpojovače Q11, Q12 se přestaví do polohy "B" a směrový přepínač Q13, Q14 do polohy "O" - odpojeno.

Směrový přepínač má tříventilový pneumatický pohon, který provádí tyto úkony. Při zapůsobení ventilů Q13.A, Q14.A se přepojovače přestaví do polohy pro směr 1, současným zapůsobením ventilů Q13.B, Q14.B, Q13.A, Q14.B se přepojovače přestaví do polohy pro směr 2, zapůsobení ventilů Q13.C, Q14.C přestaví přepojovače do polohy "odpojeno". Napájení ventilů Q13.A, Q14.A pro požadovaný směr I se děje po obdržení signálu D0 z regulátoru tahu a sepnutí relé K108.P. Kontakty 1-2, 3-4 spínačů S197, S198 jsou sepnuty. Pro požadovaný směr II se napájení ventilů Q13.B, Q14.B děje po obdržení signálu R0 z regulátoru tahu a sepnutí relé K109. Kontakty 5-6, 7-8 spínačů S197, S198 jsou sepnuty. Protože relé K108 je odpadlé, je nutno zabezpečit současné napájení ventilů Q13.A, Q14.A přes diody V124, V125. Napájení ventilů Q13.C, Q14.C pro požadované odpojení skupiny trakčních motorů se děje přes kontakty 9-10, 11-12 spínačů S197, S198 přičemž ventily Q13.A, Q14.A, Q13.B, Q14.B jsou příslušnými kontakty spínačů S197, S198 odpojeny. Pomocné kontakty přepojovačů Q13.L, Q14.L pak v obvodu napájení ventilů odpojovačů "J-B" Q11, Q12 způsobí přepojení těchto přepojovačů do "B".

Např. při ovládání lokomotivy z kabiny 2 a směr jízdy P se odpojení trakčního zařízení prvního podvozku (s motory MO1, MO2) provede následovně.

Spínač **S198** do polohy PMI. Je odpadlé relé K108, sepnuté relé K109. Pro tento stav je třeba, aby Q13 byl v poloze odpojeno, tzn. napájen ventil Q13.C, ventily Q13.A, Q13.B odpojeny. Q14 v poloze 2, tzn. napájeny ventily Q14.A, Q14.B a ventil Q14.C odpojen, Q11 v poloze "B", Q12 v poloze "J" - je popsáno v kapitole "Prověrka pulsních měničů lokomotivy v klidu pod napětím". Napájení ventilů je zajištěno následovně:

Z vodiče 377 přes svorky 25-26 spínače řízení S102.A a kontakty 9-10 spínače S198 je napájen ventil Q13.C. Napájení ventilu Q14.C je přerušeno kontakty 11-12 spínače S198. Napájení ventilu Q13.B je přerušeno kontakty 5-6 spínače S198. Napájení ventilu Q13.A je přerušeno kontaktem 1-2 S198. Ventil Q14.B je napájen přes kontakty 9-10 spínače řízení S101.B, který je na



stanovišti 1 v poloze "0" a kontakty 7-8 spínače S198. Ventil Q14.A je napájen přes kontakty 7-8 spínače řízení S101.A a kontakty 3-4 spínače S198.

Napájení ventilů je provedeno přes kontakty stykače K106, který je napájen přes kontakty relé K104, K105, K107. Tato relé jsou odpadlá při výběhu. Tento blok vylučuje možnost přepojení přepojovačů ze směru II do směru I při nežádoucím přerušení napájení ventilů Q13.B, Q14.B. Přepojovač Q13, Q14 je samosvorný, tzn. že při ztrátě napětí na všech zůstane přepojovač v předchozí poloze. Totéž je při ztrátě napájení ventilů Q13.A, Q14.A v poloze II, protože samostatné napájení ventilů Q13.B, Q14.B není pro přepojovače žádný provozní stav.

#### **Odpojení zařízení jednoho podvozku se kromě jiného provádí po opětovné signalizaci:**

Y1 - porucha regulace měničů motorové skupiny MO1, MO2

Y2 - porucha regulace měničů motorové skupiny MO3, MO4

Tento signál se při poruše objeví jako 48 V na svorkách 5X74, 6X74 a je signalizován na signálním panelu. Po provedené přepojení trakčního obvodu do poruchy se přivedou přes kontakty 13-14 Q13.L, Q14.L signály XA, XB do regulátoru tahu. Při přítomnosti těchto signálů je příslušný pulsní měnič zablokován. Poloha přepojovačů při poruše je opět kontrolována blokem, přes který je pak přiváděn kontrolní signál J1 do regulátoru tahu.

Elektrodynamické brždění je při odpojení zařízení jednoho podvozku znemožněno, což je zabezpečeno přerušením kontrolního signálu B1 do regulátoru tahu blokem pomocných kontaktů

11-12 Q13.L, Q14.L. Aby při vlečení lokomotivy se přes nulové diody neuzavíral remanentní proud, je provedeno odpojení motoru přivedením napětí na ventily Q13.C, Q14.C. Toto se děje při každém vypnutí spínače řízení přes diody V126, V127 a svorky 1-2 spínače S101.B, S102.B, které jsou v nule sepnuty. Je však nutné dodržet předepsaný sled spínačů, že před vypnutím jističe lokomotivní baterie je nutné dát všechny spínače, v tomto případě hlavně spínač řízení, do nulové polohy. U lokomotiv 69 E2, 69E3 je odpojení zajištěno pomocí relé K110, které je spínáno kontakty 15-16 směrového válce řídicího kontroléru S103.A, S104.A vždy, když je páka v "0".

**Porucha centrálního řídicího členu.** Při poruše centrálního řídicího členu A112 je možné přejít na nouzové řízení. Spínač S191, S192 (jehož hlavní funkce je popsána v kapitole "Prověra pulsních měničů lokomotivy v klidu pod napětím") se přepne do polohy "JN". V této poloze se vyjme ovládací rukojeť a zasune se do spínače nouzové jízdy S195, S196. Spínačem pak lze v deseti stupních volit tažnou sílu lokomotivy. Kontaktem 1-2 spínače S195, S196 se přeruší napájení relé K113, které zruší napájení centrálního řídicího členu A112 napětím 115V/400 Hz. Přes kontakty 3-4 spínače S195, S196 se svorky 9X76 regulátoru tahu A102 přivede signál WjN o napětí 15 V na svorku 2X112 centrálního řídicího členu A112. Přes dělič napětí sestavený s odporu R119, R125, R127, resp. R120, R126, R128 se pomocí spínače nouzové jízdy S195, S196 přivede signál WN na svorku 3X112 A122. Tento signál je při odpojení napájení 115 V/400 Hz průchozí na svorku 1x113, kde jako signál Wi je pak dále zpracován v regulátoru tahu již popsáním způsobem. V nouzovém řízení však signál Wi není závislý na signálu JS a jeho strmost není omezena. Je proto třeba provádět ruční volbu pomalu.

### **3.9 Prověra pulsních měničů lokomotivy v klidu pod napětím.**

**Prověra budicího měniče:** Spínač S191, S192 se přepne do polohy "ZB". Tím se přivede přes kontakty 11-12 signál C2 na svorku 8X75 regulátoru tahu A102, který provede zablokování impulsů pro kotevní měnič. Současně se přes kontakty 13-14 přivede napětí na ventily Q11.C, Q12.C odpojovačů Q11, Q12, které se přestaví do polohy "D". Vyjme se rukojeť ze spínače S191, S192 a vsune se do spínače nouzové jízdy S195, S196 a způsobem popsáním v kapitole o poruše centrálního řídicího členu se navolí požadavek tažné síly. Vzhledem k tomu, že kotevní měniče jsou zablokovány, nabíhá pouze budicí proud. Ten se kontroluje na ampérmetru budicího proudu P109, P110. V nulové poloze spínače S195, S196 se vyjme rukojeť, nasune do spínače S191, S192, který se přestaví do polohy "ZK". V této poloze se přivede přes kontakty 9-10 signál "C1" na svorku 7X75 regulátoru tahu A102, který provede zablokování impulsů pro pulsní měnič buzení. Přepojovače Q11, Q12 jsou v poloze "B", tudíž kontakt B1-B2 je rozpojen a proud kotev trakčních měničů se uzavírá přes brzdový odporník R01, R02, který omezuje proud kotev. Přendáním rukojeti do spínače S195, S196 a opětovným navolením požadovaného tahu nabíhá kotevní proud, který lze sledovat na ampérmetrech P101, P102, P103, P104.

Při obou zkouškách je přivedeno napětí přes kontakty 9-10, 11-12 spínačů S191, S192 na ventil Y104 parkovací brzdy. Lokomotiva je přibržděna parkovací brzdou, aby se vlivem remanentního napětí nerozjela.

#### **Ovládání přepojovačů Q11, Q12:**

Přepojovače mají tříventilový pohon. Pro přepojení do polohy "J" je nutné přivést napětí na ventily Q11.A, Q12.A, pro přepojení do "B" musí být současně napájeny ventily Q11.B, Q12.B, Q11.C, Q12.C. Pro polohu "D" musí být napájeny ventily Q11.C, Q12.C.

Hlavní signál pro polohy "J-B" je signál J0, který ovládá relé K101. Při přítomnosti J0 je relé sepnuto a přes jeho kontakty se přivádí napětí na ventily Q11.A, Q12.A. Před ventily je však zařazen blok, který přerušuje napájení ventilů při odpojení zařízení jednoho podvozku pomocnými kontakty 1-2 směrových přepínačů Q13.L, Q14.L a kontakty 1-2 spínačů S191, S192, které jsou rozepnuty v poloze "ZB" a "ZK", tzn. při požadavku na přepojení Q11, Q12 do polohy "D".

Nevedá-li regulátor tahu signál J0, odpadne relé K101 a přes své kontakty přivádí napětí na ventily Q11.B, Q12.B a přes diody V122, V123 na ventily Q11.B, Q12.B a přes diody V122, V123 na ventily Q11.C, Q12.C. Toto napájení jde opět přes bloky.

Kontakty 3-4 spínačů S191, S192 přerušují napájení ventilů Q11.B, Q12.B při zkoušce "ZK" pro splnění požadavku na přepojení do "D". Pomocné kontakty 7-8 směrových přepínačů Q13.L, Q14.L přivádějí bez ohledu na polohu relé K101 napětí na příslušné ventily Q11.B, Q12.B a přes diody V122 nebo V123 na ventily Q11.C, Q12.C napětí pro připojení příslušného přepojovače do polohy "B", která je nutná při odpojení zařízení příslušného podvozku. Pomocné kontakty 5-6 Q13.L, Q14.L jsou zařazeny proto, aby při volbě na odpojení jednoho podvozku kontakty 7-8 Q13.L, Q14.L nebyly napájeny ventily obou podvozku.

Při napájení pouze ventilů Q11.C, Q12.C, které je nutné pro polohu "D", slouží kontakty 13-14 spínače S191, S192 sepnuty v poloze "ZB" a "ZK". Napájení ventilů přepojovačů Q11, Q12 je provedeno stejně jako napájení ventilů směrových přepínačů Q13, Q14 na kontakty stykače K106, který dovoluje přepojení pouze při výběhu lokomotivy. Tím je rovněž zabezpečeno, že přepojovač nepřijde z polohy "B" do polohy "D", při nežádoucím přerušení napájení ventilů Q11.B, Q12.B. Přepojovač Q11, Q12 je samosvorný, tzn. že při ztrátě napětí na všech ventilech, zůstane přepojovač v předchozí poloze. Totéž je při ztrátě napětí na ventilu Q11.C, Q12.C v poloze "B", protože samostatné napájení ventilu Q11.B, Q12.B není pro přepojovače žádný provozní stav. Blok nulového proudu (relé K104, K105, K107) je ještě doplněn kontaktem relé centrálního napáječe, který je sepnut při přítomnosti napětí 115 V. Při nežádoucí ztrátě napětí 115 V se přeruší napájení stykače K106 a znemožní tak nežádoucí přestavení přepojovačů Q11, Q12 do polohy "brzda" při odpadu signálu "J0" a případném vytažení oblouku mezi noži přepojovačů Q11, Q12. K přepojení do polohy "B" dojde až po cca 6 sec. od vypnutí HV, což je zabezpečeno kontaktem relé K123 v napájecím obvodu cívký stykače K106.

#### 4.1 Ovládání sběračů.

Zvedání sběračů je provedeno pneumaticky po přivedení napětí na elektropneumatické ventily sběračů Y121, Y122 pomocí spínačů S121, S122. Při přepojení na stejnosměrný systém je přes kontakty přepojovače Q07.L zajištěno zvýšení přítlaku sběračů pomocí elektropneumatických ventilů Y123, Y124. Ovládací obvody sběračů jsou vázány na polohu střídavého vypínače Q02 a střešního odpojovače stejnosměrného systému Q06, které musí být při zvedání sběrače ve vypnutém stavu. Po indikaci proudového systému jsou pomocné kontakty odpojovače Q06.M nebo střídavého vypínače Q02.L překlenuty příslušným kontaktem indikace ve skříní ochran H280. V obvodu ovládání sběračů jsou dále zapojeny blokovací kontakty žebříku S406 a kontakty odpojovačů sběračů Q03.L, Q04.L. Obvod stykače blokování sběračů K133 zajišťuje stažení sběračů při stisknutí vypínacího tlačítka S123, S124 nebo prostřednictvím relé blokování strojovny K141 při rozeptnutí spínače blokování strojovny S402, S403.

#### 4.2 Přepojování systému.

Střešní odpojovač Q06 i přepojovač systému Q07 mají dvoustranný pneumatický pohon s ovládáním pomocí elektropneumatických ventilů. Přepojování střešního odpojovače Q06 je prováděno v závislosti na indikaci stejnosměrného napětí pomocí kontaktu ve skříní ochran H280, přičemž připojení stejnosměrného obvodu lokomotivy ke sběrači je možné jen po indikaci stejnosměrného napětí a při předvolení stejnosměrného systému spínačem S125, S126.

Ovládání přepojovače systému Q07 se provádí pomocí spínače S125, S126 napájením příslušného elektropneumatického ventilu Q07.A, Q07.B. Přepojováním odpojovače Q06 a přepojovače Q07 je bezvýkonové a je blokováno pomocnými kontakty hlavních vypínačů Q01.M, Q02.L, takže je možné jen při vypnutém příslušném hlavním vypínači.

#### 4.3 Ovládání hlavních vypínačů.

Zapnutí stejnosměrného nebo střídavého hlavního vypínače se provádí po přivedení napětí přes kontakty spínače S125, S126 a příslušný kontrolní obvod na ventily střídavého vypínače Q02 nebo na ventil a elektromagnetickou západkou stejnosměrného vypínače Q01.

Ve společné části kontrolního obvodu stejnosměrného a střídavého hlavního vypínače jsou zapojeny vypínací tlačítka S123, S124, kontakty diferenciálního relé K03, kontakty nadproudových relé trakčního obvodu K04, K05 a vybavovacího relé skříně ochran H280 a kontakt tlakového spínače S502, kontrolujícího tlak v pomocné jímce. V tomto obvodu je rovněž zapojen kontrolní obvod regulátoru tahu s vazbou na hlavní vypínač, který rozpojí potenciály 382, 383 a HV vypne. V obvodu relé hlavního vypínače K140 jsou zapojeny kontakty relé blokování strojovny K141, koncové spínače krytů trať S407, dále vypínací kontakt skluzových relé K21.M, K22.M a Buchholzova relé T01.N. Dále obvod pokračuje přes kontakt časového relé chodu ventilátoru K117, kontakty relé K113, K143, kontakty stykače pomocných pohonů K116, které jsou překlenuty v režimu brzdy kontakty přepojovačů "J-B" Q11.L, Q12.L. V obvodu jsou dále zapojeny kontakty koncových spínačů žaluzií brzdových odporů S401, S402, v jízdě překlenuté kontakty přepojovačů "J-B" Q11.L, Q12.L. Kontakty relé K104, K105, K107 překlenují kontakty K116, je-li lokomotiva v klidu nebo ve výběhu. V obvodu relé K141 je dále zapojen kontakt K37.L, který způsobí vypnutí hlavního vypínače při nežádoucím odpadu zkratovacího stykače K37.

Zapnutí stejnosměrného hlavního vypínače Q01 se provádí přestavením spínače S125, S126 do příslušné nearetované zapínací polohy. Napětí je vedeno přes jeho kontakty 3-4, přes společný kontrolní obvod a kontakt nadproudového relé topení K09, dále přes kontakty 9-10 spínače S125, S126, kontakty spínače řízení S101.B, S102.B na vybavovací cívkou Q01.B stejnosměrného hlavního vypínače. Po kontrole správné polohy střešního odpojovače Q06 a indikace trolejového napětí prostřednictvím relé 30P skříně ochran H280, je napětí přivedeno do obvodu relé K140. Po kontrole správné polohy přepojovače systémů prostřednictvím pomocných kontaktů Q07.L je po sepnutí relé K140 přivedeno napětí na zapínací ventil Q01.A stejnosměrného vypínače.

Zapnutí střídavého hlavního vypínače Q02 se provádí pomocí spínače S125, S126 přes jehož kontakty a společný kontrolní obvod je napájen vypínací ventil hlavního vypínače Q02.B. Při dostatečném tlaku v jímce hlavního vypínače, kontrolovaném tlakovým spínačem Q02.S, je po kontrole správné polohy střešního odpojovače Q06 a indikaci střídavého trolejového napětí prostřednictvím relé K141. Po zkontrolování správné polohy přepojovače systému Q07 je po sepnutí relé K141 přes jeho kontakty napájen zapínací ventil hlavního vypínače Q02.A. Po zapnutí vypínače se napájení zapínacího ventilu přeruší pomocným kontaktem Q02.L.

Oba hlavní vypínače jsou opatřeny elektrickými počítadly vypnutí Q01.P, Q02.P, připojenými vždy přes klidový pomocný kontakt příslušného vypínače. Zapnutá nebo vypnutá poloha obou hlavních vypínačů je signalizována pomocí ukazovatelů H203, H204, H205, H206 na stanoviště strojvedoucího.

Vstup do strojovny je blokován při zapojeném odpojovači ss systému Q06, nebo při zapnutém střídavém hlavním vypínači Q02 pomocí bezpečnostních elektromagnetických západek Y201, Y202. Signalizace zapnutí nebo vypnutí vysokého napětí v prostoru strojovny je provedena pomocí signálních lamp H151, H152 zapojených přes příslušné kontakty hlavních vypínačů Q01.L, Q02.L, odpojovače ss systému Q06.L a relé indikace trolejového napětí pomocí relé KO1 a relé ve skříní ochran H280. Paralelně k cívkě relé blokování strojovny je zapojena cívka zkratovacího stykače. Po otevření dveří strojovny se vlivem rozeptnutí koncových spínačů S402, S403 přeruší napájení cívkou stykače, ten odpadne a způsobí vybití kondenzátoru hlavního filtru C04. Zároveň vypne hlavní vypínač přerušením napájení relé K140.

Paralelně k cívkě relé K140 je zapojeno časové relé K123. Toto relé za 6 sekund po vypnutí hlavního vypínače je zapůsobí přerušením signálu J0 přestavením silového obvodu do brzdového schéma.

Přes kontakt tlakového spínače S513 je napájeno relé K143. Jeho jeden kontakt je zapojen v obvodu relé K123 a nedovoluje přepojení do obvodu jízdy, není-li lokomotiva naplněna tlakovým vzduchem. Druhý kontakt v obvodu napájení relé HV K140 způsobí vypnutí HV, je-li lokomotiva v nouzovém řízení, je v tahu a způsobí-li rychlobrzda.



Ovládací obvody pomocných obvodů a topení jsou napájeny přes kontakty stykače pomocných pohonů K116. V obvodu napájení stykače K116 jsou zapojeny spínače řízení S101.A, S102.A, spínače sběračů S121, S122, kontakty přepětové ochrany skříně ochrany H280 a pomocné kontakty hlavních vypínačů Q01.L, Q02.L. Tím je možné zapnutí pomocných pohonů a topení až po přivedení VN obvodů lokomotivy pod napětí a je zajištěno jejich vypnutí při ztrátě napájecího napětí nebo při indikaci přepětí u stejnosměrného systému. Motory kompresorů a ventilátorů jsou napájeny z měničů U60, které jsou řízeny regulátorem A102.C, A102.D. Potřebná napájecí napětí regulátor dostává z napáječe A102.E. Vstupní napětí 115 V/400 Hz se přivádí na svorky 1X91.A. Spouštění primárního měniče se děje po přivedení signálu S5 (48 V) na svorku 1X81.

**Motorů kompresorů.** Regulátor motorů kompresorů zajišťuje plynulý rozběh motorů kompresorů a udržuje stálou velikost napětí motorů kompresorů. Ovládání kompresorů se provádí spínači S115, S116 přivedením signálu S1-S3 (48 V) na svorky 3-5X81 pro chod kompresoru 1. a spínačem S117, S118 přivedením signálu S4 na svorku 6-X81 pro chod kompresoru 2. Zapínání kompresorů je buď ručním přestavením spínačů S115-118 do polohy "R" nebo automaticky přestavením spínači S115-S118 do polohy "A". V tom případě je ještě přivedením signálu S1-S4 závislé na tlakovém spínači S501. Kompresory jsou proti přetáčkám zabezpečeny odstředivými kontakty M13.B, M14.B, které po překročení dovolených otáček sepnou a zkratový proud, omezený odporem R152, vypne jistič F102, u lok. 69E2,3 pojistky F117, F118. Signalizace poruchy mazání kompresoru je provedeno pomocí tlakového spínače M13.A, M14.A. Porucha je signalizována na signálních panelech H107, H108, H109, H110.

**Motorů ventilátorů.** Regulátor motorů ventilátorů zajišťuje plynulý rozběh motorů ventilátorů a řídí jejich napětí v závislosti na kotevním proudu a teplotě chladicího vzduchu ve třech režimech.

1. Automatický provoz. Je základní režim chlazení. Spínač S113, S114 je v poloze A. Rozběh motorů nastává automaticky po dosažení 0,2 jmen. proudu kotev při minimálním napětí 100 V. Při zvyšování proudu se napětí na ventilátorových motorech úměrně zvyšuje až do max. velikosti 440 V. Při poklesu proudu k nule zůstávají motory v provozu v úrovni minimálního chlazení, tj. režim dochlazování.
2. Ruční režim. Používá se pro zvýšení chlazení, pro kontrolu pohonu, příp. při poruše automatického režimu. Provádí se přivedením signálu "M" 48 V na svorku 11X81 pomocí spínačů S113, S114, které jsou v poloze R. Po zrušení signálu M přechází regulátor na režim automatický.
3. Režim dochlazování. Je koncovým stavem automatického režimu. Na motorech je nastaveno minimální napětí 100 V. Ventilátory se zastaví přivedením signálu "D" 48 V na svorku 12X81 pomocí spínače S113, S114, které se přestaví do polohy "vyp". Chod ventilátorů a kompresorů je kontrolován přítomností signálů R1, R2 - ventilátory 1 a 2 a R3, R4 - kompresory 1 a 2 na svorkách 7-10X85 o napětí 48 V. Na tyto svorky jsou připojena pomocná relé K119, K120, K128, K129, jejichž kontakty jsou zapojeny do obvodu časového relé K117. Při poruše nebo rozběhu pohonu signály R1-R4 zmizí, pomocná relé odpadnou a přeruší napájení relé K117. Toto po 20 sekundách odpadne a prostřednictvím svých kontaktů, zapojených v kontrolním řetězci ovládání hlavního vypínače, způsobí jeho vypnutí. Zároveň je přes klidové kontakty pomocných relé přiváděno napětí na signální panel H109, H110. Přítomnost signálu X3, 4 (48 V) na svorce 2X85 signalizuje zásah nadproudové ochrany nebo rychlé ochrany filtru. Je signalizováno na signální panel H107, H108. Paměť signálu S3, 4 se zruší odpojením signálu S5, je to zajištěno zmačknutím vybavovacího tlačítka ochrany S181, S182. Signál X8 (48V) na svorce 1X85 znamená, že výstupní napětí primárního měniče je mimo povolené meze. Vzhledem k tomu, že tento signál nemá svoji paměť, je tímto signálem napájeno pomocné relé K132, které se po zapůsobení napájí dále přes svůj kontakt i po zániku signálu X8. Zrušení samodržení je provedeno přerušením napětí na vodiči 859, což se děje po stisknutí vybavovacího tlačítka ochrany S181, S182.

Signálem X8 se signalizuje porucha nepřítomnosti výstupního napětí 600 V i když není na vstupu 3 000 V. Je proto signál X8 přerušen pomocným kontaktem relé K102, které zajišťuje kontrolu výstupního napětí primárního měniče až po připojení lokomotivy na trolejové napětí.

Kontakty relé K132 jsou rovněž zapojeny do obvodu časového relé K117 a na signalizační panel H107, H108 společně ze signálem X3, 4. Jelikož signál X8 nemá paměť, je relé přidrženo klidovými kontakty K117. Zrušení samodržení se provede stisknutím tlačítka "zrušení ochrany" S181, S182. V obvodu napájení relé K117 je ještě zapojen signalizační kontakt jističe F106, který kontroluje zapnutou polohu jističe F106, z něhož se napájí motor ventilátoru skříně elektroniky M110.

### **5.1 Topení vlaku**

Spínání obvodu vlakového topení je provedeno stykačem vlakového topení K85. Ovládací napětí je na ventil K85.A přivedeno při stejnosměrném systému přes kontakt 7-8 přepojovače systému Q07.L a kontakty 7-8 spínače topení S119, S120. Při střídavém systému je možno spínačem S119, S120 volit topné napětí 1,5 nebo 3 kV. Přepojení se provádí přivedením ovládacího napětí na příslušný elektropneumatický ventil přepojovače topení Q31.A, Q31.B přes klidové pomocné kontakty stykače topení K85.L, překlenuje příslušným pomocným kontaktem samodržení přepojovače Q31.L, Q31.M.

Ovládací napětí je na stykač topení K85 pak přivedeno přes kontakty 11-12 přepojovače systému Q07.M, přes kontakty přepojovače Q31.L, Q31.M a spínače topení S119, S120. Zapnutý stav stykače topení K85 je signalizován ukazatelem vlakového topení H207, H208.

### **5.2 Topení stanoviště**

Topná tělesa pro vytápění kabiny strojvedoucího jsou zapínána stykači. Ovládání stykačů se provádí pomocí spínače S179, S180 s programem pro různou kombinaci zapínání topidel. Podle tohoto programu se pak přivádí napětí na cívky stykačů K88, K89 pro topení umístěné ve stolku strojvedoucího, na cívku stykače K90 pro zapínání topení pod nohy strojvedoucího a na cívky stykačů K86, K87, které zapínají topidla kaloriferu, umístěného v mezistěně. Kalorifery jsou kromě ručního zapínání ještě ovládány prostorovým termostatem S601, S602, který připíná kalorifer v závislosti na předvolené teplotě vzduchu v kabině strojvedoucího. Zároveň s topidly kaloriferu je připínán motor ventilátoru kaloriferu M101, M102. Ochrana kaloriferu proti tepelnému přetížení je provedena pomocí ochranných termostátů S607, S608, nastavených na 80°C, které po překročení teploty sepnou a vzniklý zkratový proud, omezený odporem R150, R151, vypne jistič F114. Přes jeho rozepnutý signální kontakt se pak přeruší napájení cívky stykače K86, K87, který odepne topidlo kaloriferu. Přes termostát S609, který je umístěn ve skříně elektroniky, je automaticky po překročení přípustné teploty spínán motor ventilátoru skříně elektroniky M110.

Topidla pro vytápění kabiny strojvedoucího jsou též využita pro další možnost vybití kondenzátoru hlavního filtru C04. Při otevření dveří do strojovny odpadne relé K141 a přes své klidové doteky se přivede napětí na cívky stykačů K86, K87, které sepnou a připojí topidla na síť 3 kV. Přes ně se pak vybíjejí kondenzátory filtru C04.

Při střídavém systému je přes kontakty 9-10 přepojovače Q07.M napájen stykač čerpadel transformátorového oleje, který spíná pomocí termostatu T01.WB v závislosti na teplotě oleje. Signalizace poruchy čerpadel transformátorového oleje je provedena pomocí tlakových spínačů M19.A, M20.A na signálních panelech H107, H108.

Pozn: Od série 69E3 jsou místo časových relé K117 a K123 použity elektronické časovače K138 s pomocnými relé K117 a K123.

### 6.1 Ochrany

Relé jednotlivých ochran jsou umístěna ve skříni ochran H280. Při způsobení kterékoliv ochrany se dostává napětí přes hradící diodu příslušné ochrany a koncové relé ochrany V, jehož klidový kontakt přeruší obvod hlavních vypínačů a způsobí jejich vypnutí. Zapůsobení jednotlivých ochran je rozlišeno pomocí padáčkových relé, jejichž samodržení lze zrušit pomocí tlačítka na skříni ochran, případně pomocí tlačítek S181, S182.

**Ve skříni ochran jsou umístěny tyto jednotlivé ochrany, které sestávají z následujících prvků:**

- diferenciální ochrana transformátoru - měřící transformátory proudu T01.PA, T01.PB, omezovací odpory T01.Q, měřící relé C, relé s optickou pamětí ( dále PR ) PR -3P
- nadproudová ochrana transformátoru - měřící transformátor proudu T01.PA, relé B PR - 2P.
- nadproudová ochrana usměrňovačů - měřící transformátory proudu T01.PC, T01.PD, relé G, H, PR - 10P, 11P.
- nadproudová ochrana vlakového topení - pro střídavý syst. jsou ve funkci měřící transformátory proudu T01.PE, T01.PF, při stejnosměrném syst. působí nadproudové relé K09, měřící relé A, PR -1P.
- nadproudová ochrana kotev I. skupiny trakčních motorů působí při sepnutí 2. kotvy nadproudového relé K04.M, a relé 17P.
- nadproudová ochrana kotev II. skupiny trakčních motorů působí při sepnutí 2. kotvy nadproudového relé K05.M a relé 18P.
- diferenciální ochrana trakčních obvodů působí při sepnutí diferenciálního relé K03, a relé 20P.
- diferenciální ochrana pomocných pohonů působí při sepnutí diferenciálního relé K11 a relé 21P.
- protiskluzová ochrana působí při sepnutí 2. kotvy skluzového relé K21.M K22.M a relé 23P
- ochrana elektrodynamické brzdy působí v brzdovém režimu, kontrolovaném kontakty 11-12 přepojovačů Q11.L, Q12.L po sepnutí 1. kotvy nadproudového relé K04.L, K05.L a relé 25P.
- indikace střídavého systému pomocí měřícího transformátoru napětí T06, měřící relé L, časové relé 14P, pomocné relé 28P, výstupní relé 29P.
- indikace stejnosměrného systému přes kontakt 1-2 relé K01, časové relé 15P, výstupní relé 30P.

Výstupy indikace systémů zajišťují správné nastavení přepojovačů systémů a blokují nesprávné manipulace. Signalizace indikovaného systému je provedena pomocí ukazatelů H201, H202.

- podpětíová ochrana. Při střídavém systému je ve funkci měřící transformátor napětí T06, měřící relé F, pomocné relé 27P, časové relé 8P. Při stejnosměrném systému je časové relé 8P napájeno přes

kontakt 1. kotvy relé K02.L. Výstup podpětíové ochrany přeruší obvod stykače pomocných pohonů. Při jízdě tahem přivádí napětí 48 V přes kontakty 13-14 přepojovačů Q11.L, Q12.L, kontakt relé 9P a vypíná hlavní vypínač.

- jako ochrana proti ztrátě ovládacího napětí 48 V slouží padáčkové relé 26P.

### 6.2 Měření.

Měření trolejového napětí stejnosměrného systému je provedeno pomocí voltmetrů P01, P02, připojených na napěťový dělič R21 (viz.obvody VN). Měření trolejového napětí střídavého systému zajišťují voltmetry P107, P108, připojené přes regulační odpory R141, R142 na měřící transformátor napětí T06. Trakční a brzdový proud motorů M01, M02, je měřen ampérmetry P101, P102, proud motoru M03, M04 ampérmetry P103. P104. Budící proud je měřen ampérmetry P109, P110. Měření proudu je prováděno prostřednictvím měřící soupravy A160, umístěné ve skříni elektroniky. Snímání proudů zajišťují transduktory T11, T12, T19.

K měření rychlosti slouží jeden registrační rychloměr P121 a jeden neregistrační rychloměr P122 s elektrickým pohonem. Snímání rychlosti zajišťuje nápravový vysílač P123. Napájení je provedeno přes stabilizátor proudu z jističe F107.

### 7. SIGNALIZACE. Lo 11058 P pro 69E1, Lo 11329 P pro 69E3.

Lo 11209 P pro 69E2,

Světelná signalizace poruch je provedena pomocí signálních panelů H107, H108, H109, H110, signálních lamp H101, H102, akustického návěstidla H301, H302 a impulsního relé K121. Při indikaci signalizovaného stavu se přivádí napětí na příslušnou žárovku h1-h10 v signálním panelu H107, H108, nebo H109, H110 přes svorku a11 na centrální signální lampu H101, H102 a akustické návěstidlo H301, H302. Přes svorku a12 signálního panelu a přes kontakt 13-14 spínače řízení S101.B, S102.B je přivedeno napětí na impulsní relé K121, které přerušovaným spínáním zajišťuje blikání signalizace. Pomocí příslušného vypínače s1-s6 na signálním panelu lze odpojit centrální lampy H101, H102, akustické návěstidlo H301, H302 a zrušit blikání odpojení impulsního relé K121, přičemž na signálním panelu H107, H108, nebo H109, H110 zůstává trvale svítit příslušná signální žárovka, uzemněná přes svorku b4 signálního panelu. Na signálních panelech je rozlišena signalizace těchto poruch a stavů:

Panel H107, H108: h 1 - porucha indikovaná skříni ochran  
h 2 - max. teplota oleje transformátoru  
h 3 - zapůsobení Buchholzova relé  
h 4 - porucha polovodičového prvku  
h 5 - porucha čerpadla 1  
h 6 - porucha čerpadla 2  
h 7 - porucha regulace Y1  
h 8 - pomocný kompresor  
h 9 - nadproud UNIPULSU  
h10 - porucha mazání kompresoru 1

Panel H109, H110: h 1 - porucha ventilace 1  
h 2 - porucha ventilace 2  
h 3 - skluz  
h 4 - porucha centrálního zdroje  
h 5 - porucha kompresorů  
h 6 - porucha nabíjení sítě 48 V  
h 7 - porucha regulace Y2  
h 8 - topení odvodnění  
h 9 - odpojení elektrodynamické brzdy  
h10 - porucha mazání kompresoru 2

Signálními žárovkami H105, H106 je přes tlakový spínač B102 signalizován zvýšený průtok vzduchu.

Kontrolní zásuvka diod Y123 slouží pomocí přepínače S212 s vestavěnou žárovkou H155 k rychlé kontrole diod v zástrčkovém provedení. Po zasunutí diody do zásuvky X123 musí v jedné poloze přepínače S212 žárovka H135 svítit a ve druhé ne. Svítí-li žárovka v obou polohách přepínače, je dioda proražena, nesvítí-li žárovka v žádné poloze, je dioda přerušena.

Popis světelné signalizace poruch novějších serií je přímo ve schematu.

### **8.1 Nabíjení.**

Jako zdroj malého napětí slouží na lokomotivě nabíječ a stabilizátor GO1, který zajišťuje napájení stabilizované sítě 48 V a přes jistič F202 nabíjení lokomotivní baterie G101.

Jištění baterie je provedeno pojistkou F201. Všechny obvody napájené malým napětím jsou pak jednotlivě jištěny příslušnými jističi. Napětí sítě 48 V měří voltmetry P125, P126, umístěné v kabině strojvedoucího. Porucha nabíječe je signalizována na signálním panelu H109, H110. Pro nabíjení lokomotivní baterie v depu, slouží zásuvka X111. Za účelem měření izolačního stavu je v obvodu zapojen ruční odpojovač Q101, který odpojí výstup 48 V z nabíječe a odpojí společný minusový potenciál 999 od ukostřeného potenciálu 199. Diodové bloky U15, U16, U17 slouží k oddělení obvodů 48 V v silových měničích od obvodů 48 V, napájecích regulační obvody a síť malého napětí na lokomotivě. Potenciály 695 a 199/3 musí být provedeny vodiči s izolací na 3 kV. U lok. 69 E2,3 nabíjecí proud baterie je měřen ampérmetry P127, P128, umístěnými na pultech strojvedoucího.

### **8.2 Centrální napáječ.**

Na lokomotivě je centrální napáječ G201. Je napájen z lokomotivní sítě 48 V ss přes jistič F203 s elektromagnetickým vybavováním. Cívka jističe je vybavována při poklesu napájecího napětí pod 33 V a zvýšení napětí na stabilizátoru nad 30 V. Toto je vizuálně signalizováno padáčkovým relé, umístěným uvnitř zdroje.

Výstup centrálního napáječe je 115 V/400 Hz, které slouží k napájení všech elektronických zařízení na lokomotivě. Porucha napáječe - zánik 115 V - je signalizována na signálním panelu H109, H110 na stanovišti. Na svorce 3X1 je napětí 28 V ss, které slouží k cejchování transduktorů měřicí soupravy.

### **8.3 Pomocný kompresor.**

Motor pomocného kompresoru M109 je napájen z lokomotivní baterie přes pojistku F204. Spínání je provedeno stykačem K131, který je ovládán spínačem S115, S116 a tlakovým spínačem S502. Chod pomocného kompresoru je kontrolován na signálním panelu H107, H108.

### **8.4 Houkačky.**

Na každé straně lokomotivy je pneumatická houkačka a píšťala. Píšťaly jsou ovládány ručními tlačítky S1129, S130, přes jejichž kontakty jsou napájeny elektropneumatické ventily Y129, Y130. Ovládání houkaček je provedeno nožním spínačem S131, S132 nebo ručním tlačítkem S133, S134, přes jejichž kontakty se přivádí napětí na elektropneumatické ventily houkaček Y127, Y128. Jištění píšťal je provedeno jističem F153, jištění houkaček jističem F154.

### **8.6 Odvodnění.**

Pomocí spínačů S175, S176 jsou ovládány elektropneumatické ventily odvodnění Y125, Y126 a topná tělesa odvodňovacích kohoutů E211, E212. Topení je signalizováno na stanoviště na signálním panelu H109, H110.

### **8.5 Elektrické stěrače oken.**

Lokomotiva je vybavena dvourychlostními elektrickými stěrači oken, ovládanými spínači S185, S186. Motory stěračů jsou na 24 V, proto jsou zapojeny dva do série a napájeny z lokomotivní baterie 48 V s vyvedeným středem. Pomocí spínačů S185, S186 jsou ovládány také motorky ostřikovačů čelních skel M111, M112. Při vypnutí stěračů je vždy zajištěno dotáhnutí stěrače do výchozí polohy, což je zabezpečeno koncovým spínačem, umístěným v převodovce. Jištění je provedeno jističi F134, F135, F136.

### **8.7 Rozmrazování čelních oken.**

Je zajištěno pomocí drátkových rozmrazovačů E201, E202, E203, E204, jejichž zapínání se provádí ve třech výkonových stupních spínači S177, S178.

### **8.8 Mazání okolků.**

Mazání okolků se provádí pomocí elektropneumatických ventilů Y135, Y136. Spínání ventilů se provádí impulzorem A505, který je ovládán kontakty rychloměru P122. Děje se při rychlosti vyšší než 15 km/hod. V závislosti na ujeté dráze lokomotivy, vždy po ujetí 250 m.

### **8.9 Pískování.**

Pískování se provádí pomocí elektropneumatických ventilů Y131, Y132, ovládaných pomocí nožního spínače S135, S136 nebo tlačítka pískování S137, S138. V obvodu ventilu pískování je zapojeno impulsní relé K122, které při nožním ovládním zajišťuje impulsní pískování. Kontakty směrového válce řídicího kontroléru S103.A, S104.A určují vždy 1. a 3. nápravy ve směru jízdy.

### **8.10 Klimatizace.**

Klimatizační jednotka E205, E206 společně s kompresorovým chladicím agregátem zjišťuje přijatelnou teplotu v kabině strojvedoucího. Napájení motoru kompresoru bylo popsáno ve stati "Obvody VN a pomocné pohony". Klimatizační jednotka E205, E206 obsahuje filtroventilační zařízení a zajišťuje ovládání stykačů motorů kompresorů klimatizace.

Ovládacím prvkem je vypínač "V", který ovládá motor ventilátoru výparníku M1 ve třech stupních pomocí předřazených odporů, čímž se reguluje přívod chladicího vzduchu. Předřadné odpory R154 snižují napětí 48 V na napětí 24 V potřebných pro motor M1. Vypínač dále spíná motory ventilátorů kondenzátoru M2, M3 a cívku stykače K95, K96 pro sepnutí motoru kompresoru. Regulačním termostatem RT se nastavuje teplota vzduchu v kabině. Tlakové spínače M51.A, M52.A přeruší napájení stykačů K95, K96 a tím vypínají pohon kompresoru v případě nedovoleného stoupání tlaku v chladicím okruhu.

Napájení klimatizační jednotky se děje přes kontakty stykače K116, který zajišťuje, že provoz klimatizace je možný pouze při připojení lokomotivy na trolejové napětí, tudíž při chodu nabíječe baterie.

Lokomotiva je dále vybavena chladničkou E221, jištěnou jističem F122 a ohříváčem vody E223, zapínaným spínačem S209 a jištěným jističem F124. V zásobníku vody je topidlo E223, které zabráňuje zamrznutí vody.

Na lokomotivě je provedena příprava pro ovládání samočinného spřáhla. K ovládání ventilů Y151, Y152 slouží spínače S165, S166. Ventily nejsou montovány.

V dálkových reflektorech jsou na lokomotivě použity vždy 2 v sérii spojené halogenové výbojky E101.A, B, E102.A, B. Pomocí spínače S141, S142 lze volit plné nebo tlumené světlo zapojením části předřadného odporu R101, R102, nebo v případě poruchy zapojit pouze jednu výbojku do série s celým odporem R101, R102

Návěstní světla E104, E105, E106, E107 mají bílé a červené světlo, jichž volba se provádí jednotlivě příslušným spínačem S143, S144, S145, S146. Pomocí spínačů S147, S148, S149, S150 je možné zapínat rovněž návěstní světla zadní. Pomocí rozpínacích kontaktů 3-4 spínače řízení S101.B, S102.B se vyřazují z činnosti ovládací spínače návěstních světél na neobsazeném stanovišti. K témuž účelu slouží diody V118, V119. Pomocí spínačů S201, S202 nebo S205, S206 je zapínáno osvětlení strojovny E151 nebo E153 pomocí spínačů S203 pak osvětlení podvozku E152.

Osvětlení stanoviště je zajištěno žárovkami E111, E112, ovládanými spínači S151, S152. Osvětlení palubních přístrojů je provedeno žárovkami E117, E118, E121 - E132 s nastavitelnou intenzitou osvětlení, pomocím odporu R103 - R108. Zapínání se provádí ve dvou stupních spínačem S139, S140. Osvětlení rychloměru P121, P122 je provedeno vestavěnými žárovkami, zapojenými přes předřadné odpory R109, R110. Na lokomotivě je dále osvětlení stolku E115, E116, osvětlení jízdního řádu E113, E114. Na stanovištích, ve strojovně a pod rámem lokomotivy jsou umístěny zásuvky X101-X104. Každé stanoviště je vybaveno ventilátorkem M103, M104 spínaným spínačem S127, S128.

## **10. ZABEZPEČOVACÍ A SDĚLOVACÍ OKRUHY.**

### **10.1 Vlakový zabezpečovač.**

**Lo 11212 P pro 69E2,**

Autostop používá kódu frekvenčně impulsního, jímž je šifrován kolejový signál. Rozlišení přenášených návěstních pojmů se provádí různou hustotou proudových impulsů za vteřinu. Přenášejí se aktivní návěstní pojmy a identifikace obsazenosti traťového oddílu jiným vlakem nezávisle na činnosti traťového zabezpečovacího zařízení. Zařízení na lokomotivě je napájeno přes konektor K4 z napáječe G202 stabilizovaným napětím 115 V, 400 Hz a 24 V ss.

Přeměna soustavy impulsů, přijímaných z kolejových obvodů prostřednictvím dvou induktivních snímačů A402.E, A402.F, před prvním dvojkolím lokomotivy, se provádí pomocí dešifrátoru, který je umístěn v řídicí skříni A402.A. Konečné vyhodnocení je signalizováno návěstním pojmem na opakovači A402.C, A402.D, které se nachází na každém stanovišti strojvedoucího. Pomocí spínačů S157, S158 je ovládán přepínač frekvenčních filtrů 50/75 Hz, který umožňuje funkci autostopu při provozu lokomotivy na stejnosměrném i střídavém systému, nebo v úsecích, kde je příslušná frekvence použita.

Jakmile vjede lokomotiva do oddílu s kódovanými kolejovými proudy, rozsvítí se na opakovači příslušný návěstní znak. Přenášeli-li se "zelená" nebo "žlutá" zařízení nevyžaduje žádného zásahu od strojvedoucího.

Při přenosu zakazujících návěstních pojmů nebo při přerušení přenosu, kdy opakovač zhasne, jsou uvedeny do činnosti houkačky H303, H304. Jestliže do 5 sec. nestiskne strojvedoucí tlačítko bdělosti S153, S154, S155, S156, dojde k automatickému zabrzdění. Vybavení brzdy je provedeno pomocí šoupátka elektropneumatického ventilu Y106, který je v základní poloze pod proudem a po přerušení proudu vypustí vzduch z potrubí průběžné brzdy. Automatická výluka vybavení brzdy je provedena pomocí tlakového spínače S515, který spíná při poklesu tlaku v potrubí brzdy pod stanovenou hranici.

Přenos návěstních pojmů "červená" a "modrá" je zapisován na pásku tachografu P121 pomocí zapisovacích elektromagnetů. V obvodu tlačítek bdělosti jsou zapojeny kontakty ovladače průběžné brzdy S109, S110, pákového ovladače řídicího kontroléru S103.B, S104.B, tlačítek volby S105, S106, S107, S108, tlačítek píšťal S129, S130 a nožního tlačítka houkaček S131, S132, kterými je simulováno stisknutí tlačítka bdělosti.

Řídicí skříň vlakového zabezpečovače A402.A vyhodnocuje veškeré kódované signály z traťového zařízení a signály kontaktních prvků zařízení lokomotivy. Vlastní ovládání vlakového zabezpečovače je provedeno ovládáním skříňkou A402.B, ve které jsou soustředěny: zamykání, ovládací přepínač volby jízdního režimu, přepínač stanovišť, kontrolní signálka startu a registrační počítadlo.

### **10.2 Radiostanice VKV.**

Pro radiostanici VKV, VS-47, je napájení přes jistič F192.



## 11. OBECNÝ POPIS BLOKŮ ELEKTRONIKY řady. 162 – 363

### 11.1 ČRC – centrální řídicí člen

CRC zpracovává signály z řídicího kontroléru nebo regulátoru rychlosti RR, převodníku p/e pro řízení elektrodynamické brzdy EDB a z regulátoru tahu RT. Podle vyhodnocení těchto signálů zadává do regulátoru tahu RT požadovaný jízdní režim a velikost požadovaného poměrného tahu.

### 11.2 SMP – Souprava pro měření proudů

SMP je určena pro měření dvou kotevních proudů a měření budícího proudu trakčních motorů lokomotivy. Proudů jsou snímány transduktory a jsou vedeny do vyhodnocovacích desek. Výstupní napětí jsou zavedena do měřících přístrojů na stanovištích strojvedoucího. Slouží jen ke kontrole proudů strojvedoucím. RT má své vlastní měření !!!

### 11.3 PSO – skluzová ochrana

PSO je určena pro vyhodnocení skluzu náprav při jízdě a nebo smyku při brždění. PSO porovnává nepřetržitě otáčky všech náprav (čidla umístěna na nápravách). Ta náprava, která má nejmenší otáčky v jízdě nebo největší při brždění je tzv. vztažná náprava. Se vztažnou nápravou se porovnávají otáčky ostatních náprav a rozdíl otáček určuje výstupní signály do RT.

### 11.4 RR – regulátor rychlosti

RR automaticky udržuje zvolenou požadovanou rychlost. Nepřetržitě porovnává skutečnou a požadovanou rychlost a přechod do jiné rychlostní hladiny uskutečňuje prostřednictvím regulátoru tahu RT a elektricky řízeného brzdiče.

### 11.5 RT – regulátor tahu

RT je rozdělen do několika funkčních dílů:

Y1 Blok napájení – obsahuje tři vany napájecích zdrojů. Jedna vana je vždy záložní.

Y2 Blok generátoru impulsů – generuje podle požadavků bloku analogové regulace impulsy pro hlavní a zhášecí tyristory PM a pro tyristory BM. Jsou zde také generovány impulsy pro přepětovou ochranu filtru a pro napěťová čidla.

Y3 Blok analogové regulace – zajišťuje požadované průběhy proudu trakčních motorů jak v jízdě, tak i v brzdě, pomocí dvou regulátorů kotevních proudů RikA a RikB, regulátoru napětí kotev Ruk a regulátoru budícího proudu Rie.

Y4 Blok logických funkcí – vyhodnocuje pomocí soustav logických funkcí signály z řídicích stanovišť, z CRC, z pomocných kontaktů silových stykačů a bloku analogové regulace.

Y5 Blok diagnostiky – umožňuje kontrolu správné činnosti regulátoru tahu. Umožňuje vyhledávání poruch a nastavování RT. Slouží jako indikační jednotka.

RPM Regulátor primárního měniče 600V – regulátor (EDYN13) zajišťuje regulaci primárního měniče 3 kV / 600 V. Zátěží je čtveřice sekundárních pulsních měničů.

SPM Regulátor sekundárních měničů – regulátor (EDYN12) zajišťuje regulaci čtyř sekundárních pulsních měničů, napájející dva ventilátorová a dvě kompresorová soustrojí a statický dobíječ.



## 12. TRANSFORMÁTOROVÁ JEDNOFÁZOVÁ SOUPRAVA ELH

Jednofázová lokomotivní transformátorová souprava elektrické lokomotivy 69E se skládá:

- 1 ks jednofázový transformátor typ ELH 6363/48
- 4ks vyhlazovacích tlumivek typ CLVH 360 – 2b
- 1 ks vyhlazovací tlumivky typ CLVH 1280 – 2a

### 12.1 Základní technické údaje

#### Trakční transformátor typ ELH 6363/48

##### Hlavní parametry transformátoru:

- Jmenovitý vstupní výkon trvale 4206 kVA
- Jmenovitý výstupní výkon trvale 3400 kVA
- Jmenovitý výkon vinutí pro vlakové topení při 1,5 a 3 kV 800 kVA
- Jmenovitý výkon odbočky pro pohon čerpadel 6 kVA
- Jmenovité provozní vstupní napětí 25 kV
- Max.dovolené provozní vstupní napětí 27,5 kV
- Min.dovolené provozní vstupní napětí 19,0 kV
- Krátkodobé max. provozní vstupní napětí po dobu 6min. 29,0 kV
- Krátkodobé provozní vstupní napětí po dobu 10min. 17,5 kV

##### Výstupní vinutí pro trakční motory:

- Jmenovitý výkon trvale 2x1700 kVA
- Jmenovité výstupní napětí 2x 1667 V
- Jmenovitý výstupní proud 1020/1020 A
- Jmenovité napětí na odbočce u jednoho vinutí 1x 833,5V
- Jmenovitý proud odbočky 50 A
- Výstupní vinutí pro vlakové topení a čerpadla oleje:
- Jmenovité výstupní napětí pro vlakové topení 2x 1538 V
- Jmenovité napětí na odbočce pro dvě čerpadla 256,5 V
- Jmenovitý výstupní proud vinutí pro vlakové topení 520/260 A
- Jmenovitý proud odbočky pro čerpadla 23,4 A

##### Zatížitelnost vinutí transformátoru:

Vinutí transformátoru snesou za studeného stavu krátkodobé zatížení proudy, odpovídající výstupnímu proudu vinutí pro trakční motory takto:

- 1150/1150A po dobu 6min.
- 1300/1300A po dobu 15min.
- 1510/1510A po dobu 5min.

Výkon všech vinutí transformátoru při vstupním napětí menším než 25kV se snižuje s napětím lineárně.

#### Tlumivky

##### Vyhlazovací tlumivky trakčních motorů typ CLVH 360 – 2b

Sestávají se ze 4 samostatných, magneticky oddělených tlumivek

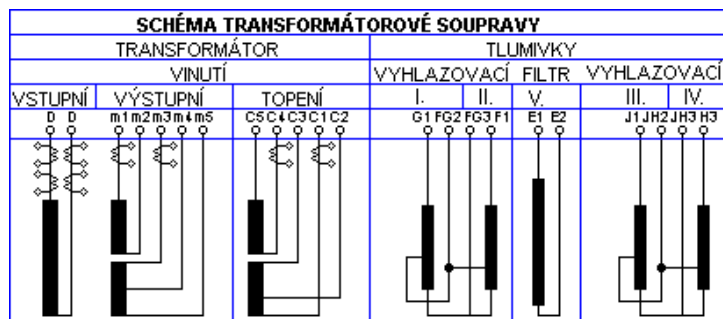
- Typový výkon 4x 180 kVA
- Jm. napětí 3000 V
- Max.provozní napětí 4000 V
- Jm.proud 4x 360 A
- Krátkodobé přetížení ze studeného stavu o 550 A/5min
- Indukčnost jednoho vinutí při proudu
- 0 + 360A nezávisle na předmagnetizaci 4x 11 mH
- Ohmický odpor jednoho vinutí 0,0577  $\Omega/28$  °C

##### Filtreační tlumivka typ CVLH 1280 – 2a

- Typový výkon 2050 kVA
- Jm. napětí 3000 V
- Max.provozní napětí 4000 V
- Jm.proud 1280 A
- Krátkodobé přetížení ze studeného stavu o 550 A/5min
- Indukčnost vinutí při proudu
- 0 + 1280A nezávisle na předmagnetizaci min.10 mH
- Indukčnost vinutí při proudu 60A 29 mH  $\pm 30\%$
- Ohmický odpor vinutí 0,02914  $\Omega/20$  °C

#### Hmoty transformátorové soupravy:

- Celková hmotnost soupravy s olejem 10137 kg
- Hmotnost transformátoru 5572 kg
- Hmotnost soupravy tlumivek 3685 kg
- Hmotnost oleje 880 kg
- Hmotnost soupravy bez oleje 9257 kg



## 12.2 Popis jednofázového transformátoru

Transformátor s konstantním převodem je určen pro napájení trakčních motorů, pomocných pohonů a topení stanovišť - přes křemíkové usměrňovače v můstkovém zapojení ze dvou stejných, navzájem oddělených výstupních vinutí - výstupy m1,m2,m3,m4,m5.

Mezi výstupy m3 - m5 je vyvedena odbočka v polovině vinutí - m4.

Vinutí s výstupy C1,C3,C4,C5 slouží k napájení vlakového topení s možností přepnutí na 3000V st.

nebo 1500 V st. (seriové, nebo paralelní propojení - přepojovač Q31)

Výstup C2 je určen pro čerpadla trafooleje M19,M20.

- Aktivní části vinutí, včetně spojů jsou uloženy v nádobě zvonového typu. nádoba je uchycena v rámu, který je společný i pro soupravu tlumivek. Rám soupravy je pak připevněn v rámu lokomotivy.
- Magnetický obvod je složen z plechů a jeho konstrukce je bezsvorníková – magnetickým obvodem neprochází svorníky. Jednotlivá vinutí jednoho jádra jsou nasazena na nosném izolačním válci, ve kterém jsou zalisovány plechy jádra. Na obou koncích vinutí jsou stahovací desky, které se opírají o stahovací rám. Spodní rám je zakotven na dně nádoby. Kostra rámu je stažena svorníky. Vinutí jsou mezi sebou a od stěn nádoby izolovány manžetami a deskami.
- Vstup 25kV do transformátoru je proveden kabelovou průchodkou, která je na boku nádoby. Průchodky všech vývodů vinutí a konce vinutí měřících traf jsou vyvedeny na svorkovnici na víku nádoby. Měřící trafo jsou navlečeny na přívodní izolované vodiče za průchodkami k vinutí transformátoru.
- Na víku nádoby transformátoru je uchycen signalizační termostát teploty oleje, spínající při teplotě 85°C
- a dilatační nádoba pro vyrovnávání změn objemu oleje při různých teplotách. V jejím vnitřním prostoru jsou přepážky proti čerání oleje během jízdy lokomotivy. Pro kontrolu stavu oleje je na jejím boku připevněn deskový znakoměr. Dilatační nádoba je vybavena plnicím otvorem, jímkou kalu a vysoušečem vzduchu ( 1,5 l ) s náplní 80% Silikagelu a 20% Blaugelu. S transformátorem je dilatační nádoba spojena potrubím, ve kterém je uzavírací kohout a plynové - Buchholzovo relé.
- Dva vzduchové chladiče oleje transformátoru jsou ofukovány vzduchem z přívodních kanálů od ventilátorů, který je vyfukován přes soupravu tlumivek do prostoru pod skříní lokomotivy. Proudění oleje zajišťují dvě bezucpávková čerpadla. Chlazení tvoří dva samostatné chladicí okruhy. Pro výměnu čerpadla nebo chladiče bez vypouštění oleje, jsou na přívodním potrubí umístěny uzavírací kohouty.

## 12.3 Tlumivková souprava

Čtyři vyhlazovací tlumivky trakčních motorů typ CLVH 360 – 2b a jedna filtrační tlumivka typ CVLH 1280 – 2a vstupního filtru lokomotivy jsou připevněny ke společnému stínicímu rámu a jsou chlazeny vzduchem. Vinutí tlumivek jsou navržena na oteplení 130°C. Souprava tlumivek se po montáži impregnuje, včetně magnetického obvodu a stahovací konstrukce a tvoří tak pevný celek.

## 12.4 Buchholzovo plynové relé

Buchholzovo plynové relé má signalizaci 1.° vyvedenou na stanoviště strojvedoucího !Δ  
2.° vypíná HV

1.° nebo 2.° relé působí z těchto příčin

- Ztráta oleje netěsností transformátoru nebo potrubí
- Vývoj plynu při závadě transformátoru
- Vady v signální části relé nebo vodičích ( není účelem )

Kontrolním okénkem v relé lze zjistit, je-li příčinou signalizace plyn nebo vzduch. Při výskytu plynu je prostor nad olejem zakalen.

Plyn se pozná i podle čichu. Jinak se zjišťuje přístrojem, který se šroubuje na zkušební kohoutek. NEZKOUŠET OHNĚM !!

Výskyt plynu je vždy známkou havarijního stavu a transformátor již strojvedoucí neuvádí pod napětí.

Je-li v relé vzduch, je příčinou pokles hladiny oleje netěsností nebo teplotou oleje. Netěsnosti je nutné odstranit a olej doplnit, nebo zahřát a pak můžeme transformátor opět uvést pod napětí.

## 12.5 Přístupy k transformátorové soupravě:

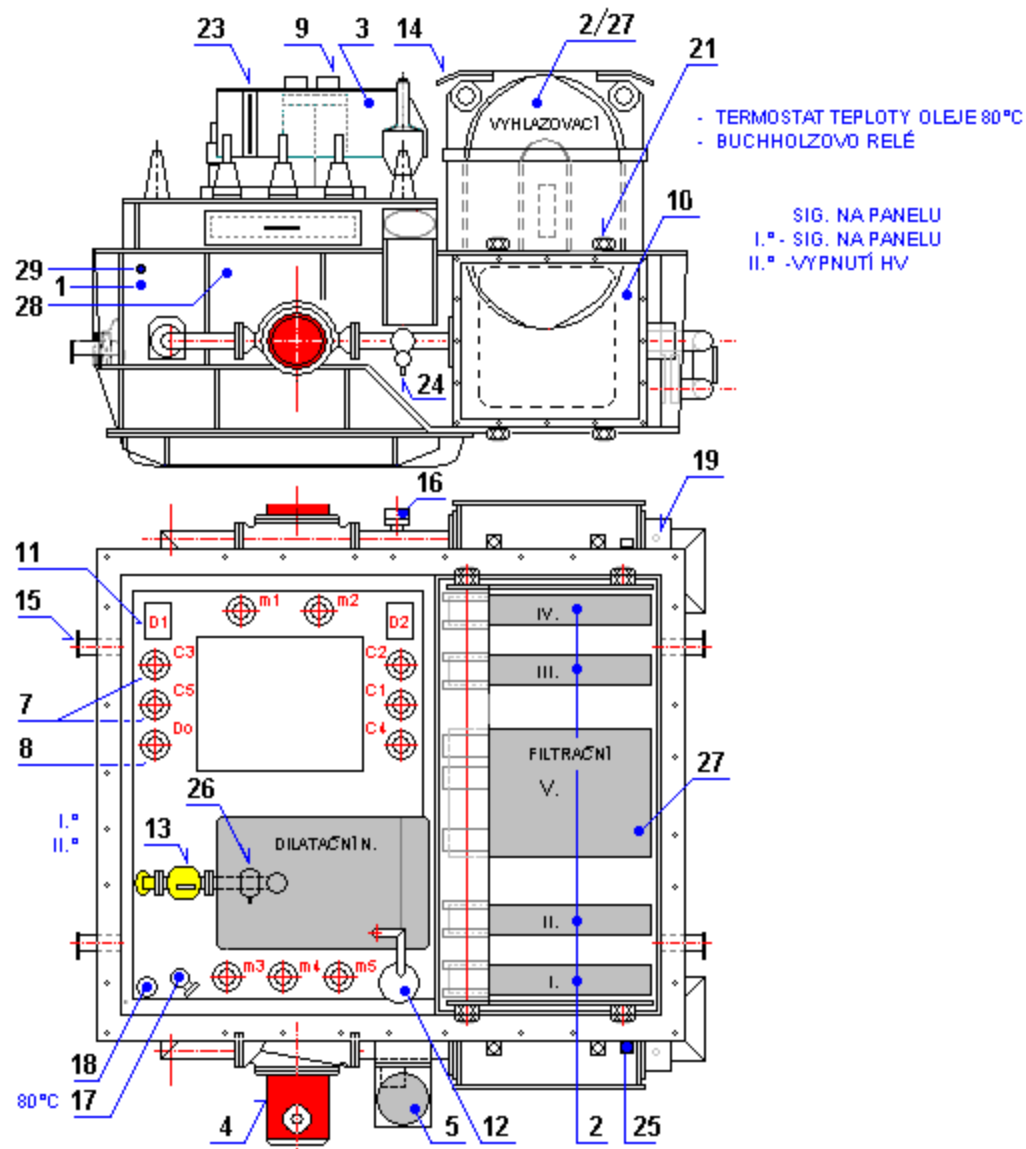
V uličce na podlaze u přístrojového rámu ve strojovně jsou přišroubované kryty. Je jimi přístup k horní části tlumivek.

Na podlaze pod vzduchovým panelem (vpravo od DAKO BSE ) je kryt Buchholzova plynového relé. (Případná kontrola čichem.)

Pod rámem lokomotivní skříně je z každé strany transformátoru jeden odnímatelný kryt přístupu k hornímu víku nádoby transformátoru. Kryty jsou opatřeny koncovými spínači, které jsou v obvodu obou hlavních vypínačů.

# TRANSFORMÁTOROVÁ SKUPINA

1. NÁDOBA TRANSFORMÁTORU
2. VYHLAZOVACÍ TLUMIVKA
3. DILATAČNÍ NÁDOBA
4. OLEJOVÉ ČERPADLO
5. KABELOVÝ VÝVOD 25kV - D25
6. PRŮCHODKA 7kV - m1,m2,m3,m4,m5.
7. PRŮCHODKA C1,C2,C3,C4,C5 - TPV3/360
8. PRŮCHODKA Do - 3/630
9. PŘÍSTROJOVÁ SKŘÍŇ
10. CHLADIČ OLEJE
11. SVORKOVNICE MĚNIČŮ
12. VYSOUŠEČ VZDUCHU1/5l
13. BUCHHOLZOVÉ RELÉ
14. PŘIPOJOVACÍ SVORKA TLUMIVKY
15. ČEPY PRO ZVEDÁNÍ SESTAVENÉ SOUPRAVY
16. TLAKOVÝ SPÍNAČ
17. TERMOSTAT Tc73
18. KOHOUT PRO FILTRACI OLEJE
19. OLEJOVÝ FILTR
20. TOVÁRNÍ ZNAK
21. ŠROUBY PRO ZAJIŠTĚNÍ CHLADIČŮ
22. ÚDAJOVÝ ŠTÍTEK
23. OLEJOZNAK
24. VYPOUŠTĚCÍ VENTIL
25. ODVZDUŠŇOVACÍ VENTIL
26. UZÁVÍRACÍ KOHOUT
27. FILTRAČNÍ TLUMIVKA
28. VÝPUŠŤ OLEJE
29. UZEMNĚNÍ



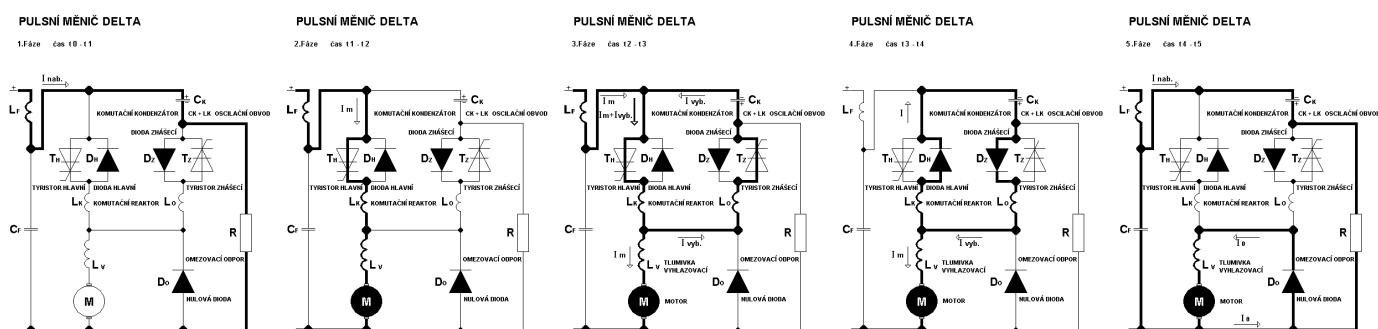
### 13. POPIS ČINNOSTI A FUNKCE PULSNÍCH MĚNIČŮ

Na lokomotivě jsou použity v silových obvodech dva typy pulsních měničů. Jsou to jednak kotevní pulsní měniče PULS-DELTA A se zhašecími tyristory a jednak pulsní měniče typu Morgan bez zhašecího tyristoru pro buzení trakčních motorů BATYR-DELTA A. Měnič typu Morgan je taktéž použit v obvodech pulsního měniče pomocných obvodů UNIPULS 80 A. Pulsní měnič je bezkontaktní regulátor napětí na zařízení, které je z něj napájeno. Spínáním pulsního měniče jsou pouštěny na spotřebiči napěťové impulsy. Počet impulsů a jejich délka za časovou jednotku se mění a tím se také mění střední hodnota napětí na spotřebiči. Jako bezkontaktní spínač je zde použit polovodičový prvek - tyristor. Je to čtyřvrstvý polovodič, který je v normálním stavu nepropustný v obou směrech. Po přivedení napětí na mezivrstvu (řídící elektrodu) začne tyristor propouštět proud v kladném směru. Na to aby se tyristor stal trvale vodivý stačí přivést na řídící elektrodu jen krátký impuls. Pro opětovné uvedení tyristoru do nevodivého stavu je nutné průchod proudem na velmi krátký čas zastavit nebo záklitem změnit směr průtoku proudy v zapojení pulsního měniče (opačně tyristor nevede).

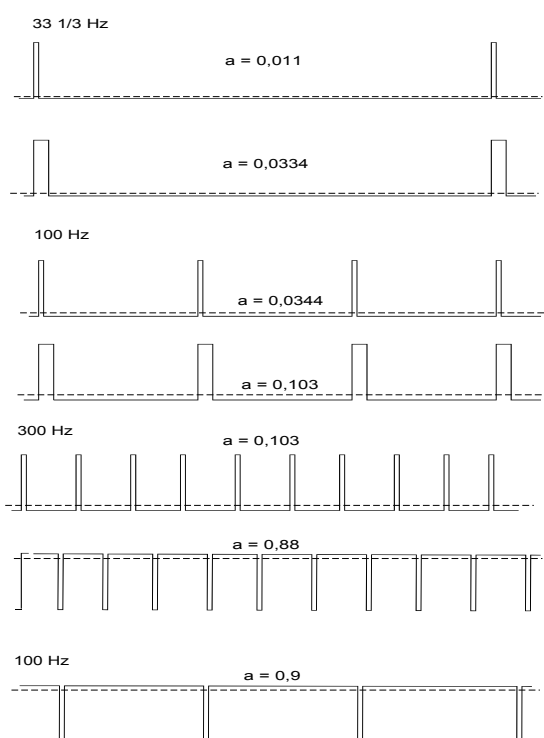
#### 13.1 Popis a funkce kotevního pulsního měniče PULS - DELTA A

- Po přivedení napětí na + vodič se nabije komutační kondenzátor  $C_K$  přes omezovací odpor  $R$  proudem  $I_{nab}$ .
- Po přivedení impulsu na hlavní tyristor  $T_H$  se tento otevře a začne protékat proud  $I_m$  kotvou motoru.
- Po přivedení impulsu na zhašecí tyristor  $T_Z$  se tento otevře. Tím se připojí náboj komutačního kondenzátoru  $C_K$  k obvodu a začne protékat vybíjecí proud  $I_{vyb}$ . Tento proud protéká přes hlavní tyristor  $T_H$  a komutační tlumivku  $L_K$  spolu s  $I_m$  (nárůst proud). Omezovací tlumivka  $L_O$  slouží k omezení nárůstu vybíjecího proudy. Po vybití komutačního kondenzátoru (prudký pokles proudy) dojde vlivem magnetoelektrické síly nahromaděné v komutační tlumivce k nabití komutačního kondenzátoru na opačnou polaritu. Po tomto nabití komutačního kondenzátoru se zhašecí tyristor z důvodu snížení proudy zavře.
- Opačně nabitý komutační kondenzátor se začne opět vybíjet (komutační kmit) ale tentokrát přes zhašecí diodu  $D_Z$  a hlavní diodu  $D_H$ . Tím dojde k špičkovému přerušení průchodu proudy hlavním tyristorem což způsobí jeho vypnutí.
- Po vybití komutačního kondenzátoru již k dalšímu komutačnímu kmitu nedojde protože hlavní tyristor je uzavřen. Naopak dojde k dalšímu nabití komutačního kondenzátoru ze zdroje. Magnetoelektrická síla vyhlazovací tlumivky a indukčnosti vinutí kotvy která zůstala po vypnutí hlavního tyristoru se maří jako nulový proud  $I_0$  přes nulovou diodu  $D_0$ , což zajistí, že proud kotvy neklesá až k nule.

Časový průběh jednotlivých dějů lze rozdělit do pěti fází, jak je uvedeno na následujícím obrázku:



#### Kotevní pulsní měnič PULS - DELTA A



Na lokomotivě jsou celkem čtyři skříňe (fáze) kotevních pulsních měničů. Každý podvozek (sériové spojení dvou TM) je napájen dvěma fázemi. Činnost pulsních měničů je řízena regulátorem tahu umístěným ve skříni elektroniky. Impulsy pro řízení měničů jsou proti sobě o  $180^\circ$  elektrických vzájemně přesazené. Řízení podvozků je potom proti sobě přesazeno o  $90^\circ$ . Pulsní měnič používá systému frekvenčně-fázového řízení hlavních tyristorů a je řízen konstantními kmitočty 33 1/3, 100 a 300Hz které jsou odvozeny z oscilátoru řízeného (diamantovým) krystalem.

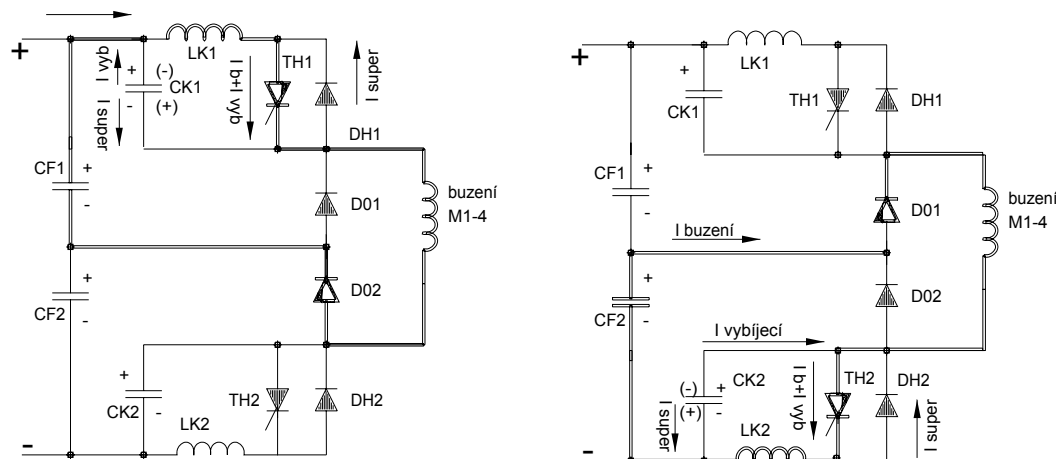
- Na počátku rozjezdu se otevírá hlavní tyristor pulsy o frekvenci **33 1/3 Hz**. Zhašecí tyristor je z počátku spínán s minimálním fázovým posuvem (asi 70 ms) po sepnutí tyristoru hlavního poměrné otevření je přitom asi  $a=0,011$ , což je minimální šířka pulsu při které ještě může proběhnout komutační proces pulsního měniče. Šířka pulsu se postupně zvětšuje tak, že spínání zhašecího tyristoru se stále zpožďuje oproti hlavnímu tyristoru (fázové řízení), až do hodnoty poměrného otevření která je o něco větší než trojnásobek výchozího stavu, tedy asi  $a=0,0344$ .
- V tomto okamžiku přejde pulsní měnič na frekvenci **100Hz** s pulsy opět o minimální šíři. Šířka pulsů se zase postupně zvětšuje až jsou zase o něco širší než trojnásobek.
- Zde přejde pulsní měnič na frekvenci **300Hz** s pulsy o minimální šíři. Poměrné otevření je asi  $a=0,103$ . Poměrné otevření se pak zvětšuje až na  $a=0,9$ .
- Prakticky celé řízení měniče tedy probíhá na kmitočtu 300Hz a kmitočty 33 1/3Hz a 100Hz jsou pouze přechodné. Při plném otevření přejde měnič na frekvenci **100Hz** aby se zmenšily ztrátové výkony v polovodičích a dalších součástech měniče.

Pulsní měnič buzení, který při postupně se zvětšujícím poměrném otevření kotevních měničů také zvyšoval proud budícími vinutími trakčních motorů nyní při jejich úplném otevření začne budící proud postupně zmenšovat. Tím je nahrazováno zeslabování buzení šuntovacími odpory. Plné otevření kotevních pulsních měničů jen na  $a=0,9$  je z důvodu 10% rezervy pro případ náhlého poklesu napětí v troleji. V brzdě je postup obdobný, ale končí na frekvenci 300 Hz při poměrném otevření  $a = 0,45$ .

### 13.2 Pulsní měnič buzení BATYR - DELTA A

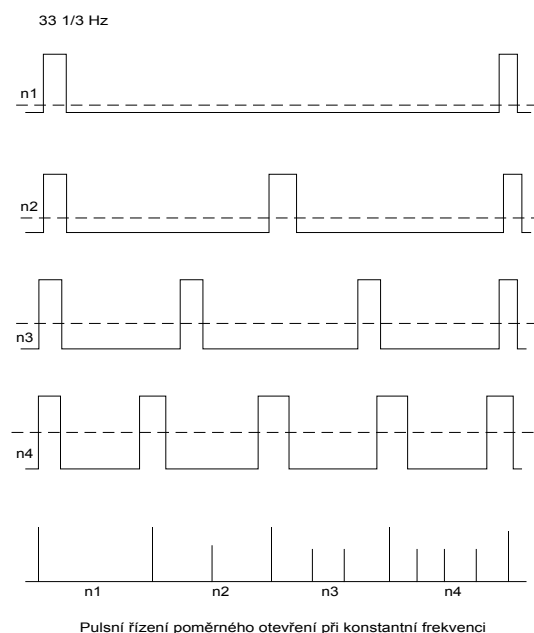
Skříň BATYR - DELTA A obsahuje budící Pulsní měnič, rychlou ochranu filtru, oddělovací diody brzdy pro kotevní měniče obou podvozků lokomotivy a všechny převodníky napětí potřebné pro činnost lokomotivy.

Budící pulsní měnič napájí budící vinutí všech čtyř motorů, která jsou trvale zapojena do série. Je dvoufázový se střídavým spínáním obou fází se vzájemným posunutím o  $180^\circ$  el., a využívá komutační obvod typu **MORGAN**. Každá fáze, obsahuje větev antiparalelního spojení tyristor-dioda, komutační kondenzátor, komutační reaktor a větev nulových diod, je napájena 1/2 napájecího napětí vytvořenou filtrem s vyvedeným středem (kondenzátory C1, C2). Celkové napětí vinutí je při plném buzení asi 300 V, takže poměrné otevření obou fází pulsního měniče musí být velmi malé, to je asi  $a = 0,1$ .



Také u tohoto měniče je záporná půlperioda po kterou hlavní tyristor nevede a tedy dojde k jeho uzavření vytvářena uměle paralelním komutačním LC obvodem s komutačním kondenzátorem a komutačním reaktorem. Není zde ale zhašecí tyristor se zhašecí diodou. Komutační kmit zde začne okamžitě po otevření hlavního tyristoru, který propojí přes komutační tlumivku elektrody komutačního kondenzátoru. Přes komutační tlumivku pak teče jednak vlastní proud do buzení TM a proud vybíjecí. Tento vybíjecí proud pak na komutační tlumivce po svém skončení vyvolá impuls který komutační kondenzátor přebije na opačnou polaritu. Opětovné vybíjení, které začne okamžitě po skončení impulsu na komutační tlumivce prochází již přes hlavní diodu zapojenou antiparalelně k hlavnímu tyristoru. Na hlavním tyristoru se tedy krátkodobě objeví impuls opačného napětí, proto se uzavře. Po zbývající část periody do příchodu nového impulsu se budící proud nyní indukovaný ve vlastním vinutí z nahromaděné magnetické energie a vyvolaný změnou z ukončení průchodu proudu přes hlavní tyristor uzavírá přes obě nulové diody

### Pulsní měnič buzení



Doba otevření hlavního tyristoru je zde konstantní a je dána rychlostí průběhu komutačního LC kmitu. Napěťové impulsy jsou tedy také stejné, měníme jejich počet za časovou jednotku a tím i střední hodnotu napětí na budícím vinutí. Takováto regulace se nazývá pulsním řízením poměrného otevření při konstantní synchronizační frekvenci. Její princip spočívá v tom, že během periody konstantní synchronizační frekvence 33 1/3 Hz vysíláme na hlavní tyristory řadu impulsů. Počet impulsů závisí na velikosti vstupního analogového signálu do regulátoru pulsního měniče buzení. Ten potom převádíme na analogově frekvenčním převodníku na impulsy určité frekvence.

Napětí na budících vinutích se nemění plynule jako na kotevních měničích, ale skokově podle toho kolik impulsů je vysláno za jednu periodu 33 1/3 Hz. Velikost budícího proudu je snímána převodníkem  $i_E$  pro účely regulace a ochrany budícího měniče.



Skříň měničů UNIPULS 80A slouží k napájení ventilátorových a kompresorových motorů o jmenovitém napětí 440 Vss. Elektrické schéma skříně je koncipováno do dvou stupňů, přičemž primární pulsní měnič zajišťuje pouze stabilizované výstupní napětí 600V a z něj jsou dále napájeny další obvody s individuálními měniči.

Pro napětí 600 je ve skříni unipulsu kondenzátorový filtr včetně rychlé tyristorové ochrany. Z napětí 600V jsou potom napájeny sekundární pulsní měniče, které toto napětí přizpůsobují na štiťkové hodnoty a zajišťují rozběhy a regulaci jednotlivých motorů. U motorů kompresoru jejich plynulý rozběh a u motorů ventilátorů i regulaci otáček podle trakčního proudu a okolní teploty.

Výstupu primárního měniče 600V je využito i pro napájení měniče pro dobíjení lokomotivní baterie a přímé napájení (pouze přes předřadné odpory) kompresorů klimatizace obou stanovišť.

Skříň měničů UNIPULS 80 A obsahuje:

- primární pulsní měnič
- 4 ks sekundárních pulsních měničů
- kondenzátor vstupního filtru sekundárních pulsních měničů
- tyristorovou ochranu tohoto filtru - TOF paralelně k sekundárnímu filtru

Mimo skříně jsou umístěny:

- Vstupní filtr primárního pulsního měniče kapacita 320 uF/4 kV (nebo filtr trakčních měničů), tlumivka 40 mH/50 A
- Tlumivka vstupního filtru sekundárních pulsních měničů 15 mH
- Regulační obvody

Primární pulsní měnič 3000V/600V - využívá zapojení typu MORGAN se zpětnou diodou. Obsahuje sériový řetězec 8 bloků antiparalelně zapojeného hlavního tyristoru  $T_H$  a diody  $D_H$ , komutační kondenzátor, komutační reaktor, sériový řetězec 7 bloků nulových diod  $D_o$ , oddělovací diodu filtru, dále pak pojistku, proudové měniče s převodníkem proudu, převodníky napětí, koncový zesilovač impulsů pro řetězec hlavních tyristorů a signalizaci proražených polovodičových součástek a kondenzátorů. Primární pulsní měnič pracuje s pulsním řízením poměrného otevření při konstantní synchronizační frekvenci 33 1/3 Hz.

Sekundární pulsní měnič SMP1 – SMP4 600V/100 – 440V využívá zapojení typu MORGAN bez zpětné diody. Obsahuje hlavní tyristor  $T_H$ , komutační reaktor, komutační kondenzátor, nulovou diodu  $D_o$ , dále pak pojistku, převodník proudu a signalizaci přerušené pojistky měniče, oddělovací diodu  $D_k$ .

Sekundární pulsní měnič pracuje s pulsním řízením poměrného otevření při konstantní synchronizační frekvenci 33 1/3 Hz.

Signalizace správné činnosti pomocného pohonu, tj. motoru i ventilátoru, je zajištěna signálem R1 + R4. (Úroveň H + 48V značí buď rozběh pohonu nebo špatnou funkci pohonu).

K signalizaci přerušené pojistek napájecího usměrňovače a pulsních měničů na řídícím stanovišti jsou využívány signály R1 + R4.

Rychlá ochrana filtru:

Při překročení maximální nastavené hladiny napětí hlavního filtru, ke kterému dojde při jakékoli poruše (následuje okamžité zablokování řídících impulsů pulsních měničů) vlivem el. energie nahromaděné ve filtrační tlumivce, sepne tyristorová ochrana pomocí tyristorů T 01 a T 02 paralelně k  $C_F$  odpory R 01 a R 02 a dá okamžité signál k vypnutí hlavního vypínače příslušného systému. Odpory jsou dimenzovány pouze na pohlcení energie filtru.

## 14. Rozdělení signálů v regulátoru PPM

### 14.1. Rozdělení signálů v regulátoru PPM - EDYN 13.A

Převodní poměr signálů z čidel:

	signál	převodní poměr
Napětí v troleji	- uF3	4000V/10V
Proud PPM	- iF	500A/10V
Výstupní napětí PPM	- uF1	600V/10V

Maximální odběr z troleje (silová část PPM) → 250A

**Propojení regulátoru EDYN 13.A s navazujícími obvody: ŠR X86 - napájení z NK-1 zdroje.**

Umístění	Signál	Směr	Typ	Realizace	Úroveň	Význam
01	N15	vstup		-15V		napájení
02	M	vstup		0V		napájení
03	P5	vstup		+5V		napájení
04	P15	vstup		+15V		napájení
05	P24	vstup		+24V		napájení
06	ZN - 1	vstup		kontakt		ztráta napětí
07	ZN - 2	vstup		0V		ztráta napětí

**ŠR X87 - propojení se silovými obvody - U60.A:**

Umístění	Signál	Směr	Typ	Realizace	Úroveň	Význam
01	P24	výstup	log.	24V	1	zapínací impuls
02	IH	výstup	log.	24V	0	prim.měníče
03	P24	výstup	log.	24V	1	zapínací impuls
04	ROF	výstup	log.	24V	0	ROF 05
05	S61	výstup		24V/600Hz		napájení čidel
06	S62					
10	uF3	vstup	anal.	0-20V		napětí v trol. 11
11	iF	vstup	anal.	0-10V		proud filtru
14	M			0V		

**ŠR X88 - propojení regulačních obvodů EDYN 13.A - EDYN 12.A**

Umístění	Signál	Směr	Typ	Realizace	Úroveň	Význam
02	X3+X4	výstup	log.	5V	1	nadproud přepětí
03	X1	vstup	log.	5V	1	přepětí filtru
04	SNCL	výstup	log.	5V/33 1/3Hz		synchronizace
08	uF5	výstup	anal.	0-10V		omezení výkonu SPM
09	S5	vstup	log.	5V	0	start PPM
10	uF1	vstup	anal.	0-12V		nap.filtru 600V
12	L+48	vstup		48V		napájení
13	L-48	vstup		48V		
14	M			0V		

### Rozdělení signálů v regulátoru PPM - EDYN 13.A

IF	=	proud PPM
uF1	=	napětí na filtru ss meziobvodu (600V)
uF3	=	napětí v trakčním vedení
uF4	=	získán z uF3 a společně s iF tvoří mez klopení pro nadproud K8
uF5	=	omezuje výkon SPM (invertováno z uF4)
K8	=	překročení max. dovoleného iF - nadproud PPM
S	=	start PPM v provozních podmínkách
S5	=	splnění požadavek startu PPM v řídicích obvodech lok.
S	=	negace startu PPM (nevyhovující provozní podmínky)
S5	=	není splnění požadavek startu v řídicích obvodech lok.
X1a	=	uF3 1,2 uF3 jm. = napětí v TV je větší než 3600V
X2a	=	uF3 0,7 uF3 jm. = napětí v TV je větší než 2100V
X3	=	přepětí ss meziobvodu uF je větší než 720V
X4	=	nadproud PPM (iF je větší než 250A)

#### Přepětí ss meziobvodu

$$X3 = X1 + X3 \cdot S5$$

#### Nadproud PPM

$$X4 = K8 + X4 \cdot S5$$

#### Start primárního pulzního měniče

$$S = S5 \cdot X2a \cdot X1a \cdot X4 \cdot X3 \cdot ZN-1$$

Start primárního měniče je zadáván signálem S5 z řídicího stanoviště a je přiveden po předchozích úpravách v regulátoru SPM - EDYN 12.A do regulátoru EDYN 13.A.

Funkce S blokuje spuštění PPM při nevyhovujících provozních podmínkách.

S5	=	porucha požadavku startu z řídicích obvodů lokomotivy
X2a	=	napětí v TV je menší než 2100V
X1a	=	napětí v TV je větší než 3600V
X4	=	nadproud PPM - iF je větší než iF max. (asi 250A)
X3	=	přepětí ss meziobvodu (uF 720V)
ZN-1	=	porucha napájecího zdroje NK-1

## 14.2.Rozdělení signálů v regulátoru SPM - EDYN 12.A

### ŠR X80 - napájení z NK-1 zdroje

Umístění	Signál	Směr	Realizace	Význam
01	N15	vstup	-15V	napájení
02	M	vstup	0V	napájení
03	P5	vstup	+ 5V	napájení
04	P15	vstup	+15V	napájení
05	P24	vstup	+24V	napájení
06	ZN-1	vstup	kontakt	ztráta napětí
07	ZN-2	vstup	0V	ztráta napětí

### ŠR X81 - propojení s řídícími obvody lokomotivy - Lo 11 968 P

Umístění	Signál	Směr	Typ	Realizace	Úroveň	Význam
01	S5	vstup	log.	48V	1	start PPM
03	S1	vstup	log.	48V	1	min.chlazení trafa
04	S2	vstup	log.	48V	1	2.st.chlazení trafa
05	S3	vstup	log.	48V	1	3.st.chlazení trafa
06	S4	vstup	log.	48V	1	start kompresor 2.
11	M1	vstup	log.	48V	1	maximální chlazení TM
12	D	vstup	log.	48V	1	skončení dochlazování
14	L-48	vstup	log.	-48V	1	

U lok. ř. 163 - 98 E1 signály S1, S2, S3 využity pro start kompresoru 1.

U lok. ř. 363 - 70 E1 jsou sig.S1, S2, S3 určeny pro zadání úrovně napájení motoru ventilátoru pro chlazení oleje trakčního transformátoru.

**S1** .....60 -100V při uF jm. 5%

**S1 . S2** .....220V

**S1 . S2 . S3** .....440V

### ŠR X82 - propojení se silovými obvody SPM - U60.B-C-D-E

Umístění	Signál	Směr	Typ	Realizace	Úroveň	Význam
01	+H1	výstup	log.	24V	1	zapínací impulsy
02	-H1	výstup	log.	24V	0	ventilátor TM 1
03	+H2	výstup	log.	24V	1	zapínací impulsy
04	-H2	výstup	log.	24V	0	ventilátor TM 2
05	+i1	vstup	anal.	0-20 mA(k)		proud mot.
06	-i1	vstup	anal.	0-20 mA(l)		ventilátor TM 1
07	+ i2	vstup	anal.	0-20 mA(k)		proud mot.
08	-i2	vstup	anal.	0-20 mA(l)		ventilátor TM 2
09	P15	výstup	anal.	+15V		nap. čidla
10	N15	výstup	anal.	-15V		nap. čidla
11	g	vstup	anal.	-10 až+10V		teplota chladícího vzduchu
12	-ik	vstup	anal.	0Važ-10V		proud kotev TM
13	-ib	vstup	anal.	0Važ-10V		proud buzení TM
14	M			0V		

### ŠR X83 - propojení se silovými obvody SPM - U60.B-C-D-E

Umístění	Signál	Směr	Typ	Realizace	Úroveň	Význam
01	+H3	výstup	log.	24V	1	zapínací impuls
02	-H3	výstup	log.	24V	0	kompresor 1
03	+H4	výstup	log.	24V	1	zapínací impuls
04	-H4	výstup	log.	24V	0	kompresor 2
05	+i3	vstup	anal.	0-20 mA(k)		proud motoru
06	-i3	vstup	anal.	0-20 mA(l)		kompresor 1
07	+i4	vstup	anal.	0-20 mA(k)		proud motoru
08	-i4	vstup	anal.	0-20 mA(l)		kompresor 2
09	-uF	vstup	anal.	0až-11V		napětí filtru
10	+ik	vstup		0-10V		kotevní proud
14	M			0V		

### ŠR X84 - propojení regulačních obvodů EDYN 13.A - EDYN 12.A

Umístění	Signál	Směr	Typ	Realizace	Úroveň	Význam
01	Y	výstup	log.	5V	0	blokování
02	X3+X4	vstup	log.	5V	1	přepětí,nadproud
03	X1	výstup	log.	5V	1	uF 1,2 uF jm.
04	SNCL	vstup	log.	5V/33 1/3Hz		synchronizace
05	K9	výstup	log.	5V	1	ik min.
06	X8	výstup	log.	5V	1	uF mimo meze 600V
07	M1	výstup	log.	5V	0	max. chlazení
08	uF5	výstup	anal.	0-10V		omezení výkonu SPM
09	S5	výstup	log.	5V	0	start PPM
10	uF1	výstup	anal.	0-12V		nap.filtr.600V
11	+ik	výstup	anal.	0-10V		kotev.proud M
12	L+48			+48V		napájení gen.
13	L-48			-48V		v EDYN 13.A
14	M			0V		

# ŠR X85 - propojení s řídicími obvody lokomotivy - Lo 11 968 P

Umístění	Signál	Směr	Typ	Realizace	Úroveň	Význam
01	X8	výstup	log.	40V	1	uF mimo meze
02	X3+X4	výstup	log.	48V	1	přepětí, nadproud,
07	R1	výstup	log.	48V	1	SPV ventilátor TM1
08	R2	výstup	log.	48V	1	SPV ventilátor TM2
09	R3	výstup	log.	48V	1	SPV kompresor 1
10	R4	výstup	log.	48V	1	SPV kompresor 2
13	L+48	vstup		+48V		napájení kontrola
14	L-48	vstup		-48V		napájení kontrola

Omezení rozběhového proudu I max. = 85A Trvalý proud = 75A

Převodní poměr signálů z čidel:

Proud kotev ik	1800A/10V
Proud buzení ib	1200A/10V
Proud motorů pom. pohonů	250A/50 mA = 25V
Teplota chladícího vzduchu	+50°C/-10V až -50°C/+10V
jm. hod. nap. filtru uF	600V/-8,7V
v troleji (lok. 362-3)	25 kV/50 Hz
3 kV ss	612V na filtru ss meziobvodu
	600V na filtru ss meziobvodu

Hlavní poruchová funkce Y

**Y = X1 . X2 . X6 . ZN-1 -----> provoz v povolených mezích**

Této funkce je využito k zablokování zapalovacích impulsů pro všechny čtyři sekundární pulsní měniče (blokuje děličky kmitočtu ECD-2 všechny jedním signálem).

K blokování regulátorů RUI → EAR-5A je použit signál Y1, vytvořený monostabilním klopným obvodem ze signálu Y.

**Poruchový stav**

<b>X1</b>	=	uF > 1,2 uF jm. (720V)
<b>X2</b>	=	uF < 0,7 uF jm. (420V)
<b>X6</b>	=	uN (+15V) < než +14V (kontrola stability napětí)
<b>ZN-1</b>	=	ztráta min. jednoho napětí +5V, +15V, -15V (kontakt)

Obrázek čelních stran panelů EDYN 13.A - EDYN 12.A je ve foto příloze.

## 14.3. Rozdělení signálů v regulátoru rychlosti A113 - RR 3.1

<b>Napájecí napětí:</b>	⇒ 115V	maximální příkon 100 VA
4X101 - 11X101	400Hz	
Počet vstupů:	⇒ 39 dvouhodnotových + 48V (+25%,-30%)	
	⇒ 1 impulsní TTL	
Počet výstupů:	⇒ 3 analogové -10V až +10V	
	3 dvouhodnotové +48V (+25%,-30%)	
	5 impulsních +48V (+25%,-30%)	

Teplota okolí: -25°C až +55°C

**Indikace LED diod**

**Pozice**

A01.1 - H1	A 1103 A2
A01.1 - H2	-"
A01.2 - H1	A 1103 A2
A01.2 - H2	-"
A02 - H1	A 1215 A1
A03 - H1	A 1220 A1
A13 - H1	A 3209 A1
A21 - H1	D 3801 A1
A21 - H2	-"
A22 - H1	D 3802 A1
A22 - H2	-"
A22 - H3	-"
A23 - H1	D 3803 A1
A23 - H2	-"
A23 - H3	-"
A25.1 - H1	D 7102 A1
A25.1 - H2	-"
A25.2 - H1	D 7102 A1
A25.2 - H2	-"
A25.3 - H1	D 7102 A1
A25.4 - H1	D 7102 A1
A25.4 - H2	-"

**Indikace**

napětí +24V
napětí -24V
-
napětí 24V
napětí 15V
napětí +15V
odměřování dráhy
pneumatické odbrzdění není
pneumatické odbrzdění
výběh
parkování
sledování
nízkotlaké přebití
plnicí švih
omezování kladného tahu
nadproud výstupu parkování
nadproud výstupu plnicího švihu
nadproud výstupu závěru
nadproud výstupu odbrzdění
nadproud výstupu brzdění
nadproud výstupu odměřování
-

Svorky	Signál	Směr	Realizace	Význam	
X101: 4	+48V A1 Z1 A2 Z2 K1 K2 HV TN 315 AS	vstupní	115V	napájení ARR RR.3.1 palubní nula(PZ) napětí baterie start aut.kabina 1 zkoušení kabina1 start aut.kabina2 zkoušení kabina2 start odměř.kabina1 start odměř.kabina2 Q01 - vypnut TV pod napětím napájení sním.tlaku tlak v průběžné potrubí je menší než3bary.	
X101:11		vstupní	400Hz		
X102: 1		vstupní			
X102: 2		vstup	+48V		
X102: 3		vstup	+48V		
X102: 4		vstup	+48V		
X102: 5		vstup	+48V		
X102: 6		vstup	+48V		
X102: 7		vstup	+48V		
X102: 8		vstup	+48V		
X102: 9		vstup	+48V		
X102:10		vstup	+48V		
X102:11		výstup	+48V		
X102:12		vstup	+48V		
X102:13	BS	vstup	+48V	tlak v 913	
Svorka	Signál	Směr	Realizace	Typ	Význam
X106: 7	/ZA	výstup	+48V	DTL	závěr
X106: 8	PO	výstup	+48V		provozní odbrzdění
X106: 9	/PB	výstup	+48V		provozní brzdění
X106:10	PAR	výstup	+48V		parkování
X106:11	MER	výstup	+48V		odměřování dráhy
X106:12	PRP	výstup	+48V		preference ruč.brzdění
X107: 1	M	vnitřní			nula napájení
X107: 3	/PGN	vnitřní	+15V		rychlost zvýšit z PRG
X107: 4	/PGD	vnitřní	+15V		rychlost snížit z PRG
X107: 5	/CBD	vnitřní	+15V		rychlost snížit z RCB
X107: 6	/VCB	vnitřní	+15V		výběh s cílovým brzděním
X107: 7	/VPG	vnitřní	+15V		výběh z progr..jízdy
X107: 8	VS1	vnitřní	+15V		ikrementy dráhy
X107: 9	/VS	vnitřní	10V		rychlost skut.invert.
X107:10	/AZ	vnitřní	10V		zrychlení žádané
X107:13	OV	vnitřní	+15V	DTL	osobní vlak
X107:14	NV	vnitřní	+15V	DTL	nákladní vlak
Svorky	Signál	Směr	Realizace	Význam	
X102:14	CS	vstup	+48V	tlak v 913 je větší než 0,3 baru.	
X103: 1				palubní nula (PZ)	
X103: 2	DR	vstup	+48V	rychlost snížit rychle	
X103: 3	DP	vstup	+48V	rychlost snížit pomalu	
X103: 4	DN	vstup	+48V	S104:10	
X103: 5	NP	vstup	+48V	rychlost zvýšit pomalu	
X103: 6	NR	vstup	+48V	rychlost zvýšit rychle	
X103: 7	S1	vstup	+48V	souhlas kabina1	
X103: 8	S2	vstup	+48V	souhlas kabina 2	
X103: 9	J	vstup	+48V	předvolena jízda	
X103:10	V	vstup	+48V	předvolen výběh	
X103:11	P	vstup	+48V	předvoleno parkování	
X103:12	J1	vstup	+48V	jízda připravena	
X103:13	OV	vstup	+48V	osobní vlak	
X103:14	NV	vstup	+48V	nákladní vlak	
X104: 1				palubní nula (PZ)	
X104: 2	OA	vstup	+48V	předvolba +PT 1	
X104: 3	OB	vstup	+48V	předvolba +PT 2	
X104: 4	OC	vstup	+48V	předvolba +PT 4	
X104: 5	OD	vstup	+48V	předvolba +PT 8	
X104: 6	1A	vstup	+48V	předvolba dráhy 1	
X104: 7	1B	vstup	+48V	předvolba dráhy 2	
X104: 8	1C	vstup	+48V	předvolba dráhy 4	
X104: 9	1D	vstup	+48V	předvolba dráhy 8	
X104:10	2A	vstup	+48V	předvolba dráhy 10	
X104:11	2B	vstup	+48V	předvolba dráhy 20	
X104:12	2C	vstup	+48V	předvolba dráhy 40	
X104:13	2D	vstup	+48V	předvolba dráhy 80	
X104:14	3A	vstup	+48V	předvolba dráhy 100	





## Způsob značení obvodových schémat. (dle ČSN 34 5506)

Obvody elektrických lokomotiv 162,163 jsou rozděleny do dvou skupin a označeny podle příslušné normy. (ČSN 34 5506).

**1. skupina** - obvody vysokého napětí jsou označeny dvouciferným číslem s písmenem, které vyjadřuje funkční jednotku.

**2. skupina** - obvody malého napětí jsou značeny trojciferným číslem za písmenem, které vyjadřuje funkční jednotku.

V každé skupině může být doplněno označení příslušenství k funkční jednotce písmenným označením za tečkou základního označení.

### Vysvětlení tohoto způsobu označení je patrné z příkladu:

**A 1 0 2. B → spínač řízení**

**A** pořadí funkční jednotky

**1 0 2.** součást funkční jednotky

**B** (pokud je nutné rozlišit)

## 1. Vysoké napětí - trakční obvody, pomocné pohony

**K37** - stykač K, pořadové číslo 37

**K37.A** - elektropneumatický ventil pohonu stykače

## 2. Malé napětí - řídicí obvody

**A102** - regulátor pulzních měničů

**A102.B** - napáječ pro regulátor pulzních měničů

Význam označení jednotek písmeny, která jsou podle ČSN 34 5506 používána v seznamu zařízení a schématech, vyjmenujeme alespoň:

<b>A</b>	- aktivní jednotky jako celky - nabíječe, regulátory, převodníky, řídicí skříně
<b>B</b>	- snímače, čidla
<b>C</b>	- kondenzátory, filtrační, komutační, ochranné
<b>D</b>	- dvouhodnotové prvky - není zavedeno
<b>E</b>	- různé - chladničky, rozmrazovače, svítidla, topidla
<b>F</b>	- jističí přístroje, pojistky, jističe, bleskojistky
<b>G</b>	- generátory, zdroje, dynama, akumulátorové baterie, měniče napájení
<b>H</b>	- návěstní a hlásící přístroje, optické, akustické ukazatele, signální tabla atd.
<b>I</b>	- nesmí být používáno
<b>J</b>	- rezerva
<b>K</b>	- relé, stykače
<b>L</b>	- cívky, tlumivky, reaktory
<b>M</b>	- motory
<b>N</b>	- rezerva
<b>O</b>	- nesmí být použito
<b>P</b>	- měřicí a zkušební přístroje
<b>Q</b>	- vypínače, odpojovače, směrové přepínače, vačkové spínače
<b>R</b>	- odporníky
<b>S</b>	- spínače v řídicích obvodech, ovládače, tlakové spínače, dveřní kontakty
<b>T</b>	- transformátory, transduktory
<b>U</b>	- funkční celky, výkonové celky elektrodynamiky, převodníky, měniče
<b>V</b>	- polovodičové součástky, diody, tyristory, integrované obvody
<b>W</b>	- přenosové prostředky, antény
<b>X</b>	- sběrače proudu, můstky (nožové kontakty), zásuvky, zdířky
<b>Y</b>	- elektricky ovládané přístroje mechanické-elektromagnetické ventily, šoupátka, regulátory.

## Přehled napájecího napětí v regulátoru RT - ČKD

<b>115V + 5% - 400Hz, sinus</b>	- napájecí napětí bloku Y1/NK-1 zdroje
<b>+48V</b>	- napětí baterie pro logické výstupní signály
<b>-OV</b>	- baterie
<b>+24V</b>	- výstup z NK-1
<b>+15V</b>	- výstup z NK-1
<b>+10V</b>	- výstup z Y3
<b>+5V</b>	- výstup z NK-1
<b>OV</b>	- počítací zem - výstup z NK-1
<b>-10V</b>	- výstup z Y3
<b>-15V</b>	- výstup z NK-1

### Rozlišujeme:

- 1. Počítačovou zem** - společný bod vlastních napájecích zdrojů a společný bod vnitřních signálů (analog. i log.), v každém zařízení je izolována od kostry
- 2. Záporný pól baterie** - je přiveden individuálně do každého zařízení, ve kterém nesmí být ukostřen ani spojován s počítací zemí. Obdobně jako kladný pól baterie.
- 3. Zemnicí svorky van** jsou vzájemně propojeny a spojeny se zemnicí svorkou rámce, která je propojena se zemnicí svorkou skříně.
- 4. Zemnicí svorka skříně** - je propojena s kostrou vozidla. Do téhož bodu je ukostřen i záporný pól baterie. Stínění vodičů je izolované, propojené v místě příjmu s počítací zemí.
- 5. Společný jistič +48V** - pro napájení výstupních logických signálů +48V a napájení koncových zesilovačů (TZI) silových skříní (PM).

Všechna relé a stykače jsou vybaveny zhášecím obvodem (odpor-diody).

## **16. POPIS ROZVODU PNEUMATICKÝCH A BRZDOVÝCH ZAŘÍZENÍ**

### **16.1 Rozváděč DAKO - LTR**

Tvoří ho hlavními tyto hlavní části:

- a) těleso rozváděče (v něm je umístěna většina funkčních elementů)
- b) spodek rozváděče, který je opatřen komůrkou pro shromažďování kondenzátu a uzavíracím kohoutem
- c) přestavňovací kohout s polohami nákladní - osobní
- d) ruční odbrzdovač, kterým je možné odstranit event. přebití, nebo úplně vyprázdnit brzdové prostory vypnuté brzdy.

Rozváděč zajišťuje naplnění pomocného a rozvodového vzduchojemů z hlavního potrubí při plnění brzdy. V pohotovostním stavu jsou tlaky v hlavním potrubí, v pomocném a rozvodovém vzduchojemě vyrovnány na přetlak 500 kPa (5 bar) a brzdové válce odvětrány.

Při brždění, které nastává snížením přetlaku v hlavním potrubí, se přeruší spojení řídicího vzduchojemů a brzdového válce s atmosférou a otevře se spojení zásobovacího vzduchojemů a brzdového válce. ((SR 15(V) užívá v textu "zásobovací" i "zásobní".)) Současně se uzavře vzájemné spojení mezi hlavním potrubím a vzduchojemem pomocným a rozvodovým.

Při odbrzdování, které nastane zvýšením přetlaku v hlavním potrubí až na provozní hodnotu 500 kPa (5 bar), se přeruší spojení zásobovacího vzduchojemů s brzdovým válcem a obnoví spojení brzdového válce s atmosférou. Současně se doplňuje z hlavního potrubí pomocný vzduchojem.

Činnost jednotlivých ústrojí rozváděče:

- a) rozvodové ústrojí - řídí vývin tlaků v brzdovém válci při brždění i odbrzdování a umožní v širokém rozsahu jemně nastavit brzdicí i odbrzdovací stupně.
- b) doplňovací ústrojí a zpětná záklopka - řídí doplňování pomocného vzduchojemů při odbrzdování a přeruší doplňování, dosáhne-li tlak v pomocném vzduchojemě tlaku provozního. Spolu s ústrojím přerušovacím umožňuje při používání při odbrzdování dlouhé plnicí švihy.
- c) vyrovnávací a přerušovací ústrojí - řídí plnění pomocného a rozvodového vzduchojemů na provozní tlak. Při snížení tlaku v hlavním potrubí uzavírá spojení mezi pomocným vzduchojemem, rozvodovým vzduchojemem a hlavním potrubím samočinně brzdy.
- d) uzavírací kohout - jeho uzavřením (přestavením do vodorovné polohy) se vypne brzda z činnosti. Přitom se samočinně vypouští kondenzát, který se usadil v odbrzdovací komůrce ve spodní části rozváděče. Kohout je otevřen (brzda zapnuta) při svislé poloze rukojeti.

Rozváděč DAKO - LTR umožňuje plnit brzdové válce tlakem max. 3,8 barů.

### **16.2 Přídavný ventil DAKO - LRV**

Přídavný ventil DAKO - LRV umožňuje plnit brzdové válce lokomotivy ve dvou tlakových stupních. Nízký stupeň naplňuje brzdové válce tlakem max. 3,8 baru, vysoký stupeň naplňuje brzdové válce tlakem max. 6,8 baru.

Přídavným ventilem LRV se plní (odvětrávají) brzdové válce v brzdových jednotkách v závislosti na rozváděči a na poloze uzavíracího kohoutu mezi rozváděčem a přídavným ventilem.

Je-li uzavírací kohout na potrubní přípojce uzavřen, pracuje přídavný ventil (LRV) jako tlakové relé. To znamená, že při brždění nebo odbrzdování kopíruje rozváděčem nastavené tlakové změny v řídicím vzduchojemě v rozsahu do 3,8 baru a stejným tlakem plní brzdové válce ze zásobního vzduchojemů, nebo je při odbrzdování odvětrává do ovzduší.

Je-li uzavírací kohout na potrubní přípojce otevřen, pracuje přídavný ventil (LRV) tak, že při brždění a odbrzdování kopíruje tlakové změny v řídicím vzduchojemě, řízené rozváděčem v rozsahu 0 až 3,8 baru, zdvojnásobuje je a dvojnásobným tlakem (max. do 6,8 baru) plní brzdové válce ze zásobního vzduchojemů, nebo je při odbrzdování odvětrává do ovzduší.

#### **I. Plnění**

Do pohotovostního stavu se uvádí brzda naplněním prostorů rozváděče, pomocného a rozvodového vzduchojemů (zásobní vzduchojem 150 l a přístrojový vzduchojem 120 l jsou naplněny vzduchem z hlavních vzduchojemů na lokomotivě) a prostoru "L" přídavného ventilu LRV.

Stlačený vzduch z hlavního potrubí proudí uzavíracím kohoutem do prostorů rozváděče označených "A", "B".

Vyrovnávací záklopka (21) je otevřena, takže vzduch z hlavního potrubí naplní prostor "C" a odtud se plní kalibrovaným otvorem "a" pomocný vzduchojem 25 l. Otevřená vyrovnávací záklopka v této fázi současně dovoluje plnění rozvodového vzduchojemů 9 l otevřeným otvorem "b". Průřezy kalibrovaných otvorů "a", "b" jsou navrženy tak, že v obou připojených vzduchojemech dochází k rovnoměrnému stoupání přetlaku vzduchu na provozní hodnotu 5 bar.

Rozvodové ústrojí rozváděče tvoří rozvodový píst (11), škrťací píst (12), vstřícný píst (13) a dvojitá záklopka (14). Při plnění je dvojitá záklopka v dolní poloze, takže její vnější sedlo je uzavřené. Řídicí vzduchojem 2,5 l a prostory "H", "L" přídavného ventilu jsou spojeny s ovzduším kanály (43, 42), otvorem (15) ve vstřícném pístu, kanálem (44) a kalibrovaným otvorem v přestavňovacím kohoutu N - O.

Zásobní vzduchojem 150 l se plní z napájecího potrubí. V případě, že v hlavních vzduchojemech není přetlak vzduchu, napájí se zásobní vzduchojem 907 z odbočky z hlavního potrubí. Tato odbočka je uzavíratelná kohoutem a je do ní vložena i zpětná záklopka a škrťací dýza (946/3, 973/8, 975/1 na schématu vzduchotlak. potrubí).

Pohyblivé ústrojí přídavného ventilu je při plnění v dolní poloze, vnější sedlo dvojitě záklopky (55) je uzavřeno. Otevřeným sedlem této záklopky se spojí brzdové válce a prostor "K" s ovzduším kanálem (56) v unášce (57). Též prostor "J" je odvětrán a spojen s atmosférou.

#### **II. Brždění (vzduchotlakovou brzdou)**

Brzdicího účinku se docílí snížením přetlaku vzduchu v hlavním potrubí. Při snížení přetlaku přeruší rozvodové ústrojí rozváděče spojení řídicího vzduchojemů s atmosférou a dojde k propojení řídicího 2,5 l a pomocného vzduchojemů 25 l. Tím se uvede v činnost přídavný ventil, jenž plní brzdové válce stlačeným vzduchem ze zásobního vzduchojemů 150 l. Při snížení přetlaku v hlavním potrubí a tím i v prostoru "A" rozváděče způsobí vyšší přetlak v prostoru "D" - spojeném s rozvodovým vzduchojemem - přesunutí rozvodového ústrojí. Tím se přeruší spojení řídicího vzduchojemů s atmosférou, protože vnitřní sedlo dvojitě záklopky (14) je uzavřeno a přerušuje spojení prostoru "E" s otvorem (15) ve vstřícném pístu a tím i s ovzduším. Zdvihnutá dvojitá záklopka (14) má otevřené vnější sedlo, jímž se plní vzduchem z pomocného vzduchojemů 25 l vzduchojem řídicí. Současně proudí stlačený vzduch kanálem (42) i do prostoru "H" v přídavném ventilu a působí na píst (51). Tento píst je pevně spojen s unášečem (57). Zároveň tentýž stlačený vzduch vniká do prostoru "L" otevřeným uzavíracím kohoutem, jenž je před přídavným ventilem DAKO-LRV. Protože v prostorech "H" i "L" - tedy po obou stranách pístu (53) - je shodný přetlak, zůstává píst v rovnovážné poloze (- ale pozor na zarážku 58).

V prostoru "J" mezi písty (51 a 52) není přetlak vzduchu, neboť je spojen s ovzduším. Jak bylo uvedeno, dojde nyní při brzdění k tomu, že se působením přetlaku vzduchu na píst (51) celá soustava zvolna přesune. Uzavře se vnitřní sedlo dvojité záklopky (55), čímž se přeruší spojení brzdového válce s atmosférou. Po uzavření vnitřního sedla se otevře vnější sedlo dvojité záklopky (55), čímž se přeruší spojení brzdového válce s atmosférou. Po uzavření vnitřního sedla se otevře vnější sedlo dvojité záklopky (55) a stlačeným vzduchem ze zásobního vzduchojem 150 l se plní brzdové válce. Poměr velikostí ploch pístů (51 a 52) je rozvržen tak, že nastane rovnováha sil na pístech pohyblivého ústrojí přidavného ventilu při stoupnutí přetlaku v prostoru "K" (a tedy i brzd. válcích) na 6,8 bar.

Současně přetlak vzduch v prostoru rozváděče F přesune píst (22), jehož pístnice přitlačí záklopku (21) na obě její sedla. Tím se přeruší spojení hlavního potrubí s rozvodovým a pomocným vzduchojemem. Při brzdění se snižuje přetlak vzduchu v pomocném vzduchojem 25 l, protože z tohoto vzduchojem je plněn řídicí vzduchojem. Dochází tudíž i ke snížení přetlaku pod pístem (32). Vyšší přetlak v rozvodovém vzduchojem, působící na horní plochu pístu, přesune píst (32) a otevře se přepojovací záklopka (31). Přetlak vzduchu z řídicího vzduchojem, působící v prostoru "E" na vstřícný píst (13), se snaží píst přesunout do dolní polohy (na obrázku tedy směrem vpravo). Otevřeným vnějším sedlem dvojité záklopky (14) proudí vzduch z pomocného řídicího vzduchojem po tu dobu, dokud síla působící zdola na píst (11) je větší nežli součet sil, působících v opačném smyslu. Tyto síly vyvolává přetlak vzduchu v prostorech "A" a "E". Při docílení rovnováhy sil klesne rozvodové ústrojí do neutrální polohy, dvojitá záklopka uzavře obě svoje sedla, čímž přeruší plnění řídicího vzduchojem a zabrání jeho odvětrání. V brzdovém válci zůstává přetlak vzduchu, jehož hodnota odpovídá úbytku přetlaku vzduchu v hlavním potrubí.

V rozvodové komoře se v průběhu brzdění a odbrzdování přetlak prakticky nemění.

Každé snížení přetlaku v hlavním potrubí při brzdění se projeví nárůstem přetlaku v řídicím vzduchojem a v prostoru "E" nad pístem (13) rozváděče.

Tímto způsobem lze při stupňovitém provozním brzdění zvyšovat přetlak v řídicím vzduchojem až na 3,8 baru.

**Závěr:**

Při přetlaku v řídicím vzduchojem 3,8 baru se docílí nejvyšší hodnoty přetlaku vzduchu 6,8 baru v brzdových válcích brzdových jednotek při uvedené spolupráci rozváděče DAKO-LTR s přidavným ventilem DAKO-LRV při otevřené poloze uzavíracího kohoutu 976/5 mezi těmito přístroji.

Na záklopku (55) se přenáší unášečem (57) síla, jejíž velikost dává součin plochy pístu (51) a přetlaku vzduchu v prostoru "H".

### III. Brzdění el. odporovou brzdou - schéma činnosti rozváděče

Při brzdění elektrodynamickou brzdou zapůsobí nejprve samočinná pneumatická brzda stejným způsobem, který je popsán v předcházející stati. Jakmile však brzdový proud (proud kotvy a odporníků) dostoupí předem nastavenou mez, zruší se účinek pneumatické brzdy a lok. dále brzdí elektrodynamickou brzdou.

Po vzniku brzdového proudu je přivedeno napětí na elektropneumatický ventil Y109 blokování brzdy. Tento ventil uzavře přívod vzduchu do přidavného ventilu DAKO-LRV a pak vzduch z jeho prostorů vypustí. Tím se ovzdušní i brzdové válce.

Jakmile EDB přestane účinkovat, elektropneumatický ventil Y109 ztratí napětí a přejde se na brzdění pneumatickou brzdou. Výše přetlaku vzduchu v brzd. válcích odpovídá hodnotě, která byla již před tím nastavena brzdícím DAKO BSE a rozváděčem a jeho velikost lze sledovat na tlakoměru převodníku na stanovišti strojvedoucího.

### IV. Brzdění - přívod vzduchu z rozváděče do přidavného ventilu je uzavřen

Při poklesu přetlaku vzduchu v hlavním potrubí přeruší rozvodové ústrojí rozváděče spojení řídicího vzduchojem s atmosférou a řídicí vzduchojem se spojí s pomocným vzduchojemem 25 l. Uvede se v činnost přidavný ventil, který přepouští vzduch ze zásobovacího vzduchojem 150 l do brzd. válců. V rozváděči je přerušeno spojení pomocného vzduchojem 25 l a rozvodového vzduchojem s hlavním potrubím.

Vnitřní sedlo dvojité záklopky (14) je uzavřeno, avšak byl uvolněn průtok vzduchu jejím vnějším sedlem, takže se plní řídicí vzduchojem a prostor "H" v přidavném ventilu. V přidavném ventilu působí přetlak vzduchu na písty (51) a (53). Prostor pod pístem (53) "L" a prostor "J" mezi písty (52) a (51) jsou odvětrány. Přetlakem vzduchu v prostoru "H" se unášeč (57) přesune a uzavře vnitřní sedlo záklopky (55) (tím se přeruší spojení brzd. válců s atmosférou) a po otevření vnějšího sedla se plní stlačeným vzduchem z pomocného vzduchojem brzdové válce. Síla působící na unášeč (57) je rovna součinu přetlaku vzduchu v prostoru "H" a rozdílu ploch pístů (51) a (53).

Funkce rozváděče je stejná jako při brzdění pneumatickou brzdou při otevřeném přívodu vzduchu z řídicího vzduchojem do přidavného ventilu. Při poklesu přetlaku v hlavním potrubí o 1,5 baru stoupne přetlak v řídicím vzduchojem na 3,8 baru.

Pohyblivé ústrojí přidavného ventilu pracuje obdobně jako rozvodové ústrojí rozváděče. Plochy pístů jsou určeny tak, že hodnoty přetlaku vzduchu v brzd. válcích, v prostoru "K" a v řídicím vzduchojem jsou prakticky stejné. Přesun pístů a uzavírání dvojventilu (55) nestane po ukončení brzdících stupňů, nebo při dosažení max. přetlaku v brzdových válcích, což je v tomto případě 3,8 baru. Rozdíl mezi brzděním s uzavřeným či otevřeným přívodem vzduchu do přidavného ventilu DAKO-LRV je dán velikostí sil, které působí na unášeč. Při uzavřeném přívodu vzduchu se píst (53) opírá o nákrůžek (58) na unášeči (57). Výsledná síla je tedy dána rozdílem sil působících na píst (51) v jednom smyslu a na píst (53) ve smyslu opačném. (Přetlak vzduchu je pouze v prostoru "H", prostor "L" je odvětrán.)

Při otevřeném přívodu vzduchu o přetlaku do 3,8 baru působí na píst (53) stejné síly na obou jeho stranách, takže se jejich vnější účinek ruší na unášeč (57) se přenáší celá síla z pístu (51).

### V. Odbrzdování

Odbrzdění nastane při zvýšení přetlaku vzduchu v hlavním potrubí, nejprve dojde ke spojení řídicího vzduchojem s atmosférou, což má za následek i vypouštění vzduchu z brzd. válců. Současně se zvýšeným tlakem vzduchu v hlavním potrubí doplňuje pomocný vzduchojem 25 l.

Jakmile po předcházejícím zabrzdění v hlavním potrubí (a tím také v prostoru "A") stoupne přetlak, přesune se celé rozvodové ústrojí rozváděče. Tím se otevře vnitřní sedlo dvojité záklopky (14) a vzduch z prostoru "E" a z řídicího vzduchojem uniká kanály (15) a (44) a přestavným kohoutem N-O do atmosféry. Zároveň klesá i velikost přetlaku vzduchu v prostoru "H" přidavného ventilu, takže pohyblivé ústrojí tohoto ventilu otevře vnitřní sedlo záklopky (55) a stlačený vzduch z brzd. válce a z prostoru "K" uniká do ovzduší kanálem (56).

Dosáhne-li při odbrzdování přetlak v hlavním vyšší hodnoty nežli té, která právě je v pomocném vzduchojem, otevře se zpětná záklopka v prostoru "B" a pomocný vzduchojem je doplňován vzduchem z hlavního potrubí otevřeným sedlem přepojovací záklopky (31). Jakmile však přetlak vzduchu v pomocném vzduchojem (25 l) vzroste téměř na provozní hodnotu, přesunutím pístu (32) a přitlakem pružiny se přepojovací záklopka (31) uzavře.

Jelikož vyrovnávací záklopka (21) zůstává uzavřena až do úplného odvětrání řídicího vzduchojem, je při uzavření přepojovací záklopky (31) během odbrzdování přerušeno spojení pomocného vzduchojem s hlavním potrubím. Rozvodový vzduchojem je též oddělen od hlavního potrubí a lze tudíž při odbrzdování udržovat zvýšený přetlak v hlavním potrubí - plnicí švih - bez nebezpečí, že nastane nežádoucí přebití pomocného a rozvodového vzduchojem. Zásobní vzduchojem 150 l je během brzdění i odbrzdování



stále doplňován stlačeným vzduchem z hlavních vzduchojemů. Do potrubí před zásobní vzduchojem (907) je vložen uzavírací kohout (973/5), zpětná záklopka (946/4) a škrťací dýza (975/2).

### **16.3 Průtokoměr DAKO - PM2**

Průtokoměrem je strojvedoucí informován o zvětšeném průtoku stlačeného vzduchu brzdícím samočinné brzdy (k němuž dojde při přetřžení vlaku, při stržení záklopky záchranné brzdy, při značných netěsnostech brzdové výstroje vlaku a nebo při plnění brzdy vlaku na provozní tlak a při odbrzdování).

Průtokoměr je namontován do napájecího potrubí mezi hlavní vzduchojem a elektricky řízený brzdící DAKO-BSE. Zvětšení množství vzduchu proudícího do brzdícího signalizuje rozsvícená kontrolní žárovka. Při průchodu takového množství vzduchu, které je nižší nežli zvolený objemový limit, signální žárovka nesvítí.

#### **Princip průtokoměru**

V tělese (5) je posuvně uložen píst (3) s pístnicí (7). Pružina (6) tlačí píst s pístnicí dolů. Komůrka (2) pod pístem (3) je trubkou (1) spojena s hlavním vzduchojemem a komůrka (14) nad pístem (3) je trubkou (15) spojena s brzdícím. Horní konec pístnice (7) spíná při přesunutí pístu a pístnice vzhůru spínač (8) a kontakty (9) a (10). Sepnutý spínač uzavírá el. obvod kontrolní žárovky. V pístu (3) jsou uspořádány kalibrované otvory (4), spojující komůrky pod pístem a nad pístem.

Pružina (6) společně s plochou pístu (3) určuje tlakový spád mezi prostory (2) a (14), při kterém je ještě píst (3) udržován ve spodní poloze. Tímto tlakovým spádem způsobené proudění stlačeného vzduchu kalibrovanými otvory (4) v pístu (3) určuje množství stlačeného vzduchu, který může procházet průtokoměrem a tím i brzdícím, aniž by průtokoměr signalizoval zvýšený průtok. Toto množství je zvoleno tak, aby krylo přípustné netěsnosti brzdové výstroje vlaku.

V případě, že objem stlačeného vzduchu, dodávaného do brzd, výstroje vlaku je větší nežli zvolené množství, klesne přetlak v prostoru (14) a přetlakem v prostoru (2) se píst (3) přesune vzhůru. Spodní hrana pístu (3) přitom odkryje otvor v tělese (5), který ústí do trubky (15). Stlačený vzduch potom proudí z trubky (1) do prostoru (2) a do trubky (15), při čemž množství proudícího vzduchu není omezeno průtokoměrem. Při pohybu pístu (3) vzhůru sepne pístnice (7) spínač (8) a ten zavede proud do žárovky, která se rozsvítí. Jakmile množství proudícího vzduchu klesne pod nastavenou hodnotu, přetlačí pružina (6) píst (3) dolů a žárovka zhasne.

### **16.4 Tlakové relé TR1**

Ve vzduchovém schématu pro lokomotivy ř.363 se používají 2 tlaková relé, a to v obvodech elektrodynamické brzdy. Tlakové relé 920/1 plní stlačeným vzduchem převodník B 101 při účinkování elektrodynamické brzdy ve spolupráci s pneumatickou samočinnou brzdou. Tlakové relé 920/2 je v činnosti při ručním ovládnutí elektrodynamické brzdy a spolupracuje rovněž s převodníkem tlaku B101.

Tlakové relé tvoří:

a) těleso, v němž je uloženo rozvodové ústrojí (tj. rozvodový píst, rozvodová bránice a dvojventil)

b) spodek, jehož funkční prostor je napojen na pilotní prostor, vytvořený vzduchojemem 912 o obsahu 2,5 l. Ve spodku je otvor, kterým se při odbrzdování vypouští z převodníku B101 vzduch do atmosféry.

Ke každému tlakovému relé vedou 3 větve potrubí. Do spodku je přívod z řídicího vzduchojemu, střední prostor v relé označený "c" je propojen s převodníkem B101. Prostor "b" je zásobován vzduchem z přístrojového vzduchojemu 906.

#### **Popis činnosti tlakového relé TR1**

Stlačený vzduch z řídicího vzduchojemu působí v prostoru "a" na rozvodový píst ze spodu. Horní konec duté pístnice 2 tvoří vnitřní sedlo dvojventilu 3. Vnější sedlo je v přepážce, která odděluje prostor "b" od prostoru "c". Při brzdění vzduch v prostoru "a" zdvihne rozvodový píst 1 s pístnicí 2, která zdvihnutím dvojventilu 3 uvolní průtok vzduchu jeho vnějším sedlem. Stlačený vzduch uniká z prostoru "b" do prostoru "c" a potrubím, které je k tomuto prostoru připojeno, se odvádí stlačený vzduch do převodníku. Prostor "c" je dýzou 4 spojený s prostorem "d" nad bránicí 1. Po vyrovnání velikosti přetlaku vzduchu v prostoru "a" s přetlakem v "c" i "d" se píst s pístnicí i dvojventilem přesunou dolů do střední polohy. Vnější sedlo dvojventilu přerušilo propojení prostorů "b" a "c". Vnitřní sedlo dvojventilu 3 zůstává uzavřené dutou pístnicí 2, takže v prostoru "c" i v potrubí k němu připojenému zůstává stálý přetlak. Při odbrzdování se snižuje přetlak vzduch v prostoru "a", dojde k porušení rovnovážného stavu na bránici pístu a přetlakem v prostoru "d" se posune níže dolů píst s pístnicí 1,2. Tak dojde k otevření vnitřního sedla dvojventilu 3 a vzduch z prostoru "c" uniká do ovzduší dutou pístnicí 2. Vzduch se vypouští do té doby, dokud se opět nevyrovnají přetlaky na horní a dolní plochy rozvodového pístu. Po vyrovnání přetlaků prostorech "a" a "d" se uzavře vnitřní sedlo dvojventilu, protože pístnice se přesune do výchozí polohy.

### **16.5 Lokomotivní odbrzdovač DAKO - OL2**

Umožňuje jak částečné, tak i úplné odbrzdění lokomotivy při brzdění vlaku. Odbrzdovač DAKO-OL2 slouží k vypouštění stlačeného vzduchu z řídicího vzduchojemu v případě, že strojvedoucí potřebuje částečně nebo úplně odbrzdit hnací vozidlo při účinkování samočinné vlakové brzdy.

Odbrzdovač sestává z nosiče, k němuž je připevněn vlastní odbrzdovač s elektromagnetickým ventilem. Prostřednictvím nosiče je odbrzdovač připojen pomocí potrubí k rozváděči, k řídicímu vzduchojemu a k hlavnímu potrubí brzdy. V tělese odbrzdovače jsou umístěny ventil nouzového brzdění a přepouštěč. Po zavedení el. proudu do elektromagnetického ventilu prostřednictvím tlačítka, umístěného na stanovišti strojvedoucího vypouští odbrzdovač stlačený vzduch z řídicího vzduchojemu do ovzduší, přičemž tlakové relé kopíruje tentýž tlak vzduchu v brzdových válcích. Odbrzdovač automaticky zajišťuje při každém úplném odbrzdění vlaku vrácení brzdy hnacího vozidla do pohotovostního stavu. Kromě toho zajišťuje samočinné brzdění hnacího vozidla i po předchozím odbrzdění odbrzdovačem, poklesne-li tlak v hlavním potrubí pod 3 bary.

### **16.6 Potrubí**

#### **16.6.1 Potrubí napájecí**

Pro napájení brzdového zařízení soupravy i lokomotivy a i pro ostatní pneu. zařízení na lokomotivě zajišťují potřebné množství vzduchu dvě kompresorová soustrojí s kompresory 3 DSK-100.

K automatickému zapínání kompresorů tlakovým spínačem S 501 dochází při poklesu přetlaku vzduch v hlavních vzduchojemech pod 8,5 baru. Po docílení přetlaku 10 barů dojde samočinně k vypnutí kompresorů.

Kompresor 3 DSK-100 je řadový tříválec dvoustupňový. Dva válce 1.° mají průměr 100 mm a válec 2.° má průměr 75 mm.

Kompresor je vybaven souosými ventily, které umožňují vysoké otáčky stroje. U kompresoru jsou namontovány sací koše, v nichž jsou filtrační vložky. Dále tvoří výzbroj kompresoru mezichladič, pojistná záklopka prvního stupně, odlehčovací ventily, olejové čerpadlo a tlakový spínač.

Přetlak vzduchu ve výtlaku z prvního stupně je 2,5 až 3,5 baru. Aby nedošlo k případnému zvýšení přetlaku vzduchu v mezichladiči za 1.°, je do výtlaku vložena pojistná záklopka 902. Současně se vzduch přivádí k odlehčovacímu ventilu 903. Odlehčovací ventil je membránové konstrukce a provádí se jeho pomocí odlehčení kompresoru, to znamená, že při zastavení kompresoru je vypuštěn vzduch z mezichladiče. Tím je zajištěn příští rozběh kompresoru "do prázdna". Kompresor je mazán olejovým čerpadlem, jež je umístěno uvnitř klikové skříně. Z mazacího obvodu jsou vývody k odlehčovacím ventilům a k tlakoměru, umístěnému na manometrovém panelu 928. Signalizace poruchy tlakového mazání kompresorů je provedena pomocí tlakových spínačů. Na manometrovém panelu je umístěn též tlakoměr, udávající výši přetlaku vzduchu za 1.° kompresoru. Tlakoměry výtlaku 1.° kompresoru mají v přívodním potrubí namontované uzavírací kohouty, které mají být během provozu uzavřené a slouží k ověření správného tlaku na výtlaku 1.° kompresoru. U teplého kompresoru (při teplotě oleje asi 80°C) je v mazacím systému přetlak 2,5 až 3,5 baru.

Ve výtlaku 2.° kompresoru je u odolejovače 914/1 namontován druhý odlehčovací ventil 904, jenž vypouští ze spodní části odolejovače shromážděný kondenzát a tím též dochází k vypuštění vzduchu z potrubí mezi 2.° kompresorem a zpětnou záklopkou (odlehčení 2.° kompresoru). K odlehčovacím ventilům je připojeno u obou kompresorů jednak potrubí vzduchové a jedna odbočka z obvodu tlakového mazání kompresoru. Třetí vývod na ventilu slouží k odvodu vzduchu s kondenzátem. V tělese odlehčovacího ventilu je nahoře pod víkem upevněna membrána, na niž shora působí přetlak z potrubí tlakového olejového mazání kompresoru. Ve spodku tělesa je přívod vzduchu (z 1.° kompresoru či z odbočky pod odolejovačem), který tlačí na kuličku, která uzavírá výfuk vzduchu do odvodního otvoru. Shora se o kuličku opírá pístek, na nějž se přenáší síla, vznikající působením tlaku oleje na membránu. Při zastavení běhu kompresoru dojde k nadzdvíhnutí kuličky a tím se uvolní výfuk vzduchu, přiváděného k ventilu, do odváděcího potrubí za odlehčovacím ventilem. K tlakovému spínači kompresorů S 501 vede z napájecího potrubí odbočka uzavíratelná kohoutem 976/15.

Ve druhém stupni kompresoru se vzduch stlačuje na přetlak max. 10 barů. Ve výtlacném potrubí 2.° kompresorů jsou pojistné ventily 948 nastaveny na přetlak 11 barů. Za odolejovači 914 a pojišťovacími jsou do vzduchového potrubí vloženy zpětné záklopky 945 a uzavírací kohouty (969/1 a 2) a vzduch jimi proudí kohoutem 968 do hlavního vzduchojemu 905/2. Tento vzduchojem je potrubím, vedeným po celé délce lokomotivy, spojen s druhým vzduchojemem 905/1. Z tohoto vzduchojemu se plní napájecí potrubí. Do spojovacího potrubí obou vzduchojemů jsou v jejich blízkosti vloženy uzavírací kohouty 969/3, 4. Odvodnění spojovacího potrubí se provádí dvojhrdlou odkapnicí 916/2. Objem hlavních vzduchojemů je 2 x 450 l. Vzduchojemy jsou upevněny pod čelníky lokomotivního rámu a jsou chráněny pojistnými ventily 948/3, 4 nastavenými na přetlak 11 barů. V napájecím potrubí za vzduchojemem 905/1 je vložena dvojhrdlá odkapnice 916/1. Pro vypouštění kondenzátu jsou na oba hlavní vzduchojemy namontovány pneumaticky ovládané vypouštěcí ventily 955 ovládané elektropneumatickým ventilem odvodnění Y125, Y126. Na vypouštěcí ventilu je nasazeno topné těleso E211, E 212 (50V, 50W). Elektropneumatické ventily odvodnění Y125, Y126 a topná tělesa E211, E 212 se ovládají spínači S175, S176.

Při poškození předního vzduchojemu 905/1 se musí uzavřít kohout 969/3 (na potrubí, spojujícím oba hlavní vzduchojemy) a současně i kohout u výstupu vzduchu ze vzduchojemu 969/5.

Poškodí-li se zadní vzduchojem, musí se uzavřít kohouty 968 a 969/4. V každém případě při poškození jednoho ze vzduchojemů je nutné otevřít uzavírací kohout 969/6, aby se mohly plnit prostory napájecího potrubí. Za normálního provozního stavu lokomotivy je kohout 969/6 uzavřen a v této poloze zaplombován.

Napájecí potrubí, vyústěné na obou čelech lokomotivy, je zakončeno brzdovými spojkami 958. Před brzdovými spojkami jsou umístěny spojkové kohouty.

Z napájecího potrubí lze pro různé potřeby odebírat vzduch prostřednictvím spojkových hlavic 978/1, 2, 3 přes uzavírací kohouty 973/ 1, 2, 3.

Výši přetlaku vzduchu v hlavním potrubí udává na každém stanovišti dvojitý tlakoměr 951. Vyústění jak napájecího, tak i hlavního potrubí na čelech lokomotivy je přizpůsobeno pro dodatečnou montáž centrálního samočinného spřáhla.

Na přívodním potrubí k brzdovým válcům od samočinné i přímočinné brzdy za kohouty 974/2, 3, 4, 5 jsou namontovány vývody s vnitřním závitem pro připojení přístrojů pro diagnostické měření tlaků ve válcích brzdových jednotek.

Z napájecího potrubí se odvádí vzduch do přístrojového vzduchojemu 906 (120 l). Před přístrojovým vzduchojemem se redukuje tlak vzduchu ve škrtiči 940/1 na 5,5 baru.

### **16.6.2 Potrubí přístrojů**

Mezi přístrojovým vzduchojemem 906 a škrtičem 940/1 je zpětná záklopka 946/2. Přístrojový vzduchojem je opatřen tlakoměrem 953, před kterým je namontován uzavírací kohout s odvětráním 974/4. Doporučuje se, aby tento kohout byl v provozu uzavřen a otevíral se jen v při kontrole přetlaku v přístrojovém vzduchojemem. Přívod vzduchu k přístrojovému vzduchojemem lze uzavřít kohoutem 971/5. Za kohoutem j v potrubí vzduchový filtr 935/2. Kondenzát se z přístrojového vzduchojemem vypouští uzavíracím kohoutem 977 denně, stejně tak i z filtru 935/2. Z přístrojového vzduchojemem je rozveden vzduch k ventilům pro odvodnění hlavních vzduchojemů Y 125, Y 126, k přepojovací vlak. topení Q 31, do houkaček a píšťal Y 127, Y 128, Y 129, Y 130.

Další větve potrubí z přístrojového vzduchojemem vede k el. mag. ventilu stání Y 104 (parkovací brzda) a k ventilům pro el. brzdění a odbrzdování Y 102, Y103, před nimiž se však snižuje přetlak vzduchu ve ventilech pro úpravu tlaku 983 a 982 (z 5,5 na 3,8 barů).

### **16.6.3 Potrubí pískování**

Z napájecího potrubí je uzavíracím kohoutem 971/4 přiveden vzduch ventilům 942/1,2 a do škrtiče 938/1, kde se jeho přetlak sniží na 7 barů. Ze škrtiče odchází stlačený vzduch ke dvěma elektropneumatickým ventilům pískování Y131 a Y132 ovládaným pedálem nebo tlačítkem pískování. Pomocné kontakty relé směrových přepínačů zaručují, že se pískuje pouze 1. a 3. dvojkolí ve směru jízdy lokomotivy. Jakmile jeden z elektropneumatických ventilů (Y131 nebo Y132) obdrží impuls, otevře průchod vzduchu 7 barů do příslušného ventilu 942 a ten potom propouští vzduch z napájecího potrubí do písečnickových kolen 930/1, 2, 5, 6 nebo 930/3, 4, 7, 8.

### **16.6.4 Potrubí houkaček a píšťal**

Vzduch z přístrojového vzduchojemem 906 o přetlaku 5,5 barů je ještě rozveden na obě stanoviště, k uzavíracím kohoutům 991/1 a 991/2. Od nich je přiveden vzduch k elektropneumatickým ventilům Y127, Y129 a Y128, Y130 a potom k houkačkám 932, 933 a k píšťalám 943.

### **16.6.5 Mazání okolků**

Zařízení slouží k nanášení maziva na okolek dvojkolí HKV. Tím se docílí menšího opotřebení profilu obručí a tím se prodlouží časová období, po nichž se musí z titulu opotřebení přesoustředit jízdní profil obručí. Používá se plastického maziva a nanáší se

pomocí stlačeného vzduchu pouze na obruče prvního dvojkolí v příslušném směru jízdy a během jízdy se samočinně nanášejí na boky kolejnicových pásů a pak se stykem přenesou na obruče dalších dvojkolí. Zařízení sestává z nádrže maziva (984) o obsahu 10 l, dávkovacích trysek (987) a ovládacích prvků. Stlačený vzduch se odebírá z napájecího potrubí přes uzavírací kohout (972) vzduchový filtr (985) a vede se do zásobníku maziva (984). Současně druhá potrubní větev prochází regulátorem množství vzduchu (939) k elektromagnetickému ventilu Y135 a Y136. Spojení potrubí s mazivem a vzduchového potrubí s dávkovacími tryskami je hadicemi (989 a 990). Jakmile je v napájecím potrubí přetlak, tak se mazivo dostává až k mazacím tryskám na podvozcích. Při stání vozidla se může přezkoušet funkce mazacího zařízení tak, že se zmáčkne tlačítko na elektromagnetickém ventilu Y135 a Y136. Trysky musí být nasměrovány tak, aby vystříknuté mazivo vytvořilo kruhový nános na obruči. Jeho ploch má být rozdělena přibližně tak, aby byla ze 3/4 na okolku obruče a z 1/4 na přechodu z okolku do oběžné plochy. Ke každé trysce je veden tlakový vzduch i mazivo. Uvnitř trysky je píst, na němž je kruhová drážka, která se naplní mazivem ze zásobníku maziva. Jakmile elektromagnetický ventil vpustí do trysky vzduch, posune se píst vzhůru a stlačeným vzduchem je mazivo z drážky v pístu vystříknuto na okolek. Po uzavření elektromagnetického ventilu se píst přesune tlakem pružiny do základní polohy, drážka v pístu se opět naplní mazivem. Vystříknuté množství maziva není regulovatelné. Impuls ke vstřiku maziva na okolek dává stlačený vzduch, přivedený do trysky. Toto tzv. dávkování je ovládáno impulsořem, který je řízen neregistračním rychloměrem. Impulsor je v činnosti při rychlostech vyšších než 15 km/h, kdy spínají příslušné kontakty rychloměru a dávají povel vždy po ujetí určené dráhy. Impulsor uvádí v činnost elektromagnetické ventily Y135 nebo Y136.

#### **16.6.6 Potrubí sběračů, stejnosměrného odpojovače, hlavních vypínačů**

Lokomotiva je vybavena dvěma sběrači X01 a X02 jednotného provedení pro provoz na obou trakčních systémech. Sběrače jsou jednostranné s přítlakem regulovatelným ve dvou stupních. Při změně systému je regulace přítlaku možná za klidu i během jízdy lokomotivy. Zdvžení sběračů se docílí spínači ovládání sběračů, které přivedou napětí na elektromagnetické ventily Y121 nebo Y122. Těmito ventily je přiveden vzduch upravený škrtičem 940/2 na 5,5 barů přes uzavírací kohouty 976/13, 14 do vzduchových válců. Oba uzavírací kohouty jsou na 1. stanovišti na zadní stěně nad kolem ruční brzdy. Další větev vzduchového potrubí od škrtiče 940/2 přivádí vzduch k pohonu odpojovače stejnosměrného systému s uzemňovačem Q 06.

Přes uzavírací kohout 976/12 je přiveden vzduch k stejnosměrnému hlavnímu vypínači Q 01.

Přes uzavírací kohout 976/10 je přiveden vzduch k strojovému bloku.

Při jízdě na stejnosměrném systému je nutné zvýšit přítlak sběračů na trolej. To se provádí tak, že pomocné kontakty přepojovače systému spínají elektromagnetické ventily Y123 nebo Y124. Tyto ventily uvolňují průchod vzduchu z napájecího potrubí přes škrtič 938/2 (upravuje přetlak vzduchu na 7 barů) a uzavírací kohouty 976/8, 9 do přídavných válců sběrače.

Napájecí potrubí o plném přetlaku je přivedeno přes uzavírací kohout 971/3 a filtr 935/1 k tlakovzdušnému střídavému vypínači Q 02. Před tlakovzdušným střídavým vypínačem je napojen snímač tlaku B 121. Stlačený vzduch se používá pro ovládání vypínače a zhasení elektrického oblouku. Tlakovzdušný vypínač má svoji tlakovou nádobu se zpětnou záklopkou a na spodní části výpust pro kondenzát. Jako doplňující je napojen vzduchojem (908) o obsahu 10 l.

Není-li v hlavních vzduchojemech a tedy i v napájecím potrubí přetlak vzduchu a nebo jeho výše je nedostatečná, použije se v tomto případě pro zvedání sběračů a k ovládání odpojovače a vypínačů vzduch, který dodává pomocné kompresorové soustrojí M 109. Ve výtlačném potrubí z kompresoru je zpětná záklopka 947, která zamezuje tomu, aby protitlak vzduchu nepůsobil na píst kompresoru i v době, kdy je kompresor vypnut. Pomocný kompresor je vypínán z činnosti tlakovým spínačem S 502. Velikost přetlaku vzduchu ve vzduchojemu (908) udává tlakoměr 959.

#### **16.6.7 Potrubí válců vyrovnávačů nápravových tlaků**

Ze schéma potrubí je patrné, že stlačený vzduch pro plnění válců vyrovnávačů se odebírá z odbočky vyvedené z napájecího potrubí, která je uzavíratelná kohoutem 976/3. Ve ventilu pro úpravu tlaku 937 se redukuje přetlak na výši 630 kPa (6,3 bar), což lze přikontrolovat na tlakoměru 954. Přívod vzduchu k tlakoměru se uzavírá kohoutem 976 /11. Kohout otevírat jen při kontrole přetlaku, tedy při prověření funkce ventilu 937. Vzduch se přivádí k elektropneumatickým ventilům vyrovnávačů Y110 a Y 111, které jej podle příslušného smyslu jízdy vpouští do válců nad 1. a 3. nápravou (941/1 a 3) nebo nad 2. a 4. Nápravou (941/2 a 4). Výše přetlaku vzduchu ve válcích se nemění. (Lze ji ovšem měnit přestavením ventilu pro úpravu tlaku 937).

#### **16.6.8 Potrubí přímočinné brzdy**

Pro brzdění samotné lokomotivy se používá brzdič přímočinné brzdy DAKO BP1 (924/1 a 2), k němuž se přivádí vzduch z napájecího potrubí. Brzdič lze vyřadit z činnosti uzavřením uzavíracího kohoutu 971/ 2 a 1. Při brzděním brzdičem na 1. stanovišti nelze brzditi brzdičem ze stanoviště druhého (nebude-li tam ovšem nastaven rukojetí brzdiče vyšší přetlak v brzdových válcích), protože do spojovacího potrubí obou brzdičů přímočinné brzdy je vložena dvojitá zpětná záklopka 944/1. Z této záklopky odchází vzduch do další zpětné záklopky 944/2 a z ní se vede dvojitou zpětnou záklopkou 944/4 ke dvěma záklopkám 944/ 5 a 6, které jsou v podvozcích a potom plní brzdové válce brzdových jednotek. Dvojitá zpětná záklopka 944/4 vpouští stlačený vzduch (jímž se plní brzd. válce) k dvojitým tlakoměrům na stolku 952/1, 2 a na tuto větev jsou připojeny ruční odbrzdovače 925/1.2. Při poškození některé ze dvou hadicových spojek 960/1, 4 lze vyřadit působení přímočinné brzdy u příslušného podvozku uzavřením kohoutu 974/1 nebo 974/2.

V případě závady na brzdiči lze k odbrzdění použít odbrzdovačů 925/1, 2 na stanovišti strojvedoucího.

Vyskytne-li se porucha a není-li možné ovládat elektricky řízený brzdič samočinné brzdy 922, lze použít k brzdění a tedy k jeho nouzovému ovládání brzdiče DAKO BP1. U elektricky řízeného brzdiče se musí v případě závady přestavit přestavovač do polohy nouzového ovládání. Pro tento nouzový případ je z potrubí přímočinné brzdy za dvojitou zpětnou záklopkou 944/1 vyvedena odbočka do elektricky řízeného brzdiče samočinné brzdy. Za touto záklopkou je také připojen tlakový spínač S514, který blokuje použití elektrodynamické brzdy při brzdění přímočinnou brzdou.

Na výstupu z dvojitě zpětné záklopky 944/2 je odbočka pro tlakový spínač S 515, který tvoří tzv. člen automatické výluky LVZ.

### 16.6.9 Hlavní potrubí

Samočinná brzda (resp. Výše přetlaku vzduchu v hlavním potrubí), je ovládána elektricky řízeným brzdícím DAKO BSE (922). K brzdě DAKO BSE se přivádí vzduch z napájecího potrubí uzavíracím kohoutem 969/7. V jízdní poloze rukojeti ovládače se v elektricky řízeném brzdě upraví přetlak v potrubí samočinné brzdě na 5 bar. Výstup vzduchu do hlavního potrubí je uzavíratelný kohoutem 969/8. Do přívodního potrubí k brzdě BSE je vložen průtokoměr DAKO PM2 (979).

Hlavní potrubí z brzdě BSE ústí v trojhrdlé odkapnici 915/2, z níž vede k oběma čelům lokomotivy přes odkapnice 915/3, 1. V těchto odkapnicích se vzduch zbavuje vodních kapek a odbočnicemi 918/1, 2 se rozvádí do vozových hadicových spojek 957/4, 3 a 957/2, 1, umístěných na čele lokomotivy. Před vozovými spojkami se uzavírá průtok vzduchu spojkovými kohouty 966/2, 1 a 967/2, 1.

Z odkapnic 915/3, 1 jde druhá větev potrubí k tlakoměrům umístěným na obou řidičských stolicích. Tlakoměry 951/2, 1 udávají přetlak v hlavním potrubí i potrubí napájecím.

V případě, kdy je nutno použít záchrannou brzdou, lze z potrubí samočinné brzdě vypustit vzduch otevřením záklopky záchranné brzdě (929/1, 2). Dále lze uvést rychločinnou brzdou v činnost přestavením rukojeti ovládače DAKO OBE1 (923/1, 2) do polohy "R". Z hlavního potrubí se pro možnost brždění lokomotivy i vlaku samočinnou brzdou přivádí vzduch k rozváděči DAKO LTR8" (919), k němuž je připojen rozvodový vzduchojem 909/1 o obsahu 9 litrů a 25 litrový pomocný vzduchojem 926. Rozváděčem LTR8" se ovládá přídatný ventil LRV (917), který při brždění plní stlačeným vzduchem brzdové válce brzdových jednotek obou podvozků lokomotivy přes dvojité zpětné záklopky 944/5 a 6, které jsou na podvozcích. Výši přetlaku vzduchu v brzdových válkách udávají tlakoměry 952/1, 2, k nimž se přivádí vzduch od záklopk 944/4.

K dvojitým zpětným záklopkám 944/5, 6 je přivedeno potrubí přímočinné i samočinné brzdě. Protože každá záklopka je umístěna na podvozku, je spojení potrubí ze skříně se záklopkami provedeno hadicovými spojkami 960/1, 2, 3, 4. Praskne-li kterákoliv hadicová spojka 960 je možno při uzavření příslušného uzavíracího kohoutu 974/1, 2 nebo 974/3, 4 vyřadit brzdou u podvozku s poškozenou hadicovou spojkou. Lokomotiva však je bržděna pouze jedním podvozkem – tedy s polovičním brzdícím účinkem. Účelem a hlavním důvodem pro montáž dvou zpětných záklopek na podvozky je to, že je možno při zjištění poškození některé hadicové spojky, přejít na druhý způsob brždění. To znamená, že při poškození hadicové spojky přímočinné brzdě lze okamžitě přejít na brzdou samočinnou bez jakýchkoliv omezení (a samozřejmě i naopak, z brždění samočinného na přímočinné) při brždění samotné lokomotivy.

Vzduchem z přídatného ventilu LRV (917), kterým jsou plněny brzdové válce, se přestaví i dvojité zpětné záklopky 944/4, takže lze odbrzďovat i pomocí ručních odbrzďovačů 925/1, 2, k nimž jde potrubí od této záklopky.

Za rozváděčem LTR8" se potrubí samočinné brzdě větví. Na jedné části je umístěn lokomotivní odbrzďovač DAKO OL2 (931), řídicí vzduchojem 912/1, ventil blokování pneumatické brzdě Y109 (kterým se vyřazuje z činnosti samočinná brzda při použití EDB), a dále přídatný ventil DAKO LRV (917). Na druhou větev je připojeno tlakové relé TR1 (920/1) pro plnění převodníku tlaku B101, dále uzavírací kohout s odvětráním 976/5. Je-li tento kohout uzavřen, je nastaven nízký stupeň brždění (max. tlak v brzd. válkách 6,8 bar) z napájecího potrubí přes uzavírací kohout 973/9 a zpětnou záklopku 946/4. Mezi tuto záklopku a zásobní vzduchojem se vkládá do potrubí škrťací dýza 975/2. Potřebné množství vzduchu pro brždění se odebírá ze 150 l zásobního vzduchojemu 907. Ztráty vzduchu se doplňují. Není-li lokomotiva zařazena do soupravy jako hnací vozidlo (je-li dopravována jako "vagón") a nejsou-li hlavní vzduchojemy naplněny vzduchem, jsou ztráty vzduchu v zásobním vzduchojemu (vzniklé bržděním) doplňovány z hlavního potrubí. Potřebná odbočka je uzavíratelná kohoutem 973/8 a je do ní vložena zpětná záklopka 946/3 a škrťací dýza 975/1. Podle způsobu doplňování vzduchu do zásobního vzduchojemu se musí uzavřít buď kohout 973/8 nebo 973/9.

Jakmile návěstní opakovač začne přenášet "zakazující návěst" a není-li po zvukovém signálu do určité doby stisknuto tlačítko bdělosti, dojde k automatickému zabrzdění samočinnou brzdou. V hlavním potrubí je namontováno šoupátko bezpečnostní brzdě Y106A a elektropneumatický ventil šoupátka Y106. Jakmile se přeruší proud v cívce elektropneumatického ventilu Y106, začne šoupátko vypouštět vzduch z hlavního potrubí a nastává brždění. Před šoupátkem je umístěn uzavírací kohout 970, který je v poloze "otevřeno" zaplombován.

Poloha ovládače OBE1 "zavěr" je signalizována na stanovišti návěstní lampou H103 (na stanovišti II. – signálka H 104).

Na stanovišti I. je návěstní lampa průtokoměru vzduchu H105, na druhém stanovišti dává signalizaci průtokoměru návěstní lampa H106.



## **17. SOUČINNOST VZDUCHOVÝCH BRZD A ELEKTRODYNAMICKÉ ODPOROVÉ BRZDY**

Lokomotiva je vybavena pneumatickými brzdami samočinnou a přímočinnou a elektrodynamickou odporovou brzdou. Aby přibrzdění nedošlo k současnému působení dvou brzdových systémů najednou, je součinnost provedena takto:

### **1. Součinnost samočinné tlakové brzdy s elektrodynamickou odporovou brzdou**

Ovládačem DAKO OBE1 (923 – S109, S110) se ovládá elektricky řízený brzdič DAKO BSE (922) Y101. Ten v poloze brždění snižuje přetlak v hlavním potrubí. Na tento pokles tlaku reaguje rozváděč DAKO LTR (919) tím, že úměrně se snižováním tlaku v hlavním potrubí vpouští tlakový vzduch do přidavného ventilu LRV (917). Ventil potom plní tlakovým vzduchem ze zásobního vzduchojemu 907 válce brzdových jednotek 913/1-8. Současně s přidavným ventilem DAKO LRV (917) se od rozváděče přivádí vzduch k tlakovému relé 920/1, k němuž je připojen převodník B101. Objeví-li se na výstupu převodníku B101 el. signál, nastane přechod do brzdového režimu EDB. Mezi tlakové relé 920/1 a převodník je vložena dvojitá zpětná záklopka 944/3 a před převodníkem je k potrubí připojen 9 litrový vzduchojem 909/2. Proto, aby při brždění elektrodynamickou brzdou nebrzdila současně i samočinná pneumatická brzda, je do potrubí mezi rozváděčem LTR8" (919) a přidavným ventilem LRV (917) vložen blokovací elektropneumatický ventil Y109.

Při brždění brzdičem BSE naskočí samočinná pneumatická brzda na tlak 60 kPa. Zdrže brzdových jednotek přitlačí brzdové špalíky na kola lokomotivy a očistí jejich oběžné plochy. Po vzniku brzdového proudu 100 A je zavedeno napětí na elektropneumatický ventil Y109, který uzavře přívod vzduchu do přidavného ventilu DAKO LRV (917). Přídavný ventil LRV odvětrá brzdové válce.

Elektrodynamická odporová brzda brzdí intenzitou, která byla předvolena tlakem, dosaženým v pneumatickém brzdovém systému. Řízení intenzity brždění EDB provádí převodník tlaku B101. Výši přetlaku vzduchu v převodníku udává na stanovišti jedna ručka dvojitého tlakoměru 952/1, 2. Tlak v převodníku B101 odpovídá tlaku v potrubí samočinné brzdy za rozváděčem DAKO LTR 919. Převodník je napájen prostřednictvím tlakového relé 920/1 z potrubí přístrojového vzduchu. Při brždění samočinnou brzdou, řízenou brzdičem DAKO BSE, brzdí současně vozy vlaku, ať je lokomotiva bržděna elektrodynamicky nebo pneumaticky. Elektrodynamickou brzdou lze vypnout vypínačem el. brzdy S207. Elektrodynamickou brzdou je lokomotiva bržděna téměř až do zastavení soupravy. Protože výkon elektrodynamické brzdy by byl při nízkých rychlostech malý, nedostatečný, začne při kotevních proudech pod asi 80 A přechod na brždění tlakovou samočinnou brzdou.

### **2. Ruční ovládání elektrodynamické odporové brzdy**

Elektrodynamickou odporovou brzdou je možno řídit přestavením brzdové páky řídicího kontroléru S103.C, S104.D. Přestavením páky řídicího kontroléru S103.C, S104.D. do polohy brždění "+B" se uvede v činnost elektrodynamická brzda, neboť elektrodynamický ventil Y103 vpustí tlakový vzduch do řídicího vzduchojemu 2,5 litrů (912/2) škrtkí dýzou (980). Řídicí vzduch se odebírá od přístrojového vzduchojemu (906), jeho přetlak se upravuje škrtkičem 982 na 380 kPa a teprve potom vstupuje do zpětného ventilu (934) u ventilu Y103.

Stlačený vzduch proudí do tlakového relé 920/2, jež propustí vzduch z potrubí přístroj. obvodů prostřednictvím dvojité zpětné záklopky 944/3 do převodníku tlaku B101. Podle hodnoty přetlaku vzduchu v převodníku se pak automaticky nastaví úměrná hodnota brždění elektrodynamickou brzdou. Odbrzdní se při použití tohoto způsobu brždění docílí přestavením ovládače do polohy " - B". Elektropneumatický ventil Y 102 vypouští vzduch z řídicího ústrojí tlakového relé 920/2 škrtkí dýzou 981. Tím se snižuje přetlak vzduchu v převodníku B101 a v této souvislosti se zároveň zmenšuje intenzita brždění EDB.

### **3. Blokování přímočinné vzduchotlakové brzdy a elektrodynamické odporové brzdy.**

Při brždění elektrodynamickou odporovou brzdou a při současném zabrzdění přímočinnou pneumatickou brzdou, při stoupnutí přetlaku v brzdových válkách jednotek na 80 kPa vyřadí tlakový spínač S 514 EDB z činnosti a lokomotiva je bržděna pouze přímočinnou pneumatickou brzdou.

### **4. Rychločinné brždění.**

Při použití rychločinné brzdy může být lokomotiva bržděna pneumaticky, nebo se extrémního brždění docílí elektrodynamickou brzdou. V každém případě však tlakovým spínačem S 513, jehož kontakt je v obvodu hlavního vypínače, je dán impuls k přerušení dodávky trakčního proudu.

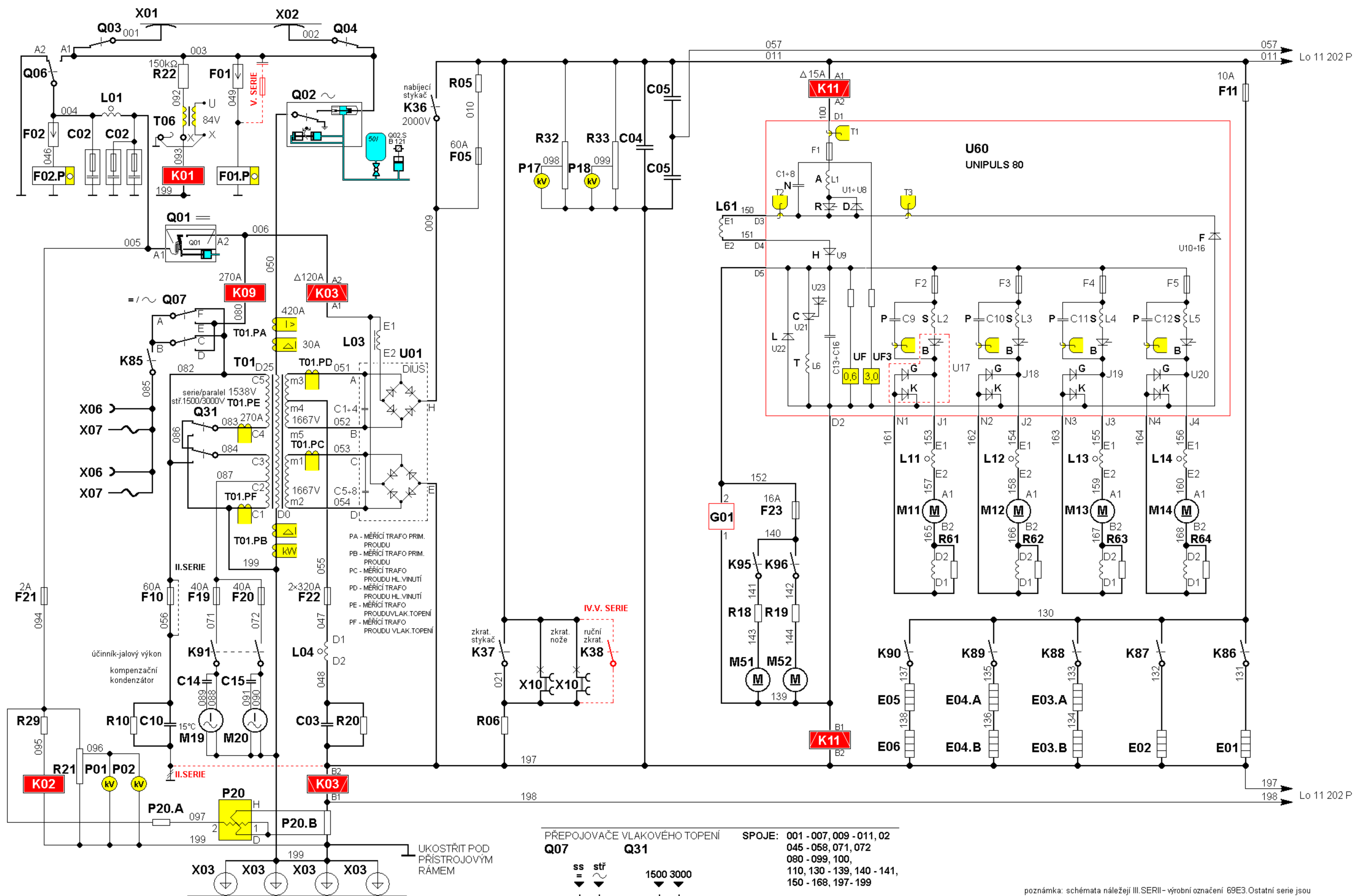
### **5. Automatická regulace rychlosti.**

V průběhu činnosti automatiky řízení jsou vždy možné zásahy tzv. ručním řízením. Tyto vazby jsou provedeny tak, že **umožňují bezprostřední zásah směrem zvýšení bezpečnosti jízdy**, tj. ke snižování trakčního výkonu nebo zvyšování brzdicího účinku samočinné tlakové brzdy. Tedy i při režimu automatické řízení lze v případě bezprostředního nebezpečí provést nouzové zastavení vlaku a snížení trakčního výkonu na nulu.

V obvodech, které jsou určeny pro ovládání pneumatické brzdy automatikou řízení, jsou zapojeny tlakové spínače: S 516.A, S 516.B, S 516.C a pneumatický ventil parkování Y 104. Tlakové spínače S 516.B, S 516.C jsou namontovány do větve potrubí, která vychází z tlakového relé 920/1 k převodníku B 101.

Tlakový spínač S 516.A je připojen do obvodů hlavního potrubí. Elektropneumatický ventil stání Y 104 je napájen z potrubí přístrojových obvodů. Škrtkičem 983, který se montuje před tento ventil, se snižuje přetlak vzduchu na 200 kPa. Elektropneumatický ventil stání vpouští vzduch do zpětné záklopky 944/2. Odtud jde stlačený vzduch do brzdových válců. Elektricky řízená přímočinná brzda slouží k zabrzdění lokomotivy po zastavení vlaku ve stanicích v tomto případě, kdy je provedeno odbrzdní soupravy samočinnou brzdou.

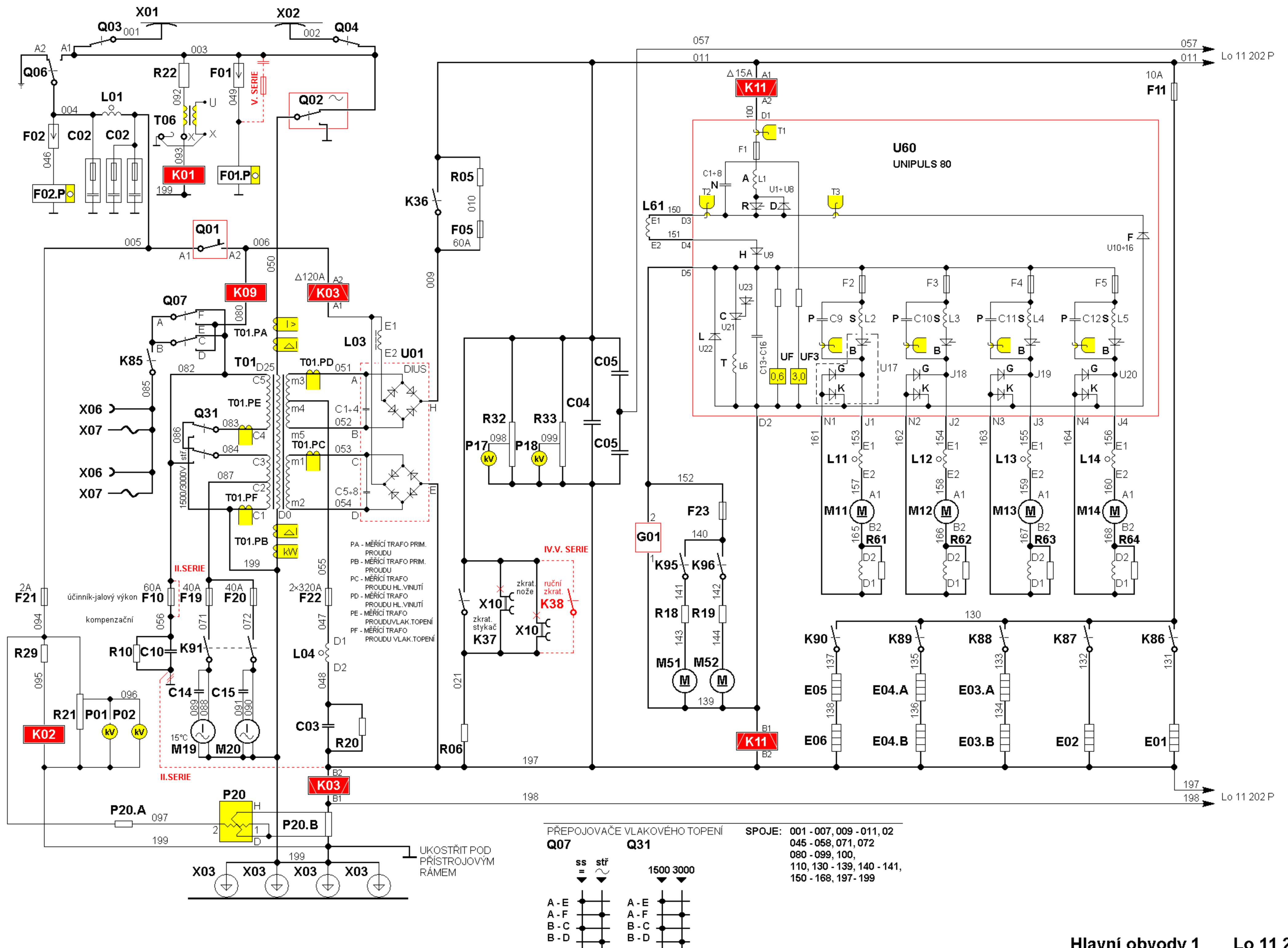
Tlakové spínače S 516.B a S 516.C sledují průběh přetlaku, který je shodný s přetlakem v převodníku B 101 a nereagují na tlak od přímočinné nebo elektricky řízené přímočinné brzdy.



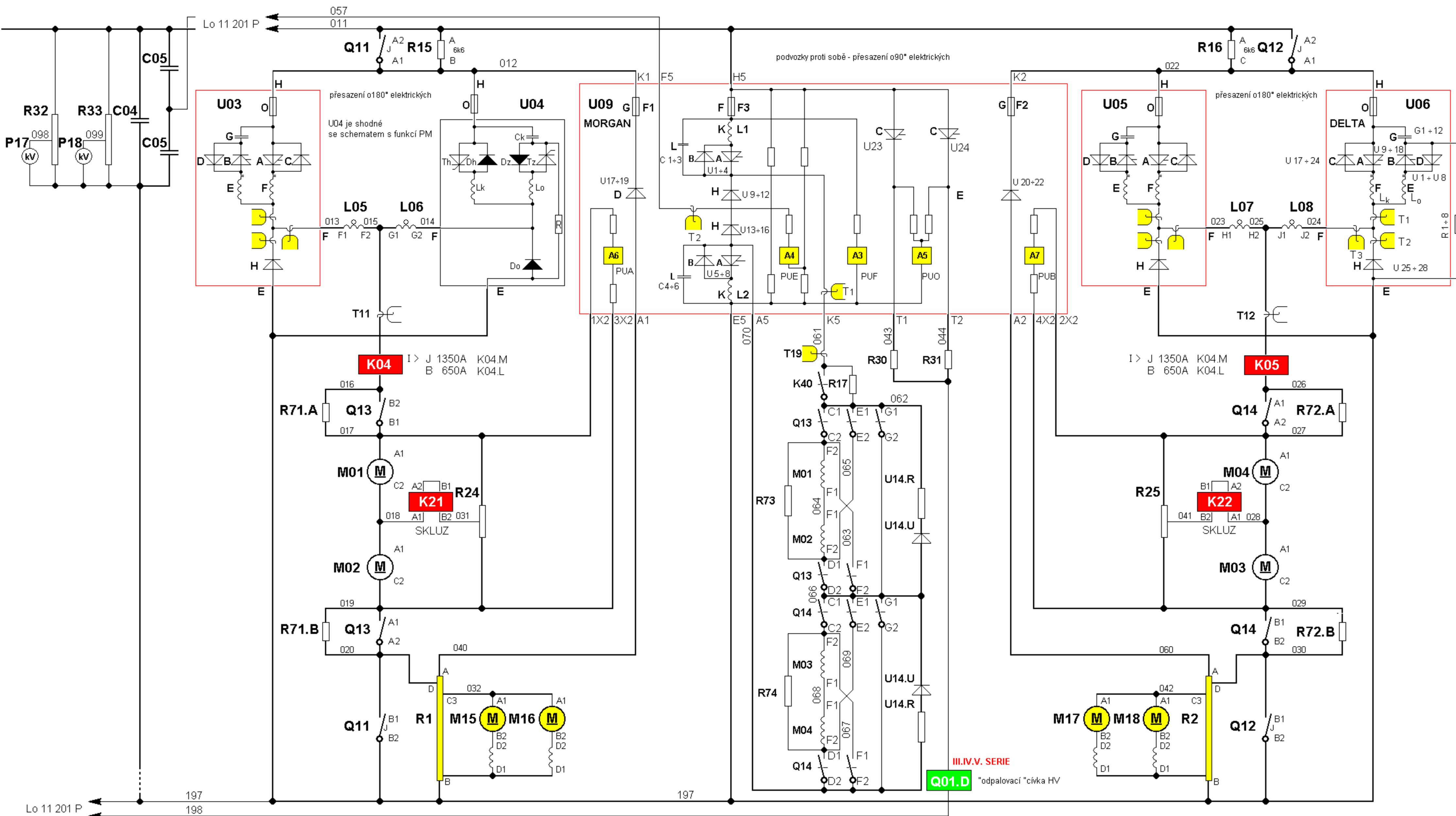
## Hlavní obvody 1. Lo 11 201 P

© DAVID - 2006

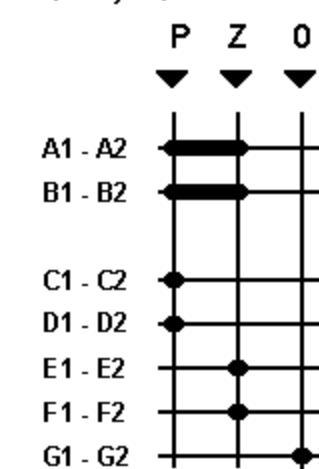
DVOUSYSTÉMOVÁ LOKOMOTIVA - ŘADA 362 A 363



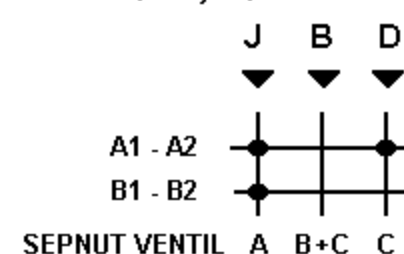
Hlavní obvody 1. Lo 11 201 P



SMĚROVÝ PŘEPOJOVAČ  
Q13, Q14



PŘEPOJOVAČ J-B-D  
Q11, Q12



SPOJE: 012 - 020  
022 - 032  
041 - 044  
061 - 070

Hlavní obvody 2. Lo 11 202 P

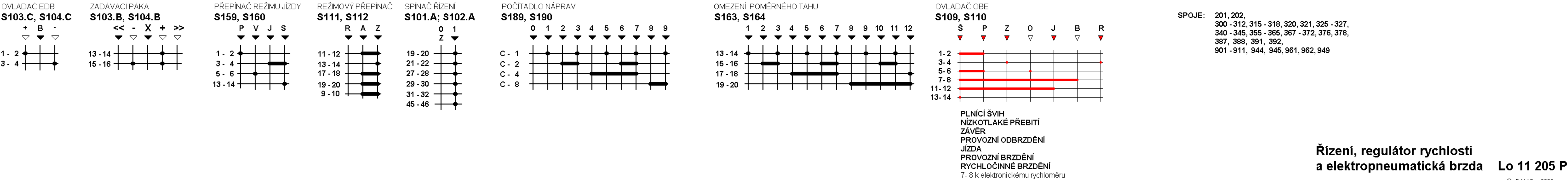
© DAVID - 2006 -

DVOUSYSTÉMOVÁ LOKOMOTIVA - ŘADA 362 A 363



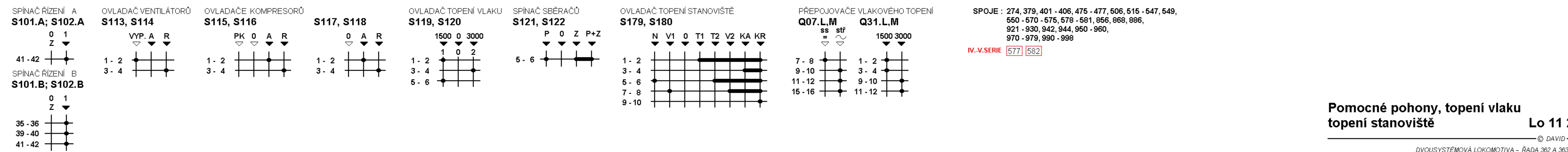








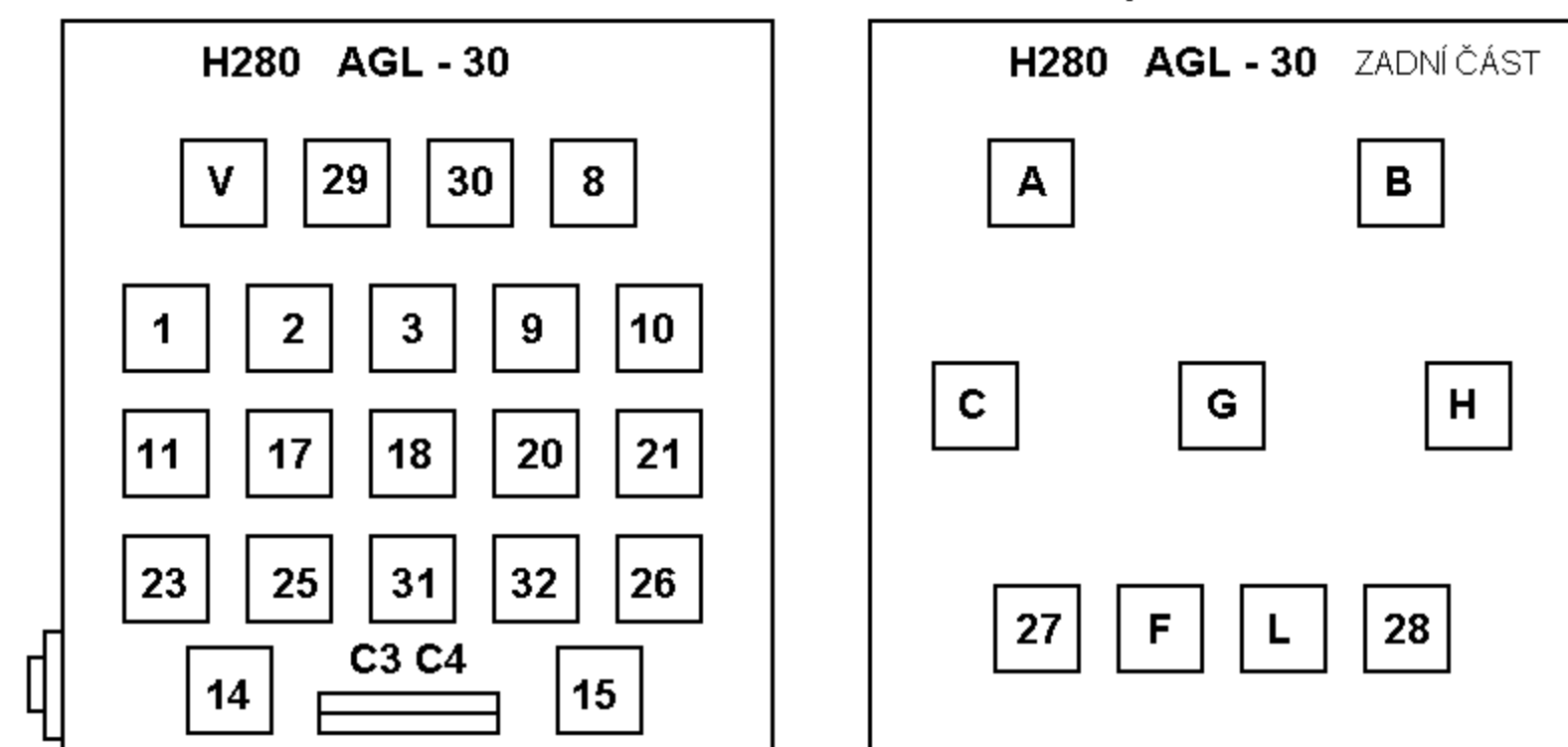
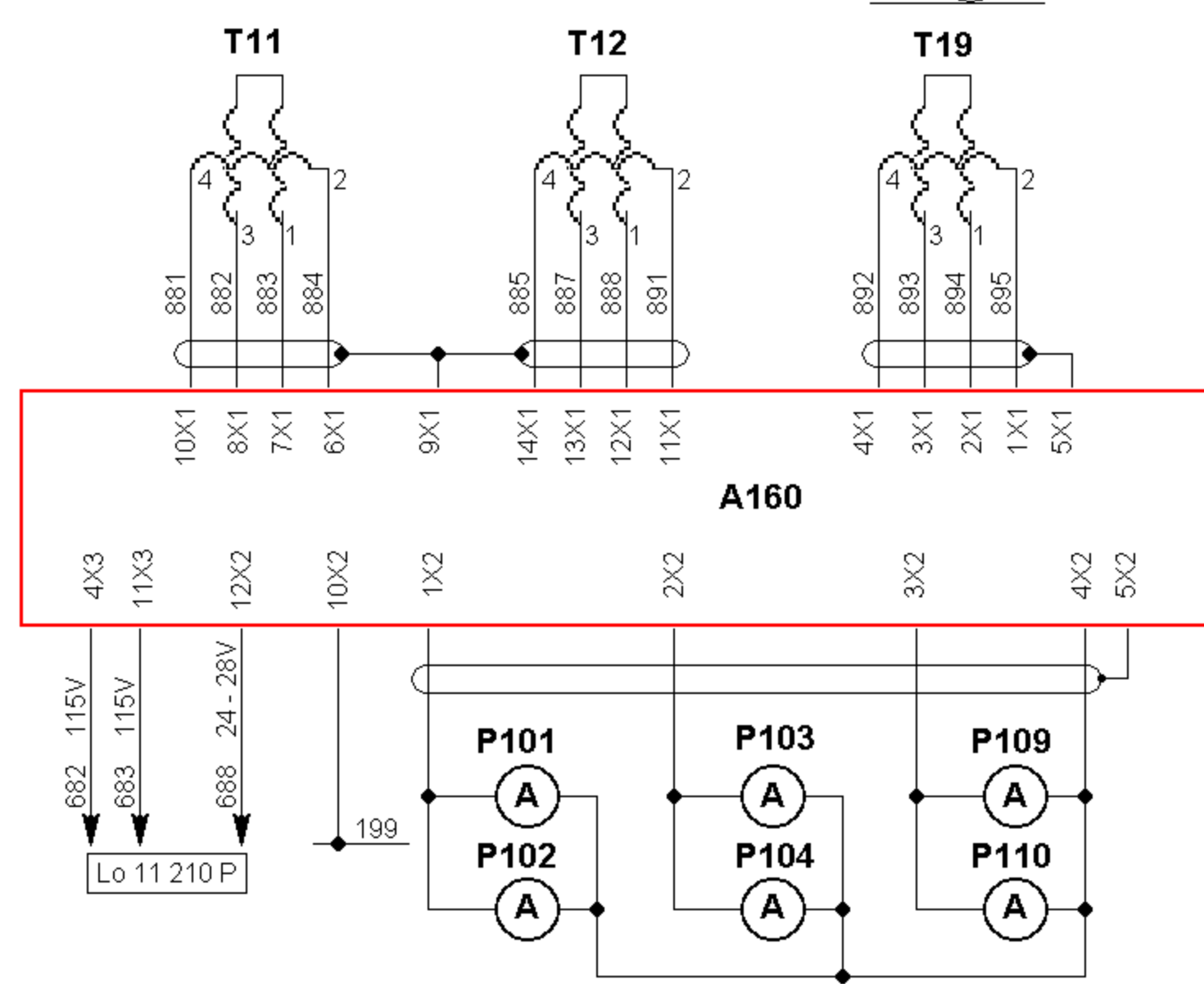
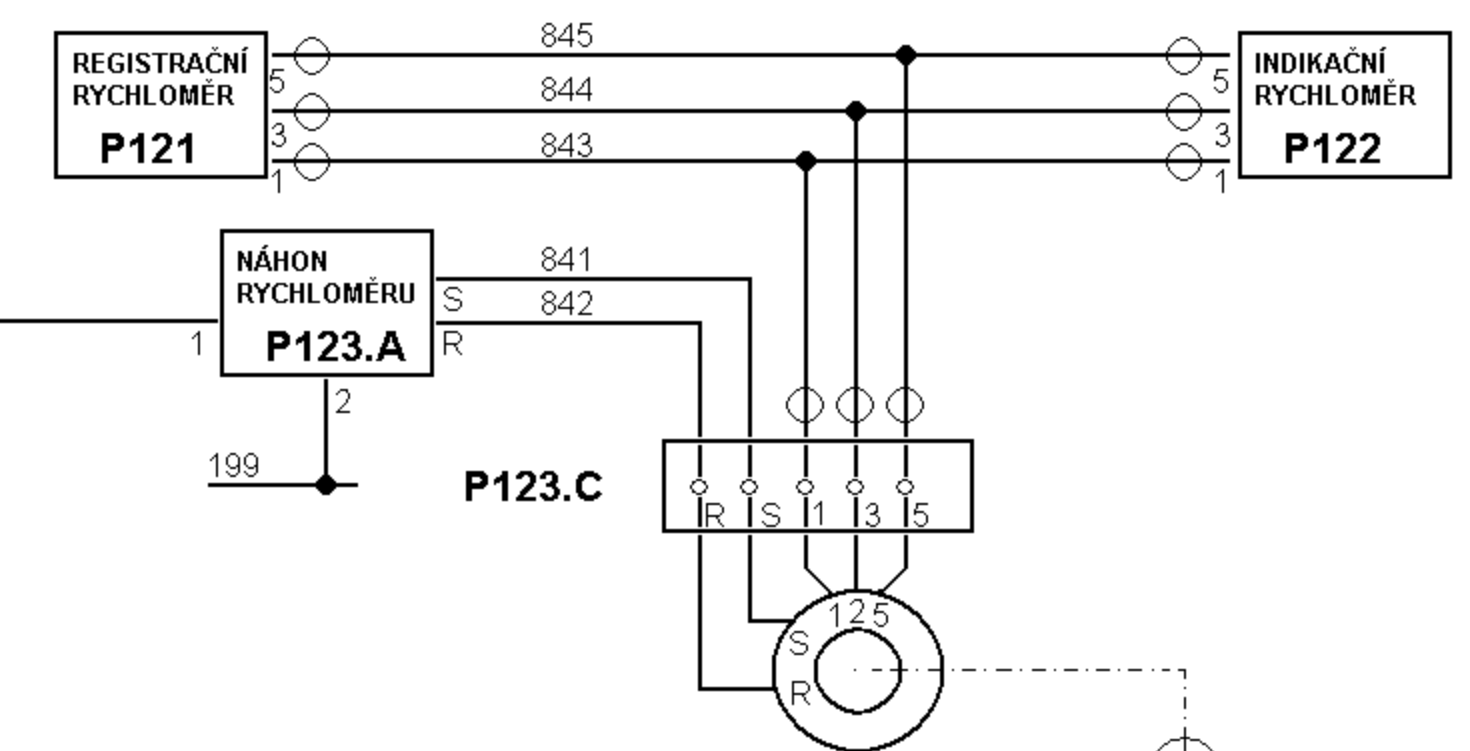
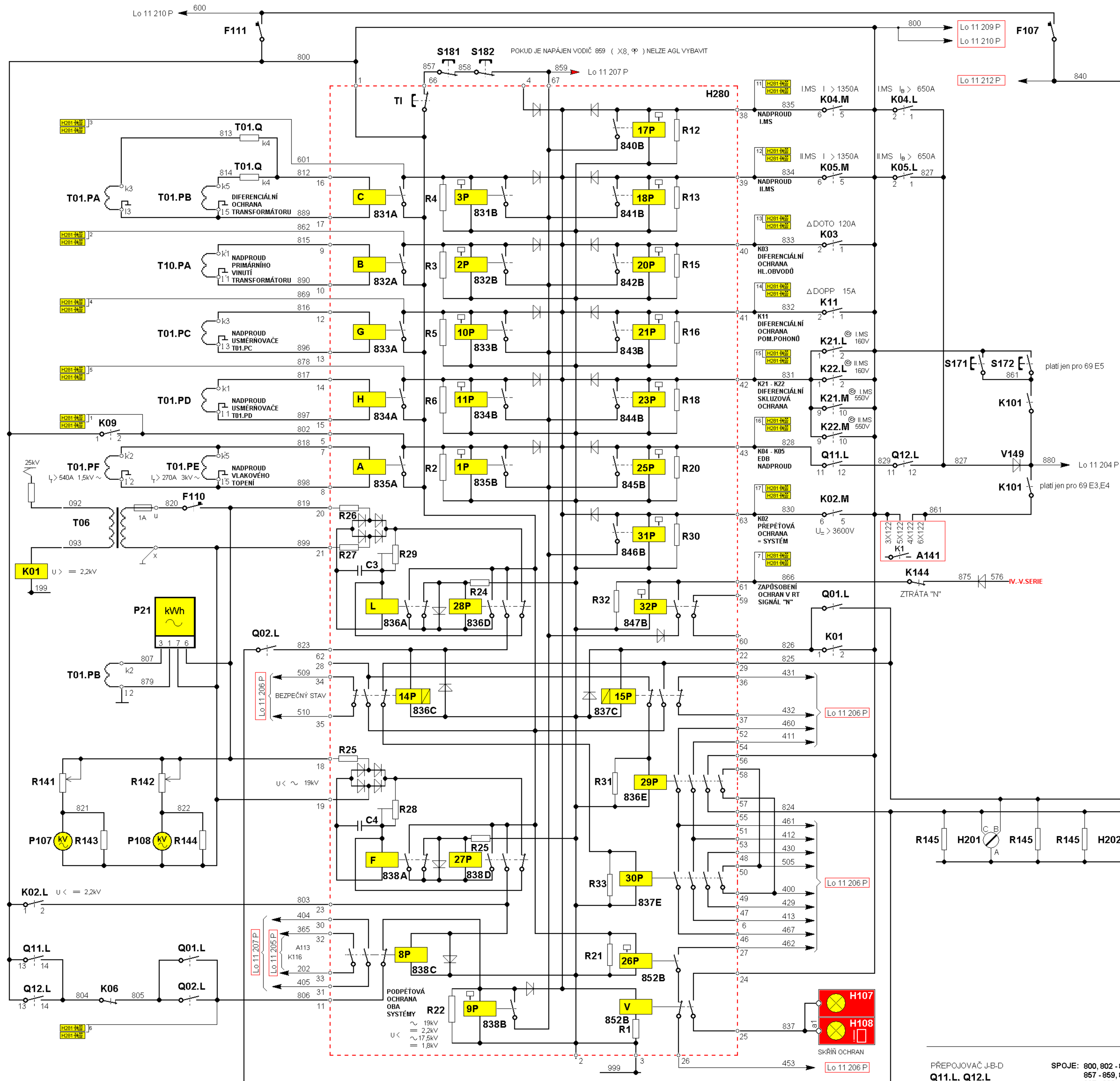




Lo 11 207 P







H281																					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
802	862	601	869	878	806	866				835	834	833	832	831	828	830				999	
H282																					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22

- 1P NADPROUD TOPENÍ VLAKU K09; stř. T01.PF NEBO T01.PE
- 2P NADPROUD PRIMÁRU TRAFU; stř. T01.PA
- 3P DIF. OCHRANA PRIMÁRU TRAFU; stř. T01.PA a T01.PB
- 9P PODPĚTÍ stř. T06, ss. K02
- 10P NADPROUD 1.MŮSTKU USMĚRŇOVAČE DIUS; stř. T01.PC
- 11P NADPROUD 2.MŮSTKU USMĚRŇOVAČE DIUS; stř. T01.PD
- 17P NADPROUD 1.MS; K04 M Ik > 1350A
- 18P NADPROUD 2.MS; K05 M Ik > 1350A
- 21P DOTO K03 dif > 120A ss.
- 22P DOPP K11 dif > 15A ss.
- 23P SKLIZ (rozdíli napětí mezi K21.M a K22.M > 180V ss.
- 25P NADPROUD EDB K04.L; K05.L Ik > 650 A
- 28P NAPĚTÍ BAT.V PORÁDKU
- 31P PREPĚTÍ NA ss. SYS. K02.M > 3.8 kV
- V SOUČTOVÁ SIGNALIZACE

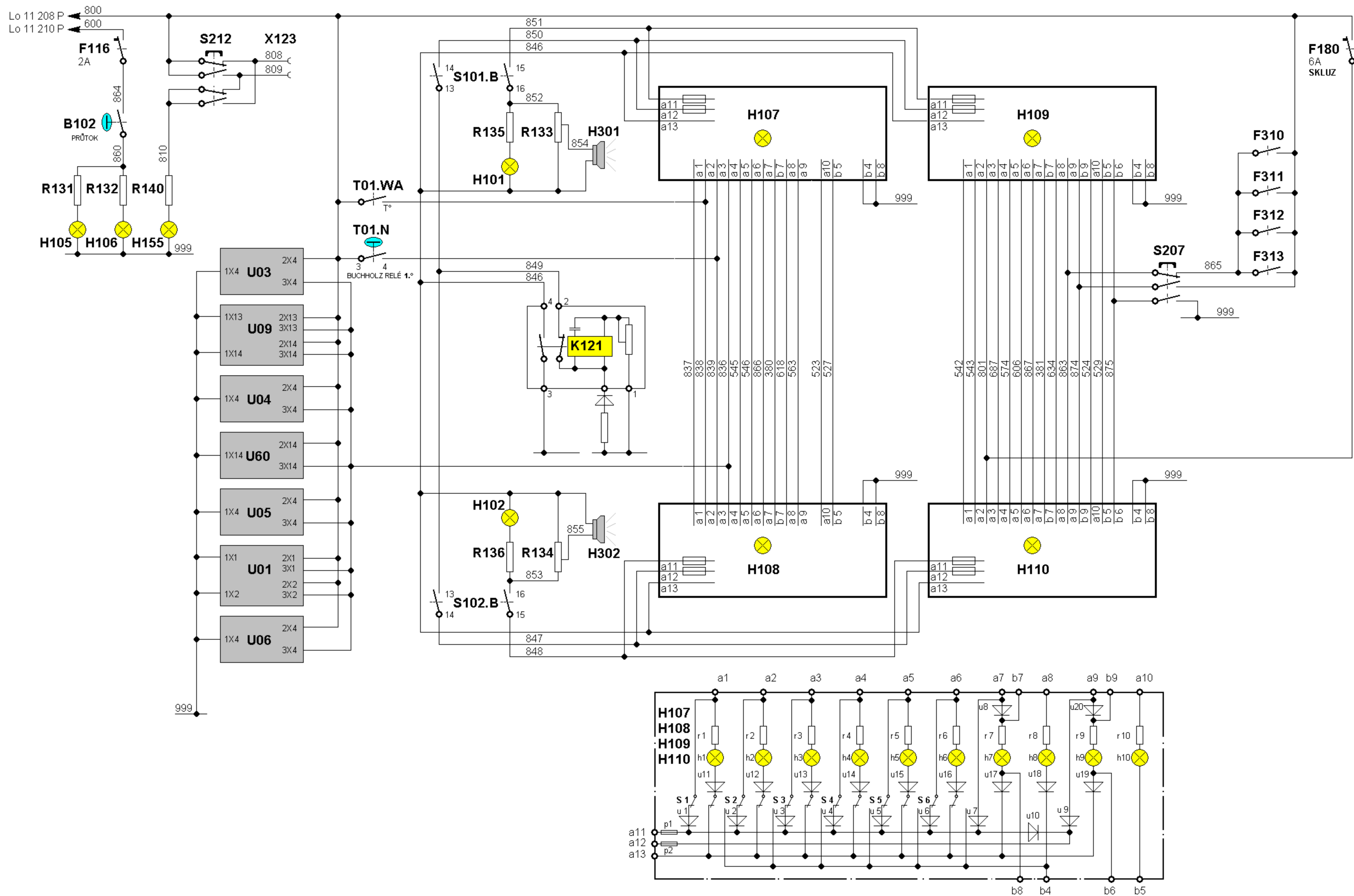
PLATÍ PRO IV. V. SERII - ZOBRAZOVACÍ AGL JE NA STŘEDNÍM SLOUPKU PULTU



AGL, rychloměry, SMP Lo 11 208 P

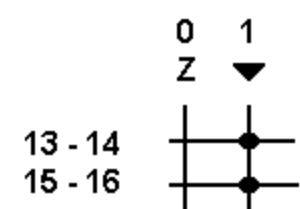
© DAVID - 2006

DVOUSYSTÉMOVÁ LOKOMOTIVA - ŘADA 362 A 363



SPÍNAČ ŘÍZENÍ  
S101.B; S102.B

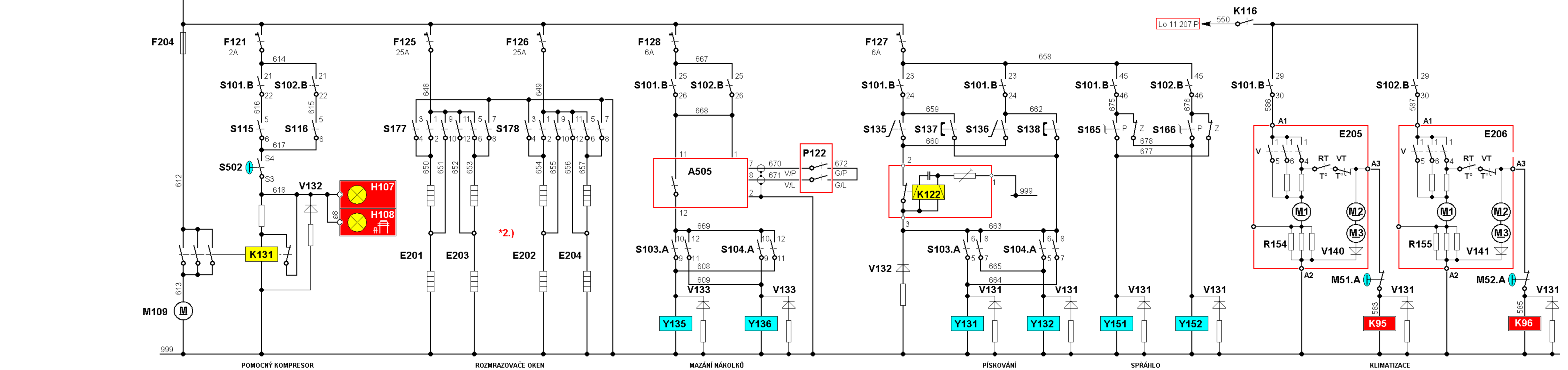
SPOJE : 801, 808 - 811, 836, 838, 839  
846 - 855, 860, 863 - 867,  
874, 875,

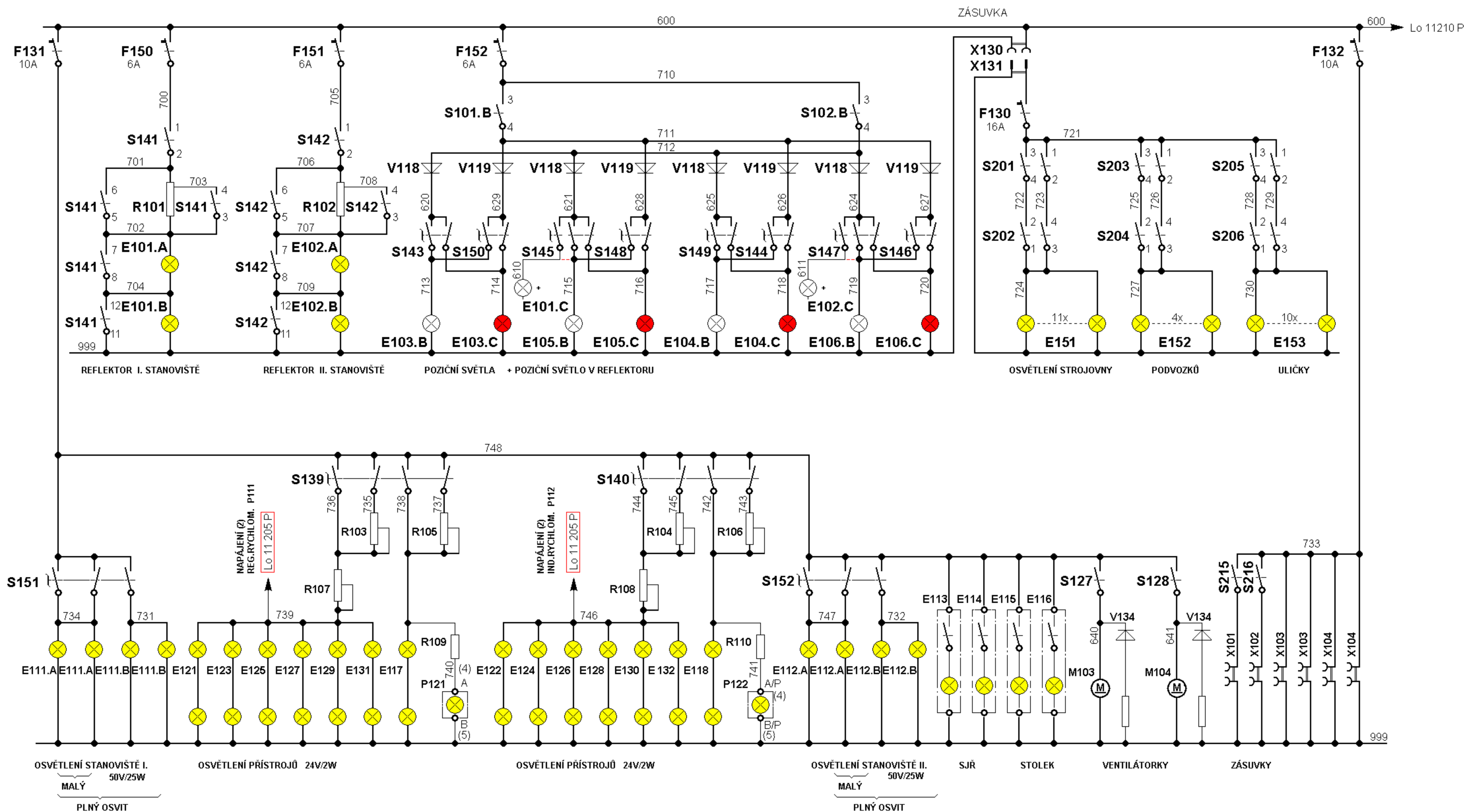


Signalizace

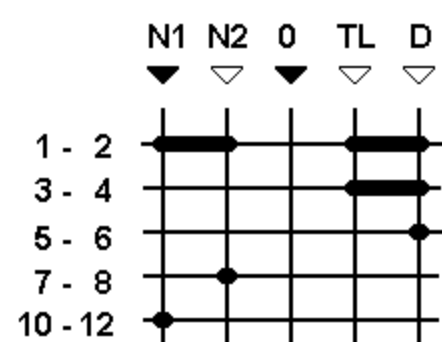
Lo 11 209 P

© DAVID - 2005  
DVOUSYSTÉMOVÁ LOKOMOTIVA - ŘADA 362 A 363

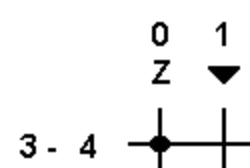




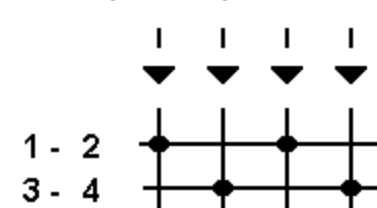
SPÍNAČ REFLEKTORU  
**S141, S142**



SPÍNAČ ŘÍZENÍ  
**S101.B; S102.B**



STROJOVNA, PODVOZKY, ULÍČKA  
**S201, S202, S203  
S204, S205, S206**



SPOJE: 620, 621, 624 - 629, 640, 641,  
700 - 748

**Osvětlení**

**Lo 11 211 P**

© DAVID - 2005

DVOUSYSTÉMOVÁ LOKOMOTIVA - ŘADA 362 A 363





© DAVID – 2005



STANOVIŠTĚ 1

PLATÍ PRO 162

BOD	VODIČ	VÝKRES
11	480	Lo 11966 P
12	544	Lo 11968 P
13	413	Lo 11966 P
14	419	Lo 11966 P
15	420	Lo 11966 P
16	421	Lo 11966 P
17	429	Lo 11966 P
18	436	Lo 11966 P
19	441	Lo 11966 P
20	442	Lo 11966 P
21	556	Lo 11968 P
22	503	Lo 11963 P
23	319	Lo 11964 P
24	212	Lo 11963 P
25	397	Lo 11963 P
26	398	Lo 11963 P
27	967	Lo 11964 P
28	968	Lo 11964 P
29	969	Lo 11964 P
30	970	Lo 11964 P

H121.A

Q05 K37	K117 K138	S502 K106	H271	A102 N	K140	K117	VN	Q11 Q12	Q01
K02 K142	Q01 G	K36 SO	K36 S1	P	Z	Q13.A	Q14.A	Q13.B	Q14.B

1 11 2 12 3 13 4 14 5 15 6 16 7 17 8 18 9 19 10 20 21 22

H121.B

Q13 D1	Q14 D1	Q13 R1	Q14 R1	Q11.B Q11.C	Q12.B Q12.C	Q11 B	Q12 B	1 - 2 XA	3 - 4 XB
K101 JO	Q11.A J	Q12.A J	Q11 J1	Q12 J1	K40 E0	K40 E1	K106	NR	DR

1 11 2 12 3 13 4 14 5 15 6 16 7 17 8 18 9 19 10 20 21 22

PLATÍ PRO 162

BOD	VODIČ	VÝKRES
31	336	Lo 11963 P
32	225	Lo 11963 P
33	337	Lo 11963 P
34	226	Lo 11963 P
35	395	Lo 11964 P
36	396	Lo 11964 P
37	222	Lo 11963 P
38	206	Lo 11963 P
39	228	Lo 11963 P
40	229	Lo 11963 P
41	390	Lo 11963 P
42	209	Lo 11964 P
43	210	Lo 11964 P
44	216	Lo 11963 P
45	220	Lo 11963 P
46	281	Lo 11963 P
47	227	Lo 11963 P
48	399	Lo 11964 P
49	253	Lo 11964 P
50	250	Lo 11964 P

STANOVIŠTĚ 2

PLATÍ PRO 362

BOD	VODIČ	VÝKRES
11	530	Lo 11207 P
12	451	Lo 11206 P
13	383	Lo 11206 P
14	454	Lo 11206 P
15	461	Lo 11206 P
16	486	Lo 11206 P
17	492	Lo 11206 P
18	493	Lo 11206 P
19	495	Lo 11206 P
20	516	Lo 11207 P
21	511	Lo 11203 P
22	513	Lo 11203 P
23	319	Lo 11204 P
24	212	Lo 11203 P
25	397	Lo 11203 P
26	398	Lo 11203 P
27	967	Lo 11204 P
28	968	Lo 11204 P
29	969	Lo 11204 P
30	970	Lo 11204 P

H122.A

K117 K138	S125 S126	A102 N	S502 H280	Q06 H280	K117	S407	K141	K140	K116
W	G	K36A SO	K36L S1	P	Z	Q13.A	Q14.A	Q13.B	Q14.B

1 11 2 12 3 13 4 14 5 15 6 16 7 17 8 18 9 19 10 20 21 22

H122.B

Q13L D1	Q14L D1	Q13L R1	Q14L R1	Q11.B Q11.C	Q12.B Q12.C	Q11 B	Q12 B	1 - 2 XA	3 - 4 XB
K101 JO	Q11.A J	Q12.A J	Q11 J1	Q12 J1	K40A E0	K40L E1	K106	NR	DR

1 11 2 12 3 13 4 14 5 15 6 16 7 17 8 18 9 19 10 20 21 22

PLATÍ PRO 362

BOD	VODIČ	VÝKRES
31	356	Lo 11203 P
32	225	Lo 11203 P
33	357	Lo 11203 P
34	226	Lo 11203 P
35	395	Lo 11204 P
36	396	Lo 11204 P
37	222	Lo 11203 P
38	206	Lo 11203 P
39	228	Lo 11203 P
40	229	Lo 11203 P
41	390	Lo 11203 P
42	209	Lo 11204 P
43	210	Lo 11204 P
44	216	Lo 11203 P
45	220	Lo 11203 P
46	281	Lo 11203 P
47	227	Lo 11203 P
48	399	Lo 11204 P
49	254	Lo 11204 P
50	250	Lo 11204 P

11 - 20

21 - 30

31 - 40

41 - 50



## KUSOVNÍK

OZNAČENÍ NÁZEV

## DVOUSYSTÉMOVÁ LOKOMOTIVA ŘADY 362, 363

Označení	Název	Typ	Parametry	Umístění	Jiné
C 02	Odrušovací kondenzátor s tavnou pojistkou	WK 72 080	3000 V, M1	4	3
C 03	Kondenzátor rezonančního filtru	ROAJN 1-4/80	4000 V, 80 uF	3	6
C 04	Kondenzátor hlavního filtru	ROAJN 1-4/80	4000 V, 80 uF	3	30
C 05	Kondenzátor filtru pulzního měniče buzení (TM)	ROAJN 1-4/80	4000 V, 80 uF	3	2
C 10	Kompenzační kondenzátor	CUAJK 2-4;2/100	4200 V, 18 uF	3	1
C 14	Kondenzátor čerpadla (součást trafo)	POAQ N3-06/88	600 V, 88 uF	8	2
C 15	Kondenzátor čerpadla (součást trafo)	POAQ N3-06/88	600 V, 88 uF	8	2
E 01	Topnice - kalorifer 1.st (11 článků v sérii)	4372 - 005	3000 V, 300 V, 290 W	1	1
E 02	Topnice - kalorifer 2.st (11 článků v sérii)	4372 - 005	3000 V, 300 V, 290 W	2	1
E 03.A	Topnice stolku 1 pravá		3000 V	1	1
E 03.B	Topnice stolku 1 levá, 12 článků (2x6 článků do série)	4372 - 005	300 V, 290 W	1	1
E 04.A	Topnice stolku 2 pravá		3000 V	2	1
E 04.B	Topnice stolku 2 levá, 12 článků (2x6 článků do série)	4372 - 005	300 V, 290 W	2	1
E 05	Topnice podlahy strojvedoucího 1, 8 článků v sérii	4372 - 005	3000 V, 300 V, 290 W	1	1
E 06	Topnice podlahy strojvedoucího 2, 8 článků v sérii	4372 - 005	3000 V, 300 V, 290 W	2	1
F 01	Bleskojistka střídavá	VB 29/5/R	30 kV	4	1
F 01.P	Počítadlo zapůsobení				
F 02	Bleskojistka stejnosměrná	RVKU 3,3 AQ1	3,3 kV	4	1
F 02.P	Počítadlo zapůsobení				
F 05	Pojistka filtru R 05	J 03/60	60 A, 3000 V	3	1
F 10	Pojistka kompenzačního kondenzátoru C 10	JS 03/60 - 69 E1,2,5	60 A, 3000 V	3	1
F 11	Pojistka topnic kabin	JS 03/10	10 A, 3000 V	3	1
F 19	Pojistka čerpadla	PH 00, SPH 00	40 A, 220 V	3	1
F 20	Pojistka čerpadla	PH 00, SPH 00	40 A, 220 V	3	1
F 21	Pojistka napětového relé K 02 a měření	J 03/2	2A, 3000 V	3	1
F 22	Pojistka rezonančního filtru (dvě paralelně)	P24V30	320 A, 3000 V	3	2
F 23	Pojistka motorů kompresorů klimatizace včetně držáků	IP 11	600 V, 16 A	3	1
G 01	Statický dobíječ lok. Baterie	SM 1.2	600V / 48 V, 3000 V izolační	3	1
K 01	Měřicí relé indikace	3 RND 6	3000 V, nast. 1,8 kV	3	1
K 02	Napětové relé	3 RND 5	2200 V	3	1
K 02.L	1. kotva přitah / odpad		2200 V / 1800 V	3	
K 02.M	2. kotva přitah		3800 V	3	
K 03	Diferenciální proudové relé trakčních obvodů	3 RRPD 10	3000 V, 1500 A, difference 120 A	3	1
K 04	Nadproudové dvoukotvové relé motorů M 01 - M 02	4 RPD 7	3000 V	3	1
K 04.L	1. kotva přitah - brzda		650 A	3	
K 04.M	2. kotva přitah - trakce		1350 A	3	
K 05	Nadproudové dvoukotvové relé motorů M 03 - M 04	4 RPD 7	3000 V	3	1
K 05.L	1. kotva přitah - brzda		650 A	3	
K 05.M	2. kotva přitah - trakce		1350 A	3	
K 09	Nadproudové relé topení vlaku - přitah	3 RPD 4	3000 V, 270 A	3	1
K 11	Diferenciální proudové relé pomocných pohonů	4 RRPD 3	3000 V, 125 A, difference 15 A	3	1
K 21	Prokluzové ochranné relé motorů M 01 - M 02	2 RRND 1	3000 V	3	1
K 21.L	1. kotva sign. přitah		160 V	3	
K 21.M	2. kotva ochrana přitah		550 V	3	
K 22	Prokluzové ochranné relé motorů M 03 - M 04	2 RRND 1	3000 V	3	1
K 22.L	1. kotva sign. přitah		160 V	3	
K 22.M	2. kotva ochrana přitah		550 V	3	
K 36	Stykač nabíjení filtru C 04	6 SVAD 7	3000 V, 1400 A	3	1
K 36.A	EPV	VTM 2	48 V	3	
K 36.L	Pomocné kontakty			3	
K 37	Zkratovací stykač C 04	SVD 11	3000 V	3	1
K 37.A	EPV	VTM 2	48 V	3	
K 37.L	Pomocné kontakty			3	
K 40	Stykač buzení trakčních motorů	4 SMD 15	3000 V, 100 A (otevř. - 400 V)	3	1
K 40.A	Cívka elektromagnetu		48 V ss	3	
K 40.L	Pomocné kontakty			3	
K 85	Stykač topení vlaku	SVAD 8	3000 V, 630 A	3	1
K 85.A	EPV	VTM 2	48 V	3	
K 85.L	Pomocné kontakty			3	
K 86	Stykač topnice E 01	1 SMD 15	3000 V, 6 A	3	1
K 87	Stykač topnice E 02	1 SMD 15	3000 V, 6 A	3	1
K 88	Stykač topnice E 03.A-B	1 SMD 15	3000 V, 6 A	3	1
K 89	Stykač topnice E 04.A-B	1 SMD 15	3000 V, 6 A	3	1
K 90	Stykač topnic E 05, E 06	1 SMD 15	3000 V, 6 A	3	1
K 91	Stykač čerpadel oleje	V 40 E lok. T2-M2	48 Vss, 40 A	3	1
K 95	Stykač motoru klimatizace 1	1 SMD 15	3000 V, 6 A	3	1
K 96	Stykač motoru klimatizace 2	1 SMD 15	3000 V, 6 A	3	1
L 01	Odrušovací tlumivka	4 TL 1	1600 A, 20 uH	4	1
L 03	Tlumivka filtru pulzních měničů	CLV 1 280 - 2a	1280 A, 10 mH	8	1
L 04	Tlumivka rezonančního filtru	TL 1 SZ - 62/23,5	280 A, 3 kV, 2,5 mH	3	1
L 05	Vyhlažovací tlumivka M 01 - M 02	1 CLVH 360 - 2b	3 kV, 358 A, 19 mH	8	1
L 06	Vyhlažovací tlumivka M 01 - M 02	1 CLVH 360 - 2b	3 kV, 358 A, 19 mH	8	1
L 07	Vyhlažovací tlumivka M 03 - M 04	1 CLVH 360 - 2b	3 kV, 358 A, 19 mH	8	1
L 08	Vyhlažovací tlumivka M 03 - M 04	1 CLVH 360 - 2b	3 kV, 358 A, 19 mH	8	1
L 11	Vyhlažovací tlumivka M 11	CLVH 40 - 3q	600 V, 4 mH, 70 A	3	1
L 12	Vyhlažovací tlumivka M 12	CLVH 40 - 3q	600 V, 4 mH, 70 A	3	1
L 13	Vyhlažovací tlumivka M 13	CLVH 40 - 3q	600 V, 4 mH, 70 A	3	1
L 14	Vyhlažovací tlumivka M 14	CLVH 40 - 3q	600 V, 4 mH, 70 A	3	1
L 61	Tlumivka filtru měničů pomocných pohonů	CLVH 150 - 2f	680 V, 150 A, 15 mH	3	1
M 01	Trakční motor 1	AI 4542 FIR	1150 V, 765 kW, 715 A, 890 min-1	6	1
M 02	Trakční motor 2	AI 4542 FIR	1150 V, 765 kW, 715 A, 890 min-1	6	1
M 03	Trakční motor 3	AI 4542 FIR	1150 V, 765 kW, 715 A, 890 min-1	7	1
M 04	Trakční motor 4	AI 4542 FIR	1150 V, 765 kW, 715 A, 890 min-1	7	1
M 11	Motor ventilátoru 1 (TM M 01 - M 02)	A 2236/4	440 V, 25 kW, 69 A, 2870 min-1	3	1
M 12	Motor ventilátoru 2 (TM M 03 - M 04)	A 2236/4	440 V, 25 kW, 69 A, 2870 min-1	3	1
M 13	Motor kompresoru 1	1A 2132/4	440 V, 15 kW, 43 A, 2800 min-1	3	1
M 13.A	Tlakový spínač mazání	PAL			



## KUSOVNÍK

OZNAČENÍ NÁZEV

## DVOUSYSTÉMOVÁ LOKOMOTIVA ŘADY 362, 363

M 13.B	Spínač přetáčkové ochrany	Alnico				
M 14	Motor kompresoru 2	1A 2132/4	440 V, 15 kW, 43 A, 2800 min-1	3	1	
M 14.A	Tlakový spínač mazání					
M 14.B	Spínač přetáčkové ochrany	Alnico				
M 15	Motor ventilátoru 1 brzdového odporníku R 01	2A 2132/4	440 V, 15 kW, 43 A, 2800 min-1	4	1	
M 16	Motor ventilátoru 2 brzdového odporníku R 01	2A 2132/4	440 V, 15 kW, 43 A, 2800 min-1	4	1	
M 17	Motor ventilátoru 3 brzdového odporníku R 02	2A 2132/4	440 V, 15 kW, 43 A, 2800 min-1	4	1	
M 18	Motor ventilátoru 4 brzdového odporníku R 02	2A 2132/4	440 V, 15 kW, 43 A, 2800 min-1	4	1	
M 19	Motor čerpadla oleje	DPCV 132MI4P	250 V, 24 A, 2,2 kW	8	1	součást trafo
M 19.A	Průtokový spínač					součást trafo
M 20	Motor čerpadla oleje	DPCV 132MI4P	250 V, 24 A, 2,2 kW			součást trafo
M 20.A	Průtokový spínač					součást trafo
M 51	Motor kompresoru klimatizace st.1	MO 112 S	440 V, 1,9 kW, 5,1 A, 1880 min-1	3	1	
M 51.A	Tlak. spínač kompr. klim. 1 (ochrana)			3	1	
M 52	Motor kompresoru klimatizace st.2	MO 112 S	440 V, 1,9 kW, 5,1 A, 1880 min-1	3	1	
M 52.A	Tlak. spínač kompr. klim. 2 (ochrana)			3	1	
P 01	Voltmetr trolej. nap. ss (1.st)	Ma 72 c, sklon 60°	10 V, 1,5%, stupnice 0 - 4 kV	1	1	zelené pásmo 2 - 3,6 kV
P 02	Voltmetr trolej. nap. ss (2.st)	Ma 72 c, sklon 60°	10 V, 1,5%, stupnice 0 - 4 kV	2	1	zelené pásmo 2 - 3,6 kV
P 17	Voltmetr trolej. nap. filtru ve strojovně 1	Ma 72 c, sklon 90°	10 V, 1,5%, stupnice 0 - 4 kV	3	1	zelené pásmo 2 - 3,6 kV
P 18	Voltmetr trolej. nap. filtru ve strojovně 2	Ma 72 c, sklon 90°	10 V, 1,5%, stupnice 0 - 4 kV	3	1	zelené pásmo 2 - 3,6 kV
P 20	Watt hodinové počítadlo	CKBT - D 621	3000 V, 1500 A	3	1	
P 20.A	Předřadný odpor	P 600 M		3	1	
P 20.B	Bočník počítadla	150 SS 1500 - 05		3	1	
P 21	Elektroměr st.	BJ 911.K	100 V, 5 A, cejchováno 25000/100 V, 300/5 A			
Q 01	Hlavní samočinný vypínač stejnosměrný	4 VPD 3	3000 V, 1800 A	3	1	
Q 01.A	EPV zapínací	VTM 2	48 V, 550 kPa	3		
Q 01.B	Elmag. vypínací západka		48 V	3		
Q 01.L	Pomocné kontakty - zap.		4/0	3		
Q 01.M	Pomocné kontakty - vyp.		4/0	3		
Q 01.P	Počítadlo vypnutí		48 V	3		
Q 01.C	Zhášecí obvod západky	TC 477 8M	8 uF, 250 V	3	2	
Q 01.D	Cívka HV v obvodu ROF			3	1	69 E5
Q 02	Hlavní samočinný vypínač střídavý	1 VVA 3	25 kV, 400 A	4	1	
Q 02.A	EPV zapínací			4		
Q 02.B	EPV vypínací			4		
Q 02.L	Pomocné kontakty			6	4	
Q 02.S	Tlakový spínač		48 V	4		
Q 02.P	Počítadlo vypnutí					
Q 03	Odpojovač sběrače X 01	OSAD 1	25 kV, 1500 A	4	1	
Q 03.L	Pomocné kontakty - zapojeno			4		
Q 03.M	Pomocné kontakty - odpojeno			4		
Q 04	Odpojovač sběrače X 02	OSAD 1	25 kV, 1500 A	4		
Q 04.L	Pomocné kontakty - zapojeno			4		
Q 04.M	Pomocné kontakty - odpojeno			4		
Q 06	Odpojovač stejnosměrného systému	1 OSAD 2	25/3 kV, 1500 A	4	1	
Q 06.A	EPV zap.	VTM 2	48 V, 550 kPa	4		
Q 06.B	EPV odpoj.	VTM 2	48 V, 550 kPa	4		
Q 06.L	Pom. kontakty - zap.			4		
Q 06.M	Pom. kontakty - vyp.			4		
Q 07	Přepojovač systému topení	1 PPAD 4	3000 V, 270 A	3	1	
Q 07.A	EPV ss systému	VTM 2	48 V, 550 kPa	3		
Q 07.B	EPV stř. systému	VTM 2	48 V, 550 kPa	3		
Q 07.L	Pom. kontakty v poloze ss			3		
Q 07.M	Pom. kontakty v poloze stř.			3		
Q 11	Přepojovač J-B-D motorů M 01 - M 02	OPAD 2	3000 V, 800 A	3	1	
Q 11.A	EPV J	VTM 2		3		
Q 11.B	EPV B	VTM 2		3		
Q 11.C	EPV D	VTM 2		3		
Q 11.L	Pom. kontakty			3		
Q 12	Přepojovač J-B-D motorů M 03 - M 04	OPAD 2	3000 V, 800 A	3	1	
Q 12.A	EPV J	VTM 2		3		
Q 12.B	EPV B	VTM 2		3		
Q 12.C	EPV D	VTM 2		3		
Q 12.L	Pom. kontakty	VTM 2		3		
Q 13	Směrový přepojovač 1. mot. skupiny	PPAD 8	3000 V, 800 A (kotvy), 150 A (buzení)	3	1	
Q 13.A	EPV P	VTM 2		3		
Q 13.B	EPV Z	VTM 2		3		
Q 13.C	EPV 0	VTM 2		3		
Q 13.L	Pom. kontakty			3		
Q 14	Směrový přepojovač 2. mot. skupiny	PPAD 8	3000 V, 800 A (kotvy), 150 A (buzení)	3	1	
Q 14.A	EPV P	VTM 2		3		
Q 14.B	EPV Z	VTM 2		3		
Q 14.C	EPV 0	VTM 2		3		
Q 14.L	Pom. kontakty			3		
Q 31	Přepojovač vlak. topení 3 kV - 1,5 kV	1 PPAD 4	3000 V, 270 A	3	1	
Q 31.A	EPV 1,5 kV	VTM 2		3		
Q 31.B	EPV 3 kV	VTM 3		3		
Q 31.L	Pom. kontakty v pol. 1,5 kV			3		
Q 31.M	Pom. kontakty v pol. 3 kV			3		
R 01	Brzdový odporník 1. ms (M 01 - M 02)	8 RBLO	3000 V, 460 A, 7,374ohm/20°C	4	1	0,9217/6,4522ohm/20°C
R 02	Brzdový odporník 2. ms (M 03 - M 04)	8 RBLO	3000 V, 460 A, 7,374ohm/20°C	4	1	0,9217/6,4522ohm/20°C
R 05	Nabíjecí odporník kondenzátoru C 04	ORS 9	3000 V, 5ohm, 30 A	3	1	
R 06	Vybíjecí odporník C 04	2 ORP 10 (69E1,2,3)	3000 V, 7,8ohm	3	1	
R 10	Vybíjecí odporník kompenzačního kondenzátoru		2 Mohm	3	1	
R 15	Předřadný odporník předbíjení PM U 03 až U 05	ORS 12	3000 V, 6,6kohm	3	1	
R 17	Odpor styk. buzení K 40	TR 648	3k3, 100 W	3	1	
R 18	Předřadný odporník motoru klimatizace M 51	1 ORP 23	600 V, 30ohm, 6 A, odbočka 5ohm	3	1	
R 19	Předřadný odporník motoru klimatizace M 52	1 ORP 23	600 V, 30ohm, 6 A, odbočka 5ohm	3	1	

## KUSOVNÍK

OZNAČENÍ NÁZEV

## DVOUSYSTÉMOVÁ LOKOMOTIVA ŘADY 362, 363

R 20	Odporník rezonančního filtru	8xTR 648	3000 V, 8x10kohm, 4 v sérii, 2 paralel.	3	1
R 21	Odporový dělič napětí pro voltmetry P 01 - P 02	1119/1 PZP 5185	4000 V/10 V	3	1
R 22	Předřadný odporník indikace	1 ORS 13	150 kohm, 76 W, 3000 Vss	4	1 10 ks TR 646 15kohm do série
R 22.C	Kondenzátor	součást dodávky R 22		4	69 E5
R 23	Odporník indik. relé K 01	T 553	47 kohm, 5ks v sérii	4	1 69 E5
R 24	Dělicí odporník prokluz. relé K21 1.ms	1 ORS 7		3	1
R 25	Dělicí odporník prokluz. relé K22 2.ms	1 ORS 7		3	1
R 29	Předřadný odporník napětového relé K 02	ORS 11	3000 V, 50 kohm	3	1
R 30	Odporník zkrat. ochrany	ORS 9	3 kV, 5ohm, 30 A, 850 A/150 ms	3	1
R 31	Odporník zkrat. ochrany	ORS 9	3 kV, 5ohm, 30 A, 850 A/150 ms	3	1
R 32	Dělič napětí voltmetrů P 17, P 18	1119/1 PZP 5185	4000 V/10 V	3	1
R 33	Dělič napětí voltmetrů P 17, P 18	1119/1 PZP 5185	4000 V/10 V	3	1
R 61	Vyhlaž. odporník motoru ventilátoru M 11	ORP 23	600 V, 20 A, 2,8ohm	3	1
R 62	Vyhlaž. odporník motoru ventilátoru M 12	ORP 23	600 V, 20 A, 2,8ohm	3	1
R 63	Vyhlaž. odporník motoru kompresoru M 13	ORP 23	600 V, 20 A, 2,8ohm	3	1
R 64	Vyhlaž. odporník motoru kompresoru M 14	ORP 23	600 V, 20 A, 2,8ohm	3	1
R 71	Odrušovací odpory kotev TM	TR 648	22kohm, 100W	3	2
R 71.A	kotva M 01	TR 648	22kohm, 100W	6	
R 71.B	kotva M 02	TR 648	22kohm, 100W	6	
R 72	Odrušovací odpory kotev TM			3	2
R 72.A	kotva M 04	TR 648	22kohm, 100W	7	
R 72.B	kotva M 03	TR 648	22kohm, 100W	7	
R 73	Odruš. odp. vinutí hlav. polů 1.ms	TR 648	3k3, 100 W	3	1
R 74	Odruš. odp. vinutí hlav. polů 2.ms	TR 648	3k3, 100 W	3	1
T 01	Trakční transformátor	ELH 6363/48	25 kV/2x1667 V, 4206 kVA	8	1
T 01.PA	Měřicí trafo prim. proudu	RTF/S	300/5/5 A	8	
T 01.PB	Měřicí trafo prim. proudu	RTF/S	300/5/5 A	8	
T 01.PC	Měřicí trafo proudu hl. vinutí	RTF/S	1500/5 A, 15 VA	8	
T 01.PD	Měřicí trafo proudu hl. vinutí	RTF/S	1500/5 A, 15 VA	8	
T 01.PE	Měřicí trafo proudu vlak. topení	RTF 40/S	3 kV, 600/5A, 5 VA	8	
T 01.PF	Měřicí trafo proudu vlak. topení	RTF 40/S	3 kV, 600/5A, 5 VA	8	
T 01.N	Buchholzovo relé			8	
T 01.WA	Termostat ochranný		80°C	8	
T 01.WB	Termostat spuštění čerpadel		15°C	8	
T 01.Q	Odpor diferenciální ochrany	IVGIS 51011/c	0,36ohm		
T 06	Měřicí trafo indikace	FGE 25 B	25 kV/100 V, 100 VA	4	1
T 11	Transduktor měření proudu 1.ms	MTP - 11	součást SMP 1.2	3	1
T 12	Transduktor měření proudu 2.ms	MTP - 11	součást SMP 1.2	3	1
T 19	Transduktor měření proudu buzení	MTP - 11	součást SMP 1.2	3	1
U 01	Trakční usměrňovač	DIUS-DELTA A	2x1667 V, 1280 A	3	1
U 03	KPM 1. fáze	PULS DELTA A	3000 V, 358 A	3	1
U 04	KPM 2. fáze	PULS DELTA A	3000 V, 358 A	3	1
U 05	KPM 3. fáze	PULS DELTA A	3000 V, 358 A	3	1
U 06	KPM 4. fáze	PULS DELTA A	3000 V, 358 A	3	1
U 09	PMB	BATYR DELTA A	2x1500 V, 200 V, 90 A	3	1
U 14	Diodový blok budících vinutí TM	5 US	3000 V, 250 A	3	1
U 14.R	Odporníky bloku	TR 658	47/A, 50 W	3	10
U 14.U	Diody bloku	DV 855-250-30	250 A	3	8
U 14.C	Kondenzátor	TC 620	025M/1,6 kV	3	8
U 14.K	Odpor	TR 658	10/A, 50 W	3	8
U 15	Diodový blok oddělení sítě MN	DZB		3	1
U 15.R	Odpory bloku	TR 657/B	12k/B, 25 W	3	8
U 15.U	Diody bloku	DV 855-250-30	250 A	3	4
U 16	Diodový blok, 4 ks odpor TR 657 12k	DV 855-250-30		3	1
U 17	Diodový blok, 4 ks odpor TR 657 12k	DV 855-250-30		3	1
U 60	Pulzní měnič pom. pohonů	UNIPULS 80 A		3	1
U 60.A	PPM		3000/600 V, 103 kW	3	
U 60.B	SPM mot. ventilátoru M 11		600/440 V, 69 A	3	
U 60.C	SPM mot. ventilátoru M 12		600/440 V, 69 A	3	
U 60.D	SPM mot. kompresoru M 13		600/440 V, 48 A	3	
U 60.E	SPM mot. kompresoru M 14		600/440 V, 48 A	3	
X 01	Trolejový sběrač proudu	3/25 LSP 5	25 kV, 1200 A	4	1
X 02	Trolejový sběrač proudu	3/25 LSP 5	25 kV, 1200 A	4	1
X 03	Nápravové sběrače proudu	9 PCL 0	800 A	6,7	4
X 03.A	Snímač čidla otáček	1 SPL 3		6,7	4
X 06	Topná zásuvka	VSET 8		5	2
X 07	Topná vidlice s pohybl. kabelem a slepou zásuvkou	VSET 8		5	2
X 10	Ochranná svorka pro ruční kontrolu náboje C 04		3000 V	3	2
A 102	Regulátor pulzních měničů			1	1
A 102.A	Regulátor pulzních měničů U 03 - U 06, U 09	EDYN 22		1	
A 102.B	Zdroj pro A 102.A	NK - 1		1	
A 102.C	Regulátor pro U 60.A	EDYN 13		1	
A 102.D	Regulátor pro U 60.B-E	EDYN 12		1	
A 102.E	Zdroj pro A 102.C-D	NK - 1		1	
A 112	Centrální řídící člen	CRC 1.2		1	1
A 113	Regulátor rychlosti	RR 1.1, RR 2.1 (69E4)		1	1
A 114	Tlačítková souprava pro RR	VRL 1.1		1	1
A 115	Tlačítková souprava pro RR	VRL 1.1		2	1
A 141	Elektronická skluzová ochrana	LSO 4.4		1	1
A 160	Souprava pro měření a vyhodnocování proudů	SMP 1.2		1	1
A 402	Souprava vlakového zabezpečovače	LS IV/1	TP-AŽD 106/77	3	
A 402.A	Přístrojová skříň VZ	č.v. 72 832a	50/75 Hz	3	1
A 402.B	Ovládací skříň VZ	č.v. 72 830a		1	1
A 402.C	Návěstní opakovač 1	U-1 č.v. 72 825a		1	1
A 402.D	Návěstní opakovač 2	U-1 č.v. 72 825a		2	1
A 402.E	Snímač kódu	č.v. 70 953a		8	2
A 402.F	Snímač kódu	č.v. 70 953a		8	2
A 405	RDST			2	

## KUSOVNÍK

OZNAČENÍ NÁZEV

## DVOUSYSTÉMOVÁ LOKOMOTIVA ŘADY 362, 363

A 405.BT	Palubní síťový měnič			2	1
A 405.BT 1	Ovládací část st.1			1	1
A 405.BT 2	Ovládací část st.2			1	1
A 405.HA 1	Mikrotelefon 1			1	1
A 405.HA 2	Mikrotelefon 2			2	1
A 405.FZ-LP.1	Vozidlový reproduktor 1			1	1
A 405.FZ-LP.2	Vozidlový reproduktor 2			2	1
A 405.LA	Lokomotivní anténa			4	1
A 505	Impulzor mazání okolků	IM 2.3		3	1
B 101	Převodník p/E	LUN 1566.8	0 - 600 kPa	3	1
B 102	Průtokoměr DAKO průběžného brzd. Potrubí	PM 2		3	
B 103	Cidlo skluz. ochrany 1	1 SPL 3		6	1
B 104	Cidlo skluz. ochrany 2	1 SPL 3		6	1
B 105	Cidlo skluz. ochrany 3	1 SPL 3		7	1
B 106	Cidlo skluz. ochrany 4	1 SPL 3		7	1
C 103	Zhásecí a odrušovací obvod	2xTC477, 1xTR551	8 uF, 250 V, 47 ohm, 10 W	3	1
C 104	Kondenzátor aut. dochl.	TC 477	8 uF, 250 V	3	1
E 101	Světlomet dálkový 1			5	2
E 101.A	Halogen. žárovka	P 14 5S	24 V, 70 W	5	1
E 101.B	Halogen. žárovka	P 14 5S	24 V, 70 W	5	1
E 101.C	Poziční žárovka světlometu		50 V, 50 W	5	1
E 102	Světlomet dálkový 1			5	2
E 102.A	Halogen. žárovka	P 14 5S	24 V, 70 W	5	1
E 102.B	Halogen. žárovka	P 14 5S	24 V, 70 W	5	1
E 102.C	Poziční žárovka světlometu		50 V, 50 W	5	1
E 103	Návěstní světlo pravé 1				
E 103.B	Bílé	US 006 G22d	50 V, 50 W	5	1
E 103.C	Červené	US 006 B22d	50 V, 50 W	5	1
E 104	Návěstní světlo pravé 2				
E 104.B	Bílé	US 006 G22d	50 V, 50 W	5	1
E 104.C	Červené	US 006 B22d	50 V, 50 W	5	1
E 105	Návěstní světlo levé 1				
E 105.B	Bílé	US 006 G22d	50 V, 50 W	5	1
E 105.C	Červené	US 006 B22d	50 V, 50 W	5	1
E 106	Návěstní světlo levé 2				
E 106.B	Bílé	US 006 G22d	50 V, 50 W	5	1
E 106.C	Červené	US 006 B22d	50 V, 50 W	5	1
E 111	Osvětlení kabiny 1			1	
E 111.A	Malý svit		50 V, 25 W	1	2
E 111.B	Plný svit		50 V, 50 W	1	2
E 112	Osvětlení kabiny 2			1	
E 112.A	Malý svit		50 V, 25 W	2	2
E 112.B	Plný svit		50 V, 50 W	2	2
E 113	Osvětlení JR 1 s vypínačem		50 V, 5 W	1	1
E 114	Osvětlení JR 2 s vypínačem		50 V, 5 W	2	1
E 115	Osvětlení pomocného stolku 1 s vypínačem		50 V, 25 W	1	1
E 116	Osvětlení pomocného stolku 2 s vypínačem		50 V, 25 W	2	1
E 117	Osvětlení tlakoměrů na 1.st 951/1, 952/2	Ba 9s	24 V, 2 W	1	2
E 118	Osvětlení tlakoměrů na 2.st 951/2, 952/2	Ba 9s	24 V, 2 W	2	2
E 121	Osvětlení voltmetru 1.st	Ba 9s	24 V, 2 W	1	2
E 122	Osvětlení voltmetru 2.st	Ba 9s	24 V, 2 W	2	2
E 123	Osvětlení voltmetru 1.st	Ba 9s	24 V, 2 W	1	2
E 124	Osvětlení voltmetru 2.st	Ba 9s	24 V, 2 W	2	2
E 125	Osvětlení ampérmetru 1.st	Ba 9s	24 V, 2 W	1	2
E 126	Osvětlení ampérmetru 2.st	Ba 9s	24 V, 2 W	2	2
E 127	Osvětlení ampérmetru 1.st	Ba 9s	24 V, 2 W	1	2
E 128	Osvětlení ampérmetru 2.st	Ba 9s	24 V, 2 W	2	2
E 129	Osvětlení ampérmetru buzení 1.st	Ba 9s	24 V, 2 W	1	2
E 130	Osvětlení ampérmetru buzení 2.st	Ba 9s	24 V, 2 W	2	2
E 131	Osvětlení měřidla PT 1.st	Ba 9s	24 V, 2 W	1	2
E 132	Osvětlení měřidla PT 2.st	Ba 9s	24 V, 2 W	2	2
E 151	Osvětlení strojovny		50 V, 25 W	3	11
E 152	Osvětlení podvozků		50 V, 25 W	8	4
E 153	Osvětlení uličky strojovny		50 V, 25 W	3	10
E 155	Návěstní světlo střední 1.st		50 V, 50 W	5	1
E 156	Návěstní světlo střední 2.st		50 V, 50 W	5	1
E 201	Okenní rozmrazovač pravý 1.st		48 V, 400 W	1	1
E 202	Okenní rozmrazovač pravý 2.st		48 V, 400 W	2	1
E 203	Okenní rozmrazovač levý 1.st		48 V, 400 W	1	1
E 204	Okenní rozmrazovač levý 2.st		48 V, 400 W	2	1
E 205	Klimatizační jednotka 1.st	KZ 900 31		4	1
E 206	Klimatizační jednotka 2.st	KZ 900 31		4	1
E 211	Topné těleso hlavní jímky 950/1	565,290,020	48 V, 50 W	8	1
E 212	Topné těleso hlavní jímky 950/2	565,290,020	48 V, 50 W	8	1
E 221	Chladnička	MCH 20 - 2A	48 V, 70 W, 20l	2	1
E 223	Elektrický ohříváč vody	EO 940	48 V, 500 W	2	1
E 223.A	Termostat ohříváče vody				
E 224	Topné těleso zásobníku vody	420,690,220	2000 W, 220 V (95 W, 48 V)	2	1
F 101	Jistič řízení	IUM 6	6 Amp	1	1
F 102	Jistič řídících obvodů pom. pohonů	IUM 1	1 Amp	1	1
F 104	Jistič ovládání hlavních vypínačů a sběračů	IUM 6	6 Amp	1	1
F 106	Jistič ovládání obvodů elektrického vytápění	IUMs 16	16 Amp	1	1
F 107	Jistič souboru rychloměrů	IUM 6	6 Amp	1	1
F 109	Jistič řízení elektropneumatické brzdy	IUM 6	6 Amp	1	1
F 110	Jistič podpětové ochrany	IUM 0,4	0,4 Amp	3	1
F 111	Jistič skříně ochrany	IUM 6	6 Amp	1	1
F 114	Jistič ovládání kaloriferů E 01, E 02	IUMs 1	1 Amp	1	1
F 116	Jistič průtokoměru průběžné brzdy	IUM 2	2 Amp	1	1

upraveno v PJ Pv

jen 69E4

jen 69E4

# KUSOVNÍK DVOUSYSTÉMOVÁ LOKOMOTIVA ŘADY 362, 363

## OZNAČENÍ NÁZEV

F 117	Pojistka přetáčkové ochrany 1. kompresoru		1 Amp	3	1	trubičková s objímkou REMOS
F 118	Pojistka přetáčkové ochrany 2. kompresoru		1 Amp	3	1	trubičková s objímkou REMOS
F 120	Jistič topného tělesa zásobníku vody	UM 6	6 Amp	1	1	
F 121	Jistič ovládání pomocného kmpresoru	UM 2	2 Amp	1	1	
F 122	Jistič chladničky	UM 4,2	4,2 A	1	1	
F 123	Jistič vytápění odvodňovacích kohoutů	UM 6	6 Amp	1	1	
F 124	Jistič ohříváče vody	UM 16	16 Amp	1	1	
F 125	Jistič rozmrazovačů oken 1.st	UM 25	25 A	1	1	
F 126	Jistič rozmrazovačů oken 2.st	UM 25	25 A	1	1	
F 127	Jistič pískování a spřáhla	UM 6	6 Amp	1	1	
F 128	Jistič mazání okolí	UM 6	6 Amp	1	1	
F 129	Jistič osvětlení uličky a podvozků	UM 10	10 Amp	1	1	
F 130	Jistič osvětlení strojovny	UM 10	10 Amp	1	1	
F 131	Jistič osvětlení kabin apřístrojů stanovišť	UM 10	10 Amp	1	1	
F 132	Jistič zásuvek 48 V	UM 10	10 Amp	1	1	
F 134	Jistič stěračů	UM 6	6 Amp	1	1	
F 135	Jistič ostřikovačů a stěračů	UM 6	6 Amp	1	1	
F 136	Jistič stěrčů levých	UM 6	6 Amp	1	1	
F 140	Jistič el. obvodů 48 Vss	UM 6	6 Amp	1	1	
F 150	Jistič dálk. světlometu 1.st	UM 6	6 Amp	1	1	
F 151	Jistič dálk. světlometu 2.st	UM 6	6 Amp	1	1	
F 152	Jistič návěstních světél	UM 6	6 Amp	1	1	
F 153	Jistič ventilů pišťal	UM 6	6 Amp	1	1	
F 154	Jistič ventilů houkaček	UM 6	6 Amp	1	1	
F 180	Jistič el. skluzové ochrany	UMs 6	6 Amp	1	1	
F 182	Jistič regulátoru rychlosti	UM 1	1 Amp	1	1	
F 191	Jistič napájení elektroniky 115 V, 400 Hz	UM 16	16 Amp	1	1	
F 192	Jistič RDST	UM 6	6 Amp	1	1	
F 201	Pojistka aku-baterie	PH 00, SPH 00	100 Amp	8	1	
F 202	Hlavní jistič aku-baterie	J 21 U 51 B	80 A	1	1	
F 203	Jistič centrálního napaječe	J 21 U 51 B 20	50 A, spoušť 48 V	1	1	
F 204	Pojistka pomocného kompresoru	PH 00, SPH 00	40 A	3	1	
F 310	Koncový spínač tepelné pojtky odporníku R 01	2 KS 6FK 02	0/2	4	1	součást brzd. odporníku
F 311	Koncový spínač tepelné pojtky odporníku R 01	2 KS 6FK 02	0/2	4	1	součást brzd. odporníku
F 312	Koncový spínač tepelné pojtky odporníku R 02	2 KS 6FK 02	0/2	4	1	součást brzd. odporníku
F 313	Koncový spínač tepelné pojtky odporníku R 02	2 KS 6FK 02	0/2	4	1	součást brzd. odporníku
F 000	Záložní jističe			1	8	
G 101	Akumulátorová baterie	3x10 KPM 160 P, 1x6 KPM 160 P	36 článků, 160 Ah	8	1	
G 201	Centrální napaječ	CN 2.2	48 Vss / 115 V, 400 Hz	3	1	
G 202	Napáječ VZ	NL 1.1	115 V, 400 Hz / 24 Vss	3	1	
H 101	Ústřední signální lampa poruchy 1.st	T 6 E	24 V, 2 W, červená	1	1	
H 102	Ústřední signální lampa poruchy 2.st	T 6 E	24 V, 2 W, červená	2	1	
H 103	Návěstní světlo závěru brzdy 1.st	T 6 E	24 V, 3 W, žlutá	1	1	
H 104	Návěstní světlo závěru brzdy 2.st	T 6 E	24 V, 3 W, žlutá	2	1	
H 105	Návěstní světlo průtoku 1.st	T 6 E	24 V, 2 W, žlutá	1	1	
H 106	Návěstní světlo průtoku 2.st	T 6 E	24 V, 2 W, žlutá	2	1	
H 107	Signální panel poruch 1. st	ZS 5.1		1	1	69 E4
H 108	Signální panel poruch 2. st	ZS 5.1		2	1	69 E4
H 107	Signální panel poruch 1.st levý		10x24 V, 2 W	1	1	69E1,2,3
H 108	Signální panel poruch 2.st levý		10x24 V, 2 W	2	1	69E1,2,3
H 109	Signální panel poruch 1.st pravý		10x24 V, 2 W	1	1	69E1,2,3
H 110	Signální panel poruch 2. st pravý		10x24 V, 2 W	2	1	69E1,2,3
H ???	Osvětlení reg. rychlosti		24 V, 3 W			
H ???	Zobrazovací žárovka P 111, P112		24 V, 5 W			
H ???	Signalizace poruchy prvky na KPM, PMB, UNIP.,DIUSu					
H 111	Signální světlo KPJ 1.st	součást S 161	24 V, 2 W, žlutá	1		
H 112	Signální světlo KPJ 2.st	součást S 162	24 V, 2 W, žlutá	2		
H 121.A,B	Zobrazovač provozních stavů 1.st	ZS 3.1		1		
H 122.A,B	Zobrazovač provozních stavů 2.st	ZS 3.1		2		
H 151	Návěstní světlo "PROVOZNI STAV"	T 6 E	24 V, 2 W, Červená	3	2	
H 152	Návěstní světlo "BEZPEČNY STAV"	T 6 E	24 V, 2 W, zelená	3	2	
H 154	Kontrolní světlo ohříváče vody	T 6 E	24 V, 2 W, modrá	3	1	
H 155	Signální světlo kontrolky diod	součást S 212	24 V, 2 W	3	1	
H 201	Ukazatel indikace trolej. napětí 1.st	US 3 0800	48 Vss	1	1	
H 202	Ukazatel indikace trolej. napětí 2.st	US 3 0800	48 Vss	2	1	
H 203	Ukazatel stavu Q 01 1.st	US 3 0800	48 Vss	1	1	
H 204	Ukazatel stavu Q 01 2.st	US 3 0800	48 Vss	2	1	
H 205	Ukazatel stavu Q 02 1.st	US 3 0800	48 Vss	1	1	
H 206	Ukazatel stavu Q 02 2.st	US 3 0800	48 Vss	2	1	
H 207	Ukazatel vlak. topení 1.st	US 3 0800	48 Vss	1	1	
H 208	Ukazatel vlak. topení 2.st	US 3 0800	48 Vss	2	1	
H 280	Reléová skříň ochran	AGL 30				
	dif. ochrana trafa	C, 3P				
	nadproud primáru trafa	B, 2P				
	nadproud usměrňovače	G, 10P				
	nadproud usměrňovače	H, 11P				
	nadproud vlak. topení	A, 1P				
	indikace stf. systému	L, 14P, 28P, 29P				
	indikace ss sytému	15P, 30P				
	podpětí	9P, F, 27P, 8P				
	nadproud 1.MS	17P				
	nadproud 2.MS	18P				
	dif. ochrana trakč. obvodu	20P				
	dif. ochrana pom. pohonů	21P				
	dif. skluzová ochrana	23P				
	nadproud brzdy	25P				
	přepětí	31P				
	napětí baterie	26P				

## KUSOVNÍK

OZNAČENÍ NÁZEV

## DVOUSYSTÉMOVÁ LOKOMOTIVA ŘADY 362, 363

	ztráta signálu N	32P				jen 69E4
	koncové relé ochran	V				
H 281	Zobrazovač stavů skříně ochran	ZS 3.1		1	1	jen 69E4
H 282	Zobrazovač stavů skříně ochran	ZS 3.1		2	1	jen 69E4
H 301	Akustická návěst poruchy 1.st	480,706	24 V	1	1	
H 302	Akustická návěst poruchy 2.st	480,706	24 V	2	1	
H 303	Houkačka VZ 1.st	E1	24 V	1	1	
H 304	Houkačka VZ 2.st	E1	24 V	2	1	
K 101	Pomocné relé J-B	RP 301 L	48 V	3	1	
K 102	Pom. relé stykače K 36	RP 700 PCL	48 V	3	1	
K 103	Pom. relé stykače K 40	NAHRAZENO TRANZISTOREM				
K 104	Pom. relé vyrovnávání nápr. tlaků směr D	RP 700 PCL	48 V	3	1	
K 105	Pom. relé vyrovnávání nápr. tlaků směr R	RP 700 PCL	48 V	3	1	
K 106	Stykač napájení ventilů přepojovačů Q 11, Q 12, Q 13, Q 14	V 40 E - lok. T2-M2	48 V, 40 A	3	1	
K 106.B	Předřadný odpor stykače			3		
K 107	Relé vzniku brzd. proudu kotev TM	RP 700 PCL	48 V	3	1	
K 108	Pom. relé směr. přepojovačů směr D	RP 700 PCL	48 V	3	1	
K 109	Pom. relé směr. přepojovačů směr R	RP 700 PCL	48 V	3	1	
K 110	Pom. relé odpojení TM	RP 700 PCL	48 V	3	1	
K 111	Pom. relé malé rychlosti	RP 700 PCL	48 V	3	1	
K 112	Relé výluky EDB při rychlobrzdě	RP 700 PCL	48 V	3	1	
K 113	Pom. relé napájení sítě 115 V, 400 Hz	RP 700 PCL	48 V	3	1	
K 114	Pom. relé ventilu Y 102 - odbrzdění	RP 700 PCL	48 V	3	1	
K 115	Pom. relé malé rychlosti	RP 700 PCL/ zásuvka		3	1	69 E5
K 116	Stykač pom. pohonů	V 40 E - lok. T2-M2				
K 116.B	Předřadný odpor stykače			3		
K 117	Pom. relé poruchy ventilace	RP 700 PCL	48 V	3	1	
K 119	Pom. relé signalizace poruchy vent. 1	RP 700 PCL	48 V	3	1	
K 120	Pom. relé signalizace poruchy vent. 2	RP 700 PCL	48 V	3	1	
K 121	Impulsní relé ústřední signalizace poruch	R 1N 432	48 V	3	1	
K 122	Impulsní relé pískování	R 1N 432s	48 V	3	1	
K 123	Pom. relé	RP 700 PCL	48 V	3	1	
K 124	Pom. relé přepínání ukazatelů PT	LUN 2621.4	48 V	3	1	
K 125	Pom. relé směr. přepínačů	RP 700 PCL	48 V	3	1	
K 128	Pom. relé signalizace poruchy napájení kompresoru 1	RP 700 PCL	48 V	3	1	
K 129	Pom. relé signalizace poruchy napájení kompresoru 2	RP 700 PCL	48 V	3	1	
K 130	Pom. relé skluзу dvojkolí	RP 700 PCL	48 V		1	
K 131	Stykač pom. kompresoru	V 40 E - lok. T2-M2	48 V	3	1	
K 131.B	Předřadný odpor stykače				1	
K 132	Relé signalizace poruchy PPM	RP 700 PCL	48 V	3	1	
K 133	Stykač blokování sběračů	V 40 E - lok. T2-M2	48 V	3	1	
K 133.B	Předřadný odpor stykače		48 V		1	
K 135	Relé samočinného odvodňování	RP 700 PCL	48 V	3	1	
K 138	Elektronický časovač pro relé K 117	TM 5.1	48 V, 20 s	3	1	
K 139	Elektronický časovač pro relé K 123	TM 4.1	48 V, 10 s	3	1	
K 140	Relé hlavního vypínače	R9N9	48 V	3	1	
K 141	Relé blokování dveří strojovny	RP 301 L	48 V	3	1	
K 143	Relé průb. brzdy tlakového spínače S 513	RP 700 PCL	48 V	3	1	
K 144	Relé signalizace RT A 102	RP 700 PCL	48 V	3	1	
K 145	Pom. relé bdělosti VZ	RP 700 PCL	48 V	3	1	
K 158	Pom. relé sig. poruchy mazání kompr.1	RP 700 PCL	48 V	3	1	jen 69E4
K 159	Pom. relé sig. poruchy mazání kompr.2	RP 700 PCL	48 V	3	1	jen 69E4
M 101	Motor vent. kaloriferu 1.st	K2 UR 308	48 V, 80 W, 1500 min-1	1	1	
M 102	Motor vent. kaloriferu 2.st	K2 UR 308	48 V, 80 W, 1500 min-1	2	1	
M 103	Ventilátor 1.st	VS 20 K, č.v. PL 608-000	48 V, 20 W	1	1	
M 104	Ventilátor 2.st	VS 20 K, č.v. PL 608-000	48 V, 20 W	2	1	
M 105	Motor stěrače 1.st pravý	443,122,098,081	24 V, 50 W	1	1	
M 106	Motor stěrače 2.st pravý	443,122,098,081	24 V, 50 W	2	1	
M 107	Motor stěrače 1.st levý	443,122,098,081	24 V, 50 W	1	1	
M 108	Motor stěrače 2.st levý	443,122,098,081	24 V, 50 W	2	1	
M 109	Motor pom. kompresoru s kompresorem 417	3 SM 112 L	48 V, 1,5 kW	3	1	
M 110	Motor ventilátoru skříně el. odvodů	K2 UR 318	48 V, 160 W, 3000min-1	1	1	
M 111	Motor čerpadla ostřikovačů 1.st	AP 0030	24 V, 50W	1	1	
M 112	Motor čerpadla ostřikovačů 2.st	AP 0030	24 V, 50W	2	1	
P 101	Ampérmetr 1.MS na 1.st	Ma 72c	0-10 V, stupnice 1500 A	1	1	označení zelené 715 A
P 102	Ampérmetr 1.MS na 2.st	Ma 72c	0-10 V, stupnice 1500 A	2	1	červené 1100 A
P 103	Ampérmetr 2.MS na 1.st	Ma 72c	0-10 V, stupnice 1500 A	1	1	
P 104	Ampérmetr 2.MS na 2.st	Ma 72c	0-10 V, stupnice 1500 A	2	1	
P 107	Voltmetr trolej. napětí stříd. 1.st	Mua 72c	100 V, stupnice 0-35 kV	1	1	zelené pásmo
P 108	Voltmetr trolej. napětí stříd. 2.st	Mua 72c	100 V, stupnice 0-35 kV	2	1	19-27,5 kV
P 109	Ampérmetr budicího proudu 1.st	Ma 72c	0-10 V, stupnice 150 A	1	1	
P 110	Ampérmetr budicího proudu 2.st	Ma 72c	0-10 V, stupnice 150 A	2	1	
P 111	Ukazatel rychlosti Vp, Vs 1.st	DIM 5, UR 2.1		1	1	
P 112	Ukazatel rychlosti Vp, Vs 2.st	DIM 5, UR 2.1		2	1	
P 113	Ukazatel tahu 1.st	Ma 72c	10-0-10 V	1	1	
P 114	Ukazatel tahu 2.st		10-0-10 V	2	1	
P 121	Rychloměr registrační	662 A 109	0-150 km/h	1	1	
P 122	Rychloměr indikační	672 A 114	0-150 km/h	2	1	
P 123	Elektrický náhon rychloměru	616 A 001		8	1	
P 123.A	Elektronický stabilizátor	616 A 501		3	1	
P 123.C	Svorkovnice	616 A 601		8	1	
P 12X.X	Předřadný odpor-Teloc				1	
P 12X.X	Stabilizační lampa Vario-Teloc				1	
P 125	Voltmetr aku-baterie 1.st	MP 40/S	0-100 V	1	1	
P 126	Voltmetr aku-baterie 2.st	MP 40/S	0-100 V	2	1	
P 127	Ampérmetr aku-baterie 1.st	MP 40/S	60 mV, 60A-0-60A	1	1	
P 128	Ampérmetr aku-baterie 2.st	MP 40/S	60 mV, 60A-0-60A	2	1	
Q 101	Ruční odpojovače pólů aku-baterie			1	2	



# KUSOVNÍK DVOUSYSTÉMOVÁ LOKOMOTIVA ŘADY 362, 363

## OZNAČENÍ NÁZEV

R 101	Předřadný odpor dálk. světlometu 1.st	PR 40 P8	10 ohm, 5 A	1	1
R 102	Předřadný odpor dálk. světlometu 2.st	PR 40 P8	10 ohm, 5 A	2	1
R 103	Odporník tlumeného osvětlení přístrojů 1.st	PK 1	80 ohm, 0,65 A	1	1
R 104	Odporník tlumeného osvětlení přístrojů 2.st	PK 1	80 ohm, 0,65 A	2	1
R 105	Odporník tlum. osvětł. tlakoměrů a rychloměru 1.st	PK 1	80 ohm, 0,65 A	1	1
R 106	Odporník tlum. osvětł. tlakoměrů a rychloměru 2.st	PK 1	80 ohm, 0,65 A	2	1
R 107	Odporník tlum. osvětł. přístrojů 1.st	PK 1	80 ohm, 0,65 A	1	1
R 108	Odporník tlum. osvětł. přístrojů 2.st	PK 1	80 ohm, 0,65 A	2	1
R 109	Předřadný odpor osvětlení rychloměru P 121	TR 510	200 ohm, 6 W	1	1
R 110	Předřadný odpor osvětlení rychloměru P 122	TR 510	200 ohm, 6 W	2	1
R 111	Odpor tranzistoru V 150	TR 557	1 kohm, 15 W	3	1
R 112	Odpor tranzistoru V 150	TR 557	47 ohm, 15 W	3	1 89 E5
R 118	Odpor relé K 140	TR 510	1 kohm, 6 W	3	1
R 119	Odpor nouz. řízení 1.st	TR 224	270 ohm, 2 W	1	1
R 120	Odpor nouz. řízení 2.st	TR 224	270 ohm, 2 W	2	1
R 121	Předřadný odpor H 103	TR 510	390 ohm, 6 W	1	1
R 122	Předřadný odpor H 104	TR 510	390 ohm, 6 W	2	1
R 123	Předřadný odpor H 111	TR 510	390 ohm, 6 W	1	1
R 124	Předřadný odpor H 112	TR 510	390 ohm, 6 W	2	1
R 125	Odpory nouz. řízení 1.st	TR 224	100 ohm, 2 W	1	9
R 126	Odpory nouz. řízení 2.st	TR 224	100 ohm, 2 W	2	9
R 127	Přídavný odpor pro R 125	TR 224	56 ohm, 2 W	1	1
R 128	Přídavný odpor pro R 126	TR 224	56 ohm, 2 W	2	1
R 130	Předřadný odpor sig. světla ohřivače vody	TR 510	390 ohm, 6 W	2	1
R 131	Předřadný odpor H 105	TR 510	390 ohm, 6 W	1	1
R 132	Předřadný odpor H 106	TR 510	390 ohm, 6 W	2	1
R 133	Dělicí odpor akustické návěsti H 301	TR 556	220 ohm, 15 W	1	1
R 134	Dělicí odpor akustické návěsti H 302	TR 556	220 ohm, 15 W	2	1
R 135	Předřadný odpor H 101	TR 510	390 ohm, 6 W	1	1
R 136	Předřadný odpor H 102	TR 510	390 ohm, 6 W	2	1
R 137	Předřadný odpor H 151	TR 510	390 ohm, 6 W	3	1
R 138	Předřadný odpor H 152	TR 510	390 ohm, 6 W	3	1
R 140	Předřadný odpor H 155	TR 510	390 ohm, 6 W	1	1
R 141	Regulační odpor voltmetru P 107	WN 69185	10 kohm, 2 W	1	1
R 142	Regulační odpor voltmetru P 108	WN 69185	10 kohm, 2 W	2	1
R 143	Odpor voltmetru P 107	TR 512	15 kohm, 15 W	1	1
R 144	Odpor voltmetru P 108	TR 512	15 kohm, 15 W	2	1
R 145	Zhášecí odpor cívek ukazatelů stavu	TR 521	3,3 kohm, 2 W	1,2	16
R 147	Předřadný odpor kotvy M 110	TR 553	5,6 ohm, 25 W	1	3
R 150	Ochranný odpor zkrat. ochrany kaloriferu E 01	TR 655	5,1 ohm, 10 W	1	2 2 odpory paralelně
R 151	Ochranný odpor zkrat. ochrany kaloriferu E 01	TR 655	5,1 ohm, 10 W	2	2 2 odpory paralelně
R 152	Ochranný odpor spínače ochrany mot. M13.B, M14.B	TR 551	5,1 ohm, 10 W	3	2 2 odpory paralelně
R 154	Předřadný odpor motorů E 205	TR 553	39 ohm, 25 W	3	3 3 odpory paralelně
R 155	Předřadný odpor motorů E 206	TR 553	39 ohm, 25 W	3	3 3 odpory paralelně
R 161	Omezovací odpor spínače S 163	TR 193	2,2 ohm	1	1
R 162	Omez. odpor S 164	TR 193	2,2 ohm	2	1
R 163	Omez. odpor S 163	TR 193	3,6 kohm	1	1
R 164	Omez. odpor S 164	TR 193	3,6 kohm	2	1
R 165	Omez. odpor S 163	TR 193	6,8 kohm	1	1
R 166	Omez. odpor S 164	TR 193	6,8 kohm	2	1
R 167	Omez. odpor S 163	TR 193	10 kohm	1	1
R 168	Omez. odpor S 164	TR 193	10 kohm	2	1
R 169	Omez. odpor S 163	TR 193	33 kohm	1	1
R 170	Omez. odpor S 164	TR 193	33 kohm	2	1
R 171	Vybíjecí odpor kondenzátoru C 104	TR 224	3,3 kohm	3	1
R 172	Vybíjecí odpor kondenzátoru C 104	TR 224	3,3 kohm	3	1
R 181	Bočník ampérmetru aku-bat. P 127, P128		60 A, 60 mV	1	1
S 101	Spínač řízení 1.st	VS 16		1	
S 101.A	Spínač levý	24-5-02-005		1	1
S 101.B	Spínač pravý	A4 VS		1	1
S 102	Spínač řízení 2.st	VS 16		2	
S 102.A	Spínač levý	24-5-02-005		2	1
S 102.B	Spínač pravý	A4 VS		2	1
S 103	Rídící kontrolér 1.st	KRD 19		1	1
S 103.A	Směrový válec			1	
S 103.B	Jízdní válec			1	
S 103.C	Brzdový válec			1	
S 103.D	Elmag. západka směr. válce		48 V	1	
S 104	Rídící kontrolér 2.st	KRD 19		2	1
S 104.A	Směrový válec			2	
S 104.B	Jízdní válec			2	
S 104.C	Brzdový válec			2	
S 104.D	Elmag. západka směr. válce		48 V	2	
S 105	Tlačítko volby " - " 1.st	T6 A		1	1
S 106	Tlačítko volby " - " 2.st	T6 A		2	1
S 107	Tlačítko volby " + " 1.st	T6 A		1	1
S 108	Tlačítko volby " + " 2.st	T6 A		2	1
S 109	Ovladač brzdíče DAKO BSE 1.st	OBE 1		1	1
S 110	Ovladač brzdíče DAKO BSE 2.st	OBE 1		2	1
S 111	Přepínač režimu řízení R-A-Z 1.st	VS 16, 10-5-03-029, A8 VS		1	1
S 112	Přepínač režimu řízení R-A-Z 2.st	VS 16, 10-5-03-029, A8 VS		2	1
S 113	Spínač ventilátorů M11, M12 1.st	VS 16, 06-5-03-080, C8 VS R81		1	1
S 114	Spínač ventilátorů M11, M12 2.st	VS 16, 06-5-03-080, C8 VS R81		2	1
S 115	Spínač kompresoru M13 1.st	VS 16, 03-0-03-013, C8 VS		1	1
S 116	Spínač kompresoru M13 2.st	VS 16, 03-0-03-013, C8 VS		2	1
S 117	Spínač kompresoru M14 1.st	VS 16, 1201 A8 VS		1	1
S 118	Spínač kompresoru M14 2.st	VS 16, 1201 A8 VS		2	1
S 119	Spínač topení vlaku 1.st	VS 16, 2202 C8 VS		1	1

## KUSOVNÍK

OZNAČENÍ NÁZEV

## DVOUSYSTÉMOVÁ LOKOMOTIVA ŘADY 362, 363

S 120	Spínač topení vlaku 2.st	VS 16, 2202 C8 VS		2	1
S 121	Spínač sběračů 1.st	VS 16, 04-5-04-33, A4 VS		1	1
S 122	Spínač sběračů 2.st	VS 16, 04-5-04-33, A4 VS		2	1
S 123	Vypínací tlačítko HV 1.st	T6 H		1	1
S 124	Vypínací tlačítko HV 2.st	T6 H		2	1
S 125	Spínač HV a přepínač systému 1.st	VS 16, 09-004-001	C8 VS R78 + 32	1	1
S 126	Spínač HV a přepínač systému 2.st	VS 16, 09-004-001	C8 VS R78 + 32	2	1
S 127	Vypínací ventilátoru kabiny 1.st	T6 G		1	1
S 128	Vypínací ventilátoru kabiny 2.st	T6 G		2	1
S 129	Tlačítko ventilu píšťaly Y129 1.st	T6 A		1	1
S 130	Tlačítko ventilu píšťaly Y130 2.st	T6 A		2	1
S 131	Nožní tl. ventilu houkaček Y127 1.st	VKAD 1		1	1
S 132	Nožní tl. ventilu houkaček Y128 2.st	VKAD 1		2	1
S 133	Tl. ventilu houkaček Y 127 1.st	T6 A		1	1
S 134	Tl. ventilu houkaček Y 128 2.st	T6 A		2	1
S 135	Nožní tl. ventilu pískování Y131 1.st	VKAD 1		1	1
S 136	Nožní tl. ventilu pískování Y132 2.st	VKAD 1		2	1
S 137	Tl. ventilu pískování Y 131 1.st	T6 A		1	1
S 138	Tl. ventilu pískování Y 132 2.st	T6 A		2	1
S 139	Přepínač osvětlení přístrojů 1.st	T6 B		1	1
S 140	Přepínač osvětlení přístrojů 2.st	T6 B		2	1
S 141	Přepínač dálk. světometu 1.st	VS 16, 05-004-005, C8 VS		1	1
S 142	Přepínač dálk. světometu 2.st	VS 16, 05-004-005, C8 VS		2	1
S 143	Přepínač návěstních světel 1.st	T6 B	pravé přední	1	1
S 144	Přepínač návěstních světel 2.st	T6 B	pravé přední	2	1
S 145	Přepínač návěstních světel 1.st	T6 B	levé přední	1	1
S 146	Přepínač návěstních světel 2.st	T6 B	levé přední	2	1
S 147	Přepínač návěstních světel 1.st	T6 B	pravé zadní	1	1
S 148	Přepínač návěstních světel 2.st	T6 B	pravé zadní	2	1
S 149	Přepínač návěstních světel 1.st	T6 B	levé zadní	1	1
S 150	Přepínač návěstních světel 2.st	T6 B	levé zadní	2	1
S 151	Přepínač osvětlení 1.st	T6 B		1	1
S 152	Přepínač osvětlení 2.st	T6 B		2	1
S 153	Tlačítko bdělosti 1.st pravé	T6 H		1	1
S 154	Tlačítko bdělosti 2.st pravé	T6 H		2	1
S 155	Tlačítko bdělosti 1.st levé	T6 H		1	1
S 156	Tlačítko bdělosti 2.st levé	T6 H		2	1
S 157	Přepínač kmitočtu VZ 1.st	T6 G		1	1
S 158	Přepínač kmitočtu VZ 2.st	T6 G		2	1
S 159	Přepínač režimu jízdy P-V-J-S 1.st	VS 16, 08-5-04-048 V8		1	1
S 160	Přepínač režimu jízdy P-V-J-S 2.st	VS 16, 08-5-04-048 V8		2	1
S 161	Tlačítko "POMALA JÍZDA" 1.st	T6 C		1	1
S 162	Tlačítko "POMALA JÍZDA" 2.st	T6 C		2	1
S 163	Přepínač omezení tahu 1.st	VS 16, 10-5-12-001, A1 VS		1	1
S 164	Přepínač omezení tahu 2.st	VS 16, 10-5-12-001, A1 VS		2	1
S 165	Spínač samočinného spřáhla 1.st	T6 B		1	1
S 166	Spínač samočinného spřáhla 2.st	T6 B		2	1
S 167	Tlačítko odbrzdovače 1.st	T6 A		1	1
S 168	Tlačítko odbrzdovače 2.st	T6 A		2	1
S 169	Spínač diag. zkoušky regulátoru	VS 16, 2254 A8 VS		3	1
S 171	Tlačítko vyrovnávání nápr. sil 1.st	T6 A		1	1 69 E5
S 172	Tlačítko vyrovnávání nápr. sil 2.st	T6 A		2	1 69 E5
S 175	Spínač vytápění odvodňovacích kohoutů 1.st	VS 16, 02-003-003	C8 VS R32+81	1	1
S 176	Spínač vytápění odvodňovacích kohoutů 2.st	VS 16, 02-003-003	C8 VS R32+81	2	1
S 177	Spínač rozmrazovačů 1.st	VS 16, 06-003-012, A8 VS		1	1
S 178	Spínač rozmrazovačů 2.st	VS 16, 06-003-012, A8 VS		2	1
S 179	Spínač vytápění 1.st	VS 16, 06-0-07-008, A8 VS		1	1
S 180	Spínač vytápění 2.st	VS 16, 06-0-07-008, A8 VS		2	1
S 181	Tlačítko rušení signalizace ochran 1.st	T6 A		1	1
S 182	Tlačítko rušení signalizace ochran 2.st	T6 A		2	1
S 185	Spínač stěračů a ostřikovačů 1.st	VS 16, 08-5-05-025	C8 VS R78 + 32	1	1
S 186	Spínač stěračů a ostřikovačů 2.st	VS 16, 08-5-05-025	C8 VS R78 + 32	2	1
S 189	Spínač "DELKA VLAKU" 1.st	TS 211 0251/01		1	1
S 190	Spínač "DELKA VLAKU" 2.st	TS 211 0251/01		2	1
S 191	Spínač zkoušení PM 1.st	VS 16, 08-5-04-044, A4 VS		1	1
S 192	Spínač zkoušení PM 2.st	VS 16, 08-5-04-044, A4 VS		2	1
S 193	Spínač volby vlaku O-N 1.st	T6 G		1	1
S 194	Spínač volby vlaku O-N 2.st	T6 G		2	1
S 195	Spínač nouzové regulace jízdy 1.st	VS 16, 3 101 K1 VS		1	1
S 196	Spínač nouzové regulace jízdy 2.st	VS 16, 3 101 K1 VS		2	1
S 197	Spínač odpojení TM 1.st	VS 16, 06-5-03-078, C8 VS		1	1
S 198	Spínač odpojení TM 2.st	VS 16, 06-5-03-078, C8 VS		2	1
S 201	Přepínač osvětlení strojovny 1.st	VS 16, 2 251 M4 VS		1	1
S 202	Přepínač osvětlení strojovny 2.st	VS 16, 2 251 M4 VS		2	1
S 203	Přepínač osvětlení podvozků 1.st	VS 16, 2 251 M4 VS		1	1
S 204	Přepínač osvětlení podvozků 2.st	VS 16, 2 251 M4 VS		2	1
S 205	Přepínač osvětlení průchozí uličky 1.st	VS 16, 2 251 M4 VS		1	1
S 206	Přepínač osvětlení průchozí uličky 2.st	VS 16, 2 251 M4 VS		2	1
S 207	Vypínací EDB	T6 D		3	1
S 209	Vypínací el. ohříváče vody	VS 16, 2 251 M4 VS		1	1
S 212	Tlačítko kontroly diod	T6 C		3	1
S 213	Vypínací aku-baterie	VS 63, 1 104 B4 VS		1	1
S 214	Vypínací centrálního napáječe	VS 63, 1 104 B4 VS		1	1
S 215	Vypínací zásuvky X 101	VS 63, 1 104 B4 VJ		1	1 69 E5
S 216	Vypínací zásuvky X 102	VS 63, 1 104 B4 VJ		2	1 69 E5
S 401	Koncový spínač žaluzií brzd. odporníků	UEM1 15 G		4	2
S 402	Koncový spínač dveří strojovny 1.st	UEF 10 G, 22/3		1	1
S 403	Koncový spínač dveří strojovny 2.st	UEF 10 G, 22/3		2	1

## KUSOVNÍK

## DOUSYSTÉMOVÁ LOKOMOTIVA ŘADY 362, 363

## OZNAČENÍ NÁZEV

S 406	Koncový spínač výstupu na střechu	UEI 10 G, 22/3		3	1
S 407	Koncový spínač krytů trafa	UEI 10 G, 22/3		8	2
S 501	Tlakový spínač tlaků hlavní jímky a kompresorů	TSV 6c	DM 8,5 bar, TI 1,5 bar	3	1
S 502	Tlakový spínač tlaku pom. jímky a kompresorů se signalizací	TSV 10c	HM var 4,3 bar, dif. 3,7 bar	3	1
S 512	Tlakový spínač	TSS 0,4		3	
S 513	Tlakový spínač rychlobrzdy	TSK 3		3	
S 514	Tlakový spínač přímočinné brzdy	TSS 0,8		3	
S 515	Tlakový spínač přímočinné brzdy - VZ	TSV 4c	DM 0,5bar, T 1 bar	3	1
S 516	Soubor tlak. spínačů pro autom. řízení			3	
S 516.A	Spínač průběžného potrubí	TSK 3		3	
S 516.B	Spínač samočinné brzdy 1	TSK 0,3		3	
S 516.C	Spínač samočinné brzdy 2	TSK 0,3		3	
S 601	Prostorový termostat topení 1.st	T 28	rozsah 15 až 36°C	1	1
S 602	Prostorový termostat topení 2.st	T 28	rozsah 15 až 36°C	2	1
S 607	Ochranný termostat kaloriferu 1.st	TH 165	nastaveno na 100°C	1	1
S 608	Ochranný termostat kaloriferu 2.st	TH 165	nastaveno na 100°C	2	1
S 609	Prostorový termostat skříně elektroniky	TH 220	nastaveno na 10°C	1	1
S 611	Hlídač teploty čelního skla P, 1.st	J5 A 1359	60 +/- 5°C	1	1 69 E5
S 612	Hlídač teploty čelního skla P, 2.st	J5 A 1359	60 +/- 5°C	2	1 69 E5
S 613	Hlídač teploty čelního skla L, 1.st	J5 A 1359	60 +/- 5°C	1	1 69 E5
S 614	Hlídač teploty čelního skla L, 2.st	J5 A 1359	60 +/- 5°C	2	1 69 E5
V 100	Dioda ke spínači S 191	KY 705F	0,7 A, 900 V, zástrčkové provedení	1	1
V 101	Dioda ke spínači S 192	KY 705F	0,7 A, 900 V, zástrčkové provedení	2	1
V 102	Dioda k odporu R 125	KY 705F	0,7 A, 900 V, zástrčkové provedení	1	1
V 103	Dioda k odporu R 126	KY 705F	0,7 A, 900 V, zástrčkové provedení	2	1
V 104	Dioda napájení spínače S 103.A	KY 705F	0,7 A, 900 V, zástrčkové provedení	1	1
V 105	Dioda napájení spínače S 104.A	KY 705F	0,7 A, 900 V, zástrčkové provedení	2	1
V 106	Dioda napájení spínače S 159	KY 705F	0,7 A, 900 V, zástrčkové provedení	1	1
V 107	Dioda napájení spínače S 160	KY 705F	0,7 A, 900 V, zástrčkové provedení	2	1
V 108	Dioda napájení spínače S 163	KY 705F	0,7 A, 900 V, zástrčkové provedení	1	1
V 109	Dioda napájení spínače S 164	KY 705F	0,7 A, 900 V, zástrčkové provedení	2	1
V 110	Dioda napájení spínače S 189	KY 705F	0,7 A, 900 V, zástrčkové provedení	1	1
V 111	Dioda napájení spínače S 190	KY 705F	0,7 A, 900 V, zástrčkové provedení	2	1
V 112	Dioda napájení spínače S 193	KY 705F	0,7 A, 900 V, zástrčkové provedení	1	1
V 113	Dioda napájení spínače S 194	KY 705F	0,7 A, 900 V, zástrčkové provedení	2	1
V 114	Diody výstupu spínače S 163	KY 705F	0,7 A, 900 V, pevně namontované	1	4
V 115	Diody výstupu spínače S 164	KY 705F	0,7 A, 900 V, pevně namontované	2	4
V 116	Diody výstupu spínače S 189	KY 705F	0,7 A, 900 V, pevně namontované	1	9
V 117	Diody výstupu spínače S 190	KY 705F	0,7 A, 900 V, pevně namontované	2	9
V 118	Diody k ovladačům náv. světél 1.st	KY 712	10 A, 400 V	1	4
V 119	Diody k ovladačům náv. světél 2.st	KY 712	10 A, 400 V	2	4
V 120	Oddělovací diody ovládání stykačů topení kabiny	KY 705F	0,7 A, 900 V, pevně namontované		4
V 121	Dioda k relé K 140	KY 705F	0,7 A, 900 V, zástrčkové provedení	3	1
V 122	Odd. diody ventilů pohonu Q 11	KY 705F	0,7 A, 900 V, zástrčkové provedení	3	2
V 123	Odd. diody ventilů pohonu Q 12	KY 705F	0,7 A, 900 V, zástrčkové provedení	3	2
V 124	Odd. diody ventilů pohonu Q 13	KY 705F	0,7 A, 900 V, zástrčkové provedení	3	1
V 125	Odd. diody ventilů pohonu Q 14	KY 705F	0,7 A, 900 V, zástrčkové provedení	3	1
V 126	Odd. dioda ukazatele H 205	KY 705F	0,7 A, 900 V, zástrčkové provedení	1	1
V 127	Odd. dioda ukazatele H 206	KY 705F	0,7 A, 900 V, zástrčkové provedení	2	1
V 131	Zhášecí a odrušovací obvod	ZC 2.1, KY 705F, 3xTR 510	0,7 A, 900 V, 470 ohm	49	3
V 132	Zhášecí a odrušovací obvod	KY 705F, TR 511	0,7 A, 900 V, 330 ohm	30	3
V 133	Zhášecí a obvod	KY 705F	0,7 A, 900 V	3	9
V 134	Odrušovací obvod motorů 48 V	KY 705F, TR 512	0,7 A, 900 V, 180 ohm	1.2	7
V 135	Zhášecí dioda k relé K 124	KY 725F		3	1
V 140	Dioda klimatizace E 205	KY 719	20 A, 400 V	3	1
V 141	Dioda klimatizace E 206	KY 719	20 A, 400 V	3	1
V 143	Dioda oddělovací	KY 705F	0,7 A, 900 V	3	1
V 144	Dioda nulování zadávací jednotky CRC	KY 705F	0,7 A, 900 V	2	1
V 145	Dioda oddělovací	KY 705F	0,7 A, 900 V	3	1
V 146	Dioda oddělovací	KY 712	10 A, 400 V	3	1
V 147	Dioda oddělovací	KY 705F	0,7 A, 900 V	3	1
V 148	Dioda oddělovací	KY 705F	0,7 A, 900 V	3	1
V 149	Dioda vyrov. nápr. sil.	KY 705F	0,7 A, 900 V	3	1
V 150	Spínací tranzistor stykače K 40	SU 169		3	1
X 101	Zásuvka 48 V 1.st	5515-7790	48 V, 10 A	1	1
X 102	Zásuvka 48 V 2.st	5515-7790	48 V, 10 A	2	1
X 103	Zásuvka 48 V v rámu lok.	5515-7790	48 V, 10 A	8	2
X 104	Zásuvka 48 V ve strojovně	5515-7790	48 V, 10 A	3	2
X 110	Pomocná zásuvka sítě 115 V, 400 Hz	5517-2235	250 V, 10/16 A	1	1
X 111	Přívodka pro nabíjení baterie z cizího zdroje	CRG 6343	2x63 A	3 (8-69E4)	1
X 123	Kontrolní zásuvka diod			3	1
X 130	Zásuvka osvětlení strojovny z cizího zdroje	5515-7790	48 V, 10 A	3	1
X 131	Vidlice	5538-7059		3	1
Y 101	Ventily brzdíče DAKO-BSE			3	
Y 101.A	Ventil plnicího švihu	P9VZ		3	1
Y 101.B	Ventil nízkotlak. přebíhí	P9VZ		3	1
Y 101.C	Ventil závěru	P9VP		3	1
Y 101.D	Ventil provozního odbrzdění	P9VZ		3	1
Y 101.E	Ventil provozního brzdění	P9VP		3	1
Y 102	EPV odbrzdění	VTM 2	48 V, 6,3 bar	3	1
Y 103	EPV zabrzdění	VTM 2	48 V, 6,3 bar	3	1
Y 104	EPV parkování	2 VTM 5	48 V, 6,3 bar	3	1
Y 105	Odbrzďovač DAKO OL2	8 VZK		3	1
Y 106	Soupátko VZ	P2 VC	3,5 bar	3	1
Y 109	EPV blokování brzdy - parkování	2 VTM 8	48 V, 6,3 bar	3	1
Y 110	Ventil vyrovnávání nápr. sil	2 VTM 5	48 V, 6,3 bar	3	1
Y 111	Ventil vyrovnávání nápr. sil	2 VTM 5	48 V, 6,3 bar	3	1
Y 121	EPV sběrače X 01	2 VTM 5	48 V, 6,3 bar	3	1

**KUSOVNÍK**  
OZNAČENÍ NÁZEV

**DVOUSYSTÉMOVÁ LOKOMOTIVA ŘADY 362, 363**

Y 122	EPV sběrače X 02	2 VTM 5	48 V, 6,3 bar	3	1	
Y 123	EPV přítlaku X 01	2 VTM 5	48 V, 6,3 bar	3	1	
Y 124	EPV přítlaku X 02	2 VTM 5	48 V, 6,3 bar	3	1	
Y 125	EPV odvodnění hlavní jímky	VTM 2	48 V, 6,3 bar	1	1	
Y 126	EPV odvodnění hlavní jímky	VTM 2	48 V, 6,3 bar	2	1	
Y 127	Ventil houkaček 1.st	2 VTM 5	48 V, 6,3 bar	3	1	
Y 128	Ventil houkaček 2.st	2 VTM 5	48 V, 6,3 bar	3	1	
Y 129	Ventil píšťaly 1.st	2 VTM 5	48 V, 6,3 bar	3	1	
Y 130	Ventil píšťaly 2.st	2 VTM 5	48 V, 6,3 bar	3	1	
Y 131	Ventil pískování 1. a 3. nápravy	VTM 2	48 V, 6,3 bar	3	1	
Y 132	Ventil pískování 4. a 2. nápravy	VTM 2	48 V, 6,3 bar	3	1	
Y 135	Ventil mazání okolků 1.nápravy	P9 VZ	48 V, 6,3 bar	3	1	
Y 136	Ventil mazání okolků 4.nápravy	P9 VZ	48 V, 6,3 bar	3	1	
Y 151	Ventil samočinného spřáhla 1.st			3	1	při výrobě nenamontovány
Y 152	Ventil samočinného spřáhla 2.st			3	1	při výrobě nenamontovány
Y 201	Západka dveří 1.st	4 ZB 1	48 V	1	1	elektropneumatická?
Y 202	Západka dveří 2.st	4 ZB 1	48 V	2	1	elektropneumatická?

**STRUČNÝ POPIS FUNKCE CENTRÁLNÍHO ŘÍDÍČÍHO ČLENU**

Centrální řídicí člen ČŘČ 1.2. zabezpečuje návaznost mezi řídicími obvody lokomotivy a regulátorem tahu EDYN 22, regulátorem rychlosti a elektronickou skluzovou ochranou A141. Centrální řídicí člen (dále jen ČŘČ) generuje požadovanou hodnotu tažné síly +Wi nebo brzdné síly -Wi pro regulátor tahu EDYN 22 na základě signálů ze zadávací páky nebo pneumaticko-elektrického převodníku B101, případně z regulátoru rychlosti A113. Mimo tohoto analogového signálu  $\pm W_i$  vydává ČŘČ logické signály pro zapojení silového obvodu do trakčního režimu "JÍZDA" nebo do trakčního režimu "BRZDA", logický signál o jízdním režimu pro elektronickou skluzovou ochranu A141 a kontroluje činnost elektrodynamické brzdy  $\rightarrow$  EDB při požadavku extrémní brzdy  $\rightarrow$  signál EB.

**REŽIM "JÍZDA-ruční řízení"**

Generátor impulzů 1 vytváří na základě požadavků z řídicího kontroléru signál o požadované hodnotě poměrného tahu +Wi. Z řídicího kontroléru S103.B, S104.B vystupují signály **NP**-nahoru pomalu nebo **NR**-nahoru rychle do tvarovacích obvodů 8, které slouží pro galvanické oddělení signálů o potenciálu 48V od vnitřních signálů centrálního řídicího členu s úrovní +15V.

**ZADÁVACÍ JEDNOTKA 1.**

Vnitřní signály zadávací jednotky:

"X"	$\rightarrow$	je-li na výstupu log.1, čítá čítač "nahoru", je-li log.0, čítá čítač směrem "dolů"
"H"	$\rightarrow$	na výstupu jsou hodinové impulsy s frekvencí 4Hz nebo 8Hz.
"B1"	$\rightarrow$	při $X = 0$ nebo $X=63$ (všechny výstupy log.1) blokuje výstup z jednotky D 4101 A1.

Z tvarovacích obvodů vystupuje signál galvanicky oddělen do zadávací jednotky 1. Zadávací jednotka je složena z generátoru impulzů, bitového čítače a digitálně-analogového převodníku.

Zadávací jednotka vytváří na základě signálů ze zadávací páky (řídicího kontroléru) signál o požadované hodnotě +PT. Jsou to obdélníkové impulsy o amplitudě 12V a frekvenci 4Hz nebo 8Hz.

Impulsy jsou na výstupu H generátoru impulzů. Vstupuje-li z řídicího kontroléru do tvarovacích obvodů signál NP-nahoru pomalu, galvanicky se oddělí a v zadávací jednotce v generátoru impulzů se změní v obdélníkové pulsy. Generátor impulzů začne těmito pulsy plnit bitový čítač s frekvencí 4Hz.

Vystupuje-li z řídicího kontroléru do tvarovacích obvodů signál NR-nahoru rychle, galvanicky se oddělí a v zadávací jednotce v generátoru impulzů se změní v obdélníkové impulsy. Generátor impulzů začne těmito pulsy plnit bitový čítač s frekvencí 8Hz.

Mimo to obsahuje zadávací jednotka obvody pro zastavení čítače v krajních stavech. Je-li čítač ve stavu 0 (všechny výstupy mají logickou "1") a je-li  $X=0$  a nebo je čítač ve stavu 63 (všechny výstupy mají logickou "1") a je-li  $X=1$ , je na výstupu BI log. "0", čímž je blokován výstup impulzů se zadávací jednotky. Čítač má dva nulovací vstupy. Při přivedení log. "0" na kterýkoliv z nich přejde čítač okamžitě do stavu "0".

Na výstupu se zadávací jednotky je napětí úměrné požadované hodnotě tažné síly. Toto napětí je možné měnit vstupními signály NR, NP, DN, DP a DR v rozsahu  $0 \div 10V$ . Při zadávání signálu NR dává jednotka řízení čítače signál  $X=1$  a impulsy s frekvencí  $f = 8Hz$ . Čítač čítá nahoru a naplní se za dobu  $63/8 = 8s$ . Změně stavu čítače z 0 do 63 pak odpovídá změna výstupního napětí digitálně - analogového převodníku  $0 \div 10V$ . Při zadání signálu NP je situace obdobná s tím rozdílem, že frekvence impulzů je 4Hz a tudíž doba nárůstu výstupního napětí je  $63/4 = 16s$ .

Analogická je funkce obvodu při zadání signálů DR a DP, kdy  $X = 0$ , čítač čítá dolů a výstupní napětí se snižuje. Při zadání signálu DN je výstup se zadávací jednotky blokován, stav čítače se nemění a napětí na výstupu z digitálně - analogového převodníku je konstantní.

VÝSTUPNÍ SIGNÁLY Z ŘÍDÍČÍHO KONTROLÉRU S103.B, S104.B.

"NR"		$\rightarrow$	signál Nahoru Rychle - <i>nárůst +PT max. za 8sec.</i>
"NP"	+	$\rightarrow$	signál Nahoru Pomalu - <i>nárůst +PT max. za 16ces</i>
"DN"	"X"	$\rightarrow$	stálá hodnota poměrného tahu
"DP"		$\rightarrow$	signál Dolu Pomalu - <i>pokles z +PT max. do "0" za 16sec.</i>
"DR"		$\rightarrow$	signál Dolu Rychle - <i>pokles z +PT max. do "0" za 8sec.</i>

**ANALOGOVÝ - ELEKTRONICKÝ PŘEPÍNAČ 2.**

Do analogového přepínače tvořeného jednotkou A 34 01 A1 vstupují signály se zadávací jednotky 1 - signál požadované hodnoty poměrného tahu a z regulátoru rychlosti A113 signál VP. Přepínač je řízen logickým signálem "A - automatický režim". V ručním režimu řízení je signál požadované hodnoty poměrného tahu přepnut na výstup jednotky A 3401 A1. Při přepnutí režimu řízení do ARR (Automatické Rychlostní Regulace)  $A = "1"$  je výstup přepojen na vstup PT z ČŘČ. Na výstupu VP (rychlosti požadované) je napětí ze zadávací jednotky zmenšeno koeficientem 0,66.

**LOGICKÉ OBVODY 3.**

Logické obvody obsahují jednotku logických operací a jednotku komparátorů. Jednotka komparátorů porovnává úroveň signálů o požadovaném poměrném tahu - PT, požadované brzdné síly FB a výstupního signálu zadání poměrného tahu  $\pm WT$  ( $W_i$ ). Tyto signály předává potom logickým obvodům jako signály K1, K2, K3, K4.

Blok logiky 3 obsahuje "karty" A 7601 A1, D 3001 A1 a A 3201 A1. Jednotka A 4601 A1

(tvarovací obvody) slouží ke galvanickému oddělení signálů A - automatické řízení, EB - extrémní brzda, BL - blokování elektrodynamické brzdy a HV - vypnutí hlavního vypínače. Jednotka A 3201 A1 obsahuje čtyři komparátory, které, vyhodnocují minimální úrovně analogových signálů +PT, -PT a WT. Jsou to komparátory K1, K2, K3 a K4.

Komparátor K1 má na výstupu úroveň log. "1" když  $-PT > -0,5V$  tj. 5% z max. brzdné síly.

Komparátor K2 má na výstupu úroveň log. "1" když  $+PT > +0,5V$  tj. 5% z max. poměr. tahu

Komparátor K3 má na výstupu úroveň log "1" když  $WT < 0,3V$

Komparátor K4 má na výstupu úroveň log. "1" když  $WT > -0,3V$

$PT' =$  signál poměrného tahu z regulátoru rychlosti. ( $-10V \div +10V$ )

$WT =$  signál požadovaného poměrného tahu zpracováváný v ČŘČ. ( $-10V \div +10V/5mA$ )

Výstupy komparátorů K1, K2, K3, K4 vstupují dále do jednotky logických obvodů D 3001 A1.

Výstupní signály z této jednotky mají následující funkce:

**SIGNÁL :** **FUNKCE:**

BR	brzdový režim - výstup z jednotky D3001 A1
BR = 1	jsou-li silové obvody v režimu brzda nebo je na výstupu z ČŘČ signál WT < -3% maximální brzdné síly. $BR = BS + K4$
LJ =	blokování hradla H1
LJ = 1	nejsou-li silové obvody v režimu jízda nebo je zadána brzdná síla větší než 5 % maximální brzdné síly - signál -PT > 0,5V. $LJ = JS + K1$
LB =	blokování hradla H2
LB = 1	nejsou-li silové obvody v režimu brzda nebo je-li trakční režim brzda blokován signálem BL. $LB = BS + BL$
WJ =	požadavek jízdního režimu
WJ = 1	je-li -PT < 0,5V, tj. požadavek na brzdnou sílu je menší než 5 % max. brzdné síly a současně je +PT < - 0,5 V a WT > -0,3V nebo je požadavek na nouzový režim $WJ_N = 1$ nebo je WT > 0,3V
WJ =	$WJ_N + K1 . K2 . K4 + K3$
WB =	požadavek brzdového režimu
WB = 1	je-li požadavek na brzdnou sílu > než 5 % tj. -PT > 0,5V, je-li WT < 0,3 V a není-li brzdový režim blokován signálem BL nebo je-li WT < - 0,3V. $WB = K1 . K3 . BL + K4$

**Výstup NUL - je aktivní při log "0". Slouží k nulování čítače zadávací jednotky při :**

- vypnutí hlavního vypínače Q01
- použití průběžné brzdy v ručním režimu řízení
- přechodu z automatického řízení - ARR na ruční

Signál RV.

Slouží k zabezpečení přechodu na pneumatickou brzdu při poruše extrémní elektrodynamické brzdy - rychlobrzdy.

Signál Ip = log "1".

Je generován v RT při hodnotě kotevního proudu v trakčním režimu brzda > 250A. Dojde-li k zpoždění signálu Ip při požadavku WB = EB a čas generování signálu Ip je větší než doba, která odpovídá správné strmosti nárůstu kotevního proudu v trakčním režimu brzda nebo se signál Ip negeneruje vůbec, nabývá signál RV hodnoty log. "1". Elektrodynamická brzda je blokována a lokomotiva brzdí pouze pneumaticky. V případě správné funkce extrémní brzdy je signál RV = "0". Signál RV se nuluje zrušením signálu EB.

HRADLO - H1

Analogové hradlo H1 je součástí jednotky A3401 A1. Je ovládáno signálem LJ z jednotky A3401 A1. Signál o požadované tažné síle +PT se objeví na výstupu z hradla H1 při LJ = 0. Při LJ = 1 je na tomto výstupu napětí 0V.

ZPRACOVÁNÍ SIGNÁLŮ Z P-E PŘEVODNÍKU - OBVODY BRZDY 5.

Signál o tlaku vzduchu v pneumaticko-elektrickém převodníku B101 přichází v podobě dvou střídavých proudů do jednotky A2601 A1 (OBVODY BRZDY). Zde je převeden na stejnosměrné napětí o velikosti 0 ÷ 10V, což odpovídá tlaku vzduchu v P-E převodníku B101 tj. 0 ÷ 3,8 baru. Toto napětí se porovnává se signálem PT' přicházejícím z regulátoru rychlosti A113 a vybírá se signál určující větší brzdnou sílu. Tento signál se objevuje na výstupu z jednotky brzdových obvodů s označením FB(-PT) a je přiveden současně do bloku logiky - 3 na komparátor K1(jednotka A 3201 A1) a na vstup hradla H2 (jednotka A 2601 A1). Do obvodů brzdy - 5 (stejná jednotka A 2601 A1) vstupuje také signál o extrémní brzdě EB.

HRADLO - H2

Analogové hradlo H2 je součástí jednotky A 2601 A1. Je ovládáno signálem LB z jednotky A 3401 A1. Signál o požadované brzdné síle FB (-PT) se objeví na výstupu z hradla H2 při LB = 0. Při LB = 1 je na tomto výstupu napětí 0V.

JEDNOTKA OMEZENÍ STRMOSTI NÁRŮSTU 7.

Blok omezení strmosti nárůstu je realizován jednotkou A 2101 A1. Tato jednotka má na vstup přivedeny signály o požadovaném poměrném tahu +PT z hradla H1 a signál o požadované brzdné síle -PT z hradla H2. Blok logiky zajišťuje, že je vždy otevřeno pouze jedno hradlo. Na další vstup je přiveden signál EB - požadavek extrémní brzdy. Přivedením tohoto signálu se zvyšuje strmost nárůstu požadované hodnoty brzdné síly při extrémní brzdě.

Jednotka A2101 A1 obsahuje dynamický člen, který

omezuje strmost nárůstu i poklesu procházejícího signálu na 10V/6s. Při zavedení signálu extrémní brzda EB se změní strmost pro nárůst brzdné síly na 10V/2s.

Výstup jednotky ( A 2101 A1) je připojen přes spínací kontakt relé na výstupu dynamického členu nebo přes klidový kontakt na vstupu W<sub>IN</sub>. Je-li zapnuto napájení ČŘČ a jsou-li přepínače diagnostické jednotky v provozní poloze, je relé sepnuto a výstup jednotky a tím i výstup WT ČŘČ je připojen na výstup dynamického členu.

V případě poruchy ČŘČ se vypne napájení 115V/400Hz pro ČŘČ, relé v jednotce omezení strmosti nárůstu odpadne a připojí výstup WT na vstup signálu W<sub>IN</sub>, zadávaného potenciometrem ovladače nouzové regulace S195, S196 ze stanoviště strojvedoucího.

DIAGNOSTIKA

Diagnostický systém ČŘČ je určen pro kontrolu, revize a opravy ČŘČ 1.2.

K vyhledávání závady v ČŘČ slouží diagnostická jednotka A 0301 A1 a měřidlo A 6102 A1.

Diagnostické jednotky jsou součástí každého centrálního řídícího členu. **Při normálním provozu ČŘČ musí být oba přepínače P1 i P2 jednotky A 0301 A1 v poloze 1.**

Řídicím obvodem diagnostického obvodu je přepínač P1 jednotky A 0301 A1. V poloze 1 a 2 přepínače P1 je obvod centrálního řídícího členu spojen s regulátorem tahu EDYN 22.A. V poloze 3 - 12 přepínače P1 je výstup signálu WT centrálního řídícího členu CRC 1.2. odpojen od regulátoru tahu EDYN 22.A.

REŽIM "JÍZDA - RUČNÍ ŘÍZENÍ "

**Zpracování signálu "NP" ve "Tvarovacích obvodech 8" a "Zadávací jednotce 1".**

Zjednodušený popis postupu zpracování signálu "NP-nahoru pomalu" v ČŘČ v ručním režimu řízení.

Přestavením "Zadávací páky" do polohy "+" dojde k výstupu signálu "NP" o potenciálu 48V z řídícího kontroléru S103.B, S104.B do ČŘČ. V ČŘČ ve tvarovacích obvodech 8 je signál "NP" galvanicky oddělen optopřevodníky od vnitřních signálů centrálního řídícího členu.

Z "Tvarovacích obvodů 8 " je signál "NP" o potenciálu 15V přiveden na vstup generátoru impulzů "Zadávací jednotky 1". Zadávací jednotka 1 se skládá ze tří částí: generátoru impulzů, bitového čítače a D-A převodníku.

Po vstupu signálu "NP" do "Zadávací jednotky" začíná GI generovat odpovídající impulsy. Vnitřní signál "X" má hodnotu log.1 (čítač má čítat "nahoru" informace N - nahoru, ze signálu "NP") a signál H má na výstupu hodinové impulsy s frekvencí 4Hz (informace P - pomalu, ze signálu "NP"). Šestibitový binární vratný čítač v jednotce D 2401 A1 čítá nahoru impulsy vystupující z GI s frekvencí 4Hz tak dlouho, jak je držena ovládací rukojeť zadávací páky v poloze "+". Maximálně však 16 sec. Po této době je bitový čítač naplněn (je ve stavu 63 - všechny výstupy jsou log1). Z bitového čítače pak za tohoto stavu vystupuje do GI signál BI a blokuje výstup impulzů v jednotce řízení čítače D 4101 A1.

**ANALOGOVÝ - ELEKTRONICKÝ PŘEPÍNAČ 2.**

V ručním režimu řízení lokomotivy vstupuje signál +PT do elektronického přepínače vstupy 33 a 34 v jednotce A 3401 A1 a vystupuje ihned na výstupy 61 a 62.

**Logické obvody - komparátory 3.**

Z elektronického přepínače 2 je signál +PT přiváděn na vstup "Hradla H1", které je součástí jednotky A 3401 A1. Hradlo H1 je blokováno signálem LJ = 1 do doby vyhodnocení stavu obvodu logiky. Signál +PT vstupuje do jednotky komparátorů 3 - A3201 A1, která obsahuje čtyři komparátory (K1, K2, K3, K4). Komparátory vyhodnocují minimální úrovně analogových signálů +PT, -PT a ±WT. Požadavek režimu "BRZDA" je vždy nadřazen požadavku "JÍZDA". Komparátory tedy porovnávají minimální úrovně požadavků a zjišťují zda není zadán požadavek "BRZDY".

- + PT

=

požadavek kladného poměrného tahu → při +PT max. = +10V

- PT

=

požadavek záporného poměrného tahu → při -PT max. = -10V

WT

=

signál požadovaného poměrného tahu zpracovávaný v ČŘČ → -10V ÷ +10V/ 5mA Pro odblokování hradla H1 je třeba aby signál LJ měl úroveň LJ = 0. Požadovaný stav nastane za těchto podmínek: LJ = JS + K1

JS

=

jízda souhlas (jízdní schéma) → informace z RT o přestavení trakčního obvodu do trakčního režimu "JÍZDA". Komparátor K1 má na výstupu úroveň log. "0" když -PT < -0,5V tj. 5% z max. brzdné síly.

Trakční obvod se přestaví do režimu jízda na základě požadavku z ČŘČ signálem WJ. Tento se generuje v ČŘČ po splnění následujících podmínek:

- WJ

=

WJ<sub>N</sub> + K1. K2 . K4 + K3

WJ<sub>N</sub>

=

požadavek jízdy nouzové

Komparátor K1 má na výstupu úroveň log.

Komparátor K2 má na výstupu úroveň log. "1" když +PT > +0,5V tj. 5% z max. PT.

Komparátor K4 má na výstupu úroveň log. "1" když WT > -0,3 V

Komparátor K3 má na výstupu úroveň log "0" když WT > 0,3V

Signál WJ vystupuje z bloku logiky 3 a vstupuje do RT EDYN22.A jako požadavek na přestavení trakčního obvodu do režimu "JÍZDA". Regulátor tahu zabezpečuje všechny podmínky nutné pro splnění tohoto požadavku. Po přestavení trakčního obvodu do režimu "JÍZDA" je o této skutečnosti informován RT signálem JS (jízda souhlas nebo jízdní schéma). Vstupem signálu JS do ČŘČ je splněna podmínka pro odblokování hradla H1 signálem LJ. Na výstupu hradla H1 se objeví napětí +PT úměrné požadavku z D-A převodníku "Zadávací jednotky". Je přivedeno do "Jednotky omezení strmosti nárůstu 7" (OSN-7).

Jednotka omezení strmosti nárůstu zabezpečuje nárůst napětí se strmostí 0 ÷ 10V / 6sec. Z jednotky OSN 7 je vnitřní signál s indexem WT přiveden do RT EDYN 22.A jako signál + Wi a je dále zpracován RT.

**REŽIM "BRZDA - RUČNÍ ŘÍZENÍ "**

Požadavek režimu EDB v ČŘČ se generuje za těchto podmínek:

WB = K1 . K3 . BL + K4

Předpokládáme, že lokomotiva je ve výkonu v trakčním režimu "JÍZDA" a vznikne požadavek WB na přestavení trakčního obvodu do režimu "BRZDA" na úrovni požadavku provozního brždění (snížení provozního tlaku v průběžném potrubí do 3,5 baru).

Z P-E převodníku B101, pokud v něm působí větší přetlak vzduchu než 0,6 baru, vzniká signál TE a je přiveden do "Obvodů brzdy 5". Signál o tlaku v pneumaticko - elektrickém převodníku přichází v podobě dvou střídavých proudů do jednotky A 26 01 A1. Zde je převeden na stejnosměrné napětí o velikosti 0 ÷ 10V, což odpovídá tlaku 0 ÷ 3,8 baru. Signál TE nese po průchodu "Obvodů brzdy 5 " index FB (-PT). V "Obvodech brzdy 5 " se signál TE ještě porovnává se signálem z regulátoru rychlosti PT' a vybírá se signál určující větší brzdnou sílu FB. Tento signál se objeví na výstupu z "Obvodů brzdy 5 " jako výsledný signál FB (-PT). Signál FB (-PT) je dále veden do "Bloku logiky 3 " na jednotku komparátorů - komparátor K1 a zároveň na vstup hradla H2. Do jednotky "Obvodů brzdy 5" vstupuje také signál EB - požadavek extrémní brzdy, který zadává maximální brzdnou sílu FB max. Zpracování signálu FB max. bylo v elektronických obvodech



upraveno. Po úpravě elektronických obvodů je strmost nárůstu brzdné síly FB max. při vstupu signálu EB do "Obvodů brzdy 5" závislá na hodnotě vystupující z P-E převodníku B101 nebo na signálu z regulátoru rychlosti A113. Maximální strmost nárůstu je však omezena na 10V/2s.

V "Bloku logiky 3" v jednotce komparátorů je po vstupu signálu FB generován signál K1 (FB=5% FB max.). Signál K1 po vstupu do "Bloku logiky 3" způsobí zablokování signálu LJ a ten uzavře hradlo H1. Signál +PT nemůže tedy vstupovat do jednotky OSN-7 a ta zabezpečí pokles +PT z +PT max. za 6s (+10V-0V/6s). RT zajistí "sjetí" z regulace a lokomotiva přejde do tzv. jízdního výběhu. Dojde-li k poklesu hodnoty signálu +Wi pod úroveň 0,5V generuje se v "Bloku logiky" signál K3 a signál K2 má hodnotu log. "0". ČRČ generuje požadavky brzdového režimu WB (+15V) a tento vstupuje do RT EDYNN 22, kde způsobí přestavení trakčního obvodu do režimu "BRZDA". Správné přestavení trakčního obvodu do režimu "BRZDA" je z RT do ČRČ sděleno signálem BS - brzda souhlas (brzdové schéma). Signál BS po vstupu do bloku logiky odblokuje hradlo H2. Zadaná hodnota FB prochází hradlem H2 a vstupuje do jednotky **Omezení Strmosti Nárustu 7**.

V této jednotce narůstá FB se strmostí  $0+ -10V/6s$  a vystupuje zní jako signál -WT. Na vstupu do RT - EDYN 22 je tento signál s indexem -Wi a je požadavkem záporného poměrného tahu.

TRAKČNÍ REŽIM BRZDA - POŽADAVEK EB

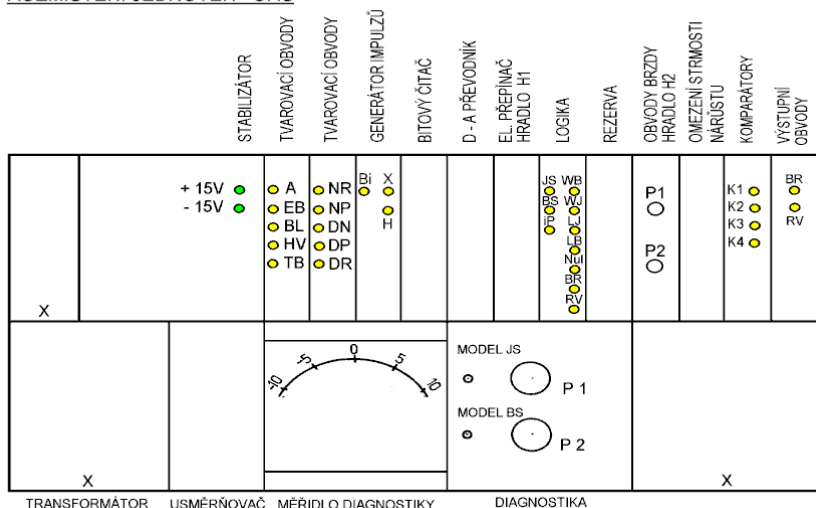
Požadavek EB - extrémní brzdy vzniká při poklesu provozního tlaku vzduchu v průběžném potrubí pod úroveň 3,5 baru. Požadavek EB je v obvodech elektronické regulace EDB úměrný požadavku rychločinného brždění pro pneumatické obvody. Elektronické obvody sledují při požadavku EB správný nárůst kotevního proudu v odpovídajícím čase prostřednictvím signálu Ip. Signál Ip je generován regulátorem tahu vždy v trakčním režimu "BRZDA", když hodnota kotevního proudu dosáhne úrovně 250V, ale pouze při současném požadavku WB - EB je sledována odpovídající strmost nárůstu ve stanoveném čase.

Při pozdním generování signálu Ip nebo v případě, že není generován vůbec vystupuje z obvodů "Bloku logiky 3" signál RV - režim výluky EDB. Tyto stavy mohou nastat v případě poruchy regulace výkonu EDB nebo při požadavku EB při malé rychlosti vozidla, kdy kotevní proud v režimu EDB nemůže ani hodnoty 250A dosáhnout. V těchto situacích zabezpečuje signál RV přechod pouze na pneumatickou brzdou, která má momentálně vyšší účinnost.

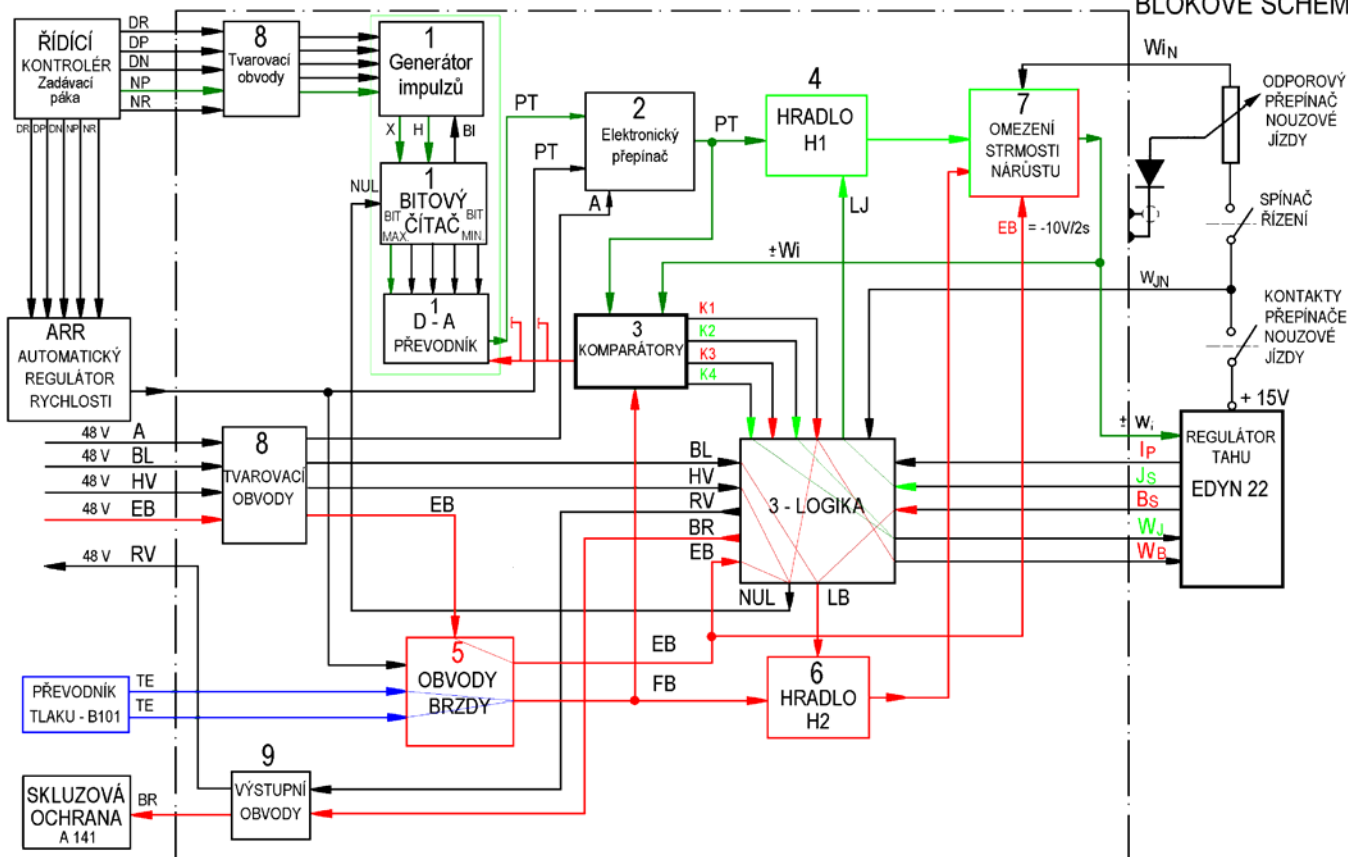
## VSTUPNÍ SIGNÁLY

NR	rychlý nárůst požadovaného tahu
NP	pomalý nárůst požadovaného tahu
DR	rychlý pokles požadovaného tahu
DP	pomalý pokles požadovaného tahu
A	volba automatického způsobu řízení
DN	stálá hodnota požadovaného tahu
HV	vypnout hlavní vypínač
BL	blokování EDB
EX	extrémní brzda
BS	silové obvodby v režimu brzda
JS	silové obvodby v režimu jízda
IP	na kotvách TM I <sub>k</sub> 250A v brzde
WJN	nouzová ( havarijní ) jízda
PT	požadovaný poměrný tah z ARR
TE	tlak v převodníku B101
Win	požadovaný poměrný tah v NJ
<b>VÝSTUPNÍ SIGNÁLY</b>	
WB	požadavek brzdového režimu
WJ	požadavek jízdního režimu
Wi	požadovaný poměrný tah
BR	brzdový režim ( informace pro A141 )
RV	vyloučení EDB při její poruše
<b>VNITŘNÍ SIGNÁLY</b>	
LJ	blokování hradla H1
LB	blokování hradla H2
H2	požadovaná brzdná síla
PT	požadovaný poměrný tah
K1	požadovaná brzdná síla > 5% FB max.
K2	požadovaný poměrný tah > 5% PT max.
K3	výstupní signál Wi < 5% Wi max. ( +Wi )
K4	výstupní signál Wi < 5% Wi max. ( -Wi )

## ROZMÍSTĚNÍ JEDNOTEK - ČRČ



## BLOKOVÉ SCHÉMA



## POPIS BLOKOVÉHO SCHÉMA REGULÁTORU SPM EDYN 12.A

Elektronický regulátor EDYN 12 je jednou z unifikovaných částí systému regulátorů pro trakční vozidla stejnosměrné i střídavé trakce. Zajišťuje regulaci čtyř sekundárních pulsních měničů napájejících agregáty pomocných pohonů bez ohledu na to zda jsou napájeny z usměrňovače nebo z tzv. primárního pulsního měniče PPM. Vedle regulačních obvodů obsahuje regulátor EDYN 12 kompletní generátor zapalovacích impulsů, havarijní logiku včetně paměti pro indikaci poruchové veličiny a další pomocné obvody. Na lokomotivách řady 163 - 71E1÷71E3 je instalován regulátor EDYN 12 a na lokomotivách řady 162 - 98E1 a 163 - 99E1 regulátor modernizovaný typu EDYN 12.A.

Vyšší hospodárnosti chodu ventilátorů je dosaženo použitím koncepce řízeného chlazení trakčního obvodu, kde je množství chladicího vzduchu (otáčky - výkon motorů ventilátorů) závislé na jeho teplotě a proudu kotev trakčních motorů. U střídavé trakce je rovněž u pohonu ventilátoru transformátoru použito řízení výkonu v závislosti na teplotě. Pohon určený u střídavé trakce pro ventilátor chlazení oleje transformátoru je u stejnosměrné trakce využit pro pohon dalšího kompresoru.

Konstrukčně je regulátor EDYN 12 realizován stavebnicí ALMES-TESLA Elektroakustika. Tvoří jej jedna vana o aktivní délce 405 mm.

Regulace výstupního napětí jednotlivých pulsních měničů a generátorů zapalovacích impulsů je unifikována. Rovněž je u všech čtyř regulátorů shodná funkce obvodu signálu SPV - signálu průchodu výkonu, který signalizuje správnou činnost pohonu. Ztráta signálu R1, R2, R3 nebo R4 znamená buď rozběh motoru nebo přerušení regulační smyčky, tj. poruchu regulátoru, měniče, motoru eventuelně některé z vn pojistek.

Jednotlivé regulátory se liší ve způsobu zadávání žádané hodnoty výstupního napětí sekundárního pulsního měniče. U pohonu kompresoru 2 je použita nejjednodušší dvoupolohová regulace.

SPM pro kompresor 2 je buď v činnosti a dává maximální výstupní napětí nebo v činnosti není.

U pohonu ventilátoru trakčního transformátoru (pouze u střídavé trakce) je použita regulace čtyřpolohová. Je použito zadávání výstupního napětí ve třech stupních v závislosti na teplotě oleje transformátoru.

Regulátory ventilátorů trakčních motorů jsou řízeny jedním obvodem, který generuje zadávací funkci.

Obvod je konstrukčně navržen tak, že až po dosažení určité minimální hodnoty kotevního proudu začnou pracovat SPM ventilátorů s minimálním napětím tl. s minimálními otáčkami ventilátorů. Při dalším nárůstu proudu kotev trakčních motorů pak od určité ampérické hodnoty dochází ke zvyšování otáček ventilátorů až do maximální hodnoty.

Okamžik nasazení lineární části lze posunout v závislosti na teplotě chladicího vzduchu. Aby bylo množství chladicího vzduchu závislé na průměrném zatížení trakčních motorů, je signál kotevního proudu veden přes nárůstový člen s poměrně velkou časovou konstantou (cca 10s). Při poklesu kotevního proudu zůstává žádaná hodnota na minimální úrovni, kterou lze zrušit pouze přivedením signálu D (skončení dochlazování). Kromě toho lze přivedením signálu M (maximální chlazení) zadávat maximální hodnotu do regulátorů výstupního napětí sekundárních pulsních měničů trakčních ventilátorů.

Signál informující regulátor EDYN 12.A o napětí na ss meziobvodu je nejprve zpracován filtračním členem a dále pak je přiveden do komparátorů havarijní logiky a do regulátorů výstupního napětí sekundárních pulsních měničů.

### Logické obvody regulátoru EDYN 12.A zablokuji činnost SPM v těchto situacích:

1. Napětí na filtru ss meziobvodu > 120% jmenovité hodnoty
2. Napětí na filtru ss meziobvodu < 70% jmenovité hodnoty
3. Napájecí napětí z NK-1 zdroje + 15V < než +14V (nestabilita napětí NK-1 zdroje)
4. Ztráta jednoho z napětí NK-1 zdroje (+5V, +15V, -15V)

Signalizace těchto veličin je vybavena pamětí, což značně usnadňuje identifikaci příčiny poruch.

Součástí regulátoru EDYN 12 je i převodník člen pro signál startu PPM - S5, převodník signálu X3 + X4 → nadproud nebo přepětí a převodník signálu X8.

Synchronizační signál, který je potřebný k provozu regulátorů se přivádí z regulátoru EDYN 13.A. Regulátor EDYN 12 je vybaven signálem UF5 pro omezení výkonu SPM při poklesu napětí v trakčním vedení.

### TECHNICKÁ DATA REGULÁTORU EDYN 12:

Rozměry regulátoru:	441 x 133,4 x 260 mm
Hmotnost:	cca 10kg
Napájecí napětí:	+5V ± 2% / 0,4A +15V ± 2% / 1A - 15V ± 2% / 0,3A +24V ± 2% / 0,2A
<b>Signály z čidel:</b>	
Kotevní proud:	1800A/10V
Budicí proud:	1200A/10V
Proud motorů pomocných pohonů:	250A/50 mA = 25V
Napětí na filtru:	600V / -8,7 V
Teplota chladicího vzduchu:	+50°C/ -10V ÷ -50°C /+10V

### Vstupní signály:

S1 + S5, D, M	48V +20% - 30% /15 mA
SNCL	5V / 33 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> Hz
X3 + X4	5V

### Výstupní signály:

R1 ÷ R4, X8, X3 + X4,	48V +20% - 30% /1A
X1, Y, S5, K9, X8, M	5V
Délka zapalovacích impulsů:	50ms ± 50%
Rozsah kmitočtů řízení:	33 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> Hz ÷ 900Hz stupňovitě po 33 <sup>1</sup> / <sub>3</sub> Hz
Regulace výstupního napětí :	60 ÷ 440V
Omezení rozběhového proudu:	I <sub>max</sub> = 85A
Trvalý proud:	75A
Regulace pohonu ventilátoru pro chlazení oleje (střídavé trakce):	S1..... 60+100V S1 + S2 .....220V S1 + S2 + S3 .....440V

### Jmenovitá hodnota napětí filtru:

Při 25 kV / 50 HZ v trakčním vedení	612V
Při 3kV ss v trakčním vedení	600V
Kolísání parametrů X1, X2, W3 v celém rozsahu pracovních teplot	< 5%

POPIS FUNKCE JEDNOTLIVÝCH ČÁSTÍ REGULÁTORU EDYN 12.A.

Regulátor sekundárních pulsních měničů pro napájení motorů ventilátorů 1 a 2.

Regulátor pohonu motoru trakčních ventilátorů M11, M12 je řízen podle charakteristiky dané výrobcem. Generování této funkce zajišťuje centrální jednotka regulátoru EAX-5(064). Centrální jednotka je řízena signálem respektujícím velikost kotevního proudu  $i_k$  ( $w20$ ), přicházející přes nárustový člen na jednotce EAP-1(060). Tento nárustový člen způsobuje necitlivost regulačních obvodů na krátkodobou změnu zadávacího signálu.

Krátkodobá změna může být způsobena odskokem sběrače od trakčního vedení nebo rychlým nárůstem a poklesem kotevního proudu ap.

V trakčním režimu "BRZDA" je-li budicí proud -  $i_B$  vyšší než kotevní -  $i_k$ , odvozuje se generování nelinearity otáček motorů trakčních ventilátorů dle budicího proudu. Na vstup centrální jednotky se rovněž přivádí signál o teplotě chladicího vzduchu  $u$ . Na výstupních svorkách centrální jednotky je napětí  $w_1$  a  $w_2$  odpovídající žádané hodnotě výstupního napětí sekundárních pulsních měničů pro ventilátory trakčních motorů. Signály  $M \rightarrow$  maximální chlazení a  $D \rightarrow$  skončení dochlazování jsou upraveny optopřevodníky a jejich negace v úrovni TTL logiky jsou vyvedeny na konektory spojující regulátor EDYN 12 s blokem diagnostiky. Obdobně je zpracován i signál  $K_9$  - kotevní proud je menší než minimální hodnota.

Signál žádané hodnoty  $w_1$  pro ventilátor M11 je řízen regulátorem EAR-5 (036). Signál žádané hodnoty  $w_2$  pro ventilátor M12 je řízen regulátorem EAR-5(040).

Regulátory EAR-5 obsahují tyto základní části:

- rozběhový regulátor
- napěťový regulátor
- obvod SPV  $\rightarrow$  signálu průchodu výkonu
- obvod imitace výstupního napětí

Oba regulátory mají společnou výstupní svorku na níž je vždy menší z obou signálů. Omezení rozběhového proudu je zajištěno Zenerovou diodou ve zpětné vazbě. Omezení napětí je zajištěno kombinovaným děličem napětí na výstupu napěťového regulátoru. Vzhledem k tomu, že není k dispozici signál reprezentující skutečnou hodnotu výstupního napětí pulsního měniče, je toto napětí imitováno modulací napětí filtru proudem motorů ventilátorů. Proudový převodník pracuje do zátěže tvořené odpory  $R_{11}$ ,  $R_{12}$ .

Výstupní napětí všech jednotek EAR-5, lze omezit signálem  $UF_5$  jehož omezující vliv je úměrný hodnotě napětí v trakčním vedení. Klesá -li hodnota napětí v TV, omezuje se výkon pracujících SPM tak, aby regulátor EDYN 13.A mohl zabezpečit snižovací transformací napětí na ss meziobvodu v mezích tolerance  $420 \pm 720V$ .

Obvod SPV (signalizace průchodu výkonu) umožňuje identifikaci správného chodu pohonu.

Pracuje podle těchto zásad:

- je-li regulátor zapnut a  $w_1 = 0$ , je na svorce 45, 46 za všech okolností  $R_1 = 0$ , t.j. relé  $K_3$  na jednotce ELC-3(068) sepne a na výstupu regulátoru se objeví  $R_1 = 1$  (+48V), dioda  $V_1$  na kartě EAR-5(036) se rozsvítí.
- je-li  $w_1$  větší než určitá minimální úroveň (cca 0,8V) ale neprochází proud, pak bude  $R_1 = 0$ ; Dioda  $V_1$  na čele karty EAR-5 (036) zhasne.
- bude-li zadáno  $w_1$  a skutečný proud překročí určitou úroveň, pak bude  $R_1 = 1$ . Dioda  $V_1$  na kartě EAR-5 (036) svítí.
- bude-li zadáno  $w_1$  a skutečný proud bude vyšší než normální úroveň, bude  $R_1 = 0$  a dioda na čele karty EAR-5(036) zhasne.

Výstupní napětí regulátoru Wu1 se přivádí na analogové frekvenční převodník EAD-1(020), u kterého je pomocí dolaďovacího kondenzátoru  $C_{101}$  nastaven převod  $10V / 8100Hz$ . Převodník je synchronizován signálem SNCL o frekvenci  $33\frac{1}{3} Hz$ .

Výstupní signál z napěťové - frekvenčního převodníku je pak v jednotce ECD-2(016) zpracován, t.j. vydělen devíti. Tím je získán kmitočet  $0 + 900Hz$  se synchronizací po  $33\frac{1}{3} Hz$ . Monostabilní klopný obvod, umístěný rovněž na jednotce ECD-2(016), generuje impulsy o délce cca 50ms. Tyto impulsy jsou pak zesíleny v jednotce EZZ-2 (002) a zesíleny přivedené na výstupní konektor regulátoru.

Pohon motoru trakčního ventilátoru M12 je řízen regulátorem EAR-5 (040), který pracuje obdobným způsobem jako předchozí. Signál  $R_2$  spíná relé  $K_4$  na jednotce ELC-3(068). Jako převodník napětí je použita jednotka EAD-1(024).

Ventilátor 1 - M11 je rovněž spouštěn signálem  $w_4$  současně s rozběhem kompresoru 2, aby bylo zajištěno minimální chlazení skříně UNIPULS - U60.

**Regulátor sekundárního pulsního měniče pro napájení motoru kompresoru 2.** - U tohoto pohonu je použito nejjednodušší dvoupolohové regulace. Signál  $S_4$  - start kompresoru 2 se přivádí přes optopřevodník na jednotce EPA-1 (060) na vstup regulátoru napětí a proudu EAR-5 (048). Relé SPV je označeno  $K_6$  a je umístěno na jednotce ELC-3 (068). Napěťové frekvenční převodník je na kartě EAD-1(032). Zadávacím signálem  $W_4$  se současně přes diodový obvod spouští ventilátor 1.

Vzhledem k tomu, že na regulátorech EAR-5 nejsou žádné nastavovací prvky je teoreticky možná jejich záměna. Totéž platí i o napěťové - frekvenčních převodnících  $U / f$ .  
Při záměně těchto karet nedochází k větší chybě než 5%.

**Regulátor sekundárního pulsního měniče pro napájení motoru kompresoru 1.** - U lokomotiv střídavé trakce je tento regulátor použit pro regulaci otáček ventilátoru pro chlazení oleje trakčního transformátoru. Regulace otáček je v tomto případě třístupňová. Termostaty jsou umístěny v proudu chladicího vzduchu. Signály z termostatů  $S_1$ ,  $S_2$  a  $S_3$  pak svým sepnutím zadávají požadavky regulátoru  $R_{u,i}$  na kartě EAR-5. U lokomotiv stejnosměrné trakce je tento regulátor použit pro regulaci pohonu kompresoru 1. Zadání chodu pro kompresor 1 je provedeno prostřednictvím signálů  $S_1$ ,  $S_2$  i  $S_3$ . Tyto signály po oddělení v optopřevodnících jsou sloučeny v součtovém členu a přivedeny do regulátoru  $R_{u,i}$  jako signál  $W_3$ . Dále pak je tento signál zpracováván v regulátoru  $R_{u,i}$  na kartě EAR-5(044).

**OBVODY HAVARIJNÍ LOGIKY** - monitorují napětí na filtru ss meziobvodu. Signál  $UF$  z čidla napětí na filtru 600V je upraven filtračním členem na jednotce EAX-5 (064) s nastavitelným zesílením tak, aby jmenovité hodnotě napětí na filtru odpovídalo  $UF_1 = +10V$ . Toto napětí se pak přivádí na jednotlivé regulátory EAR-5, jednak na jednotku komparátorů EAR-7(052).

Tato dvojice komparátorů generuje signály:

$\overline{X_1}$	.....	$U_F > 1,2 U_{Fjm}$
$X_2$	.....	$U_F < 0,7 U_{Fjm}$

Tyto dva signály se přivádějí do obvodů havarijní logiky centrální jednotky na kartě EAX-5 (064). V logické části centrální jednotky je generována funkce  $X_8$ .

$X_8 = X_2 + X_1$  t.j. je-li  $X_8 = \log.1$  je napětí na filtru ss mezi obvodu 600V mimo povolené meze.

Funkce  $X_8$  je jednak generována v TTL logice pro diagnostické obvody a logické obvody primárního pulzního měniče a jednak pomocí tranzistoru spíná relé  $K_2$  jednotky ELC-3 (068).

Dále centrální jednotka EAX-5 (064) generuje funkci  $X_6$ .

$\overline{X_6}$	.....	$U_{N+15V} < +14V$
------------------	-------	--------------------

Tato funkce signalizuje pokles napájecího napětí z NK-1 zdroje +15V pod úroveň +14V. Úroveň napětí (stabilita) je velmi důležitá. Od napětí +15V se odvozují parametry nelineární funkce v centrální jednotce.

**Hlavní poruchová funkce regulátoru EDYN 12.A:**  $Y = X_1 \bullet X_2 \bullet X_6 \bullet \overline{ZN-1}$  Hlavní poruchová funkce regulátoru SPM EDYN 12 sleduje provozní podmínky. Při jejich překročení blokuje zapalovací impulsy pro všechny čtyři sekundární pulsní měniče. Děličky kmitočtů jsou na jedné jednotce ECD-2 (016) a jejich činnost je zablokována funkcí  $Y_1$ .

Na centrální jednotce EAX-5 (064) je logická síť zabezpečující činnost analogové části podle předepsané nelineární charakteristiky. Signál  $X_3+X_4$ , má-li úroveň  $H$  při překročení maximální hodnoty proudu ( $X_4$ ) nebo při přepětí na filtru ss meziobvodu 600V - funkce  $\overline{X_1}$

V těchto případech spíná prostřednictvím tranzistoru  $A_{11}$  na jednotce EAX-5(064) relé  $K_1$  na jednotce ELC-3(068). Z kontaktů relé  $K_1$  je odebírán sig. o úrovni 48V do řídicích obvodů lokomotivy.

**Signál S5** - start primárního PM- je transformován z úrovně 48V na úroveň TTL pomocí optoelektronického převodníku na jednotce EAX-5. Výstupní sig. $S_5$  opouští regulátor EDYN 12.

U lokomotiv střídavé trakce nejsou signály  $X_4$  a  $S_5$  využity. Zesilovač  $A_1$  na jednotce ECD-2 (016) generuje napětí  $UF_5$  - omezení frekvence v závislosti na napětí v trakčním vedení.

DIAGNOSTICKÉ OBVODY:

V regulátoru EDYN 12 je umístěna paměťová diagnostická jednotka na kartě ELH-3 (074), na její vstupy jsou přivedeny signály:

$\overline{X_1}$	$\rightarrow$ .....	$U_F > 1,2 U_{Fjm}$
$X_2$	$\rightarrow$ .....	$U_F < 0,7 U_{Fjm}$
$X_6$	$\rightarrow$ .....	$U_{N+15V} < +14V$
$\overline{ZN-1}$	$\rightarrow$ .....	ztráta jednoho z napětí NK-1 zdroje +5V, + 15V, -15V a 24V

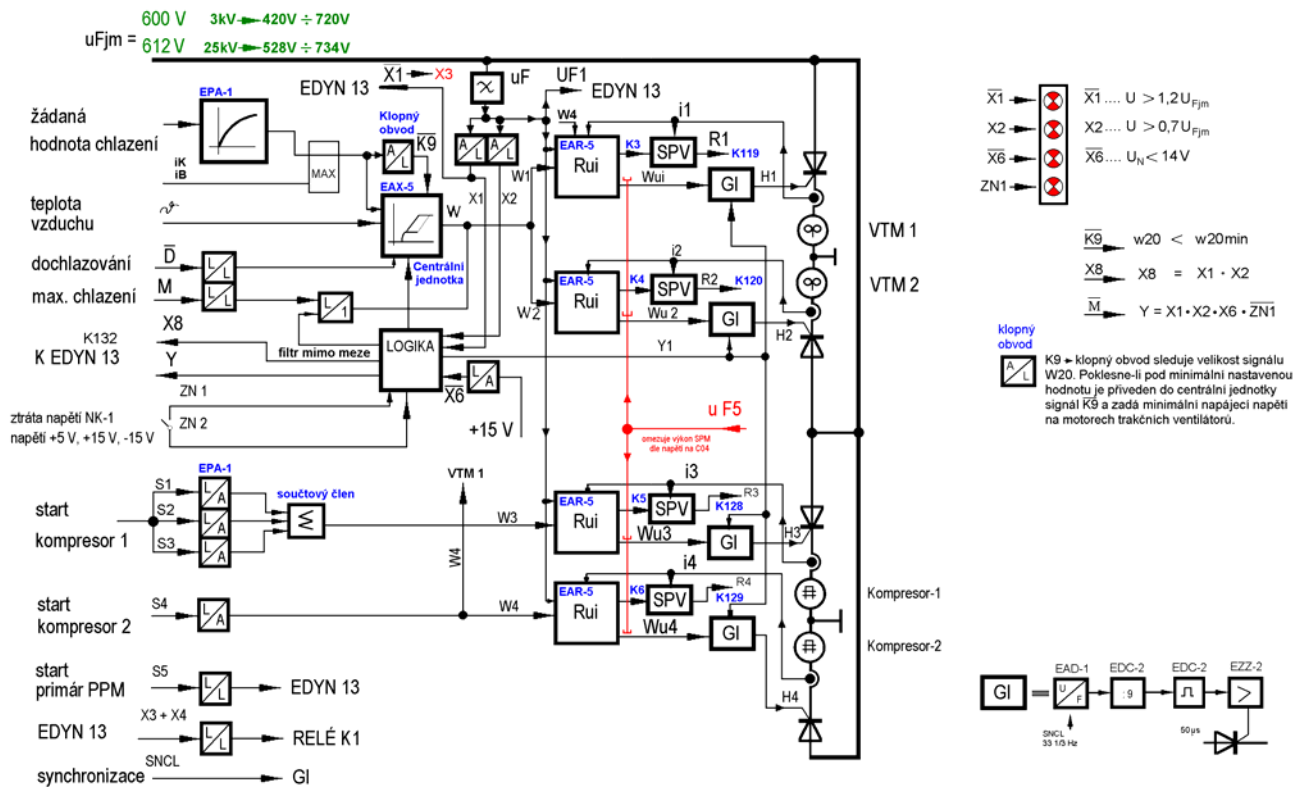
Při zablokování regulátoru EDYN 12 funkcí  $Y$  je tedy možné zjistit příčinu změny úrovně funkce  $Y$  z  $H$  na  $L$ .

Na jednotce ELH-3 lze navolit dva režimy činnosti:

- indikace všech poruchových signálů
- indikace prvního poruchového signálu

Nulování paměti je nutno provést manuálně pomocí tlačítka na čele jednotky.

Pro indikaci v diagnostických obvodech dalších regulačních obvodech lokomotivy jsou z regulátoru EDYN 12 vyvedeny signály  $\overline{K_9}$ ,  $\overline{M}$  a  $X_8$  vše v úrovni TTL logiky.



**POPIS BLOKOVÉHO SCHÉMA REGULÁTORU EDYN 13. A**

Regulátor EDYN 13 je jednou z unifikovaných částí nového systému regulátorů pro hnací vozidla stejnosměrné trakce řady 163 - 71E1÷71E3. V modernizovaném provedení je regulátor EDYN 13.A instalován i na vozidlech řady 162 - 98E1 a řady 163 - 99E1. Regulátor EDYN 13.A zajišťuje regulaci PPM - primárního pulzního měniče. Snížovací transformací z 3kV/600V zabezpečuje napájení čtveřice SPM - sekundárních pulzních měničů řízených regulátorem EDYN12.A.

Pro řízení výstupního napětí PPM je použita frekvenční regulace s konstantní šířkou impulsu. Vedle regulační napěťové smyčky obsahuje regulátor EDYN 13.A logické obvody pro spouštění PPM, paměťový obvod nadproudu a přepětí ss meziobvodu, obvody rychlé ochrany filtru a zdroj galvanicky odděleného napětí 24V/600Hz pro napájení čidel v silové části.

Konstrukčně je regulátor EDYN 13.A realizován jednou vanou ALMES-TESLA Elektroakustika s aktivní délkou 405 mm. Propojení regulátoru EDYN 13.A s ostatními obvody lokomotivy je zajištěno pomocí šroubových konektorů na zadní stěně regulátoru.

Základním prvkem regulátoru je regulátor výstupního napětí **RUF**, na jehož vstupu se porovnává skutečná hodnota výstupního napětí primárního pulzního měniče **UF1** se žádanou hodnotou výstupního napětí **WUF**.

Žádaná hodnota výstupního napětí WUF je přivedena na vstup regulátoru RUF přes nárůstový člen. Signál UF1 je přiveden přes zesilovač (umístěný mimo regulátor) do součtového členu. Výstup nárůstového členu i regulátoru RUF je v klidu blokován signálem S.

Výstupní napětí WUF regulátoru RUF je zpracováno analogově frekvenčním převodníkem U/f. Kmitočet výstupního signálu převodníku u/f je pak vydělen devíti a pomocí monostabilního klopného obvodu je získán požadovaný tvar zapínacích impulsů, které jsou pak zesíleny ve výkonovém zesilovači a přivedeny na výstupní konektor regulátoru.

**HLAVNÍ PROVOZNÍ FUNKCE REGULÁTORU EDYN 13.A → S**

Hlavní provozní funkce S regulátoru EDYN 13.A zajišťuje zablokování regulátoru při nežádoucích stavech tj. při poruše napájení z NK-1 zdroje a při překročení meze tolerance napětí v trakčním vedení.

Proud primárního pulzního měniče je snímán čidlem (PIR - signál iF) a překročení maximálního dovoleného proudu je vyhodnoceno a signalizováno komparátorem jako signál K8. Mez klopní komparátoru je řízena hodnotou napětí v trakčním vedení UF4 tak, aby při nižším napětí v TV, kdy jsou komutační vlastnosti silové části horší, byl nadproud PPM nastaven na nižší hodnotu. Současně se do regulátoru SPM - EDYN 12 zavádí signál UF5, který zabezpečí omezení výkonu SPM a tím i celkový pokles výkonu primárního pulzního měniče. Signálem K8-mez klopní pro nadproud se přivede paměťová funkce nadproud X4 do stavu 1.

Regulátor PPM - EDYN 13.A přestává pracovat a jeho činnost je možno obnovit zrušením požadavku startu PPM - stlačením tlačítka S181, S182.

Další paměťovou funkcí je funkce přepětí X3. Tato funkce signalizuje přepětí na ss meziobvodu > 720V. Její nulování je možné opět při zrušení požadavku startu PPM stlačením tlačítka S181, S182.

Na těchto pěti poruchových funkcích  $X1a, X2a, X3, X4, \overline{ZN} - 1$  je vázáno spouštění regulátoru PPM pomocí signálu S5 z řídicího stanoviště (kabiny strojvedoucího) přes optoelektronický člen umístěný mimo regulátor EDYN 13.A.

**REGULÁTOR EDYN 13.A - DÁLE OBSAHUJE:**

Generátor impulsů pro rychlou ochranu filtru ss meziobvodu 600V. Při přepětí na výstupu PPM ( $X1 = 1$ ) dochází ke generování impulsů H8 a sepnutí ochranného tyristoru ROF při současném zablokování chodu PPM.

Napájení čidel v silové části zabezpečuje generátor střídavého napětí 24V/600Hz, který se skládá z krystalového oscilátoru. Z oscilátoru jsou odebírány signály potřebných kmitočtů. Logická část zabráňuje současnému sepnutí výkonových tranzistorů ve střídači.

Důležité logické funkce jsou indikovány pomocí svítících LED diod na regulátoru EDYN 13.A.

**TECHNICKÁ DATA REGULÁTORU:**

Rozměry regulátoru:	441 x 133 x 260mm
Hmotnost:	cca 10kg
Napájecí napětí:	+5V ± 2% / 1A +15V ± 2% / 0,5A +24V + 20%, -30% / 0,5A
Signály z čidel:	4000V / 10V 500A / 10V 600V / 10V
Vstupní signály: Y, S, X1, K9, X8, M	5V
Výstupní signály:	
délka zapalovacích impulsů H7	50ms ± 50%
rozsah výstupního kmitočtu	331 / 3 + 900 Hz po 33 1 / 3 Hz
délka zapalovacích impulsů H8	70ms

**POPIS FUNKCE LOGICKÝCH OBVODŮ:**

- = signál úrovně napětí v trakčním vedení ( $2 \div 3,6$  kV)
- = signál UF3 zapojen přes zesilovač s omezením a přiveden na vstup komparátoru meze klopní pro nadproud K8. EAR-7 (068) v regulátorech napětí
- = v regulátorech napětí a proudu EAR-5 omezuje výkon SPM při poklesu napětí v trakčním vedení,
- = požadavek startu PPM z obvodů řízení lokomotivy
- = kontrola napětí NK-1 zdroje - kontakty relé v jednotlivých zdrojových kartách

$$\overline{X1a} = UF3 > 1,2 UF3 \text{ jm} \rightarrow 3,6 \text{ kV}$$

$$X2a = UF3 > 0,7 UF3 \text{ jm} \rightarrow 2,1 \text{ kV}$$

**START PPM V ODPOVÍDAJÍCÍCH PROVOZNÍCH PODMÍNKÁCH:**

$$S = S5 \bullet X2a \bullet X1a \bullet \overline{X3} \bullet \overline{X4} \bullet \overline{ZN} - 1 \rightarrow \text{funkce provozního stavu}$$

$\overline{ZN} - 1$	napájecí napětí pro EDYN 13 z NK-1 zdrojů je v pořádku	
$\overline{X4}$	není zaznamenán nadproud iF - PPM	
X3	není přepětí na filtru 600V - signál z EDYN 12	
X1a	napětí v trakčním vedení < než 3,6 kV	
X2a	napětí v trakčním vedení > než 2,1 kV	
S5	z obvodů řízení lokomotivy je požadován start PPM	
$X3 = \text{přepětí ss meziobvodu PPM } 600V \rightarrow UF_{600V} > 720V$		→ poruchový stav
$X3 = X1 + X3 \bullet S5$		
S5	trvá požadavek startu PPM z obvodů řízení lokomotivy	
X3	UF 600V > 720V - poruchový stav	
X1	zaznamenáno přepětí z ss meziobvodu - signál z regulátoru EDYN 12	

Bude-li  $X1 = \log.1 \rightarrow$  přepětí (poruchový stav s pamětí), zůstane  $X3 = \log.1$  (paměťový stav) i když napětí vlivem zásahu rychlé ochrany filtru SPM poklesne, pokud bude zadáván požadavek startu PPM  $\rightarrow S5$  (nejdéle však 20s - pak při požadavku na start PPM dochází k vypnutí HV).

$X4 =$  nadproud filtru ss meziobvodu  $\rightarrow iF > iF_{max}$

$\rightarrow$  poruchový stav

$$X4 = K8 + X4 \cdot S5$$

**S5** trvá požadavek startu PPM z obvodů řízení lokomotivy

**X4** proud filtru ss meziobvodu je překročen - poruchový stav

**K8** zaznamenáno překročení meze klopení pro nadproud ss meziobvodu

Bude-li  $K8 = \log.1 \rightarrow$  překročení meze klopení pro nadproud (poruchový stav), zůstane  $X4 = \log.1$  (poruchový stav s pamětí) i když dojde k zablokování činnosti PPM, tak dlouho pokud bude zadáván požadavek startu PPM  $\rightarrow S5$ ! (nejdéle však 20s - pak při trvajícím požadavku na start PPM dochází k vypnutí HV - Q01).

Vytvoření funkce S zabezpečuje zablokování startu PPM v případě, že nejsou dodrženy provozní podmínky. Je-li  $S = \log.0 \rightarrow$  není požadavek na činnost PPM, pak se na výstupu objeví signál  $S = \log.1$ , který blokuje výstup regulátoru výstupního napětí pulzního měniče a také nárůstového členu v jednotce ELX-9 (014). Bude-li zadáno  $S = \log.1$  - start PPM, pak komparátor překlopí a nastane  $S = \log.0$ . Regulátor výstupního napětí bude odblokován a napětí nárůstového členu v jednotce ELX-9 (014) poroste.

#### FUNKCE REGULÁTORU VÝSTUPNÍHO NAPĚTÍ EAR-1(048)

Na vstup regulátoru výstupního napětí  $U_{UF}$  je přivedena žádaná hodnota  $-WUF$  z nárůstového členu a skutečná hodnota  $+U_{F1}$  z regulátoru SPM-sekundárních pulzních měničů přes součtový člen. Regulátor je typu PID s proměnnou citlivostí na regulační odchylku.

Výstupní napětí regulátoru je přivedeno na vstup analogově-frekvenčního převodníku - (napětově - frekvenčního) EAD-1(044). Rozsah tohoto převodníku je dolaďováním kondenzátoru C101 upraven na převod  $10V / 8100Hz$ .

Převodník je synchronizován kmitočtem  $33 \frac{1}{3} Hz$  z jednotky EZG-2(029). Tento signál je pod označením SNCL vyveden i na výstupní konektor regulátoru pro synchronizaci chodu regulátoru SPM. Signál z A/F převodníku je upraven děličkou kmitočtu, jednotkou ECD-14(040).

Zde je původní kmitočt vydělen 9, takže výsledný rozsah je  $0 + 900Hz$  po  $33 \frac{1}{3} Hz$ . Dále jsou impulzy upraveny monostabilním klopným obvodem, který určuje délku zapínacích impulsů.

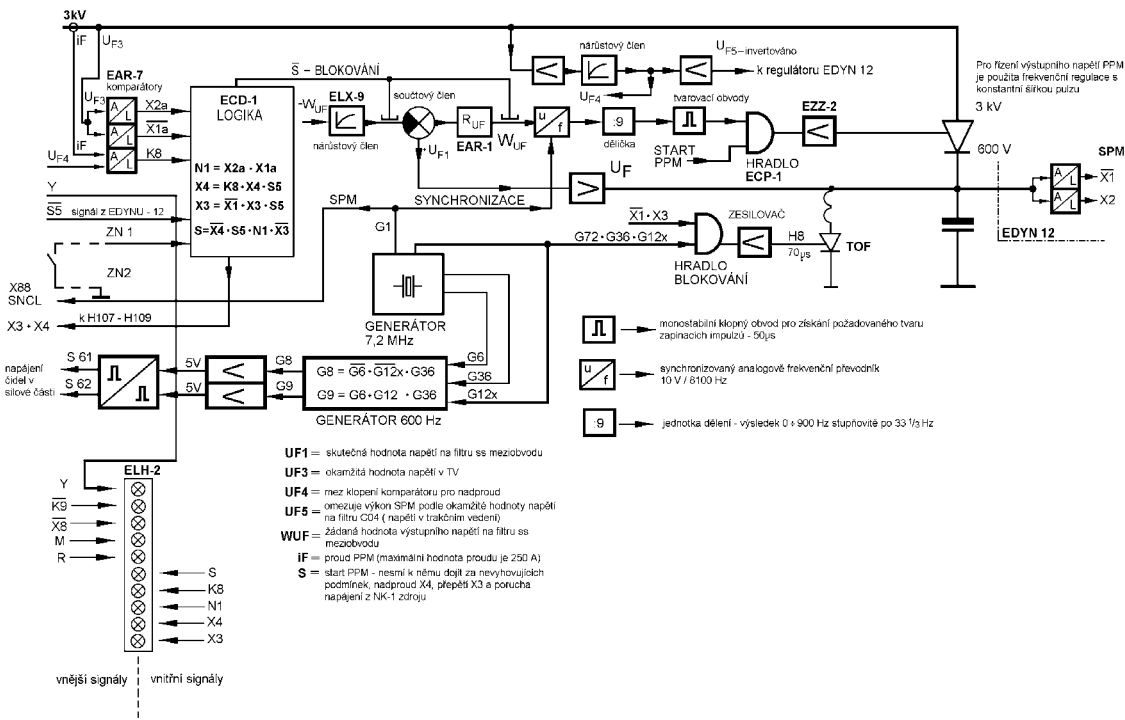
Do koncového zesilovače EZZ-2(033) vstupují impulzy přes hradlovací obvod na jednotce ECP-1(025). Signál z tvarovacích obvodů je blokován signálem  $S = \log.0$  - impulzy procházejí pouze když je povolen start PPM, tj. v případě  $S = \log.1$ . Z koncového zesilovače jsou impulzy přiváděny jako signál H7 na silovou část PPM.

#### OBVOD RYCHLÉ OCHRANY FILTRU:

Rychlá ochrana filtru je spuštěna signálem  $X1$  - přepětí z regulátoru SPM. Při  $X1 = \log.1$  je otevřeno hradlo na jednotce ECP-1 (025) a signál z jednotky EZG-2 (029) je přiveden na druhou polovinu koncového zesilovače EZZ-2 (035), kde je zesílen a přiveden na výstupní konektor.

Zásahem rychlé ochrany filtru dojde k odstranění přepětí  $X3 = \log.1$  na filtru ss meziobvodu, takže dojde k odstavení PPM a tím i SPM.

#### BLOKOVÉ SCHÉMA REGULÁTORU EDYN 13. A





**STRUČNÝ POPIS FUNKCE REGULÁTORU TAHU - EDYN 22**

Regulátor tahu je součástí centrálního regulátoru A102 a je umístěn v pěti vanách v pravé dolní části skříně elektroniky na prvním stanovišti strojvedoucího. Zjednodušené blokové schéma je v obrazové příloze.

Regulátor tahu má tyto části:

**Y1** - blok napájení

**Y2** - blok generátoru impulzů

**Y3** - blok analogové regulace

**Y4** - blok logických funkcí

**Y5** - blok diagnostických funkcí

**BLOK NAPÁJENÍ - Y1 —> NK-1 ZDROJ**

Blok napájení se skládá ze čtyř karet zdrojů napětí a karet obsahujících filtrační kondenzátory.

Typ kazety :	<b>EN-5A</b>	<b>EN-15A</b>	<b>EN-51A</b>
Výst. napětí :	+5V/5A	+15V/4A	-15V/4A
Pojistka F1 :	6,3A	4A	4 A

V čele každé karty je držák pojistky F1 a LED dioda indikující činnost zdrojové karty. LED dioda je zapojena v sérii s kontakty relé, spínaným napětím příslušného zdroje.

V případě poruchy relé rozezne, LED dioda zhasne a funkce sledující napájení příslušného elektronického regulátoru zablokuje jeho činnost.

Výstupní napětí jsou stabilizována  $\pm 2\%$ , kromě napětí 24V. Výstup napětí +24V je proto jistěn tavnou skleněnou pojistkou F4 - 2,5A. Držák pojistky F4 je umístěn na zadní stěně NK-1 zdroje.

**BLOK GENERÁTORU IMPULZŮ - Y2**. Tento blok generuje dle požadavku bloku analogové regulace zapalovací impulsy pro hlavní a zhašecí tyristory kotevních PM a pulsní měnič buzení PMB. Veškeré výstupní signály bloku Y2 jsou odvozeny od základní frekvence 7200Hz, řízené krystalem (karta EZG-2). Vydělením základní frekvence je dosaženo jednotlivých pracovních frekvencí generátoru. Protože řízení obou podvozků je přesazeno o  $90^\circ$  el. jsou generovány na kartě ECX-3 dvojice signálů 600Hz vzájemně posunuté. Pracovní frekvence kotevních pulsních měničů jsou  $33\frac{1}{3}$  Hz, 100Hz, 300Hz a 100Hz plné otevření.

Tím, že je jeden zdroj frekvence, jsou také synchronizovány impulsy pro pulsní měnič buzení PMB. Synchronizační frekvence pro pulsní měnič buzení je  $33\frac{1}{3}$  Hz. V bloku generátoru impulzů jsou také generovány zapalovací impulsy pro rychlou ochranu filtru ROF (TOF) a je zde generováno i napájecí napětí pro napěťová čidla PUR.

**GENEROVÁNÍ HLAVNÍCH A ZHAŠECÍCH IMPULZŮ PRO KPM**

Pulsní měniče pracují s tzv. frekvenčně fázovým řízením poměrného otevření. Hlavní tyristory jsou spínány konstantními frekvencemi  $33\frac{1}{3}$  Hz, 100Hz, 300Hz. Zhašecí tyristory jsou spínány stejnými frekvencemi jako tyristory hlavní ale s časovým zpožděním. Podle prodlužované doby zpoždění mezi sepnutím hlavního a zhašecího tyristoru narůstá adekvátně napětí na kotvách trakčních motorů.

Při frekvenci 300Hz a plném otevření přechází RT na frekvenci 100Hz plné otevření. Dochází tak ke snížení ztrát vlivem vysoké frekvence - komutační ztráty.

Pro čtyři fáze KPM generuje RT celkem čtyři hlavní impulsy a jim příslušné posouvateľné zhašecí impulsy vzájemně přesazené o  $90^\circ$  el., přičemž vždy dva impulsy pro dva KPM jednoho podvozku (U03-U04, U05-U06) jsou přesazeny o  $180^\circ$  elektrických.

**GENEROVÁNÍ IMPULZŮ PRO PULSNÍ MĚNIČ BUZENÍ U09 – BATYR**

Pulsní měnič buzení pracuje s tzv. pulsním řízením poměrného otevření při konstantní synchronizační frekvenci. Vstupní analogový signál je převeden v analogově-frekvenčním převodníku na impulsy určité frekvence. Princip pulzního řízení poměrného otevření spočívá v tom, že během periody konstantní synchronizační frekvence  $33\frac{1}{3}$  Hz je vysílána RT na tyristory PMB řada impulzů. Počet vysílaných impulzů je úměrný velikosti převáděného analogového signálu tj. jemu odpovídající frekvenci impulzů. Napětí pulzního měniče buzení U09 se nemění tedy plynule jako tomu je u KPM, ale skokově podle toho kolik impulzů na tyristory se v daném okamžiku může vyslat za dobu periody  $33\frac{1}{3}$  Hz.

Pro PMB se generují v RT dva impulsy, které jsou stejné a vzájemně posunuté o  $180^\circ$  elektrických. Synchronizační frekvence z centrálního krystalu (EZG-2) je synchronizována s impulsy pro hlavní tyristory KPM.

**GENEROVÁNÍ IMPULZŮ PRO RYCHLOU OCHRANU VSTUPNÍHO FILTRU C04**

Překročí-li hodnota napětí filtru C04 úroveň 4,5 kV, odblokuje se v regulátoru tahu v bloku generátoru impulzů výstup pro tyristory rychlé ochrany. Pokud napětí na filtru překračuje nastavenou úroveň, vysílají se zapalovací impulsy o frekvenci 100Hz a současně se vypíná hlavní vypínač Q01 přerušením signálu X8. Přepětová ochrana také spíná při vyhodnocení nadproudu X4a, X4b v některé z motorových skupin.

**GENEROVÁNÍ NAPÁJECÍHO NAPĚTÍ PRO ČIDLA NAPĚTÍ 24V/ 600Hz**

Napěťová čidla - PUR jsou napájena napětím 24V/600Hz, které je synchronizováno s frekvencí impulzů hlavních tyristorů KPM. Současně toto napětí indikuje činnost krystalem řízeného zdroje frekvence. Při jeho poruše dojde k vyslání zhašecích impulzů a k blokování zapalovacích impulzů obdobně jako při ztrátě napětí v trakčním vedení.

**BLOK ANALOGOVÉ REGULACE - Y3**. Zajišťuje požadované průběhy proudů trakčních motorů jak v režimu jízdy, tak v režimu elektrodynamické brzdy. Požadované průběhy jsou zajišťovány pomocí dvou regulátorů kotevního proudu RikA a RikB, regulátoru napětí kotev Ruk a regulátoru budicího proudu Rie. Blok analogové regulace dostává z ČŘČ nebo regulátoru rychlosti žádanou hodnotu proudu Wi. V jízdě má kladnou, v brzdě zápornou hodnotu - polaritu. Současně s tím se zadává logickým signálem požadovaný jízdní režim WJ nebo WB pro blok logických funkcí. Žádaná hodnota proudu Wi po průchodu členem absolutní hodnoty se sčítá s výstupním signálem regulátoru skluzu wM. Tak je získávána základní požadovaná hodnota pulsních měničů wE. Z tohoto signálu se odvozují jednak žádané hodnoty proudů kotev, jednak žádaná hodnota budicího proudu a jednak žádaná hodnota napětí kotev trakčních motorů.

**MODELOVÁNÍ ŽÁDANÉ HODNOTY KOTEVNÍHO PROUDU OBOU MOTOROVÝCH SKUPIN - w2**

- Trakční režim „JÍZDA“.

Signál wE je přiváděn do nárůstového členu  $di/dt$  omezujícího maximální strmost změny signálu wE. Zde se sečte se signálem w0, což je zvýšení žádané hodnoty kotevního proudu obou motorových skupin v trakčním režimu „JÍZDA“ v závislosti na rychlosti vozidla.

Od rychlosti asi  $30\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  se snižuje maximální rozjezdový proud na hodnotu trvalého proudu kotev při jmenovité rychlosti asi  $60\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ . Je to patrné z trakční charakteristiky hnacího vozidla. WE tedy odpovídá trvalému proudu kotev. W0 je zvýšení trvalého proudu kotev na maximální rozjezdový proud. Výstupní signál z  $di/dt$  je w2 a nazývá se žádaná hodnota kotevního proudu obou MS a je omezoována v závislosti na napětí vstupního filtru silového obvodu C04 ( $w2 = f(u_f)$ ). Při zablokování impulzů je blokován nárůstový člen  $di/dt$  logickým signálem T na vstupní části. Při jízdě nad jmenovitou rychlost se začne uplatňovat omezení kotevního proudu v závislosti na budícím proudu. Poměr budicího a kotevního proudu  $ik/ie = 0,0357$  a je dán výrobcem trakčních motorů.

- Trakční režim „BRZDA“.

V trakčním režimu „BRZDA“ je upravována žádaná hodnota proudu pulsních měničů wE v součtovém členu před nárůstovým členem  $di/dt$ . K signálu wE se přičítá signál wi1, aby výsledný součet odpovídal požadované hodnotě proudu 450A. Při poklesu rychlosti vozidla pod kritickou rychlost (přibližně rovnou jmenovité rychlosti) se začíná generovat zvýšení žádané hodnoty proudu w3 a přičítá se k původní žádané hodnotě proudu wE + wi1.

Generování analogového signálu w3 se děje v závislosti na poklesu rychlosti vozidla, tj. na poklesu napětí na kotvách trakčních motorů. Při rychlosti větší než jmenovitá rychlost je na výstupu členu w3 nulové napětí. Klesne-li rychlost vozidla pod kritickou rychlost, kdy se začíná snižovat napětí na kotvách trakčních motorů uA, uB, pak na vstupu členu w3 začíná převažovat signál - wuk a tím se začíná generovat kladný signál w3. Protože proud v trakčním režimu „BRZDA“ je omezen na maximální hodnotu 550A, musí být zastaven další nárůst signálu w3 při pokračujícím poklesu napětí kotev trakčních motorů. To se děje pomocí výběru maximálního napětí ze dvou signálů (max.uA, uB) a signálu +wuk .g9. Signál w3 sleduje rozdílné vstupních napětí -wuk a max. (max./uA, uB) ; +wuk . g9. Poklesne-li napětí na trakčních motorech pod úroveň signálu wuk . g9, pak zůstává na vstupu členu w3 konstantní rozdílné a w3 neroste. Velikost proudu kotev v trakčním režimu „BRZDA“ tedy nastavujeme signálem wuk . g9.

Aby při přechodu do rychlobrzdy (EB) při velkých rychlostech nedocházelo k „vyčoprování“ kotevních pulsních měničů na frekvenci 300Hz vlivem pomalého nárůstu signálu wie oproti wE, je členem wE - wiE snižována žádaná hodnota w2 poklesem w3 ( $w3 < 0$ ).

**KANÁL KOTEVNÍHO PROUDU**

Žádaná hodnota kotevního proudu obou motorových skupin je v obou trakčních režimech upravována v součtovém členu. Signál R nebo D způsobuje snížení žádané hodnoty proudu předního podvozku ve směru jízdy a tím způsobí tzv. elektrické rozvážení až 10%. Dále se v součtovém členu snižuje žádaná hodnota kotevního proudu působením regulátoru skluzu tzv. regulační proporcí regulátoru skluzu Rs - Map, Mbp. Při velkém skluzu začne navíc působit signál ochranné proporce skluzu Mao, Mbo. Výstupní signál součtového členu wA, wB je skutečnou žádanou hodnotou kotevního proudu motorových skupin A a B.

**REGULÁTOR KOTEVNÍHO PROUDU R1KA A R1KB.** Regulátor kotevního proudu je na svém vstupu blokován při zablokování impulzů signálem Ya . Y3, (Yb . Y3). Na výstupu je blokován při diagnostické zkoušce buzení signálem C2. Výstupní signál regulátoru kotev q1a, q1b je omezen v trakčním režimu „BRZDA“ tak, aby nebylo překročeno maximální poměrné otevření v brzdě 0,75 z důvodu dimenzování komutačních obvodů KPM. V nouzové jízdě je omezen signálem B1 +Win. V jízdě se zadává na vstup regulátoru minimální požadavek kotevního proudu. Výstup regulátoru proudu se přivádí na vstup součtového členu a na řadu komparátorů určujících okamžik požadavku přepnutí frekvence (K2, K3, K4). To znamená, že regulátor kotevního proudu porovnává žádanou a skutečnou hodnotu kotevního proudu, kdy větší z obou proudů ovlivňuje výstup q1a, q1b určující velikost poměrného otevření KPM a jejich pracovní frekvenci, kterou vyhodnocuje jednotka komparátorů.

**Signály komparátorů jsou:**

1. **K2A, K2B** - signál pro přepnutí z  $33\frac{1}{3}$  Hz na 100Hz
2. **K3A, K3B** - signál pro přepnutí ze 100 Hz na 300Hz
3. **K4A, K4B** - signál pro přepnutí ze 300 Hz na 100Hz - horních

Analogové výstupy komparátorů se sčítají se signálem q1a, q1b a tím vytváří funkci q2a, q2b určující velikost poměrného otevření na jednotlivých frekvencích. Regulátor proudu reguluje na střední hodnotu proudů fází obou motorových skupin.

**REGULÁTOR DOROVNÁVÁNÍ R1d12, R1d34.** Zajišťuje stejné dělení proudů ve dvou fázích pracujících do jedné zátěže. Jeho výstup mění polaritu podle toho, který proud fáze je větší. Potom výstupní signál regulátoru dorovnávání působí v jedné fázi zvýšení poměrného otevření signálem -dA, -dB a u druhé fáze zmenšuje poměrné otevření signálem +dA, +dB, tím že se přičítá nebo odečítá od řídicího signálu q2a, q2b v komparátoru generátoru impulzů.

**REGULÁTOR NAPĚTÍ KOTEV TRAKČNÍCH MOTORŮ Ruk.** Základní požadovaná hodnota proudu pulzních měničů wE se upravuje na žádanou hodnotu napětí wuk wE. Je zároveň omezoována v závislosti na napětí vstupního filtru silových obvodů uF tak, aby bylo poměrné otevření KPM  $\rightarrow$  a max. = 0,9. Nesymetrický nárůstový člen duk/dt omezuje rychlost změny kotevního napětí a jeho výstup je přes součtový člen přiváděn jako žádaná hodnota kotevního napětí wuk na vstup regulátoru kotevního napětí Ruk. Zde se porovnává se skutečnou větší hodnotou napětí na příslušné motorové skupině, jeho výstup je žádaná hodnota budícího proudu.

V trakčním režimu „BRZDA“ je povolena vyšší hodnota napětí na kotvách trakčních motorů než v jízdě. Zvýšení se provádí přivedením signálu B11 na vstup součtového členu.

**REGULÁTOR BUDÍČÍHO PROUDU R1E.** Základní požadovaná hodnota budícího proudu wE se upravuje v členu wiE/wE a zároveň se omezuje v závislosti na napětí uF vstupního filtru silového obvodu C04 a přivádí se na omezovač výstupu regulátoru napětí Ruk.

Výstup regulátoru napětí Ruk je žádanou hodnotou budícího proudu wiE přiváděnou přes invertor na vstup regulátoru budícího proudu.

V trakčním režimu „BRZDA“ se nastavuje poměr wiE/wE na nižší hodnotu signálem J1. Na vstup regulátoru buzení je také přivedena derivace signálu -wi/. Porovnáním skutečné hodnoty budícího proudu +iE a žádané hodnoty -wiE a úpravou poruchovými vlivy je generován signál q1E.

Jeho omezení určuje maximální frekvenci pulzního měniče buzení U09  $\rightarrow$  f max. Regulátor se blokuje signálem Ye. Výstupní signál q1E se sčítá se signálem minimální frekvence /f min. a jako signál q2e určuje velikost frekvence měniče buzení.

**ODBUZOVÁNÍ A MAXIMÁLNÍ BUZENÍ.** Po dosažení max. napětí na kotvách TM (při jmenovité rychlosti) snižuje regulátor napětí budící proud, aby se dosáhlo konstantního napětí na TM.

Pro trakční motory je předepsán poměr kotevního a budícího proudu ik/ie - maximální odbuzení. Snižuje-li se pak dále proud budící, musí se snížit i proud kotevní. To zabezpečuje obvod ik/ie porovnávající na svém vstupu wE a wiE. Svým výstupem pak snižuje žádanou hodnotu kotevního proudu wE, aby se udržel poměr ik/ie konstantní.

V trakčním režimu „BRZDA“ je v obvodu ik/ie blokování signálem -B a tato funkce se neuplatňuje.

**REGULÁTOR SKLUZU - R1s.** Regulace pro jízdu na mezi adheze využívá informace o rozdílu otáček náprav lokomotivy impulsními signály Ma, Mb ze skluzové ochrany. Z nich se tvarováním získávají signály ochranné proporce Mao, Mbo způsobující při velkém prokluzu proporční snížení kotevního proudu. Hloubka zásahu je dána funkcí w2 . g12, která je pro malá napětí na motoru větší než pro vybavení signálu X5 (max. /uA, uB/ > u min).

Tvarováním Ma, Mb jsou získávány dále signály regulační proporce Map, Mbp, které přímo snižují hodnotu kotevních proudů příslušných podvozků a to jen jsou-li odblokovány logickými signály Mla, Mlb, které nedovolí procházet impulzů malé frekvence, vznikající již např. při průjezdu obloukem.

Vlastní regulátor skluzu snižuje svým výstupem wM základní žádanou hodnotu proudu pulzních měničů wE podle informací součtu signálu Ma, Mb.

**NOUZOVÁ JÍZDA ZADÁVANÁ ZE SKŘÍNĚ REGULÁTORU TAHU.** V případě poruchy uvnitř regulátoru tahu - analogové části, která je společná pro oba kanály a části regulace budícího proudu (včetně generátoru impulzů pro PMB), lze navolit tlačítkem na vaně diagnostiky regulátoru tahu tzv. nouzovou jízdu.

- Stlačením tlačítka „NOUZOVÁ JÍZDA“ na vaně diagnostiky RT je zablokován brzdový režim.

V trakčním režimu „JÍZDA“ lze dojet při konstantním nabuzení sníženým výkonem. PMB v tomto případě pracuje konstantní frekvencí 600Hz. Nepracuje elektrické rozvážení podvozků a nepracuje nárůstový člen di/dt, omezující maximální rychlost změny signálu w2. Protože signál wi zadáváme jako signál Win přímo do součtového členu  $\Sigma A$  a  $\Sigma B$ , lze použít tuto jízdu jen v případě, že lokomotivu nelze uvést do pohybu ani vyzkoušením poruchové jízdy střídavě u obou podvozků.

Skluzová ochrana působí s větší účinností - způsobí pokles žádané hodnoty proudu o větší hodnotu.

**ANALOGOVĚ - LOGICKÉ PŘEVODY** V bloku analogové regulace jsou vyhodnocovány analogové signály z čidel napětí a proudů a převáděny na logické signály, které indikují stav provozu mimo povolené meze. Dále jsou vyhodnocovány signály kotevních proudů a převáděny na logické signály:

**Xbr** - Ik > 100A - pro blokování pneumatické brzdy

**Xp** - Ik stř. > 250A - pro hodnocení činnosti elektrodynamické brzdy v ČŘČ při požadavku rychlobrzdy signál EB

**BLOK LOGICKÝCH FUNKCÍ - Y4** Vyhodnocuje pomocí soustav logických funkcí signály z řídicího stanoviště, z centrálního řídicího členu, z pomocných kontaktů silových stykačů a z bloku

analogové regulace. Logické funkce jsou rozděleny na vnitřní a vnější.

**Vnější logické funkce:**

- Podle požadavku na jízdní režim( jízda nebo brzda) dávají signály k přepínání přepínačů a k přepojování přepojovačů silových obvodů lokomotivy tak, aby se vytvořilo příslušné elektrické silové zapojení.

**Vnitřní logické funkce:**

- zabezpečují za jakých podmínek se spínají silová zařízení a kontrolují jejich správné sepnutí, případně rozepnutí.  
Odblokovávají řídicí impulsy pro kotevní pulsní měniče a pulsní měniče buzení po splnění všech provozních podmínek. V případě provozu mimo povolené meze vysílají zhášecí impulsy pro KPM a PMB a blokují generátor impulzů.

**BLOK DIAGNOSTICKÝCH OBVODŮ - Y5** Blok diagnostických funkcí umožňuje:

**1.Sledovat správnou činnost RT pomocí:**

- indikace logických signálů
- měřiče poměrného otevření každé fáze při zkoušce kotev nebo buzení do brzdových odporů
- zapamatování činnosti elektrických ochranných regulátorů tahu
- měřením všech výstupů regulátorů a nárůstových členů v bloku analogové regulace

**2. Diagnostickou zkoušku regulátoru tahu.**

Chceme-li zkontrolovat správnou činnost regulátoru tahu případně jeho návaznosti na některá zařízení, stiskneme tlačítko „zkouška“ za předpokladu, že není napětí na filtru C04.

**Potom můžeme provádět náhradu:**

- logických signálů
- analogových signálů
- výstupních signálů
- vstupních signálů žádané hodnoty  $\pm$  Wi

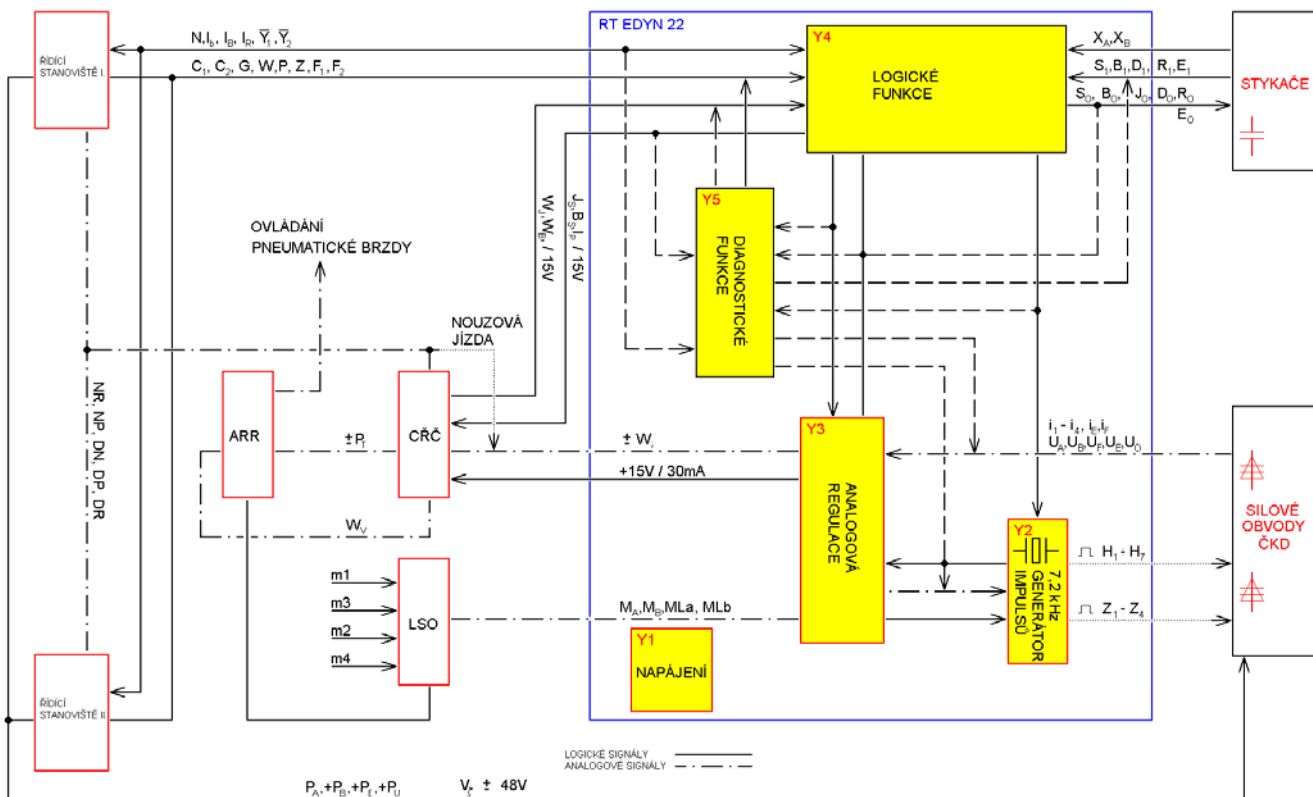
Zadávané analogové signály lze měřit voltmetrem na čele bloku diagnostiky. Tlačítkem provedeme volbu měřené veličiny. Podrobný návod je uveden ve zprávě ČKD -

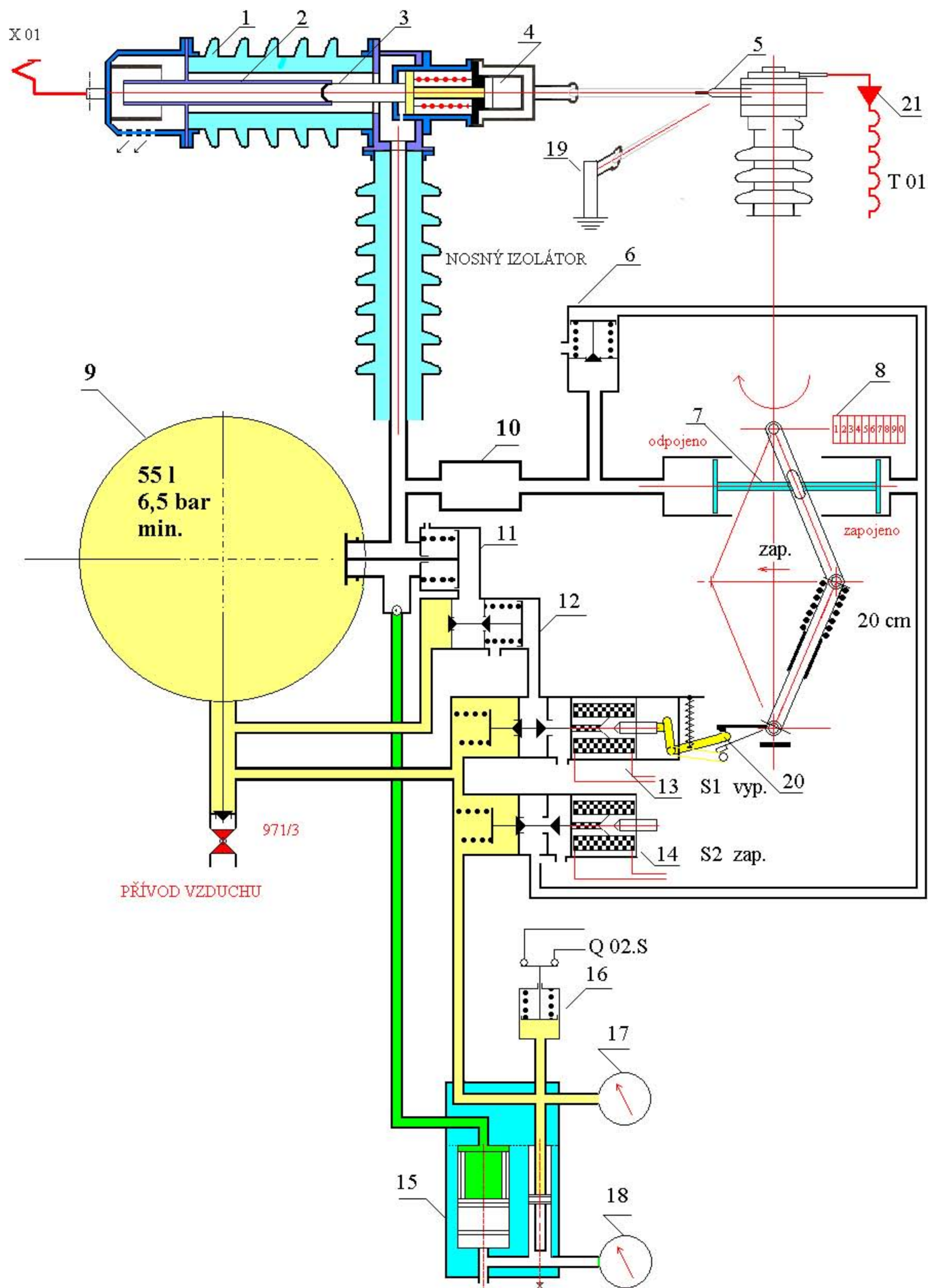
Diagnostická zkouška regulátoru tahu bez napětí.

Blok diagnostických obvodů Y5 umožňuje provést přezkoušení funkce celého regulátoru bez připojení silových obvodů. Indikuje celkem 48 logických funkcí, z toho 8 paměťově. Dále indikuje poměrné otevření jednotlivých pulzních měničů. Je shodný s blokem Y5 regulátoru tahu EDYN 22.

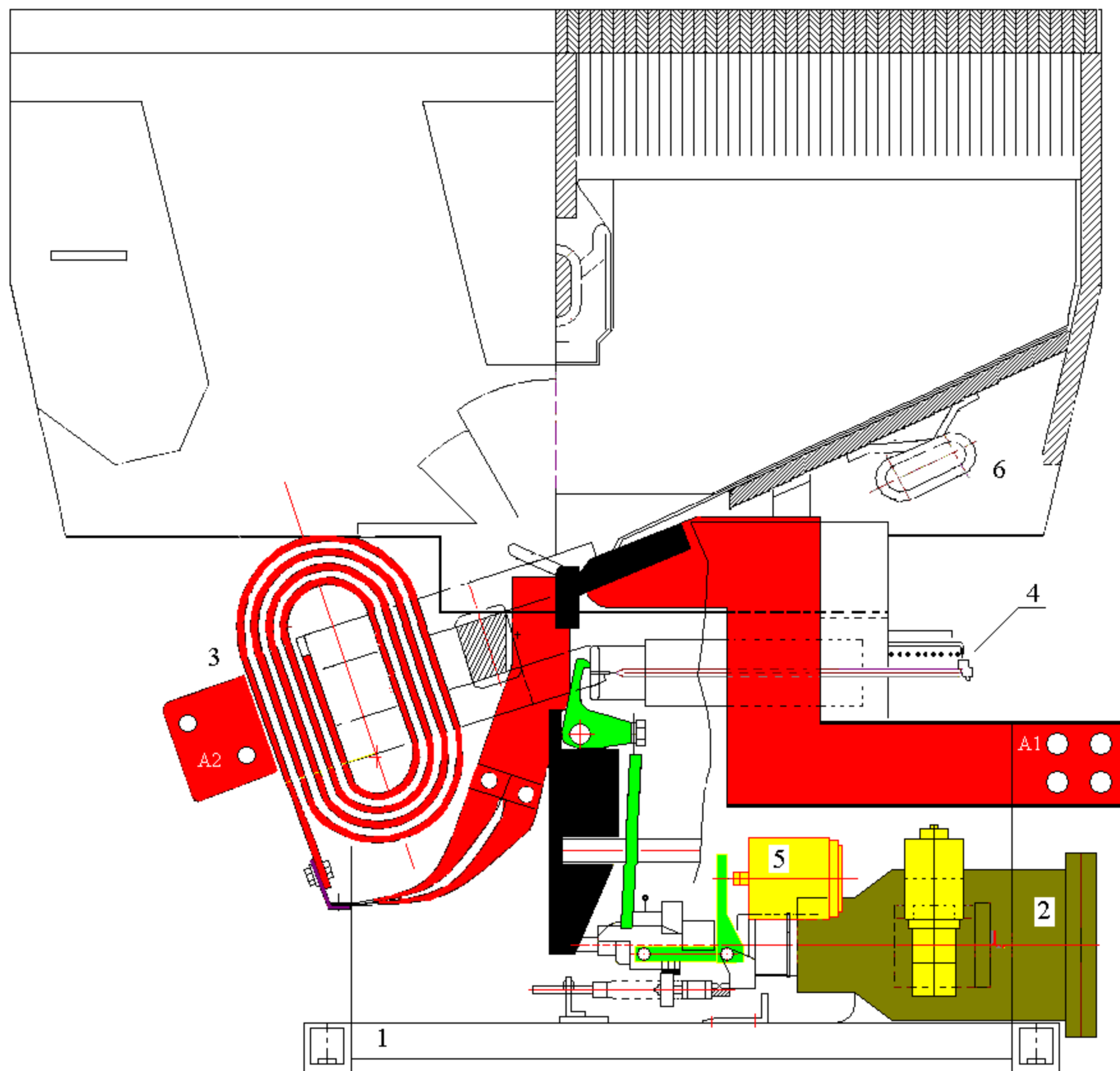
Skutečnost, že jsou indikovány všechny vstupní i výstupní signály v návaznosti na zařízení ŠKODA - PLZEŇ je důležité zejména v případě, kdy je třeba určit, zda je porucha v regulátoru EDYN 22 nebo mimo něj. Blok diagnostiky umožňuje provoz lokomotivy v režimu „Nouzová jízda z regulátoru tahu“. Většina ovládacích a indikačních prvků je umístěna ve vaně číslo 1. V dolních kazetách je umístěna indikace analogových veličin a generování signálů RIED a WID.

#### BLOKOVÉ SCHÉMA REGULÁTORU TAHU



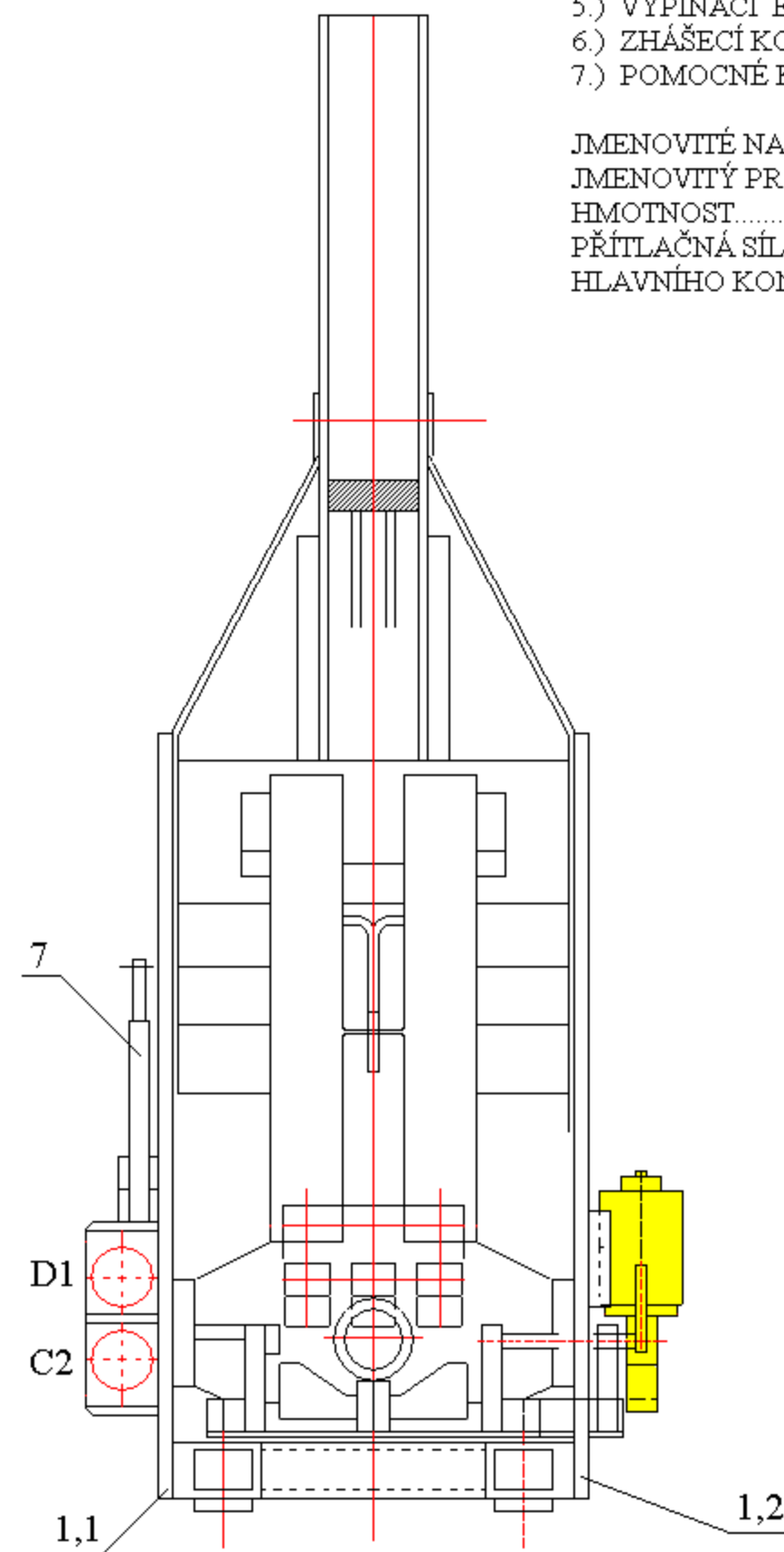


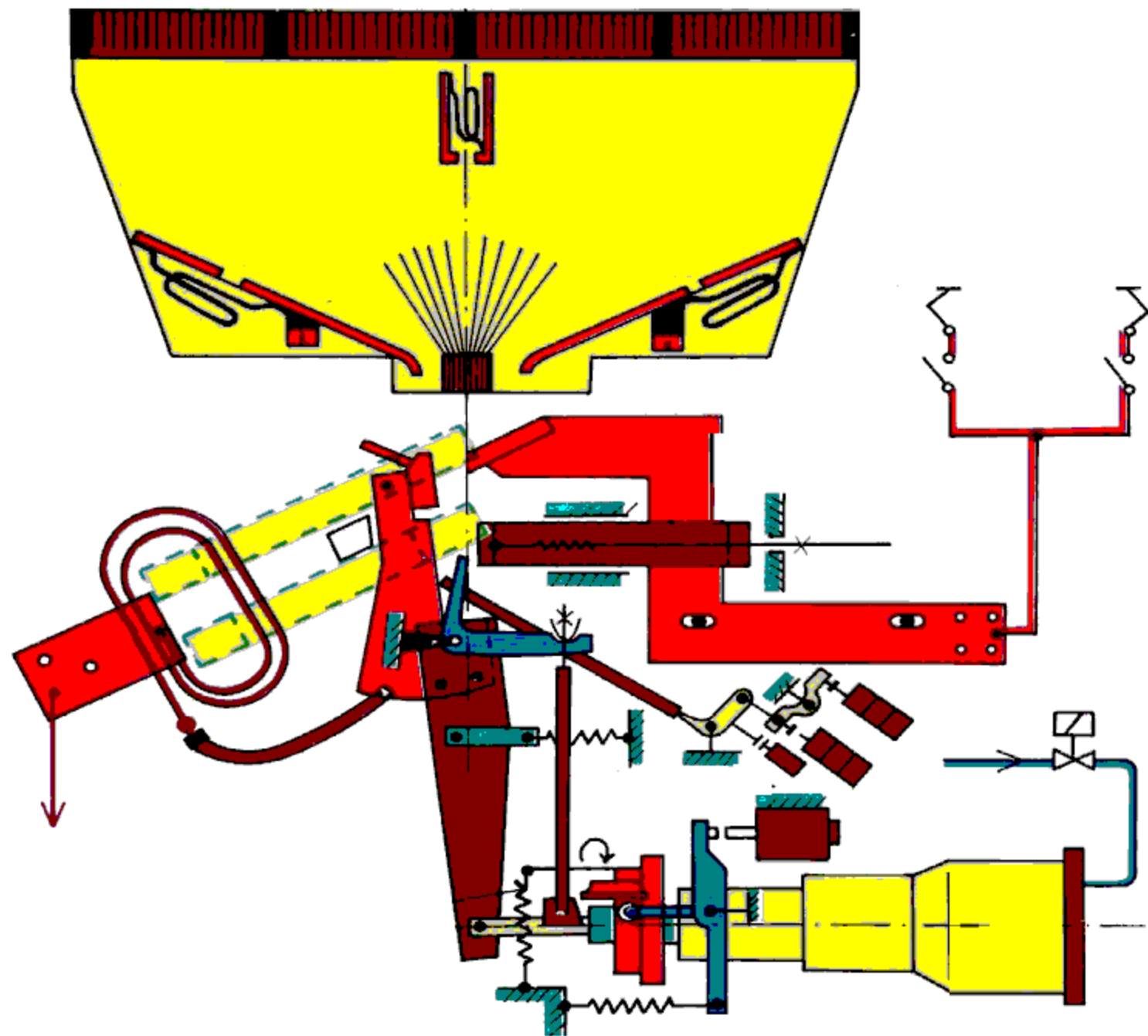
**Samočinný vypínač 1VPD3 (3VPD3 u lok. vyšších serií)**



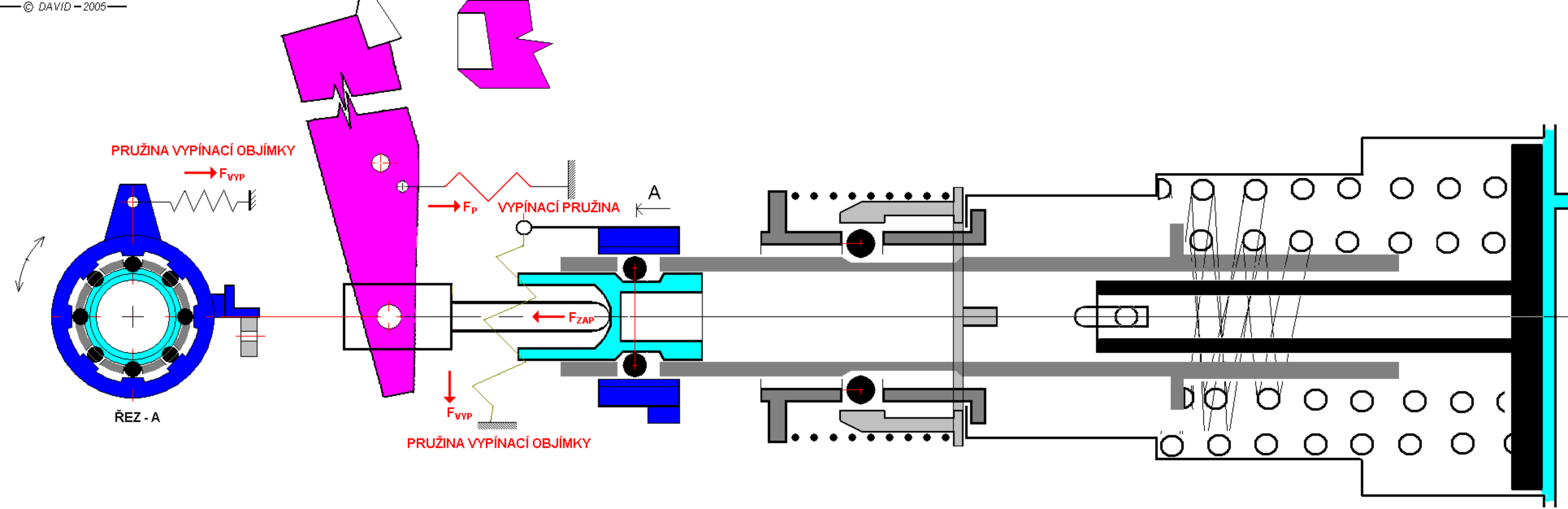
- 1.) NOSNÁ KONSTRUKCE
- 2.) PNEUMATICKÝ POHON
- 3.) HLAVNÍ PROUDOVÝ OBVOD
- 4.) PŘÍDRŽNÝ MAGNET
- 5.) VYPÍNAČÍ EL.MAGNET
- 6.) ZHÁŠECÍ KOMORA
- 7.) POMOCNÉ KONTAKTY

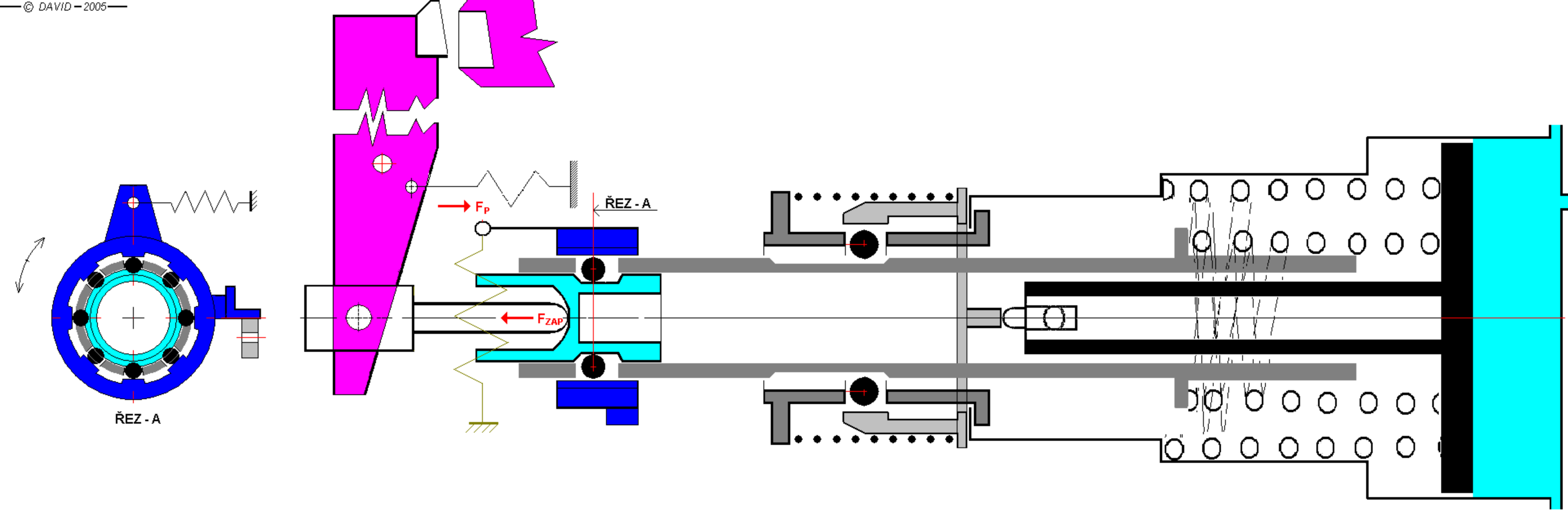
JMENOVITÉ NAPĚTÍ.....	3	kV
JMENOVITÝ PROUD.....	1800	A
HMOTNOST.....	250	kg
PŘÍTLAČNÁ SÍLA		
HLAVNÍHO KONTAKTU.....	65 ± 2	kg

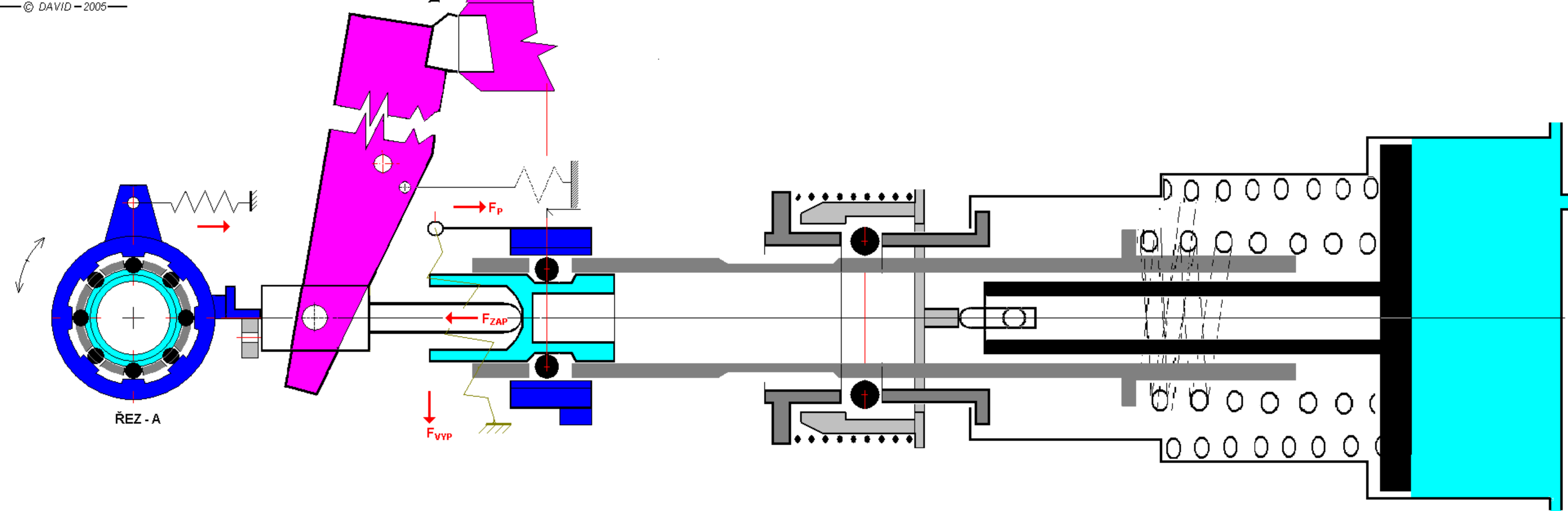


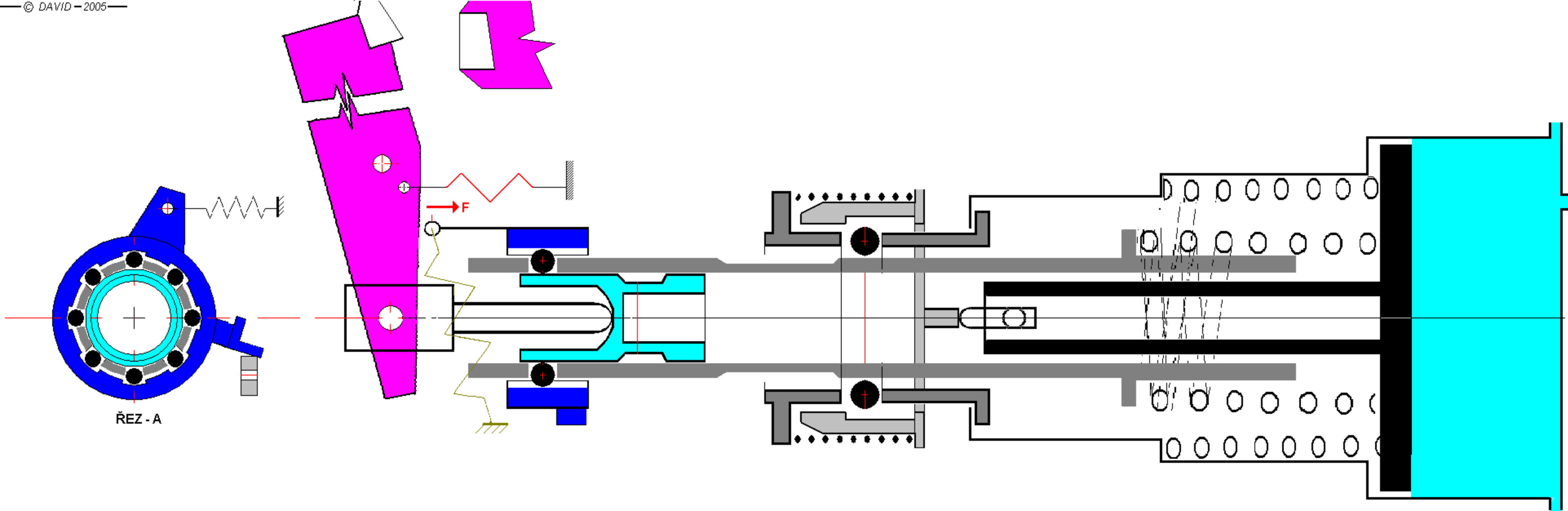


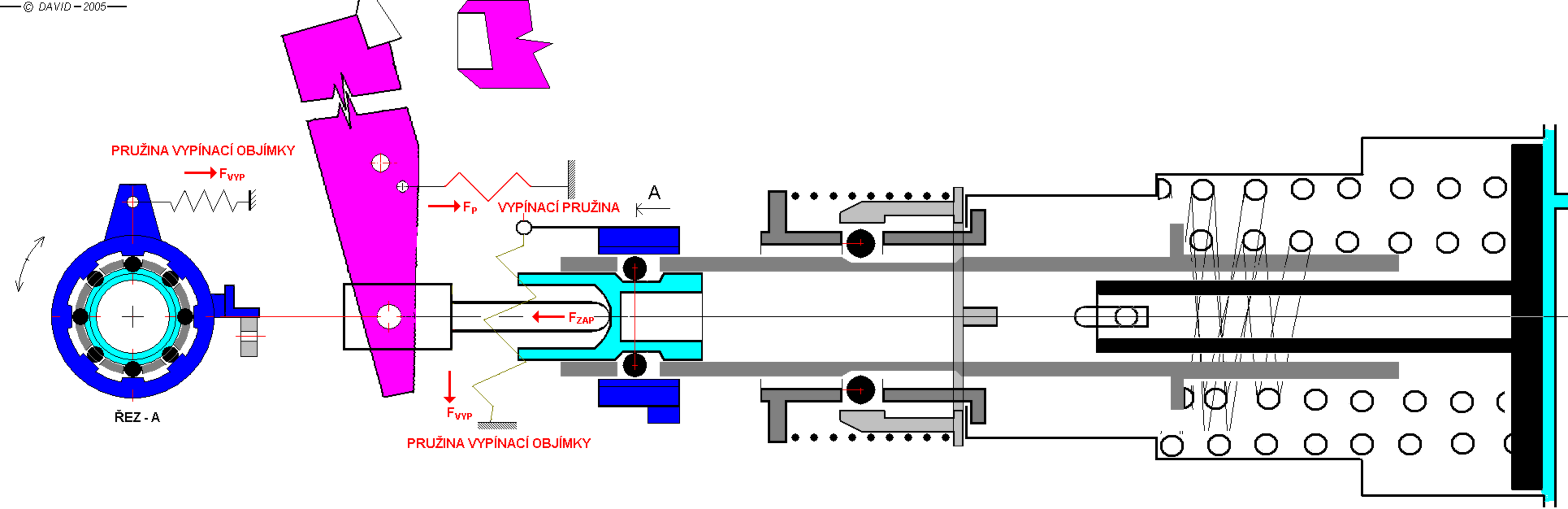






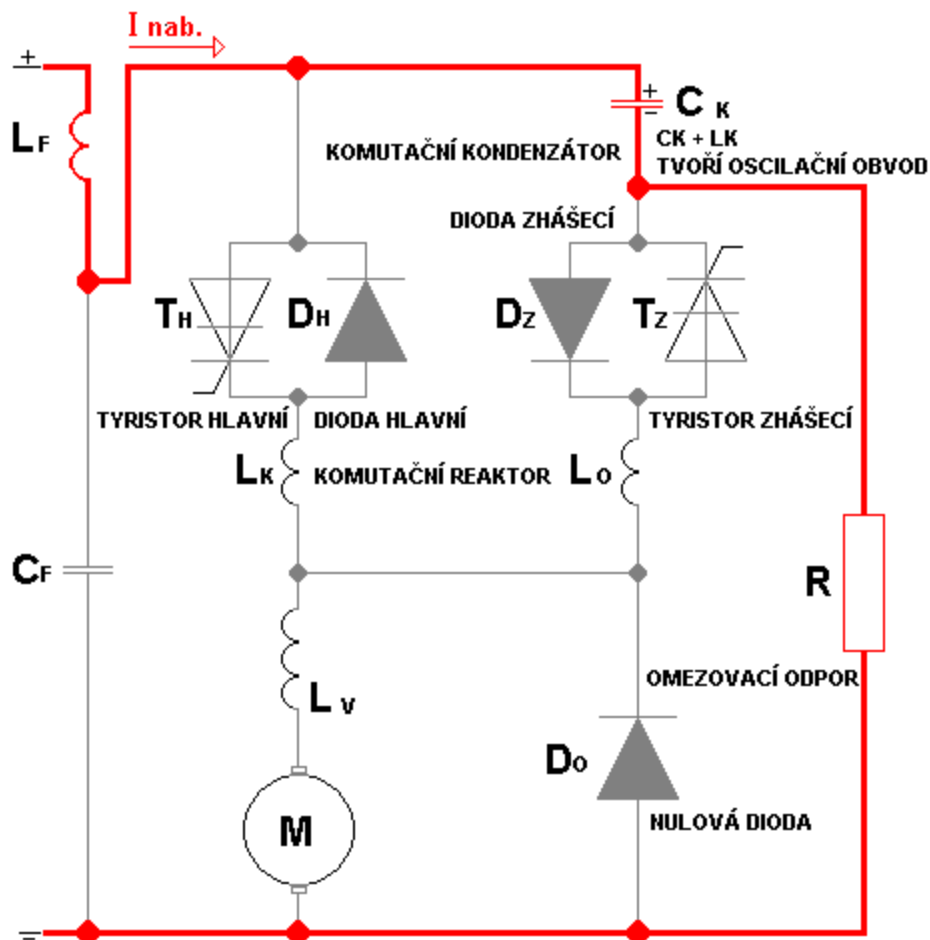






# PULSNÍ MĚNIČ DELTA

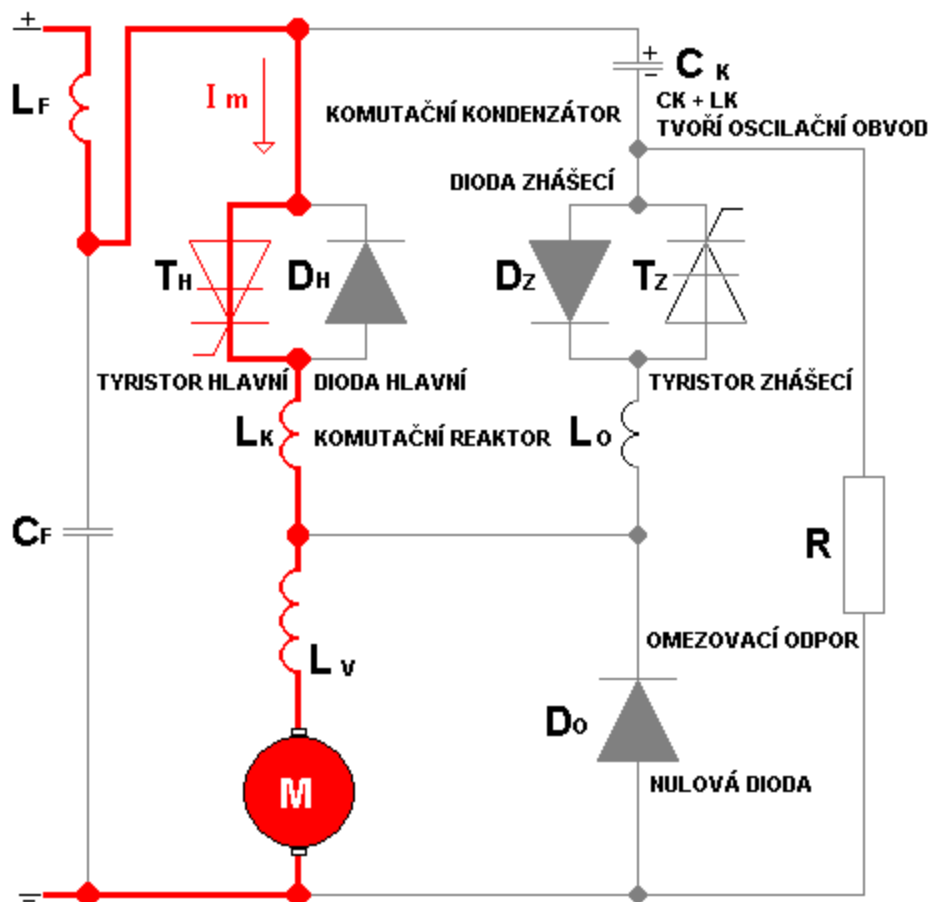
1.Fáze čas  $t_0 - t_1$





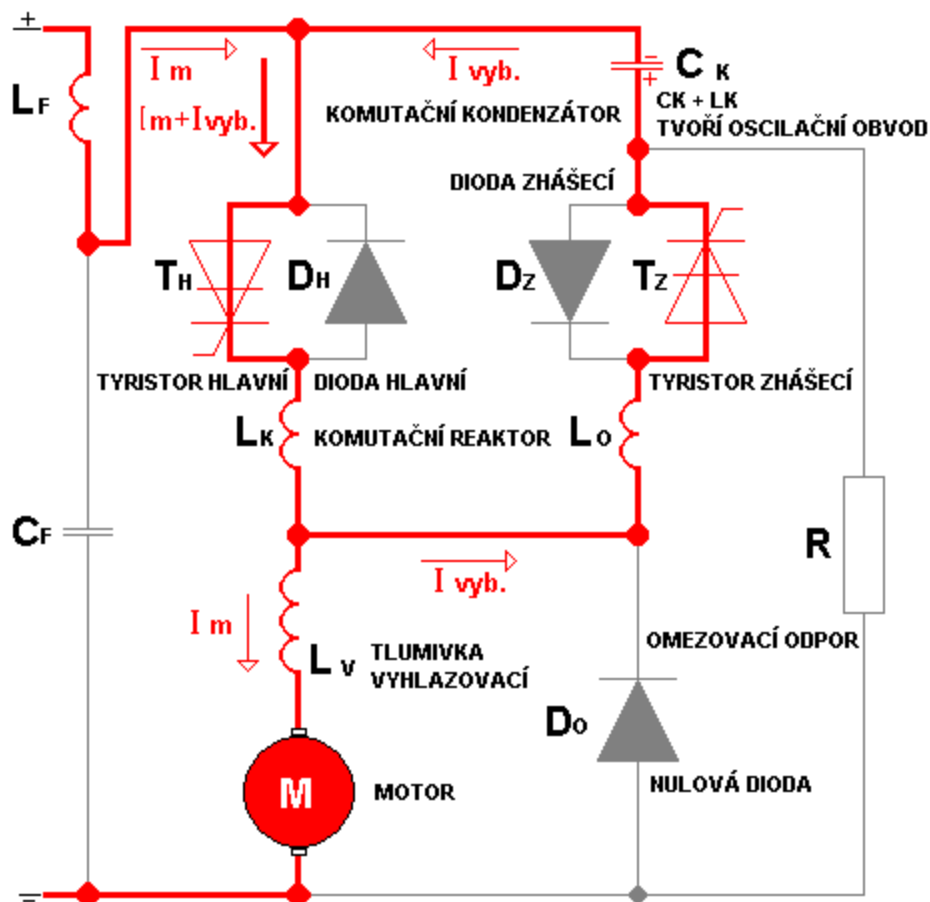
# PULSNÍ MĚNIČ DELTA

2.Fáze čas  $t_1 - t_2$



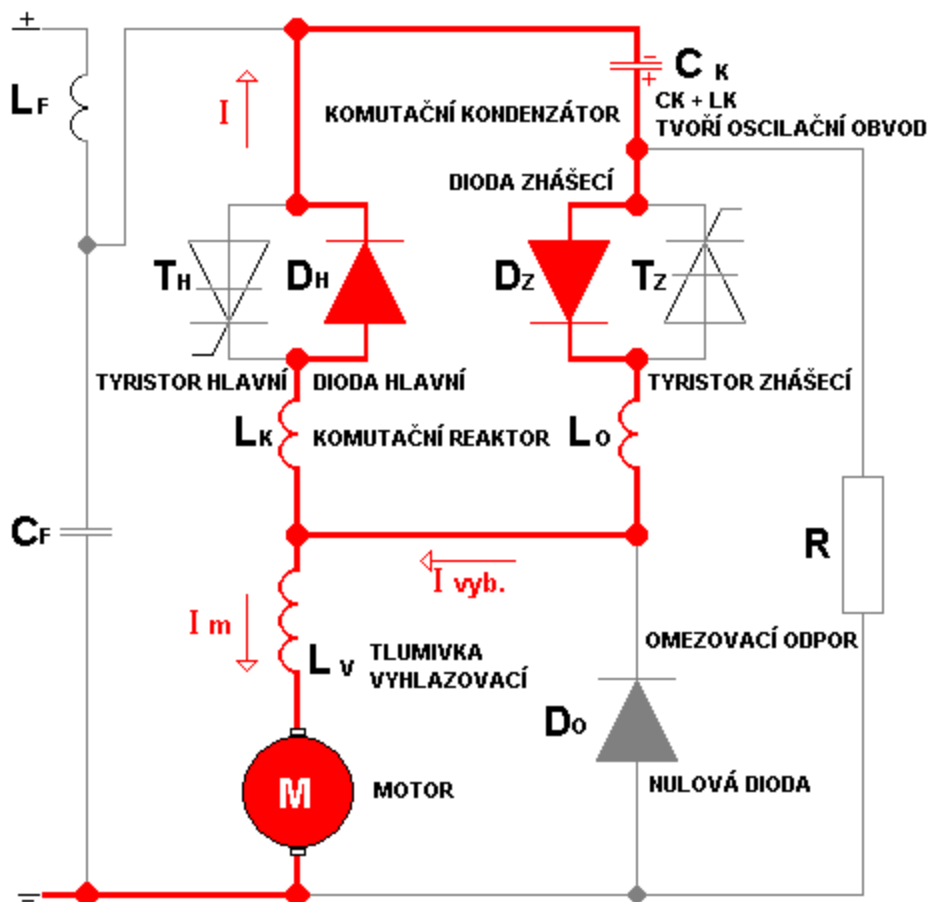
# PULSNÍ MĚNIČ DELTA

3.Fáze čas  $t_2 - t_3$



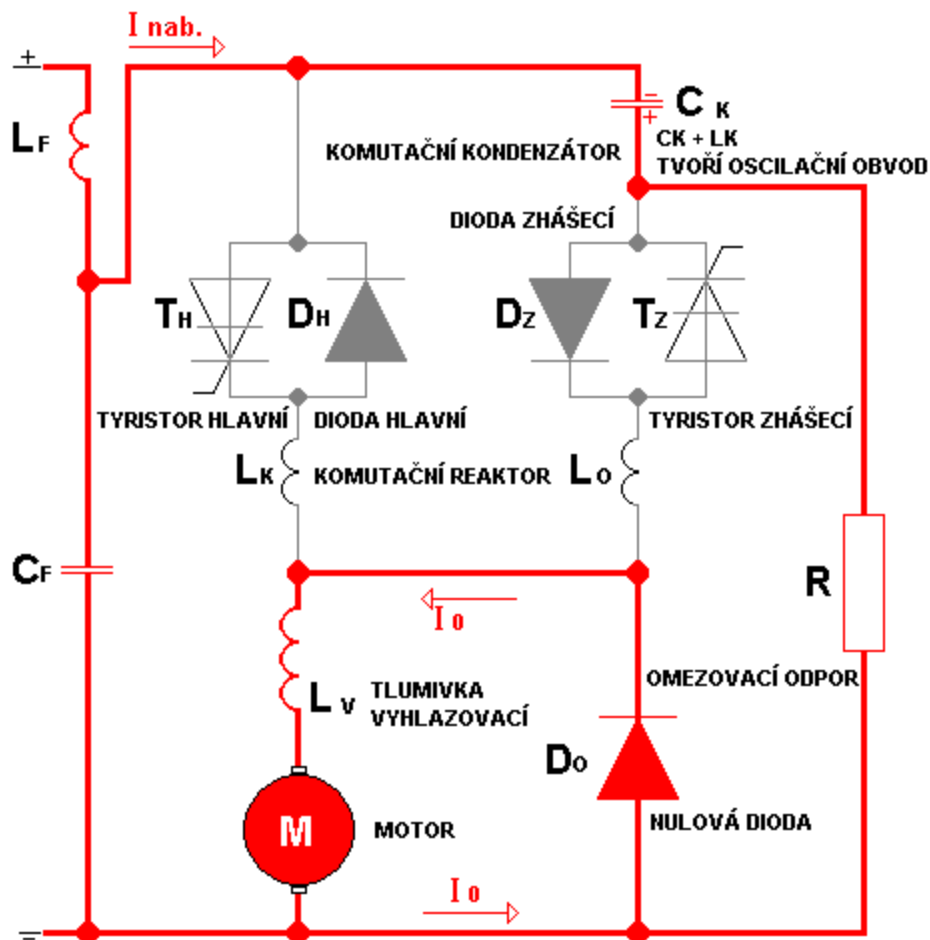
# PULSNÍ MĚNIČ DELTA

4.Fáze čas  $t_3 - t_4$



# PULSNÍ MĚNIČ DELTA

5.Fáze čas  $t_4 - t_5$

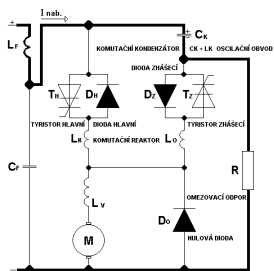


## PRINCIP ČINNOSTI PULSNÍHO MĚNIČE DELTA PULS

1. po přivedení napětí na + vodič se komutační kondenzátor (  $C_K$  ) nabije, přes omezovací odpor (  $R$  ).
2. po přivedení impulsu na hlavní tyristor (  $T_H$  ) se hlavní tyristor otevře a začne protékat proud  $I_m$  kotvou motoru
3. po přivedení impulsu na zhašecí tyristor (  $T_Z$  ) se zhašecí tyristor otevře. Tím se propojí + a – elektroda komutačního kondenzátoru (  $C_K$  ) a začne protékat vybíjecí proud  $I_{vyb.}$ . Na hlavním tyristoru (  $T_H$  ) a komutačním reaktoru (  $L_K$  ) se projeví nárůst proudu, protéká jimi jak  $I_m$  tak  $I_{vyb.}$ . Po průchodu napětí na komutačním kondenzátoru nulou, dojde vlivem **magnetoelektrické síly** komutačního reaktoru (  $L_K$  ) k nabití komutačního kondenzátoru na opačnou polaritu. Komutační reaktor (  $L_K$  ) a komutační kondenzátor (  $C_K$  ) tvoří oscilační obvod. Tento jev nazýváme **komutační LC kmit**.
4. Náboj opačné polarity komutačního kondenzátoru se vybíjí přes zhašecí diodu (  $D_Z$  ) a hlavní diodu (  $D_H$  ). Vybíjecí proud  $I_{vyb.}$ . Má opačný smysl na proud motoru a je na něj **superponován** ( nadřazen ). Tento **záporný komutační LC kmit** způsobí zavření hlavního i zhašecího tyristoru (  $T_H + T_Z$  ).
5. Po průchodu napětí na komutačním kondenzátoru nulou k dalšímu LC kmitu nedojde, protože hlavní a zhašecí tyristor je uzavřen. Naopak dojde k dalšímu nabití kondenzátoru ze zdroje napětí. **Elektromotorická síla** vyhlazovací tlumivky (  $L_v$  ) vinutí kotvy motoru (  $M$  ) zaniká jako nulový proud  $I_0$  , který se uzavírá přes nulovou diodu (  $D_0$  ). Proud na motoru neklesne na nulu, protože následuje další otevření hlavního tyristoru (  $T_H$  ) a opakování celého procesu. Proud na motoru je zvlněný.

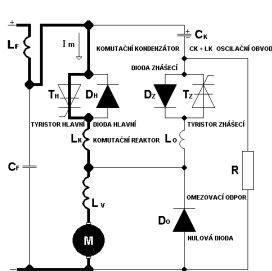
PULSNÍ MĚNIČ DELTA

1.Fáze čas 10 - 11



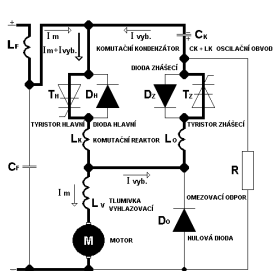
PULSNÍ MĚNIČ DELTA

2.Fáze čas 11 - 12



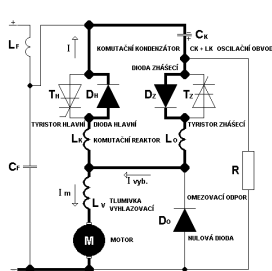
PULSNÍ MĚNIČ DELTA

3.Fáze čas 12 - 13



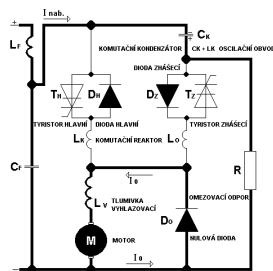
PULSNÍ MĚNIČ DELTA

4.Fáze čas 13 - 14

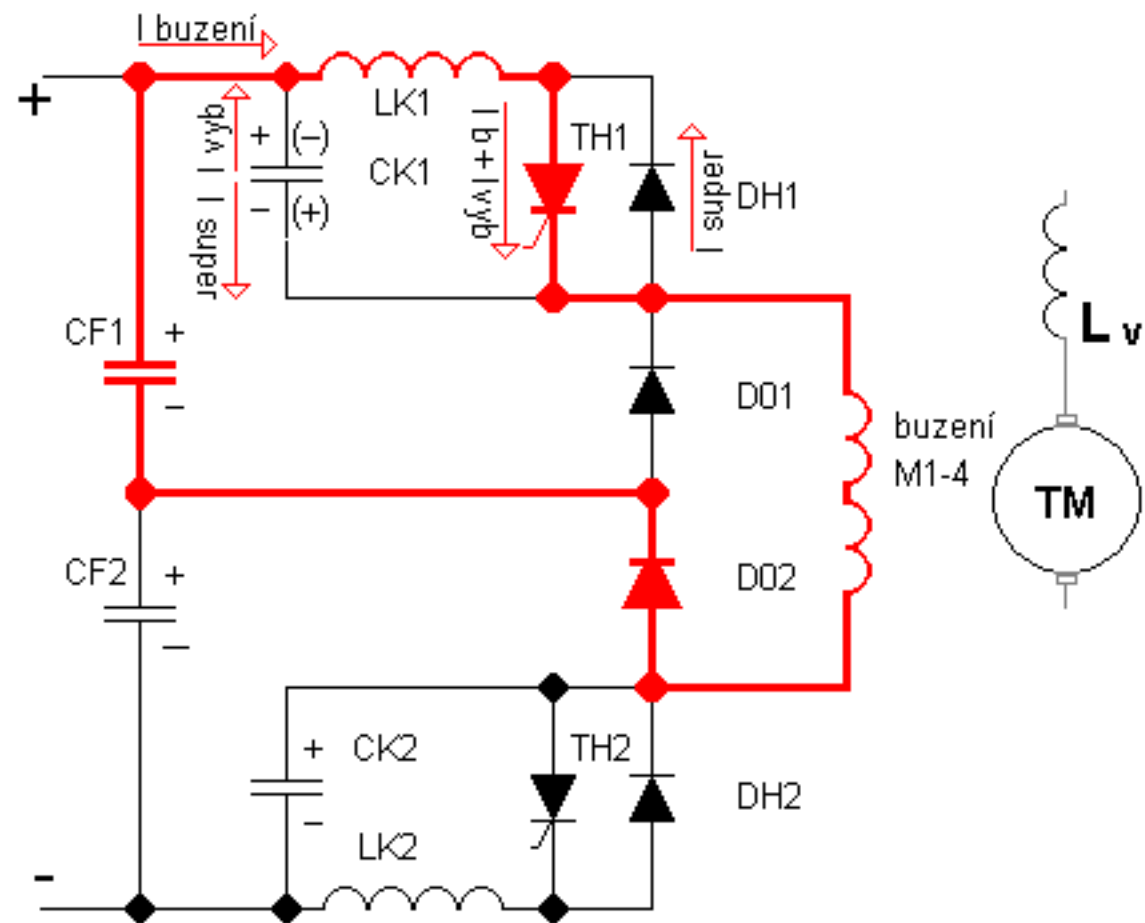


PULSNÍ MĚNIČ DELTA

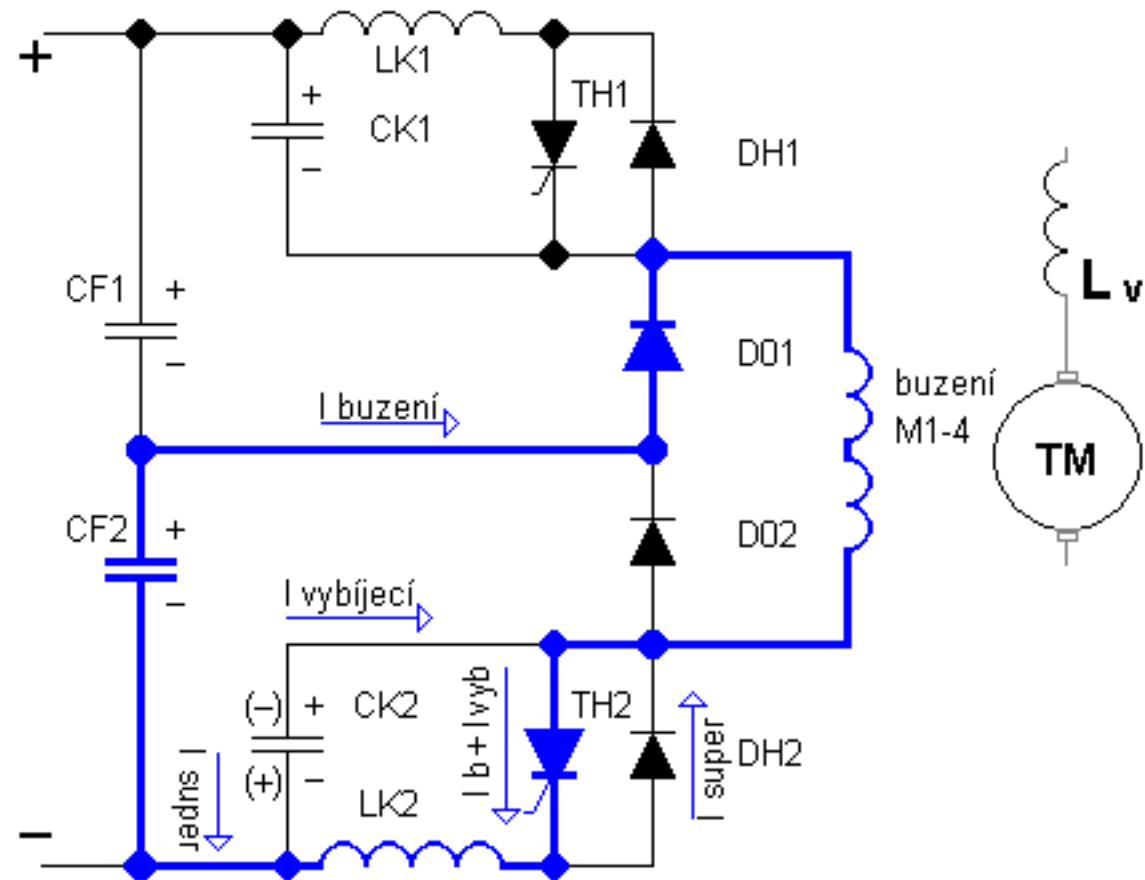
5.Fáze čas 14 - 15



## První fáze

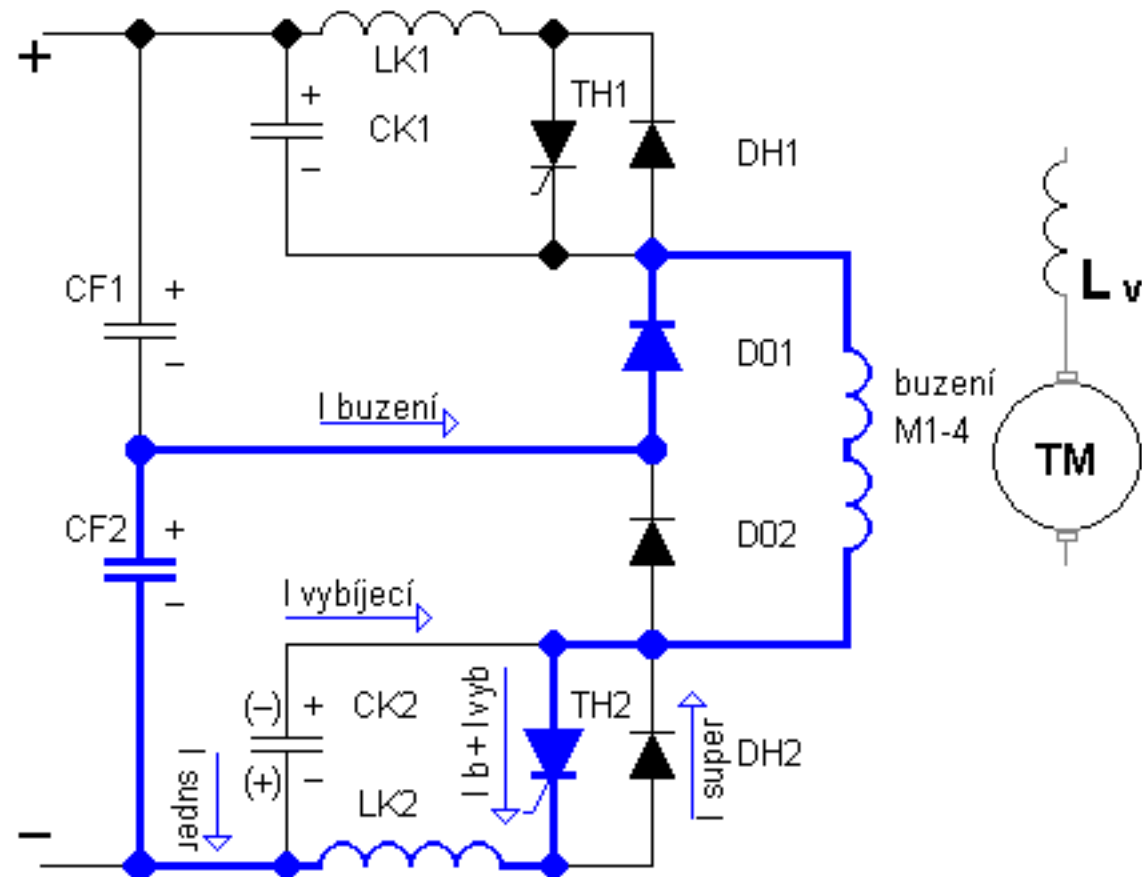


## Druhá fáze

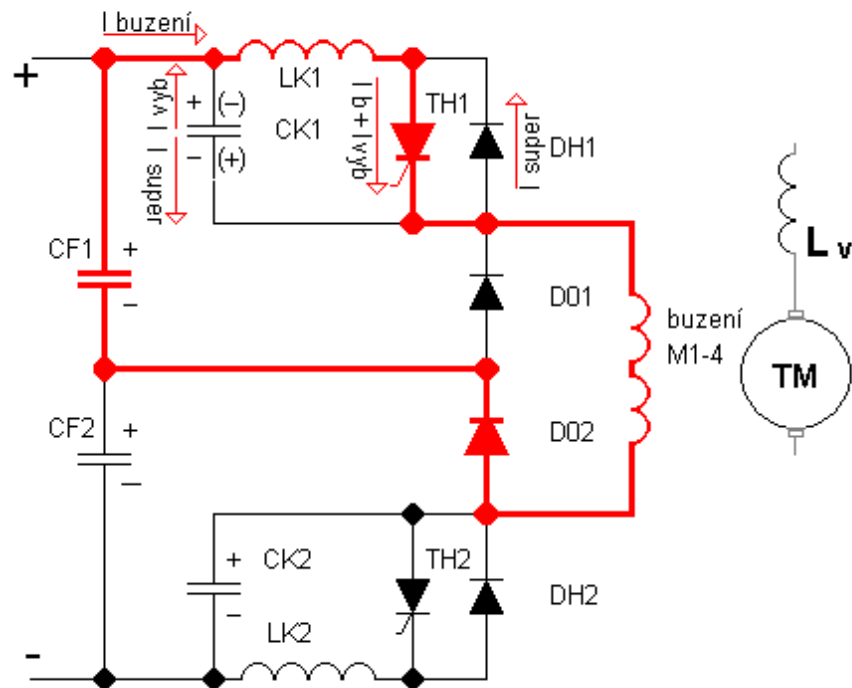




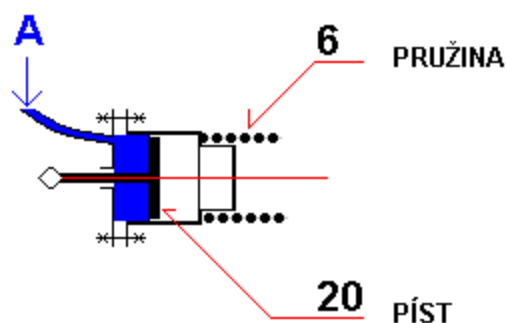
## Druhá fáze



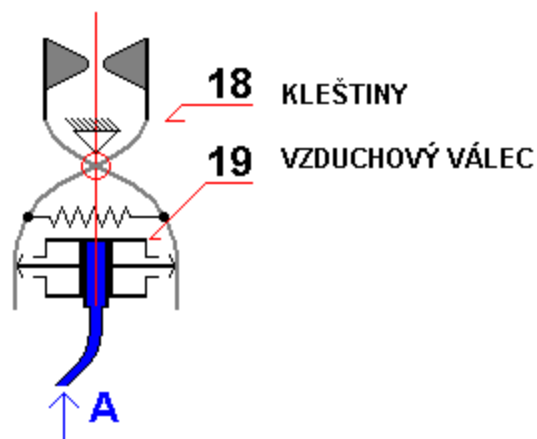
# První fáze

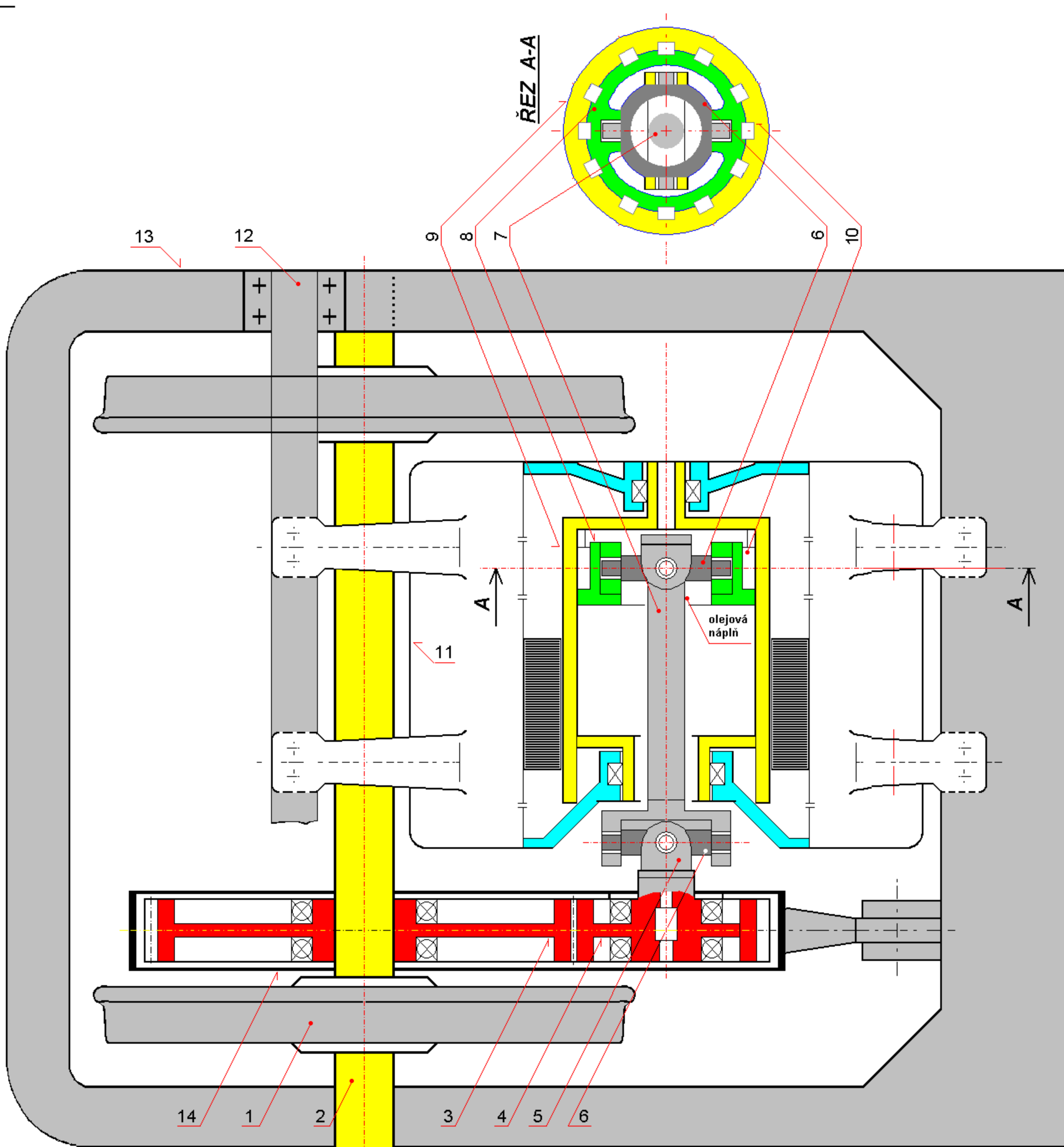


## SCHÉMA PŘÍTLAKU PRO STEJNOSMĚRNÝ SYS. 10kg



## SCHÉMA KLEŠTIN PRO ZAJIŠTĚNÍ SBĚRAČE VE SPUŠTĚNÉ POLOZE





### SPOJKA "ŠKODA"

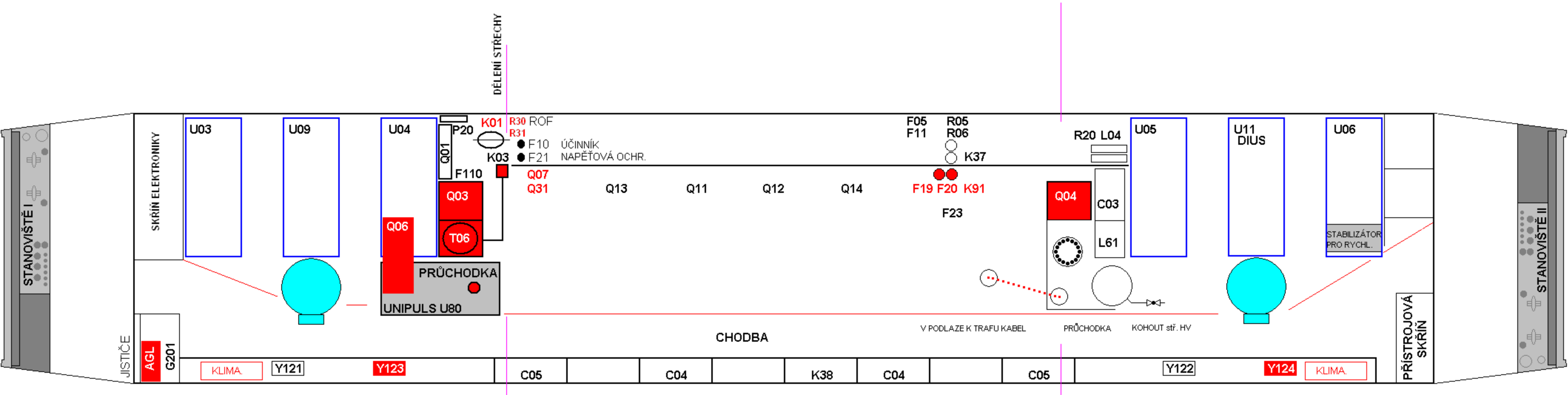
### TRAKČNÍ MOTOR AI 4542 Fir

1. hnací kolo
  2. čep hnacího dvojkolí
  3. převodové kolo na nápravě
  4. pastorek
  5. rameno pastorkového hřídele
  6. kloub
  7. hřídel
  8. kříž
  9. dutina rotoru
  10. drážky
  11. trakční motor
  12. příčník uložení trakčního motoru
  13. rám podvozku
  14. nápravová převodovka
- spojka umožňuje pohyb mezi trakčním motorem a dvojkolím

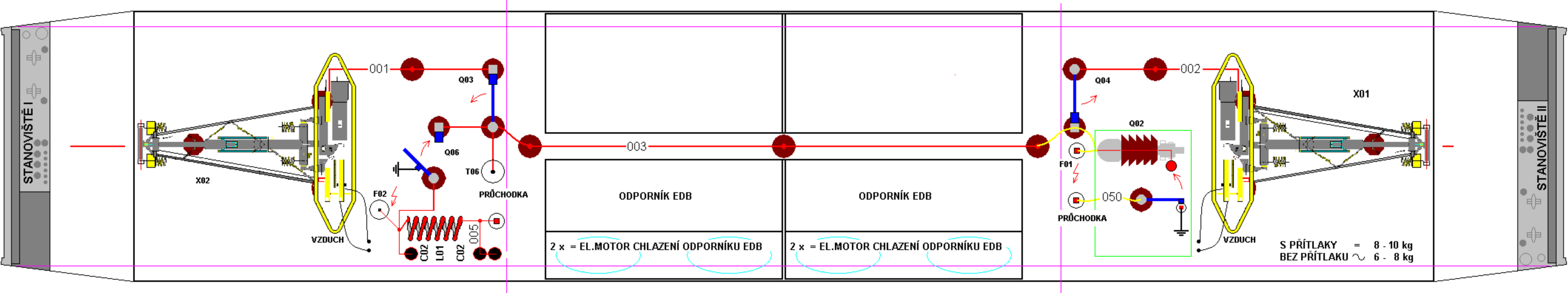
šestipólový s cizím buzením a kompenzačním vinutím  
 cizí ventilace se vstupem vzduchu na straně komutátoru  
 trvalý výkon 765kW  
 max. proud 1100A/5'  
 jm.proud buzení 85A  
 napájecí u buzení 85V  
 trvalý proud 750A při 1150V

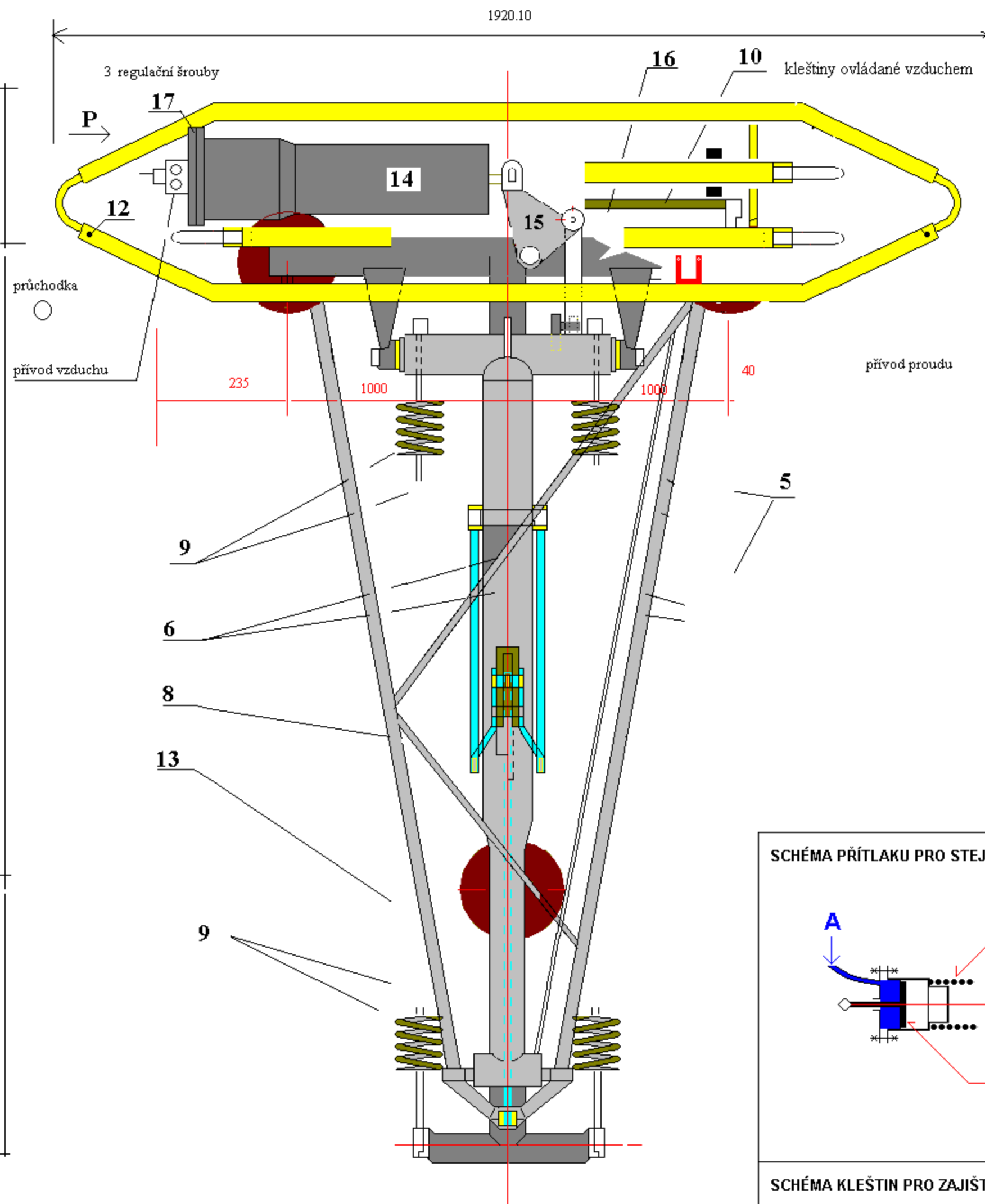
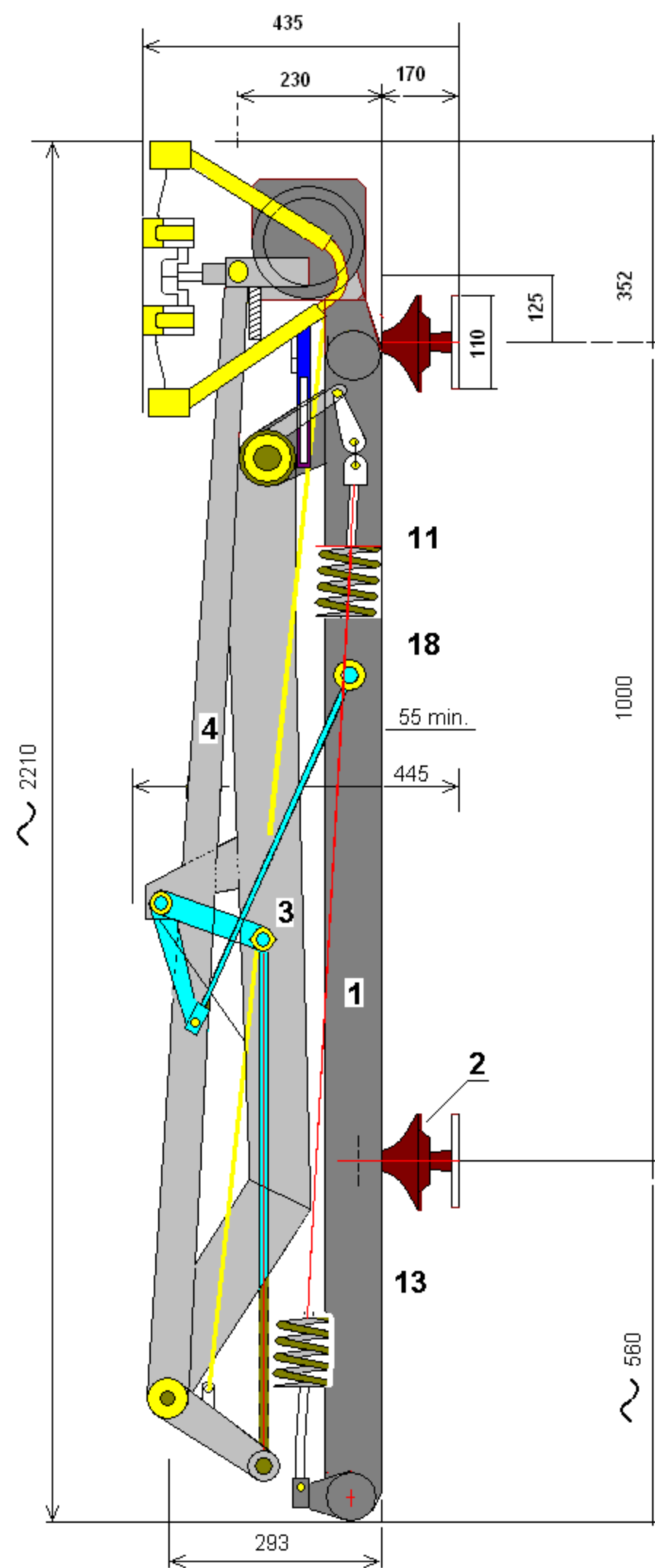
**ROZMÍSTĚNÍ PŘÍSTROJŮ VE STROJOVNĚ LOKOMOTIV 69E**

ČERVENĚ - ODLIŠNĚ OD LOK.71E (162,163)



**ROZMÍSTĚNÍ PŘÍSTROJŮ NA STŘEŠE LOKOMOTIV 69E**





jmenovitý proud	1200 A
zdvih	8 s od impulsu
spouštění	10 s od impulsu
hmotnost	245 kg
přítlak	~ 6 - 8 kg
přítlak	= 8 - 10 kg
Hoffman	7 kg
boční tuhost	30 kg - 30 mm
pracovní zdvih	4750 - 6500 mm
3 fáze zdvihu	

- 1.) ZÁKLADNÍ RÁM
- 2.) PODPĚRNÝ IZOLÁTOR
- 3.) SPODNÍ TUHÉ RAMENO
- 4.) HORNÍ RAMENA
- 5.) TRUBKOVÉ VÝZTUHY
- 6.) SPODNÍ TÁHLA
- 7.)
- 8.) TROJRAMENNÁ PÁKA
- 9.) ZDVIHACÍ PRUŽINY
- 10.) OTOČNÁ HRÍDEL
- 11.) VYPRUŽENÍ PARALELOGRAMOVÉHO SYSTÉMU
- 12.) SMYKADLO
- 13.) STABILIZAČNÍ TYČ
- 14.) VZDUCHOVÝ VÁLEC
- 15.) ÚHLOVÁ PÁKA
- 16.) TÁHLO
- 17.) VÍKO VZDUCHOVÉHO VÁLCE

- Spodní část tvoří základní rám 1.) trubkové konstrukce, se třemi podpěrnými izolátory 2.)
- Střední část je složena ze spodního tuhého ramene 3.), otočně uloženého na konzolách základního rámu, horních ramen 4.), otočně uložených ve spodním rameni, spodních táhl 6.), zakotvených na základním rámu a na trojramenné páce 8.), která tvoří kinematický uzel. Horní ramena jsou pro zvýšení příčné tuhosti vzájemně vyztužena trubkovými výztuhami 5.). Na páky spodního ramene působí zdvihač pružiny 9.) jejichž reakce zachycuje základní rám.
- Horní část sběrače navazuje na střední část otočnou hřídel 10.), na níž je přes vypružení 11.) paralelogramového systému uloženo smykadlo 12.), jemuž je umožněn v jeho uložení částečný pohyb. Stabilizaci polohy horní části zajišťuje stabilizační tyč 13.), spojující páky spodního ramene a hřídele 10.) horní části.
- Pohon sběrače tvoří vzduchový válec 14.), příčně uložený na základním rámu a mechanismus spojený přes úhlovou páku 15.) a táhlo 16.) s pákou spodního ramene. Na víko 17.) vzduchového válce je regulace rychlosti zvedání a spouštění sběrače a regulace měkkého dosedu. Blokovací zařízení (kleštiny), působí při nižším tlaku vzduchu než pohon sběrače, čelisti se rozevrou dříve než se uvolní zdvih pružin, které zvednou sběrač.

SCHÉMA PŘÍTLAKU PRO STEJNOSMĚRNÝ SYS. 10kg

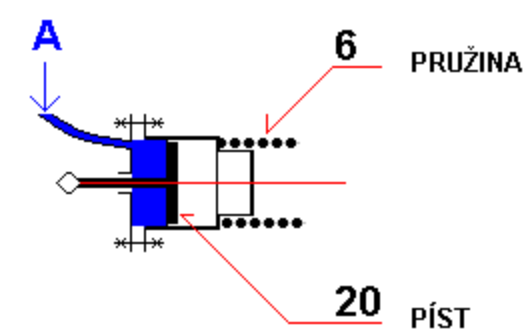
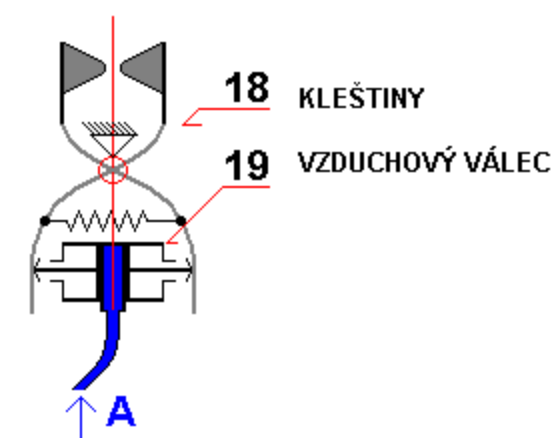
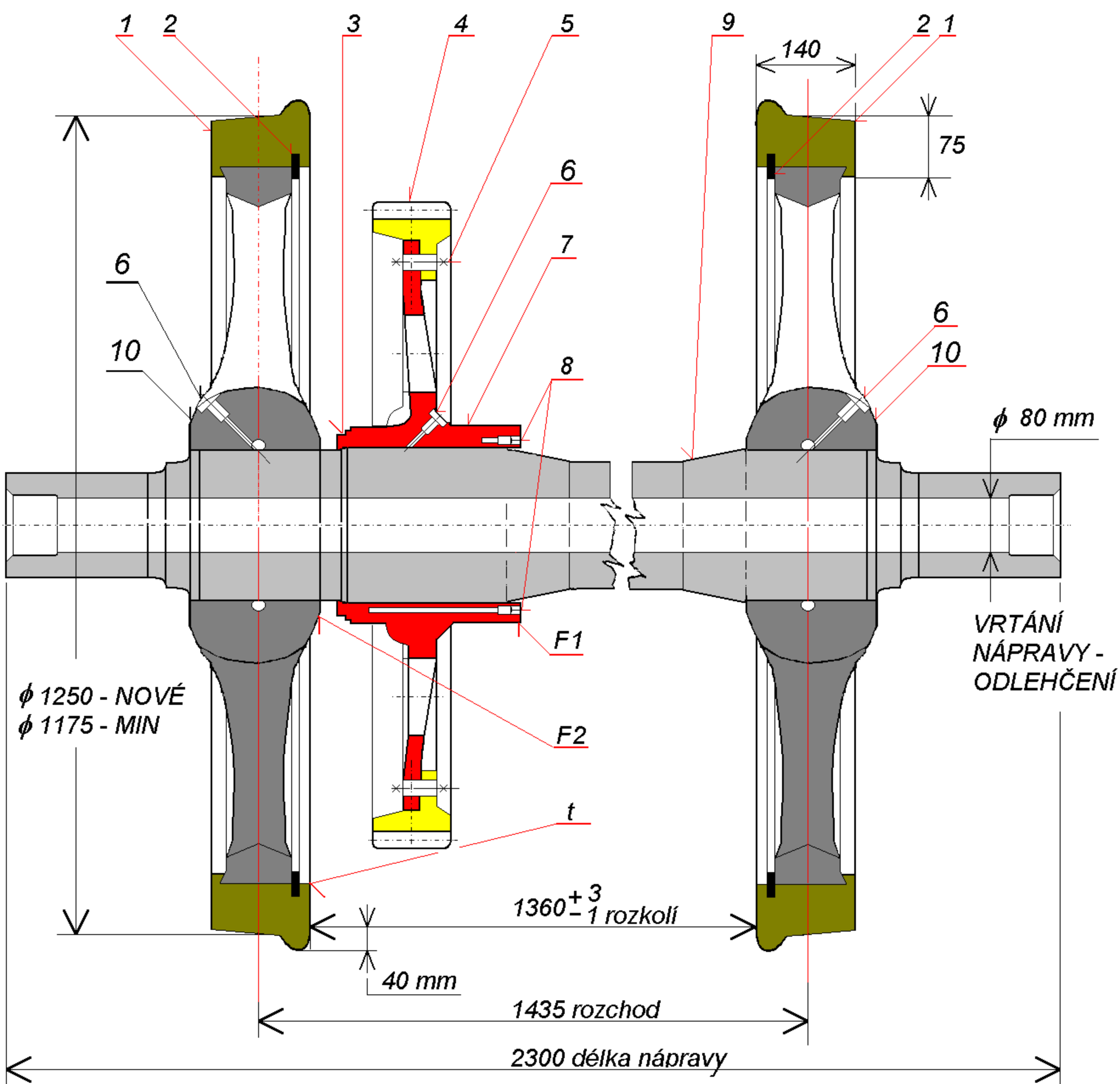


SCHÉMA KLEŠTIN PRO ZAJIŠTĚNÍ SBĚRAČE VE SPUŠTĚNÉ POLOZE







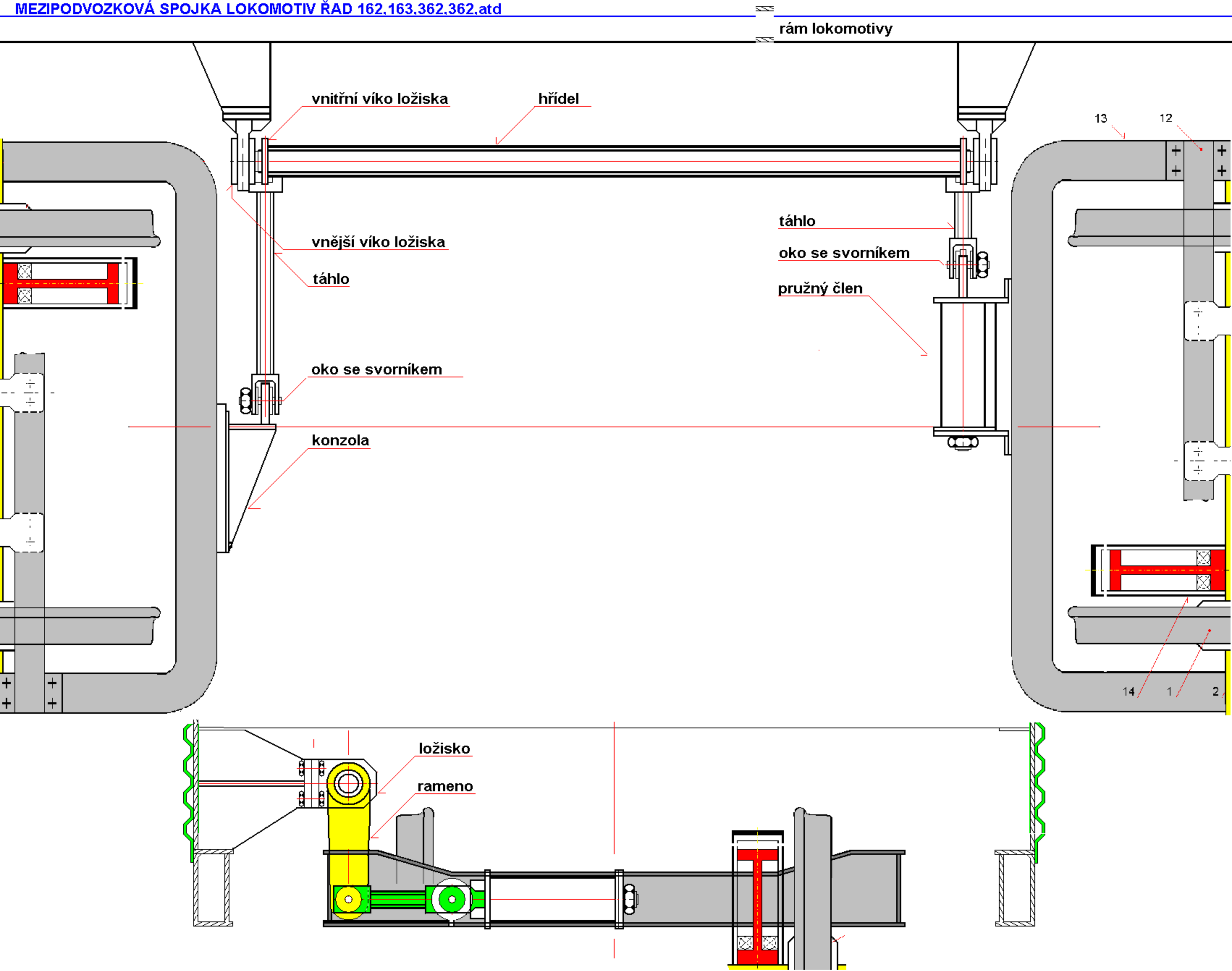
This exploded view diagram illustrates the assembly of a mechanical component, likely a pump or motor. The parts are numbered as follows:

- 5**: Main shaft assembly.
- 11**: Nut for the shaft.
- 18, 21, 22**: Seals and O-rings.
- 14**: Housing or cover plate.
- 12**: Small gear or pinion.
- 10**: Intermediate gear or pinion.
- 19**: Large gear or pinion.
- 13**: Mounting bracket or flange.
- 8X**: Screws (indicated by a bracket and '8X' in two locations).
- 15, 17, 23**: Small gears or pins.
- 16, 24, 25**: O-rings and seals.
- 7**: Large gear or pinion.
- 20**: Housing or cover plate.

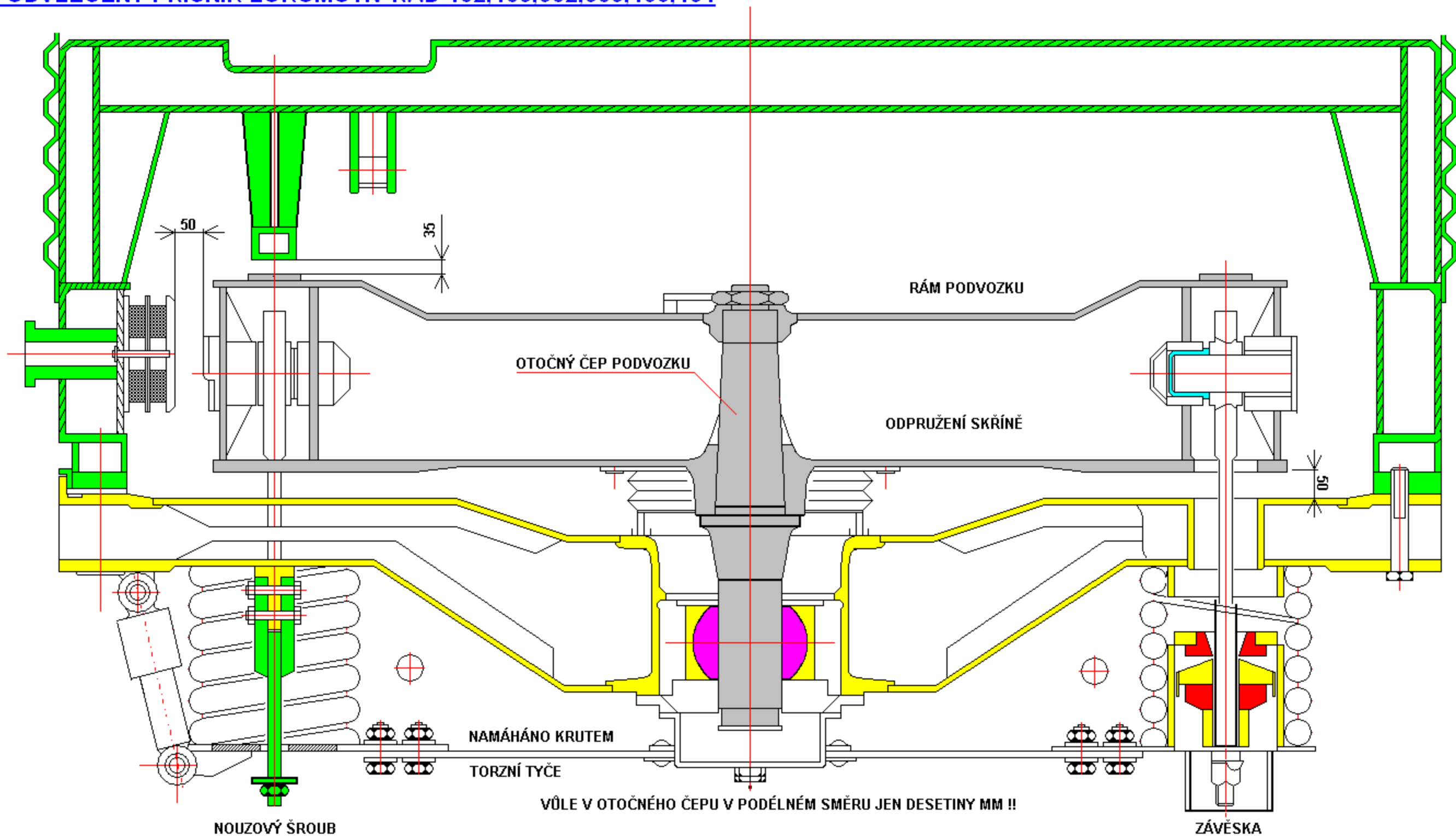
Red leader lines connect the numbered parts to their respective locations in the exploded view. A date stamp '10.11.91' is visible in the lower right corner.

legenda je shodná i pro obr. 17

- 1 - ZÁVĚSNÝ ŠROUB PŘEVODOVKY
- 2 - SKŘÍŇ PŘEVODOVKY
- 3 - PASTOREK
- 4 - VELKÉ OZUBENÉ KOLO
- 5 - UNAŠEČ
- 6 - DVOJKOLÍ
- 7 - DRÁŽKOVANÝ PÍST
- 8 - TRAKČNÍ MOTOR
- 9 - ROTOR
- 10 - KŘÍŽ
- 11 - HŘÍDEL
- 12 - LOŽISKOVÉ DOMKY
- 13 - UNAŠEČ S HŘÍDELÍ
- 14 - MAZNICE
- 15 - OPĚRNÝ KROUŽEK
- 16 - PRYŽOVÝ KROUŽEK
- 17 - HRADÍCÍ KRUH
- 18 - MATICE
- 19 - GUFERO + JEHLOVÉ LOŽISKO
- 20 - ŠROUBY S MAGNETY
- 21 - PLECHOVÁ POJISTKA
- 22 - ČTYŘDÍLNÝ DĚLENÝ KROUŽEK
- 23 - MECHOVÁ GUMA - TĚSNĚNÍ
- 24 - PRYŽOVÝ "O" KROUŽEK
- 25 - PRYŽOVÁ MANŽETA

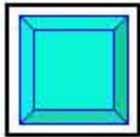


# PODVLEČENÝ PŘÍČNÍK LOKOMOTIV ŘAD 162,163,362,363,150,151

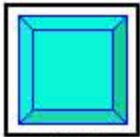


Přístrojová skříň lok. řady 363 (69E3)

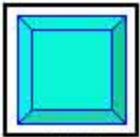
! Pozn.: U dalších sérií (69E4, 69E5) se vyskytují odlišnosti v umístění jednotlivých prvků. Umístění je naznačeno a popsáno *modrou barvou a kurzívou* .!



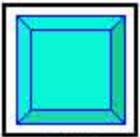
K102  
102



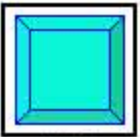
K103  
104



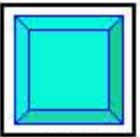
K104  
105



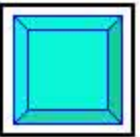
K105  
107



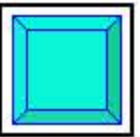
K107  
108



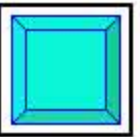
K108  
109



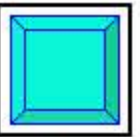
K109  
110



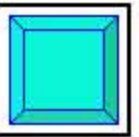
K110  
111



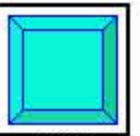
K111  
112



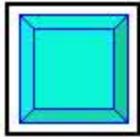
K112  
114



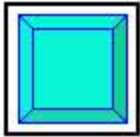
K114  
115



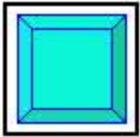
K119  
119



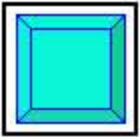
K120



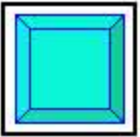
K125



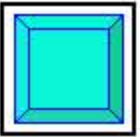
K128



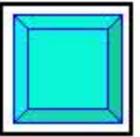
K129



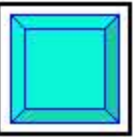
K130  
132



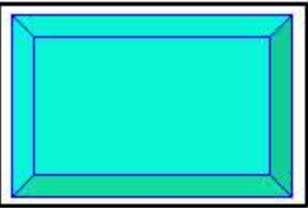
K132  
135



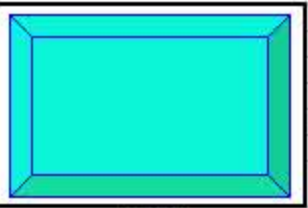
K135  
143



K143  
144



K101

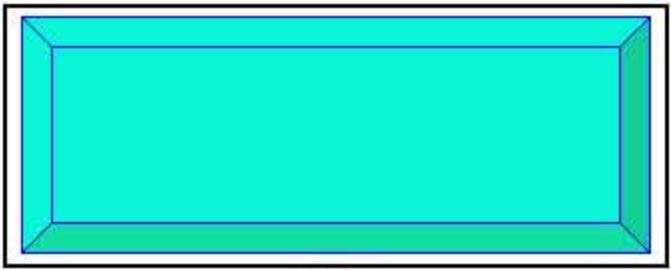


K141

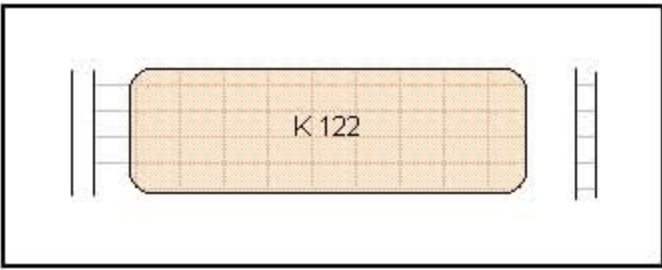
S 207

R 111

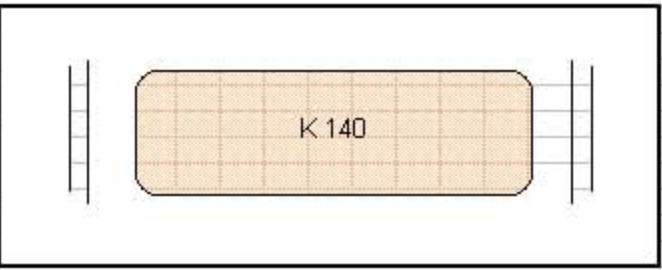
R 112



K121



K122

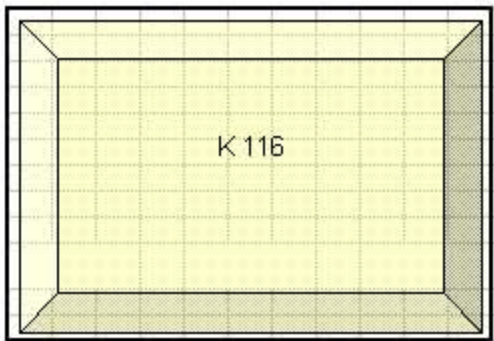


K140

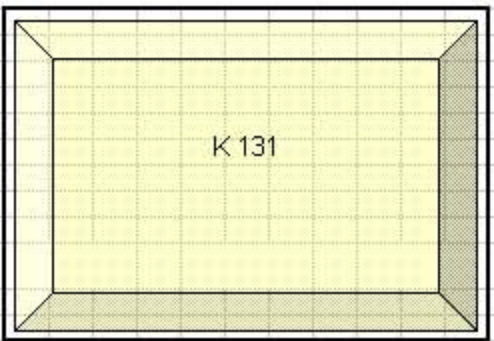
K 158

K 159

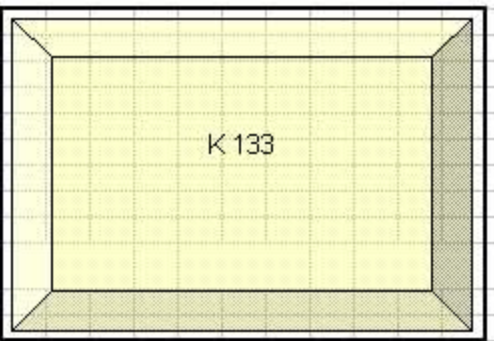
V 150



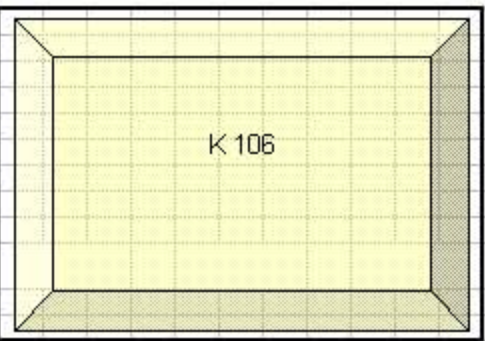
K116



K131



K133



K106

R

R

R

R

V 121

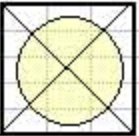
V 124

V 125

V 126

V 127

X 123



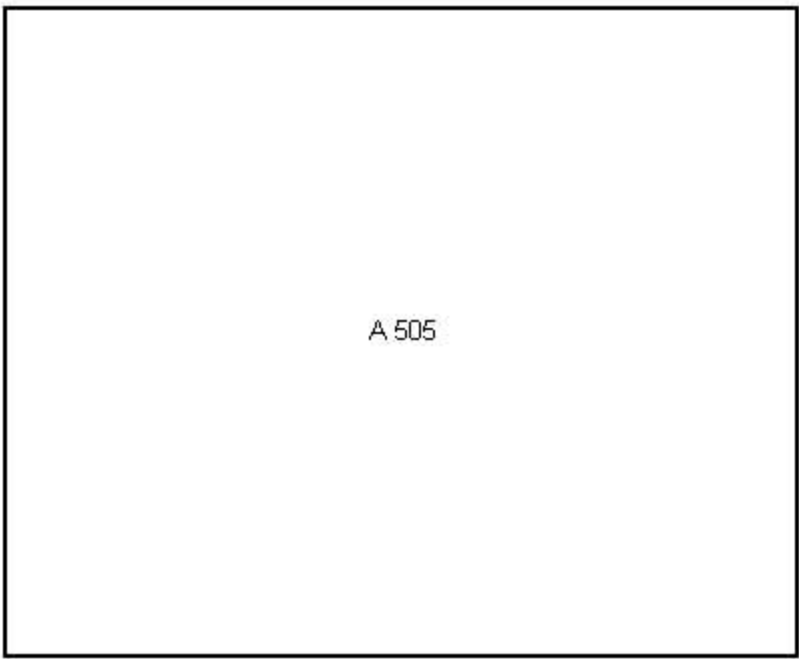
S 212  
H 155  
R 140

147

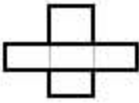
148

149

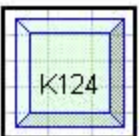
143



A 505




V 135



K124

F 204

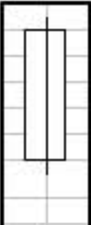


K138

K117

145

F 117

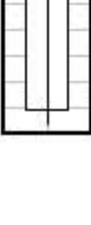


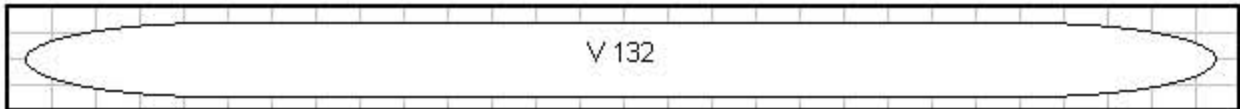
K139

K123

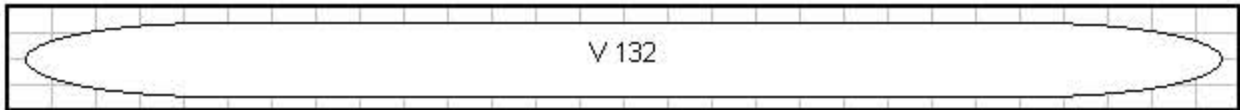
146

F 118

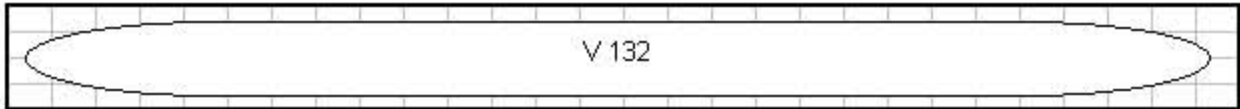




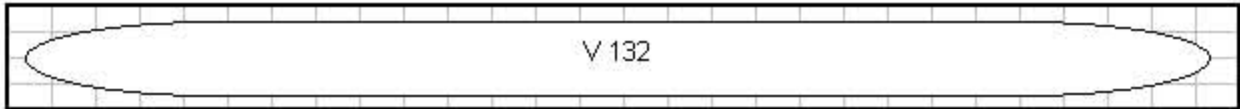
V 132



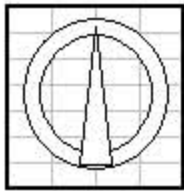
V 132



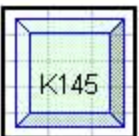
V 132



V 132



S 169



K145

NENÍ

R 146

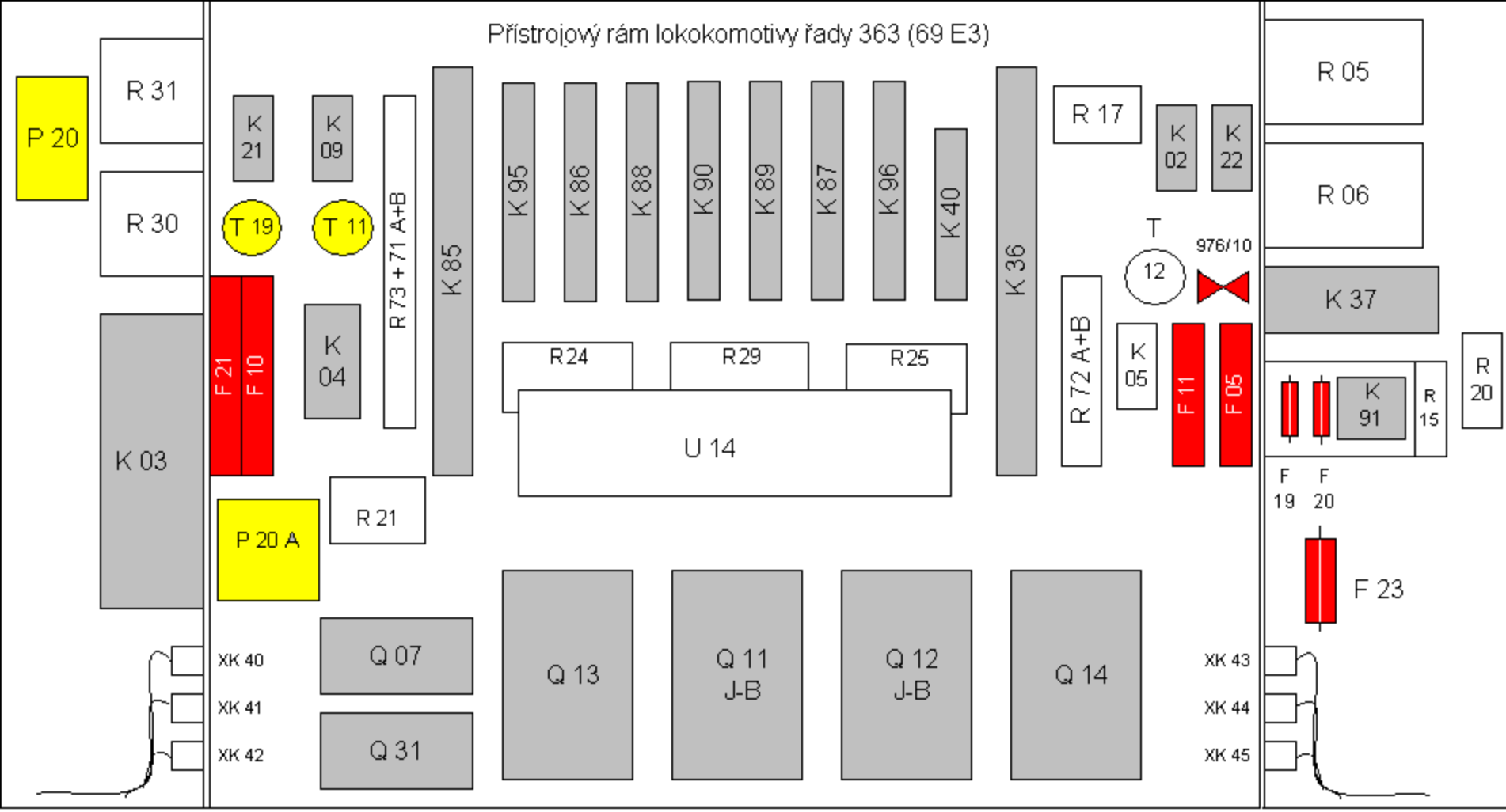
C 146

R171

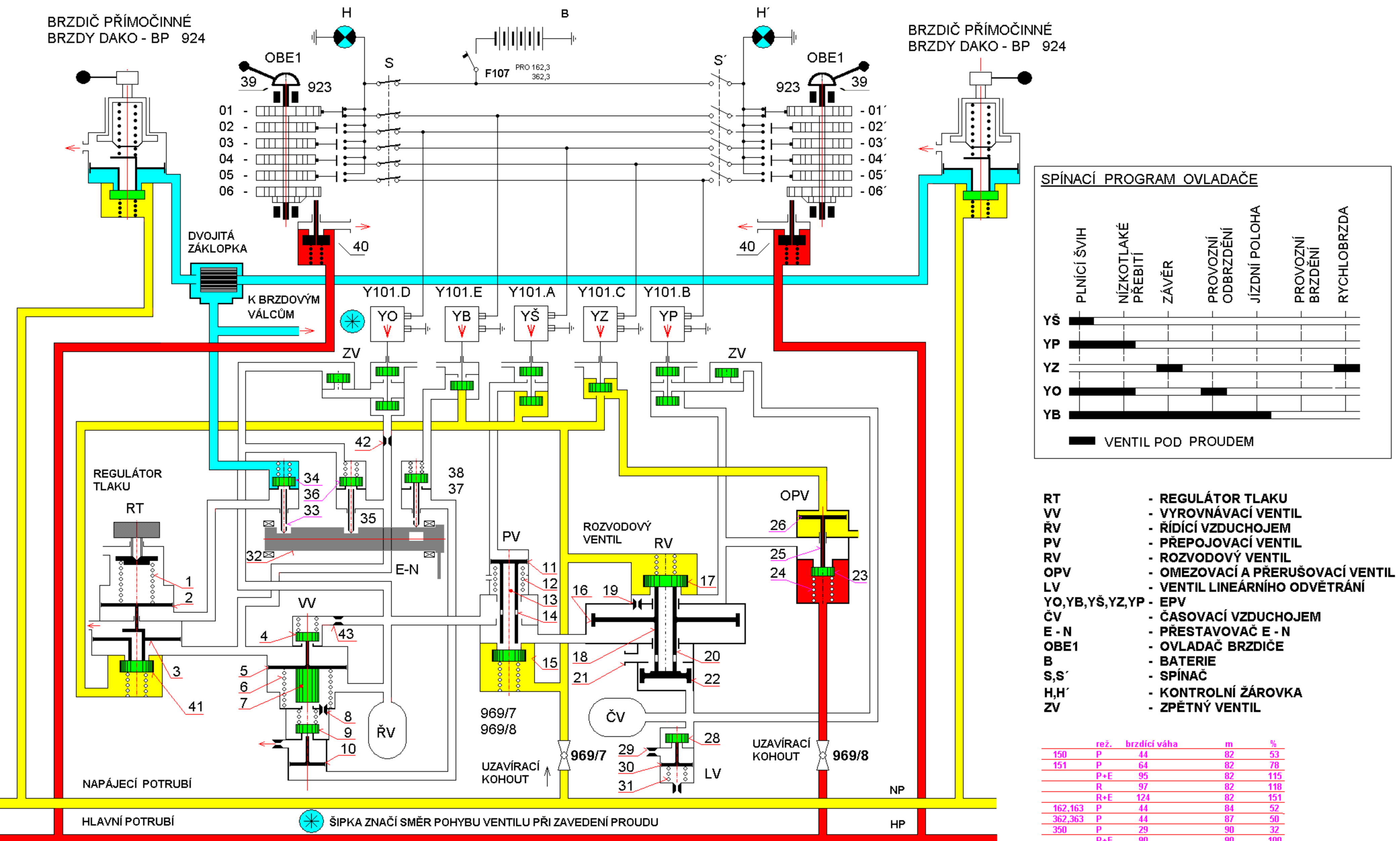
R172

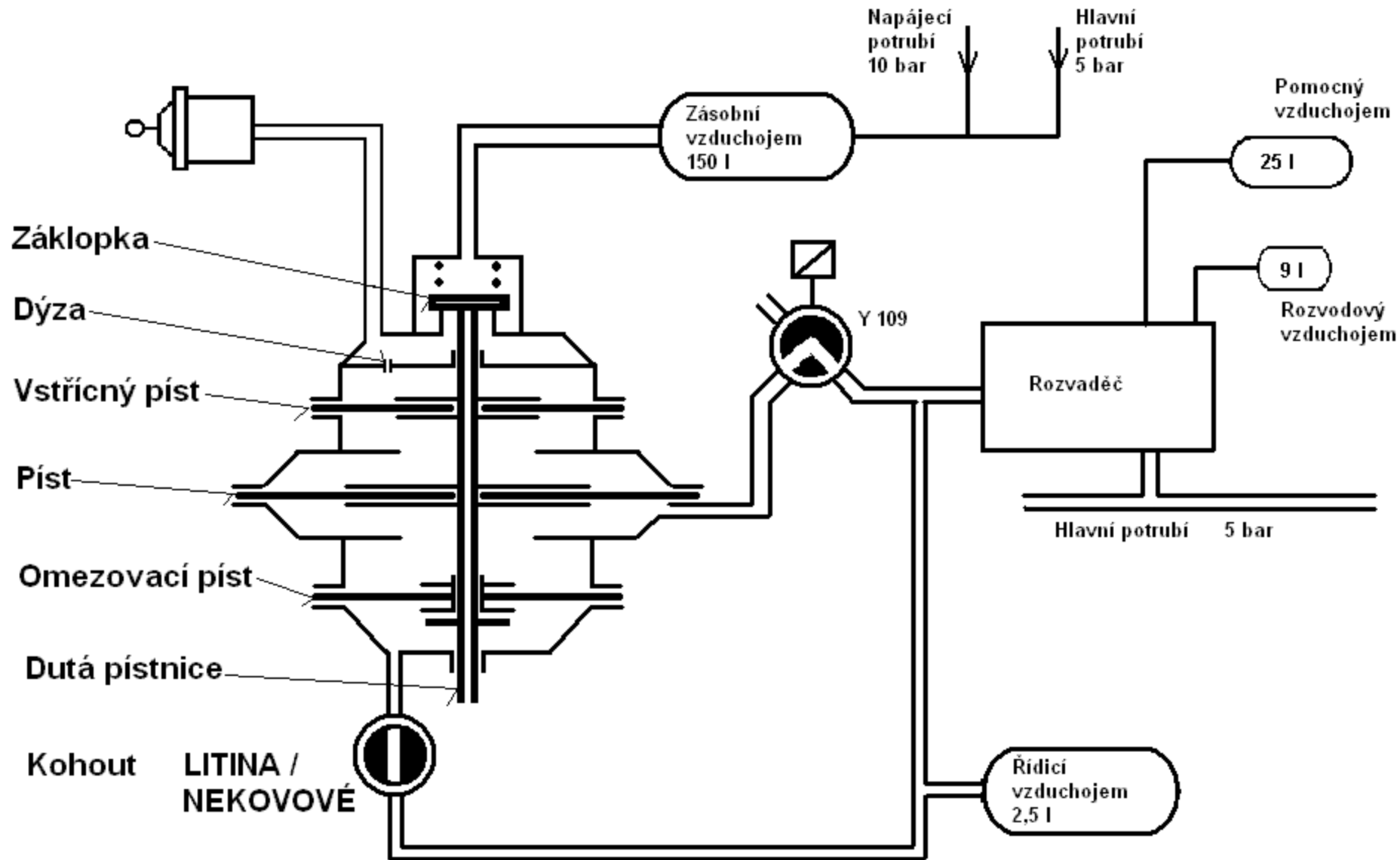
C 104

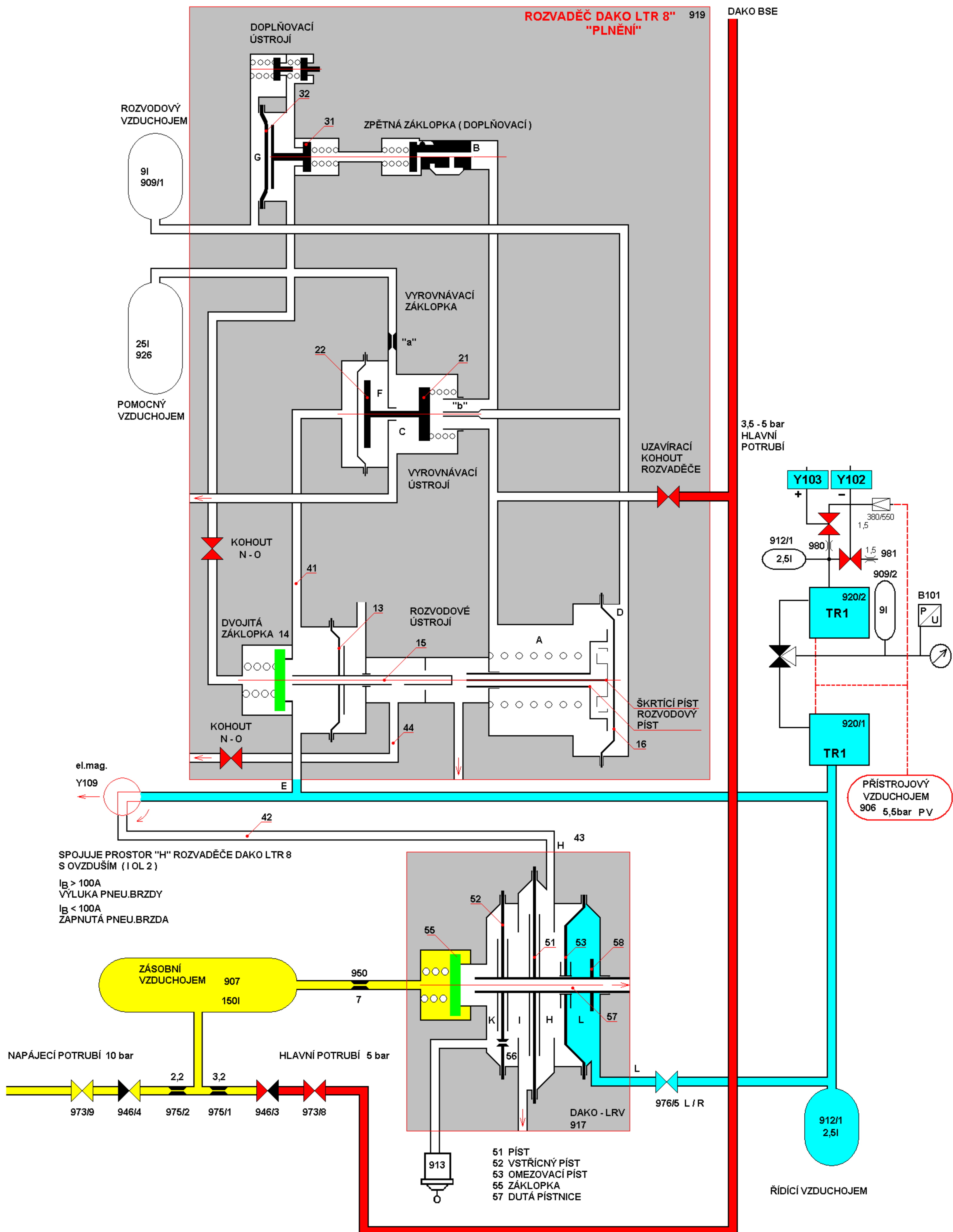
Přístrojový rám lokomotivy řady 363 (69 E3)

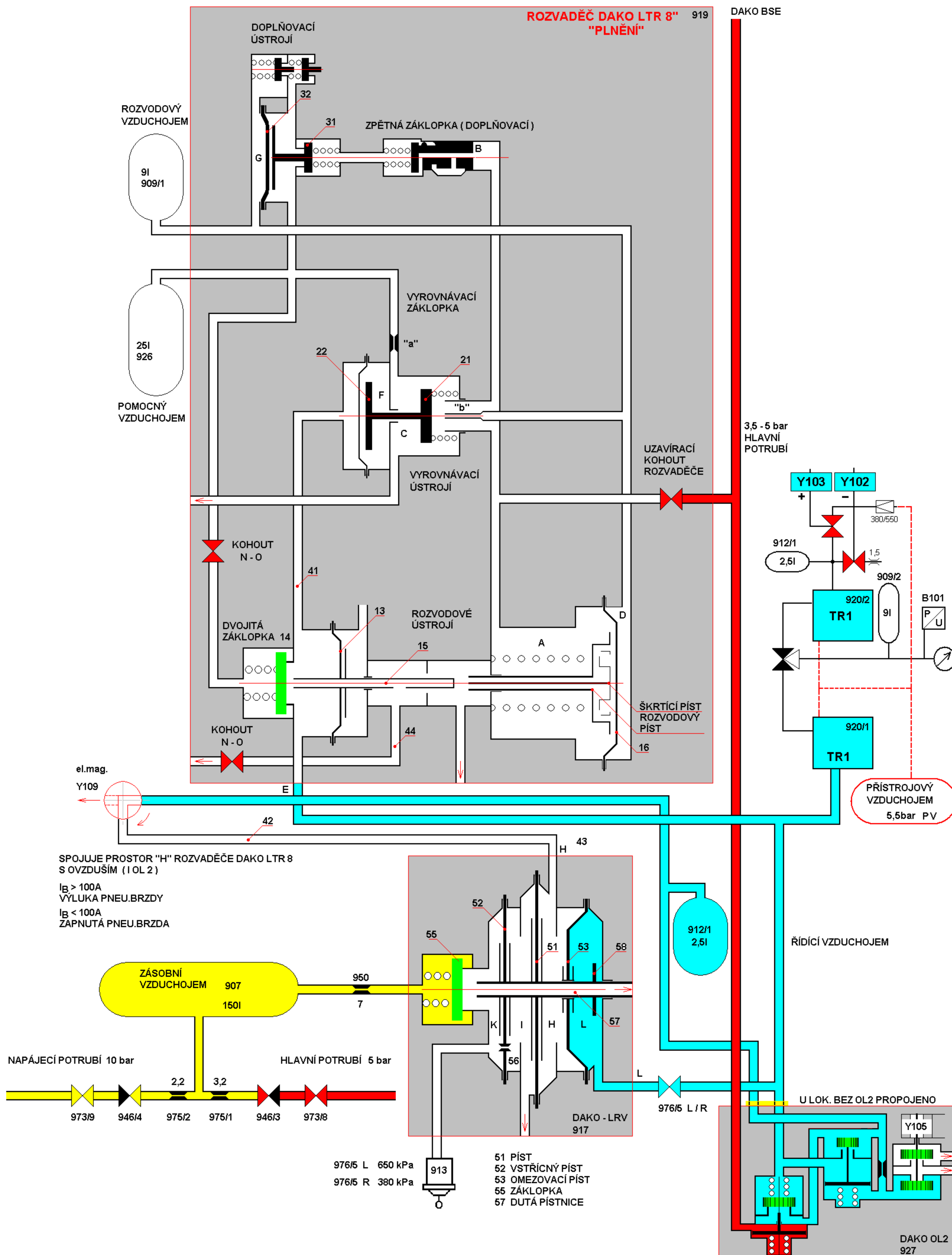




BRZDIČ PŘÍMOČINNÉ  
BRZDY DAKO - BP 924BRZDIČ PŘÍMOČINNÉ  
BRZDY DAKO - BP 924

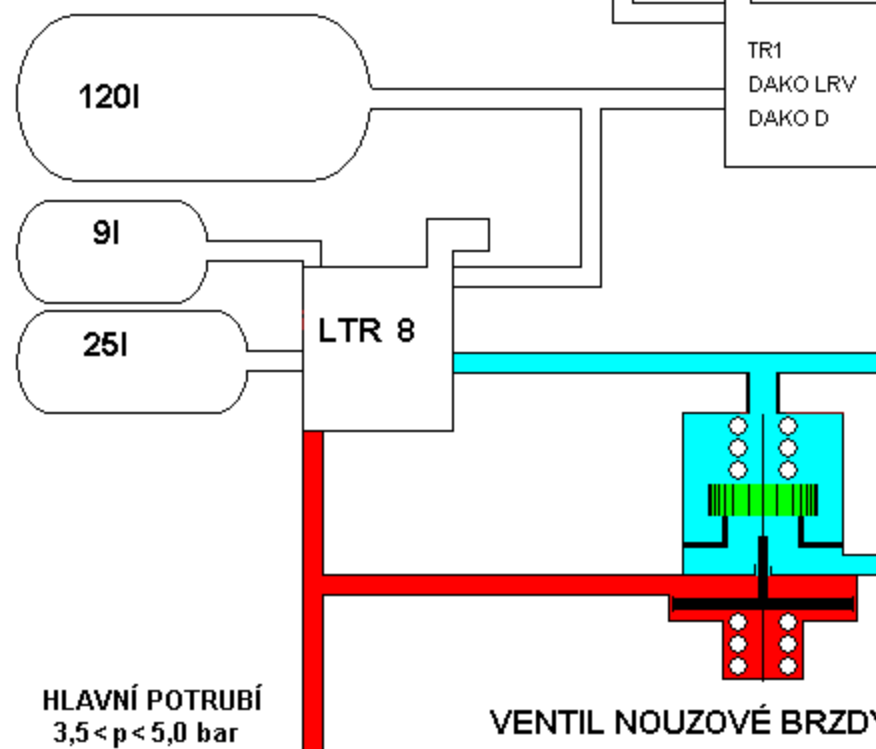




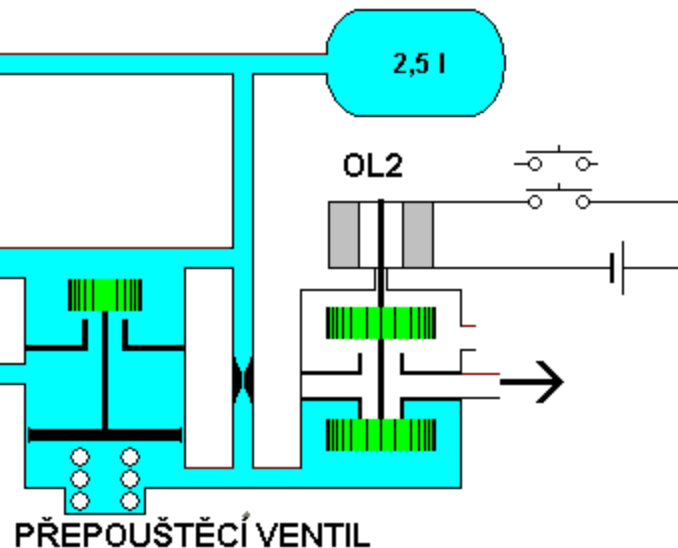


**OL 2**

PŘÍSTROJOVÝ VZDUCHOJEM



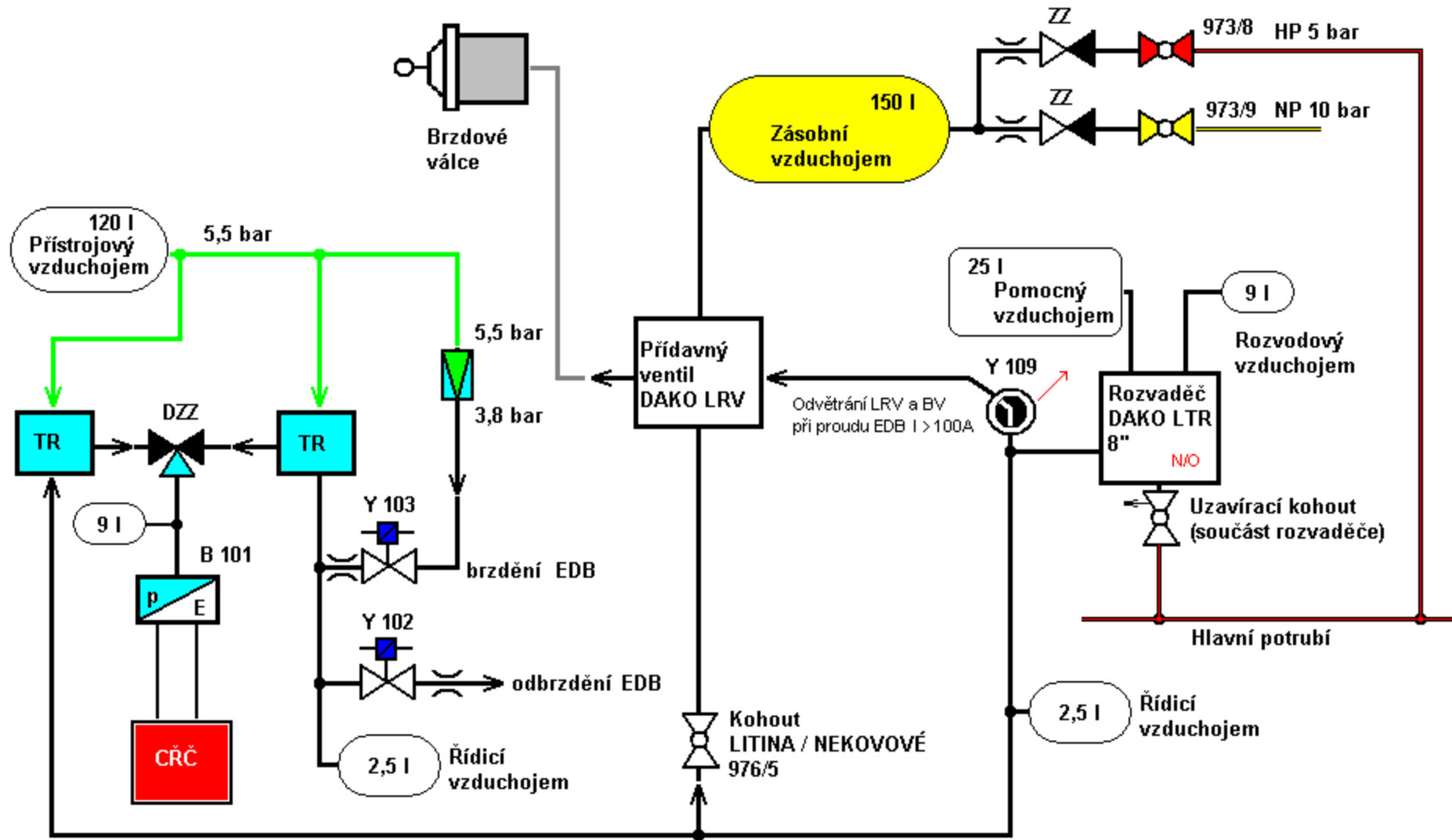
ŘÍDÍCÍ VZDUCHOJEM

**1. BRZDĚNÍ**

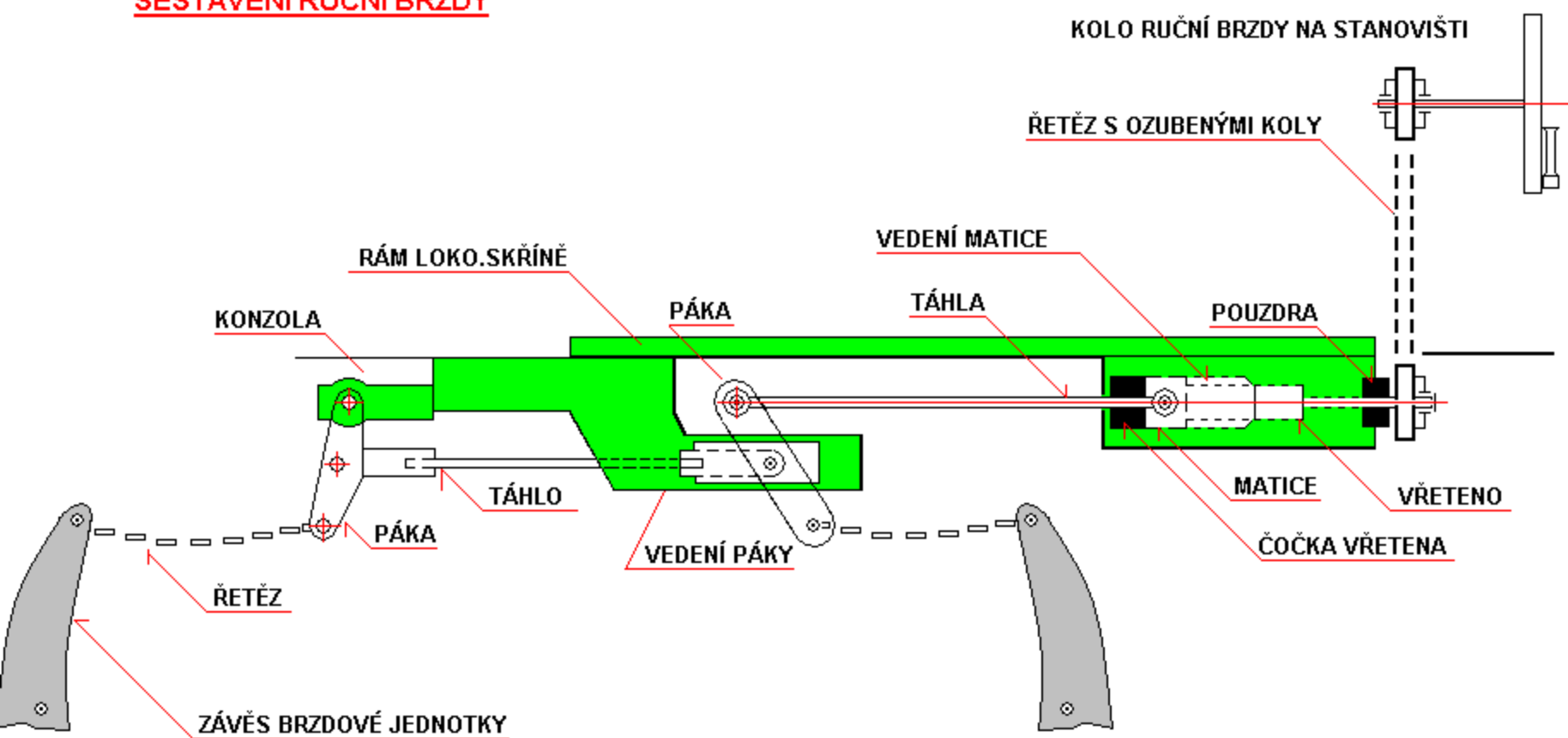
- LTR vypouští vzduch přes přepouštěcí ventil do řídicího vzduchojemu a dýzou pod píst přepouštěcího ventilu a pod OL2.

**2. ČÁSTEČNÉ ODBRZDĚNÍ**

- EPV OL2 pod napětím - klesne tlak pod pístem přepouštěcího ventilu, píst klesne dolů, přes dýzu se vyprázdní prostor ŘV - lok. odbrzdí uje.



## SESTAVENÍ RUČNÍ BRZDY





I. stan.

II. stan.

Tlak v brzd.  
válcích

Dvojitý tlakoměr  
(NP, HP)

Dvojitý tlakoměr  
(NP, HP)

Tlak v brzd.  
válcích

HV

ZZ

Kompresor

Brzdíč  
DAKO BSE



BP

OBE1

OBE1

BP

NP

HP

nouze

PV  
pomocný

rozvaděč  
DAKO  
LTR

Litina - Nekomové

příd. ventil  
DAKO  
LRV

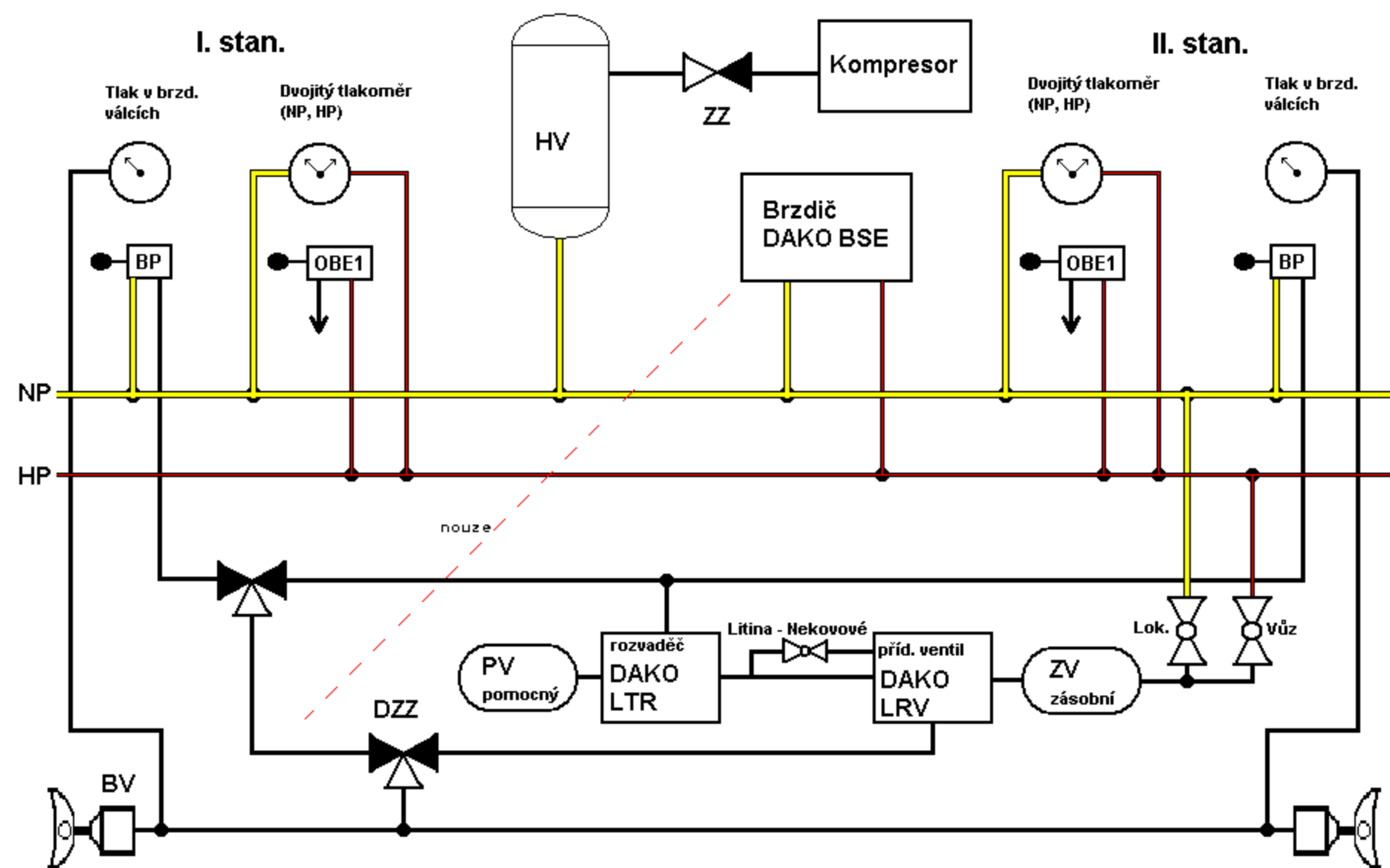
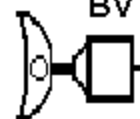
ZV  
zásobní

Lok.

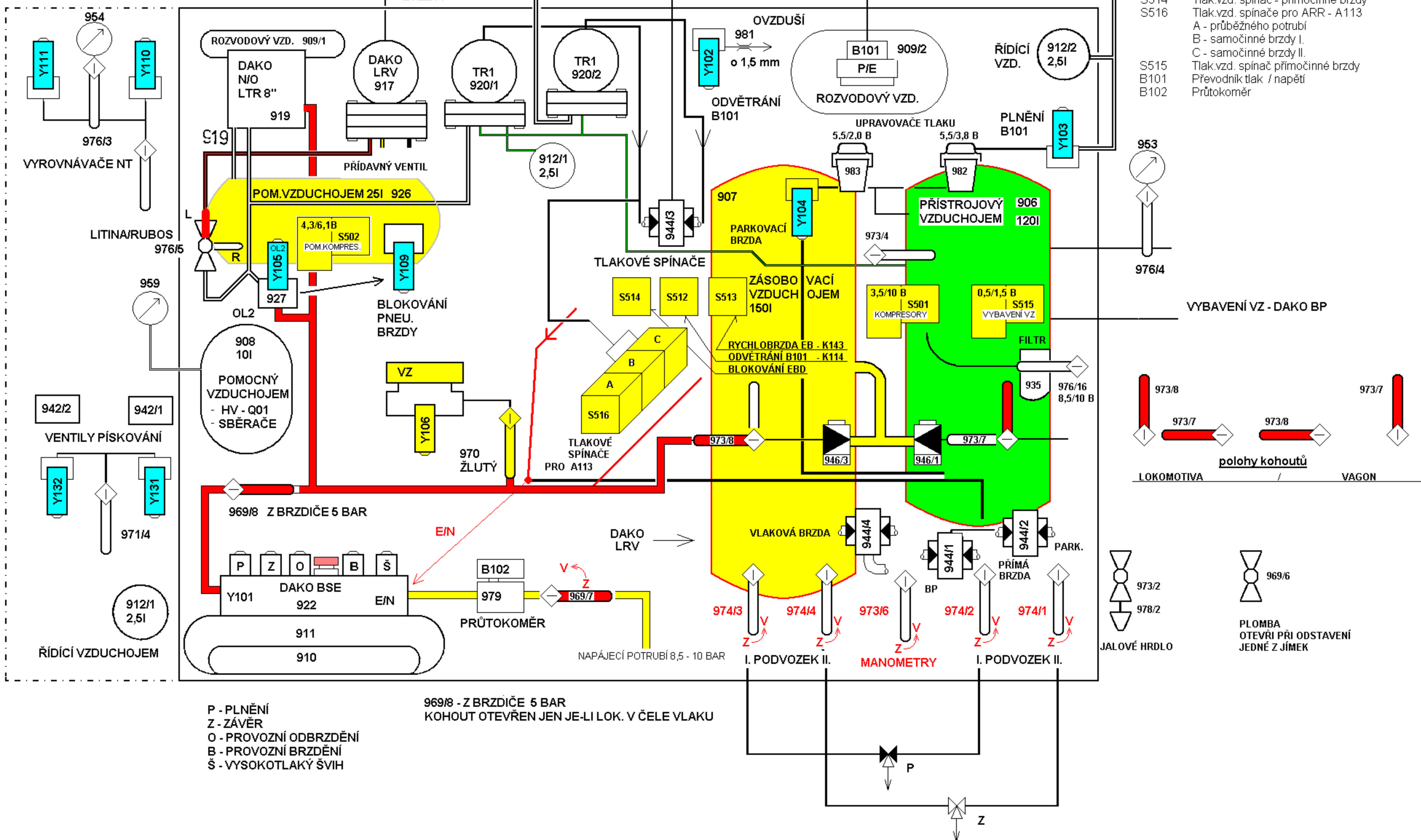
Vůz

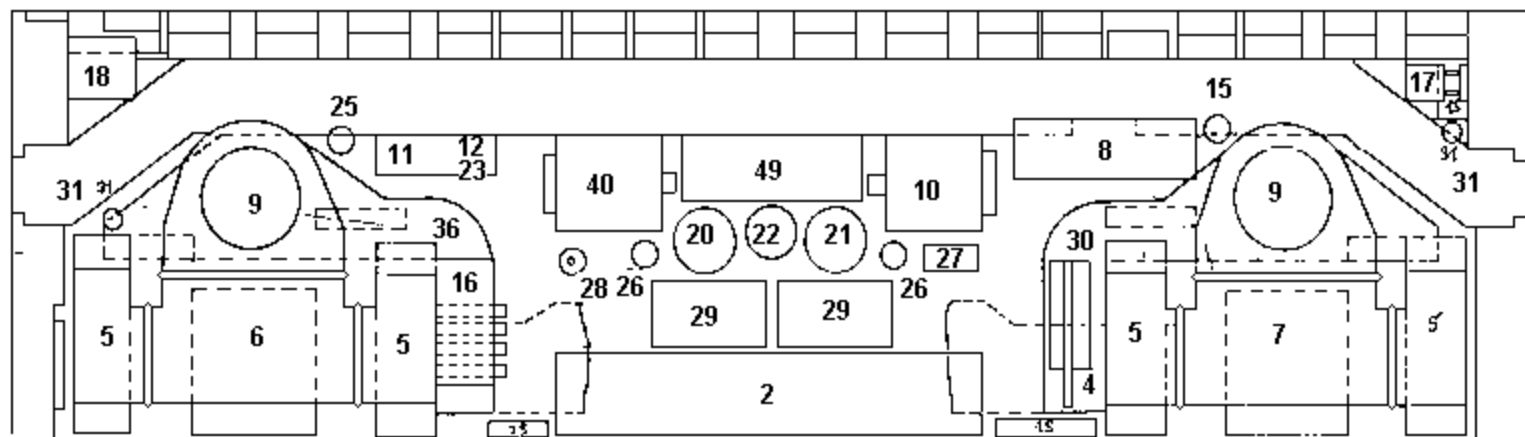
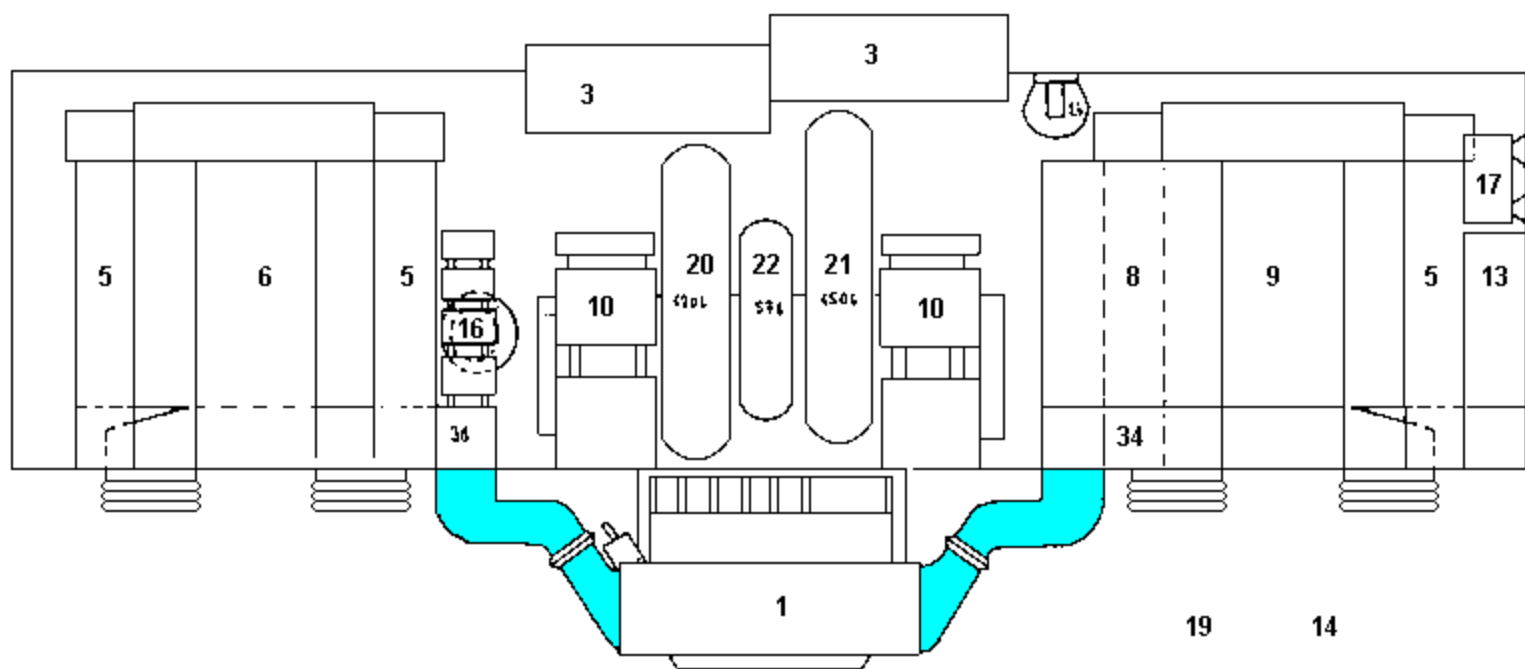
DZZ

BV



## POHLED ZLEVA

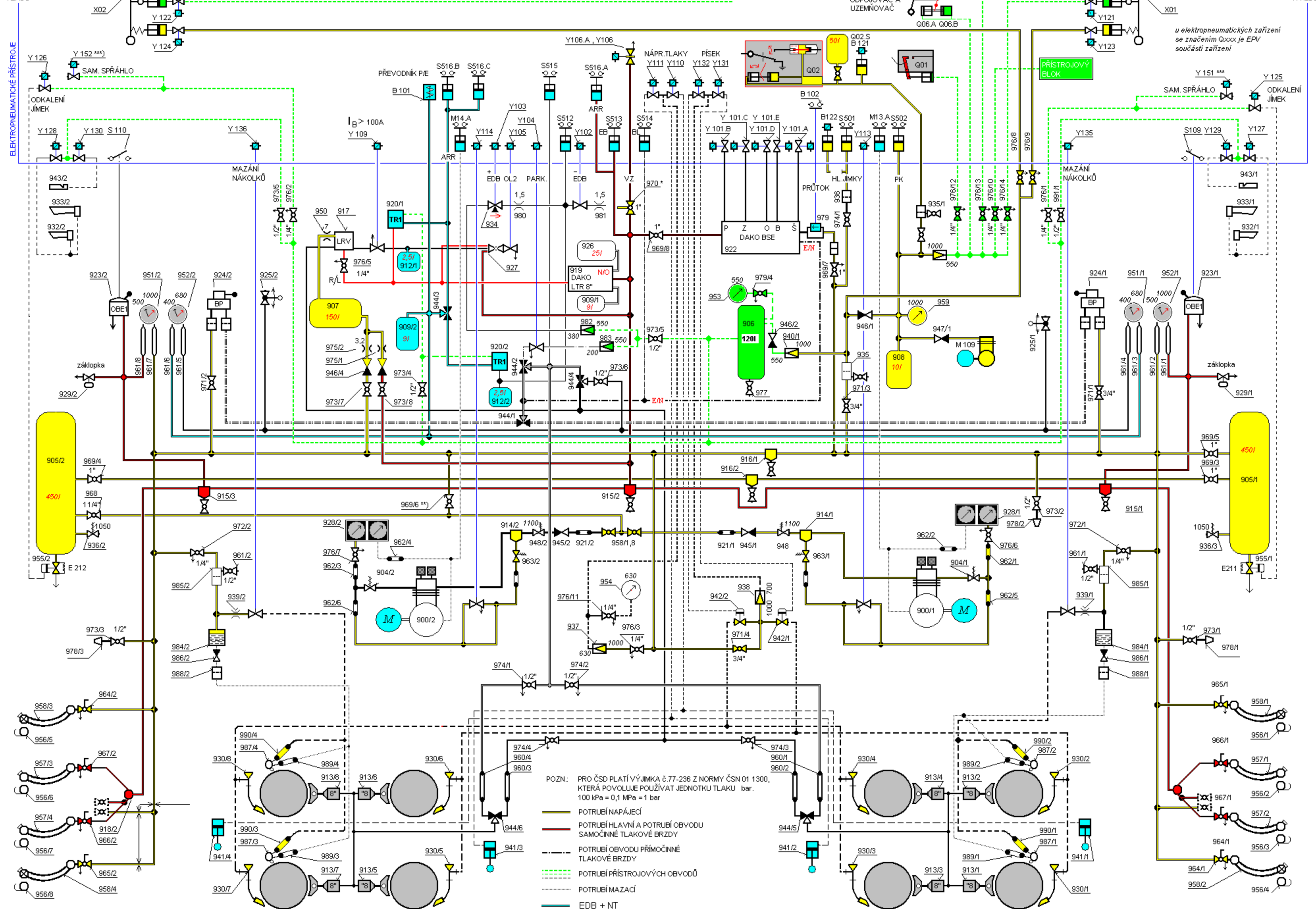




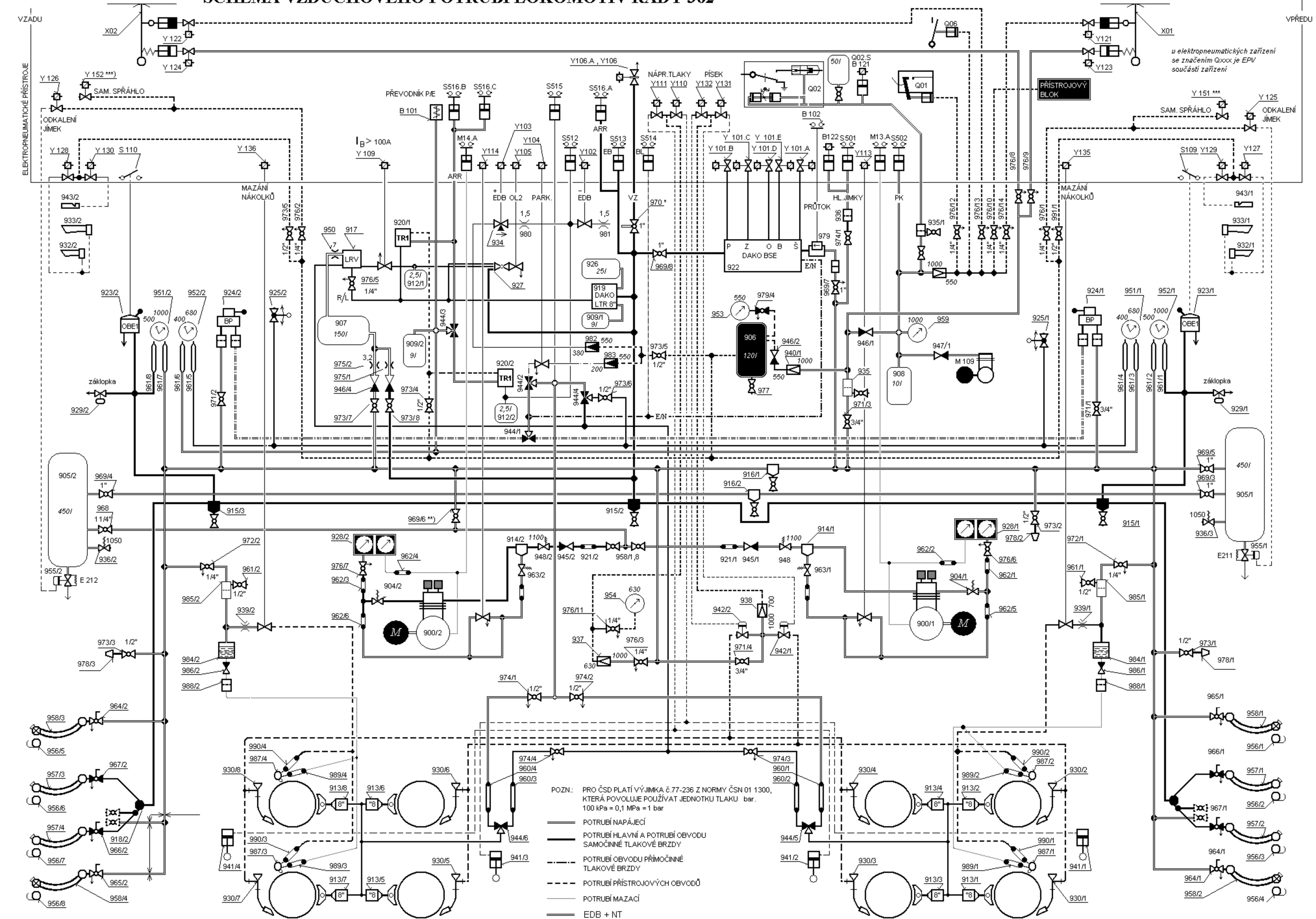
## SCHEMA VZDUCHOVÉHO POTRUBÍ LOKOMOTIV ŘADY 362

VZADU

VPŘEDU



## SCHEMA VZDUCHOVÉHO POTRUBÍ LOKOMOTIV ŘADY 362

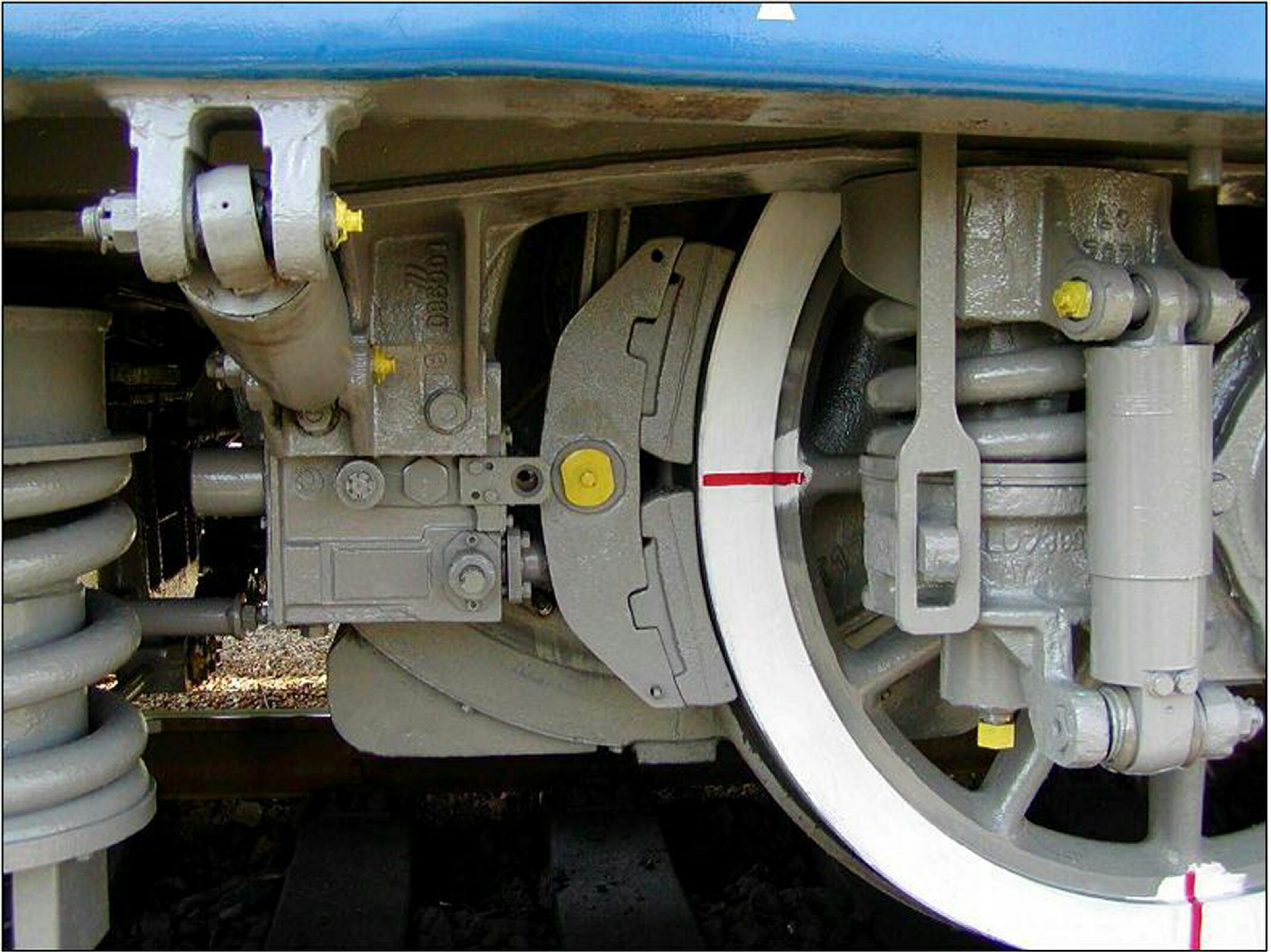


\* 970 ZAPLOMBOVÁN V OTEVŘENÉ POLOZE A SE ŠOUPÁTKEM Y106 NATŘEN ŽLUTOU BARVOU " VZ "

\*\* 969/6 ZAPLOMBOVÁN V UZAVŘENÉ POLOZE

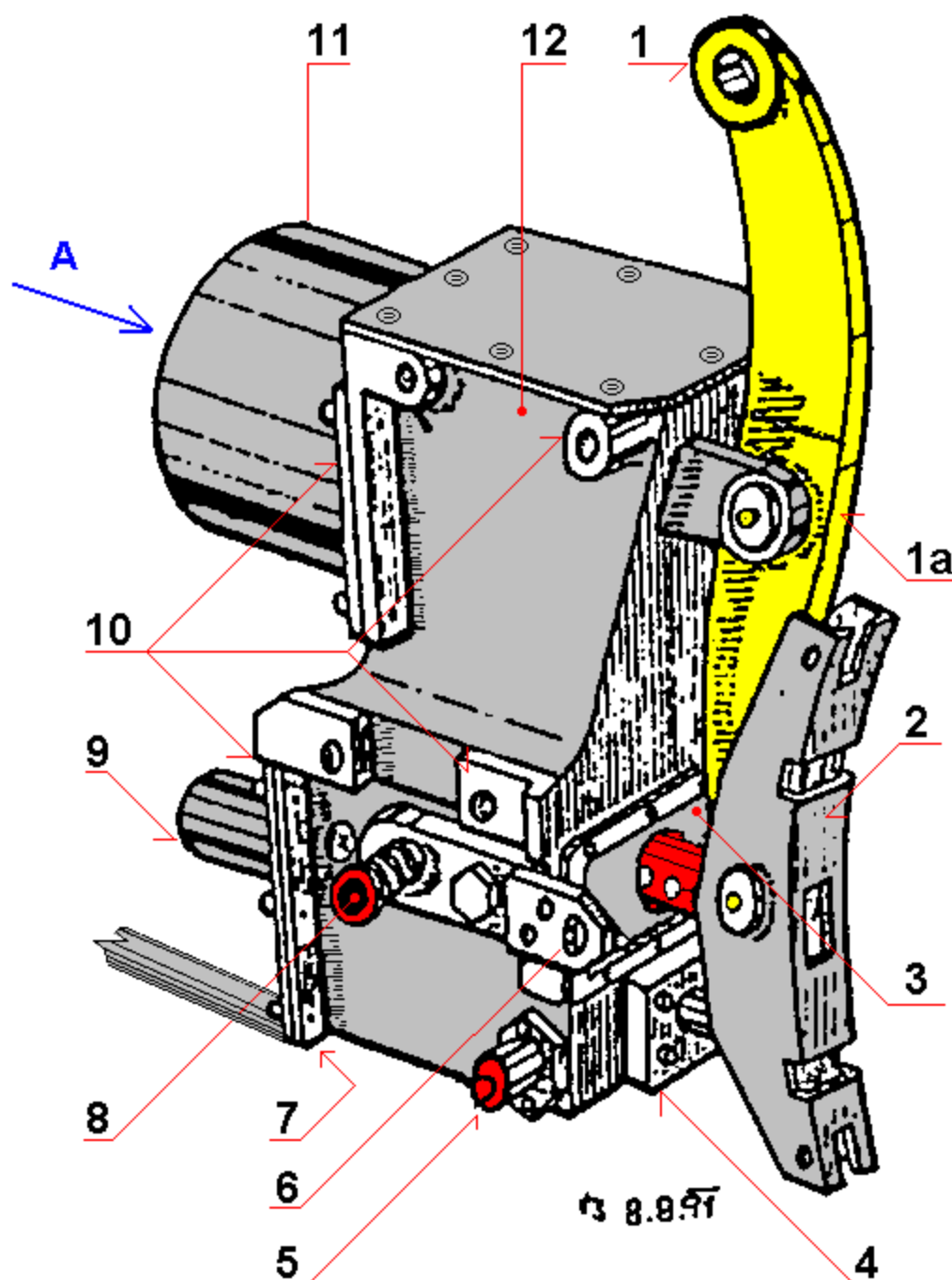
\*\*\* Y151, Y152 ZASLEPEN







## BRZDOVÁ JEDNOTKA



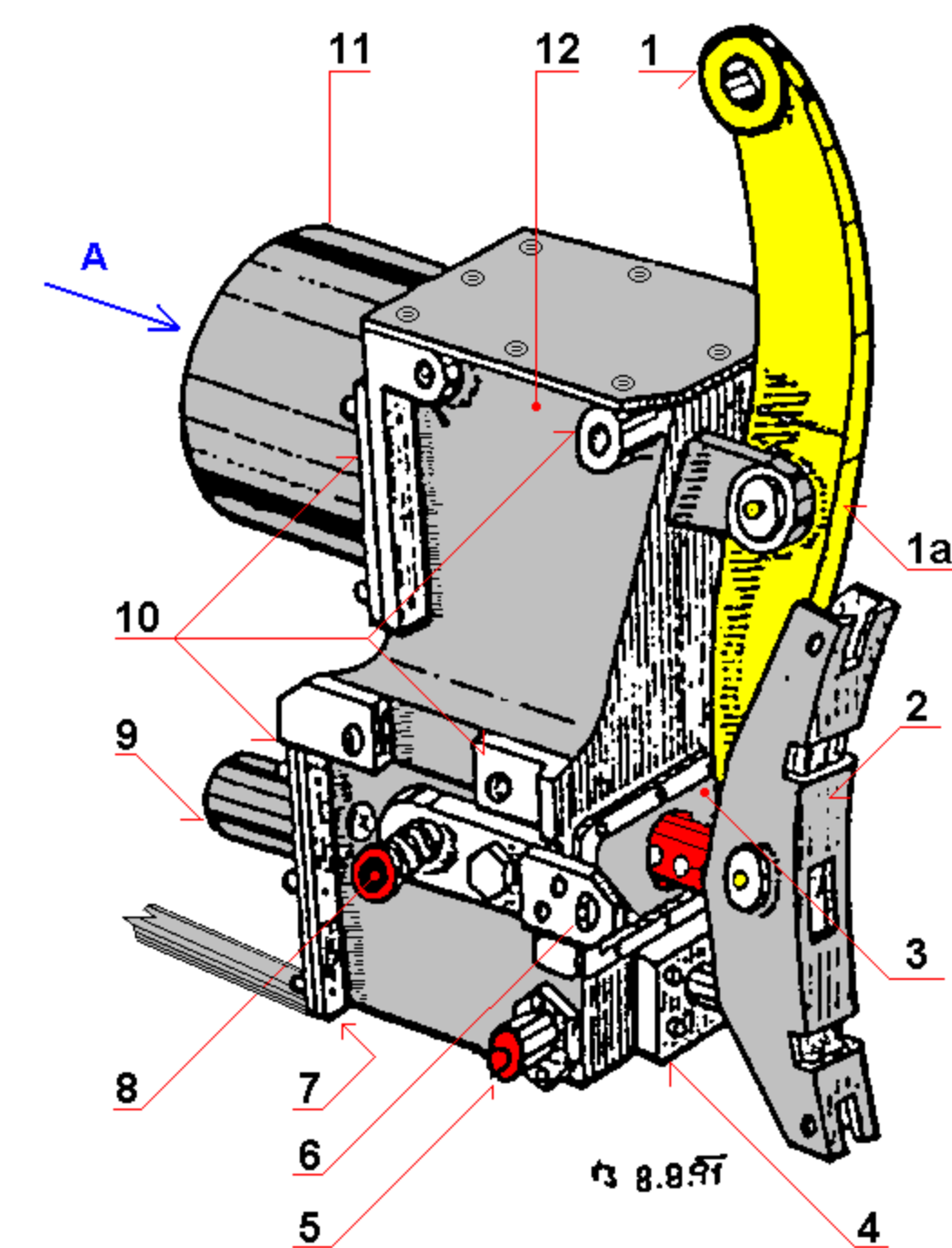
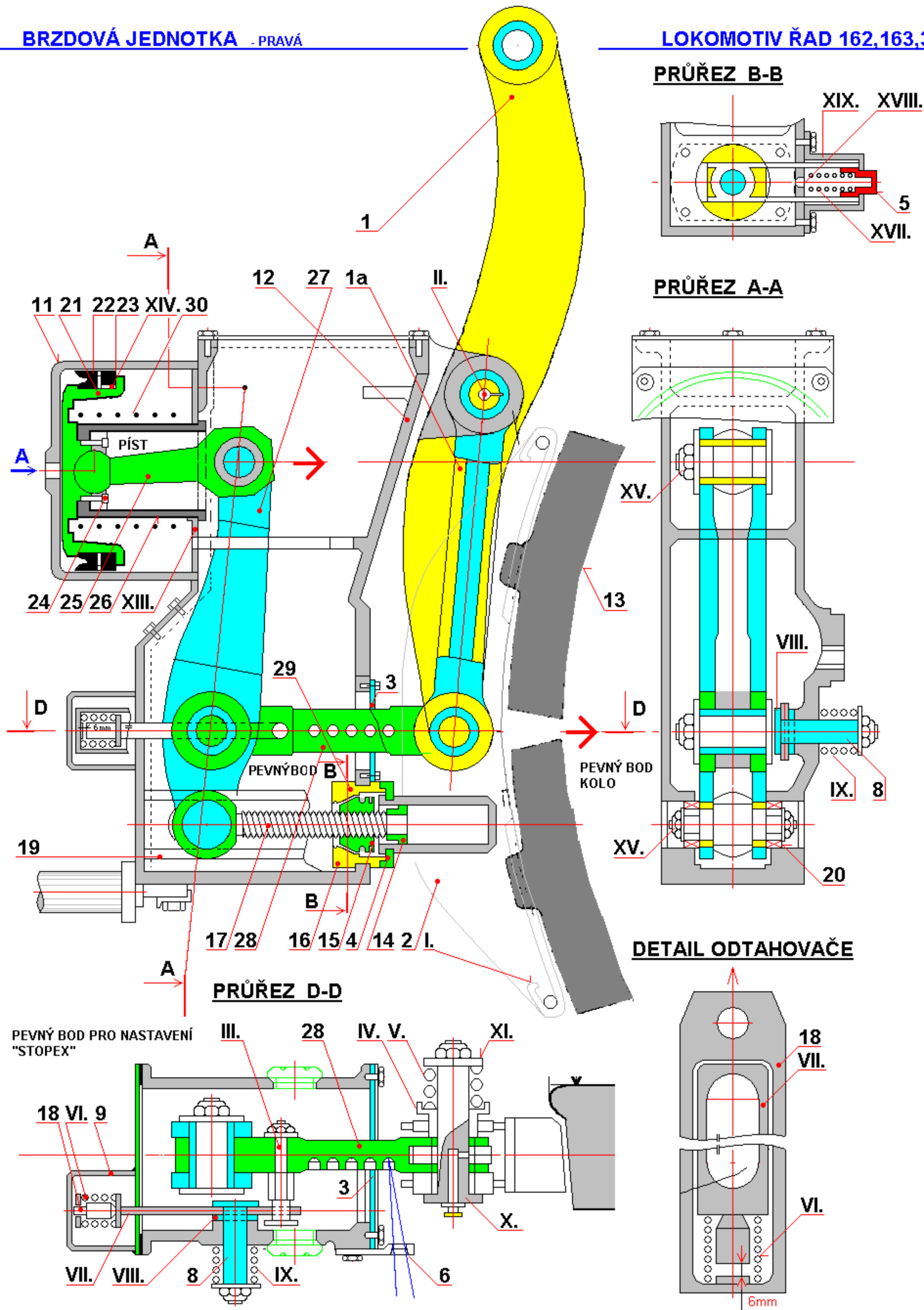
1. prodloužení závěsu pro ruční brzdu
- 1a. brzdový závěs
2. vahadlo
3. pryžová manžeta
4. kryt vedení šroubu stavěče
5. vypínací tlačítko BJ
6. opěra
7. patky pro uchycení rozpěrné tyče
8. smykadlo odtahovače
9. kryt odtahovače
10. přípevňovací patky
11. brzdový válec
12. skříň brzdové jednotky
13. brzdová zdrž
14. vedení šroubu
15. sestava dělené matice
  - 15a. kroužek
  - 15b. pružina
  - 15c. segmenty matice
16. těleso stavěče
17. šroub
18. táhlo odtahovače (kulisy)
19. vedení ložisek
20. ložiska vedení dvojram.páky
21. píst
22. pryžová manžeta 8"
23. plstěný stírací kroužek
24. příložka
25. pístnice
26. trubka vedení pístu
27. dvojramenná páka
28. brzdové táhlo
29. stavěč odlehlosti zdrží
30. vratná pružina pístu
- I. klín
- II. maznice
- III. čep
- IV. podložka
- V. pružina
- VI. pružina odtahovače
- VII. smykadlo odtahovače
- VIII. podložka
- IX. pružina
- X. svorník vahadla
- XI. podložka vahadla
- XIII. opěra vodící trubky
- XIV. rozpěrný kroužek
- XV. svorník dvojramenné páky
- XVII. kadmiovaná pružina
- XVIII. součást vypínacího tlačítka
- XIX. kryt vypínacího zařízení

A- přívod vzduchu

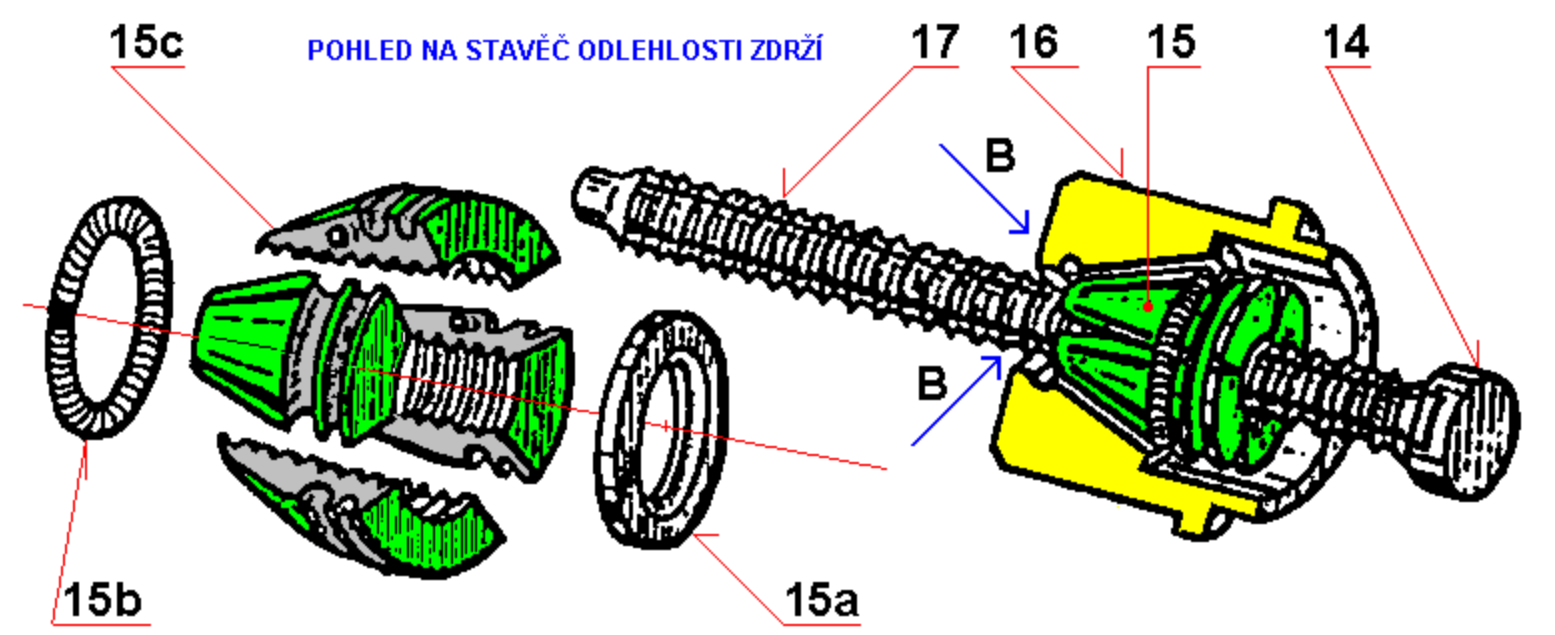
B- směr zasouvání drátů tlačítka

hmotnost – 135 kg

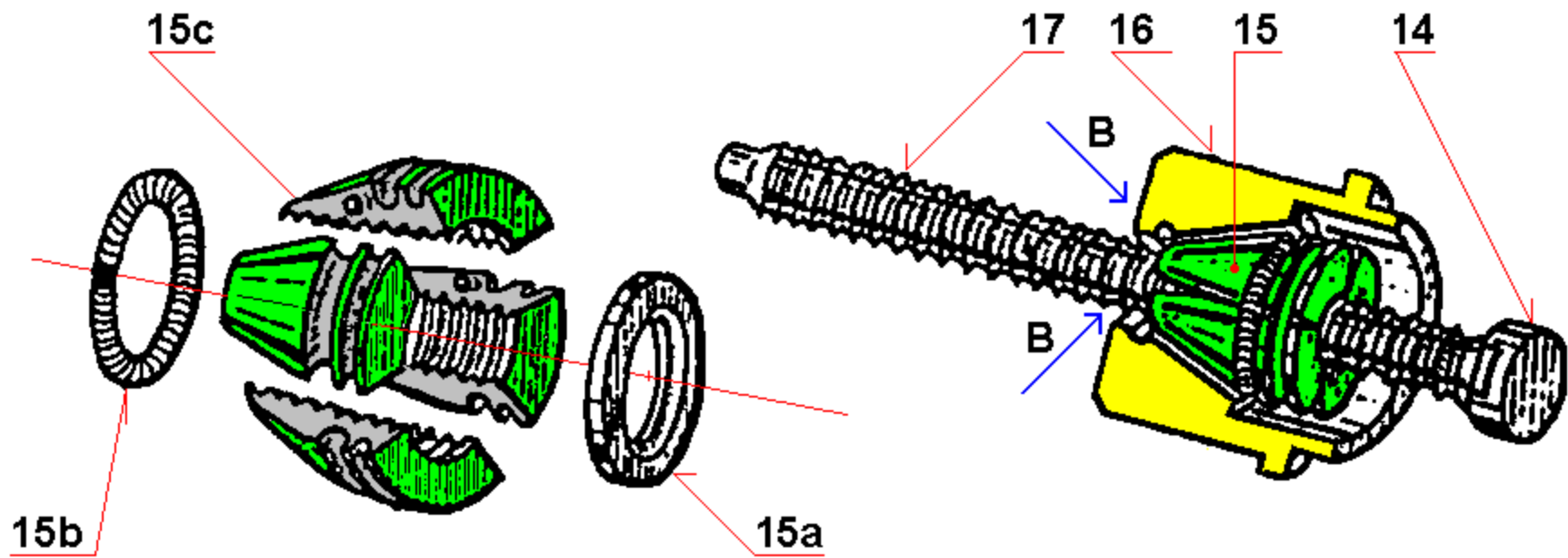




- BRZDOVÁ JEDNOTKA**
- 1. prodloužení závěsu pro ruční brzdou
  - 1a. brzdový závěs
  - 2. vahadlo
  - 3. pryžová manžeta
  - 4. kryt vedení šroubu stavěče
  - 5. vypínací tlačítko BJ
  - 6. opěra
  - 7. patky pro uchycení rozpěrné tyče
  - 8. smykadlo odtahovače
  - 9. kryt odtahovače
  - 10. přípevňovací patky
  - 11. brzdový válec
  - 12. skříň brzdové jednotky
  - 13. brzdová zdrž
  - 14. vedení šroubu
  - 15. sestava dělené matice
  - 15a. kroužek
  - 15b. pružina
  - 15c. segmenty matice
  - 16. těleso stavěče
  - 17. šroub
  - 18. táhlo odtahovače (kulisy)
  - 19. vedení ložisek
  - 20. ložiska vedení dvojram.páky
  - 21. píst
  - 22. pryžová manžeta 8"
  - 23. plstěný stírací kroužek
  - 24. příložka
  - 25. pístnice
  - 26. trubka vedení pístu
  - 27. dvojramenná páka
  - 28. brzdové táhlo
  - 29. stavěč odlehlosti zdrží
  - 30. vratná pružina pístu
  - I. klín
  - II. maznice
  - III. čep
  - IV. podložka
  - V. pružina
  - VI. pružina odtahovače
  - VII. smykadlo odtahovače
  - VIII. podložka
  - IX. pružina
  - X. svorník vahadla
  - XI. podložka vahadla
  - XIII. opěra vodící trubky
  - XIV. rozpěrný kroužek
  - XV. svorník dvojramenné páky
  - XVII. kadmiovaná pružina
  - XVIII. součást vypínacího tlačítka
  - XIX. kryt vypínacího zařízení
- A- přívod vzduchu  
B- směr zasouvání drátů tlačítka  
hmotnost - 135 kg



# STAVĚČ ODLEHLOSTI ZDRŽÍ



## BRZDOVÁ JEDNOTKA

**POPIS** : V brzdovém válci (11), je uložen píst (21), který je opatřen pryžovou manžetou 8" (22), a plstěným stíracím kroužkem (23), jenž je k vtátní brzdového válce tlačěn rozpěrným kroužkem (XIV). Na píst trvale tlačí vratná pružina (30). K vedení pístu je určena vodicí trubka (26), pohybující se v opěře (XIII). Ve skříni brzdové jednotky (12), je pod brzdovým táhlem (28), stavěč odlehlosti zdří (29). Při výměně zdří se stavěč odlehlosti zdří vyfázuje vypínacím tlačítkem (05). Pro zajištění polohy brzdových zdří je na otočném svorníku zdří (X), navlečena pružina (V), jejíž předpětí dává vzniku třecí síly mezi vahadlem zdří (02), a brzdovým táhlem (28). Moment vytvořený touto třecí silou působí proti klopnému momentu od hmoty brzdových špalíků. Brzdové špalíky (13), jsou ve vahadle (02), upevněny klíny (šavle) (I).

**POPIS FUNKCE** : Po přivedení vzduchu do brzdové jednotky se píst s pístnicí pohybuje vpravo. Síla z brzdového válce se přenáší pístnicí na páku (27), která prostřednictvím brzdového táhla (28), přitlačuje brzdové špalíky k obvodu kola a nastává brzdění. Při brzdění tj. při pohybu brzdového táhla (28) vpravo, dojde ke stlačení pružiny odtahovače (VI), a po vyčerpání nastavené vůle 6mm dojde k přesunutí odtahovače, spojeného čepem (III), s brzdovým táhlem (28). Při brzdění se tedy musí překonat síla vratné pružiny (30), v brzdovém válci a současně třecí síla vyvolaná tím, že pružina (IX), a čep (08), přitlačují smykadlo odtahovače (VII), na podložku (VIII). K oběma silám je nutno přičíst sílu pro stlačení pružiny odtahovače (VI). Podložka (VIII), se opírá o nálepek ve skříni jednotky. Spodní část páky (27), zůstává po zasunutí tažné matice (15), do kuželové dutiny sedla v tělese stavěče na stejném místě. Při odbrzdění je tlakem vratné pružiny (30), vrácen píst s pístnicí a horní část páky (27), do základní klidové polohy. Tlakem pružiny odtahovače (VI), opírající se o smykadlo (VII), se přisune vlevo o 6mm odtahovač s táhlem (18), i s brzdovou zdří včetně střední části páky (27). Takto dojde při opotřebení brzdových zdří k tomu, že střední část páky (27) zůstává poněkud vpravo od výchozí polohy, kterou zaujímal při menším opotřebení brzdových zdří. Spodní část páky (27) uložená na ložiskách (20), které se mohou v drážkách ve skříni brzdové jednotky (12), pohybovat ve vodorovném směru, se silou vratné pružiny (30), posune též vpravo od původní polohy. Tím dojde k zasunutí zdvihové části šroubu (17), dále do tělesa stavěče (16). Čelo tažné matice (15), se opře o vedení (04), čtyř - segmentová tažná matice (15), přeskočí o jeden či několik závitů na šroubu stavěče (17). Tím je pro další brzdění zaručeno zkrácení zdvihu pístu ve válci (11), na původní délku. Při zabrzdění se čtyřsegmentová tažná matice (15) sevře v kuželové dutině stavěče (16) a nastane její pevné spojení. Segmenty tažné matice (15), jsou k sobě stahovány pružinou, uloženou v drážce, na jejich obvodu. Aby všechny segmenty přeskakovaly současně a aby nedošlo k poškození pružiny, vede se v axiálním směru kroužek, který je v drážce u vnějšího čela matice.

**POPIS VÝMĚNY ZDRÍ** : Při výměně opotřebovaných zdří za nové je zapotřebí brzdovou zdří, táhlo (28) a spodní část páky (27) se závitovou tyčí stavěče (17), posunout na levou stranu. Přesunutí se provede tyčí, která se vloží do opěry (06), a do příslušného otvoru v táhlu (28). Předem se však musí vyřadit z činnosti stavěč odlehlosti zdří vypínacím tlačítkem (05). Jeho stlačení se uvolní sevržení tažné matice v kuželové dutině tělesa stavěče odlehlosti zdří (16). Po výměně opotřebovaných zdří a po prvním zabrzdění a odbrzdění dojde samočinně k seřízení vůle mezi kolem a zdřími.

## BRZDOVÁ JEDNOTKA LOKOMOTIV ŘAD 162,163,362,363,370,371,372,150,151 - PRAVÁ

