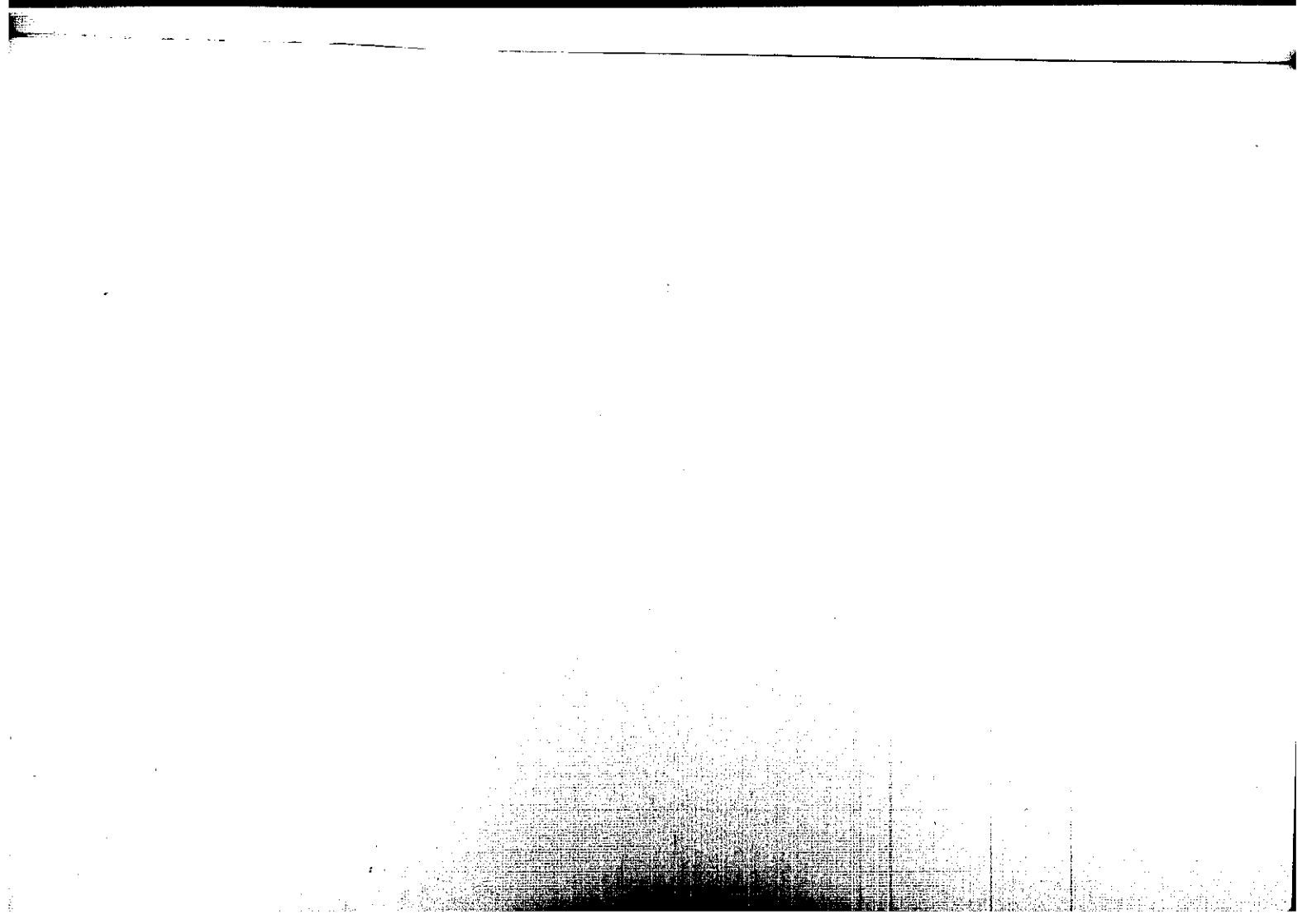


JOSEF WEISGÄRBER

LOKOMOTIVA 731



vydavatelství
metis



Josef Veisgärber

Lokomotiva 731

Vydavatelství METIS
Dlouhá 46, Olomouc

Lektoroval: Ing. Jiří Riegel

Publikace je doporučena
Odborem kolejových vozidel
Generálního ředitelství Českých drah
jako studijní materiál pracovníků
odvětví kolejových vozidel

© Josef Veisgärber, 1993, 1994

ISBN 80-901629-1-6

Druhé vydání publikace *Lokomotiva 731* je doplněno základním popisem vzduchoflakových obvodů lokomotivy včetně jejich blokového znázornění. Schemata elektrických obvodů jsou nedílnou součástí publikace, avšak lze je opatrně v perforaci odtrhnout a používat samostatně.

Úvod

Park dříve konstruovaných hnacích vozidel motorové trakce je v současnosti nehospodámý, a to jak z hlediska provozního, tak i z hlediska údržbové a opravárenské činnosti. Proto byl ČKD Praha zkonstruován na základě předějších zkušeností ve výrobě lokomotiv typ hnacího vozidla, který odpovídá současné situaci. Jsou zde použity moderní elektrické prvky a nové principy přenosu elektrické energie. Toto hnací vozidlo je určeno pro univerzální posunovací službu a lehkou nákladní dopravu.

V současné době bylo vyrobeno 62 kusů těchto lokomotiv. Lokomotivy 731.001 a 731.002 jako prototypy, I.série tvoří lokomotivy 731.003 až 731.032, II.série pak lokomotivy 731.033 až 731.062. U této II.série byl oproti I.sérii dosazen pomocný kompresor pro pojezd z lokomotivní baterie, vodní oběhové čerpadlo pro vytápění kabiny strojvedoucího při stopnutém spalovacím motoru a především byly nahrazeny dva startéry sovětské výroby jedním startérem firmy BOSCH.

Pro zdokonalení a z hospodárnění provozu je lokomotiva vybavena následujícími prvky:

- elektrodynamická brzda
- elektronická regulace elektrického přenosu výkonu, dynamické brzdy a přidružených funkcí
- elektronická regulace otáček a zatížení naftového motoru
- elektrický ohřev vodního okruhu naftového motoru z generátoru
- manipulační pojezd z baterie
- řízení doby promazávání před startem podle teploty oleje (60 a 10 sekund)
- diagnostika poruch
- snížený volnoběh na 400 ot/min

Základní technické údaje

Uspořádání dvojkolí	Bó Bó
Rozchod	1 435 mm
Max. provozní rychlost	80 km/hod.
Délka	15 260 mm
Hmotnost vyzbrojené lokomotivy	68,4 t
Nejmenší poloměr pojezdného oblouku	80 m
Výkon	600 kW
Trvalá rychlost	15 km/hod.
Rozjezdová tažná síla	200 kN
Trvalá tažná síla	103 kN
Naftový motor	ČKD K6S 230 DR
Rozsah otáček	400 - 1 150 ot/min.
Kompresor	ČKD K 3 Lok-3
Trakční alternátor	ČKD TA 604 A
Trakční motory	ČKD TE 015 C
Akumulátorová baterie	75 NSK 150
Napětí baterie	90 V
Břzda pneumatická	DAKO
elektrická	950 kW
Provozní hmoty nafta	3 800 l
olej	385 kg
voda	800 kg
písek	320 kg

Mechanická část hnacího vozidla

Rám lokomotivy

Hlavní rám je celosvařovaný z ocelových plechů, které jsou spojeny příčkami, výztuhami a čelníky. Na čelnících je upevněno tažné a narážecí zařízení spolu s nosníky pro ochranné pluchy. Po celé délce rámu jsou odnímatelné kryty ohozů, pod kterými vede elektrická instalace a vzduchové potrubí. Střední část rámu je upravena jako lože pro hnací agregát. Tažné a současně otočné čepy jsou přivařeny na spodní ploše rámu. V místech, kde se tažné čepy opírají o pružné opěry podvozků ve směru tažných sil, jsou ve válcových plochách přivařeny manganové segmenty.

V lokomotivním rámu jsou zabudovány pisečnickové zásobníky. Mezi podvozky je k rámu zavěšena naftová nádrž a po jejích stranách hlavní vzduchojemy. Nad naftovou nádrží je vytvořen prostor pro umístění akumulátorové baterie.

Podvozky

Jsou dvounápravové, skládají se ze svařence rámu ve tvaru H. Tažná síla se z podvozku na rám lokomotivy přenáší jeho příčnickem. Primární vypružení je tvořeno kyvnými rameny, zavěšenými pomocí gumokovových pouzder a vlastní vypružení je zajišťováno pomocí šroubových pružin a teleskopických tlumičů. Sekundární vypružení je tvořeno gumokovovými lamelovými sloupky po čtyřech na každém podvozku. Všechna dvojkolí lokomotivy jsou oboustranně brzděna vzduchotlakovou brzdou. Dvojitě brzdové válce přitlačují pomocí táhel a převodových pák dvojitě brzdové zdře na obruče kol. Dvojkolí lokomotivy jsou individuálně poháněna čtyřmi tlapovými trakčními motory typu TE 015C. Každý z trakčních motorů je zavěšen pružně na příčnicku rámu podvozku.

Kabina lokomotivy

Kabina lokomotivy je věžového typu, uložena na čtyřech silentblocích a je umístěna ve druhé třetině lokomotivy. Vstup do kabiny je řešen dveřmi, umístěnými po obou stranách lokomotivy. Střecha je odnímatelná. Hlavní výbavou kabiny jsou asymetricky umístěná řídicí stanoviště. Vytápění je řešeno dvěma kalorifery, umístěnými pod podlahou stanoviště. Dobrý výhled z kabiny zajišťují velké prosklené plochy čelních a bočních oken

lokomotivy, doplněné elektricky poháněnými stěrači. Sociální vybavení je řešeno chladničkou, umyvadlem a šatníkem pro strojvedoucího.

Zadní kapota

Zadní kapota je na rámu lokomotivy přišroubována. V jejím prostoru je umístěn hlavní rozvaděč elektrické části, vzduchový rozvaděč a odporník dynamické brzdy.

Deformační zóny hlavního rámu

Za nárazníky jsou zabudovány deformační prvky, sloužící k ochraně hlavního rámu lokomotivy. Deformační prvky se skládají ze střížné desky, nesoucí nárazník a z žebrovaného prvku, který se opírá o rám lokomotivy a v němž se maří nárazová energie.

Spalovací motor

Hlavní částí lokomotivy je spalovací motor typu K6S 230 DR o výkonu 600 kW se základními otáčkami 400 ot/min. Je-li v činnosti kompresor, zvyšují se na 500 ot/min. Maximální otáčky jsou 1150 ot/min. Jedná se o čtyřdobý motor s přímým vsítkem paliva. Motor je plněn turbodmychadlem bez mezichladiče. Střední pístová rychlost je 9,97 m/s při jmenovitých otáčkách. Spotřeba nafty motoru při volnoběžných otáčkách je 6,5 - 7 l nafty/hod.

Na přední straně motoru je umístěn regulátor otáček spalovacího motoru, ovládaný elektricky z elektronického regulátoru. Na čele motoru je také umístěn pojistovací mechanický regulátor. Jako nové zařízení spalovacího motoru je pojistná klapka v plnicím potrubí, umístěná mezi turbodmychadlem a sběrné sací potrubí hlav válců. Sestává z uzavírací klapky se západkou a uvolňovacího elektromagnetu. Společně s pojistovacím mechanickým regulátorem tvoří přetočkovou ochranu, která chrání motor proti překročení max. přípustných otáček. Motorová skříň se odvzdušňuje pomocí upraveného prohlížečného víka horní motorové skříňe.

Výfukové potrubí sestává ze dvou samostatných sekcí, skládajících se ze tří litinových dílů, samostatných pro každý válec, které jsou vzájemně spojeny vlnovcovými kompenzátory. Výfukové plyny jsou vedeny od turbo-dmychadla do tlumiče výfuku a kominovým otvorem na střechu lokomotivy. Palivové hospodářství je stejné jako u jiných spalovacích

motorů této řady. Vodní okruh je složen ze dvou na sobě nezávislých vodních okruhů:

- a) hlavní okruh sestává z levého vodního čerpadla. Chladící vodu dodává současně do motoru a do turbodmychadla
- b) vedlejší okruh pak sestává z pravého vodního čerpadla. Chladící vodu dodává potrubím přes chladič oleje zpět do chladícího bloku

Mazání motoru je zajištěno zubovým dopravním čerpadlem a při startu promazávacím čerpadlem. V olejovém okruhu se nachází jen jeden plinopřtokový čistič s papírovými vložkami s čistící schopností 20 mikronů.

Pomocné pohony

Pomocné pohony obstarávají chlazení vodního okruhu, pohon pomocného dynama, pohon kompresoru. Tato zařízení jsou umístěna před spalovacím motorem.

Volný konec klikového hřídele spalovacího motoru je spojen se vstupním hřídelem převodovky pomocných pohonů. Tato převodovka rozděluje přiváděný výkon k ventilátoru chlazení, k pohonu pomocného dynama a ke kompresoru. Převodovka má stálou náplň oleje s kruhovým olejoznakem.

Ve stropě nad blokem chladičů je zabudován ventilátor chladičů o průměru 1000 mm, který je zakryt žaluziemi ovládanými vzduchem. Ventilátorové kolo se otáčí v difuzoru. Na spodní části ventilátoru je upevněna třetí jednolamelová vzduchem ovládaná spojka. Spínání je provedeno vzduchem, rozepínání pružinami. Bloky chladících článků jsou dva a jsou umístěny po stranách kapoty. Jeden blok slouží pro chlazení hlavního okruhu, druhý pak pro chlazení vedlejšího okruhu. Z vnější strany jsou chladící články kryty žaluziemi, které se otevírají pomocí vzduchových válečků.

K ohřevu vody naftového motoru slouží dvě topná tělesa o výkonu 24 kW - 220 V, napájená z trakčního alternátoru. Jsou umístěna ve spodní části pod bloky chladících článků.

Na výstupním hřídeli z převodovky pomocných pohonů je připevněna řemenice pro pohon pomocného dynama pomocí klínových řemenů. Pomocné dynamo slouží jako zdroj elektrické energie pro napájení elektromotorů ventilátorů trakčních motorů při jízdě lokomotivy. Při elektrodynamickém brzdění se dynamo bezkontaktně odpojí.

Dále je provedena mechanická vazba na pohon kompresoru. Zde je použit kompresor typu K3 lok-3 s vypínatelnou spojkou, umístěnou v setrvačniku kompresoru. Jedná se o třetí jednolamelovou spojku, v odpojující kompresor od hnacího ústrojí. Sepnutí spojky zajišťuje šest pružin, svírajících lamelu mezi třecí disk a těleso spojky. Odpojení kompresoru zajišťuje naplnění membránového zařízení, upevněného na přírubě kompresoru tlakovým vzduchem.

Kompresor nasává vzduch přes cyklonový filtr. Mezichladič je umístěn před kompresorem, který je ochlazován ventilátorem, umístěným na volném konci hřídele kompresoru. Dále se zde nacházejí elektromotor ventilátoru trakčních motorů prvního podvozku, zařízení pro mazání nákoků, přístrojová skříň VZ, měnič VZ a na zadní stěně škála elektro pneumatických ventilů k ovládání jednotlivých zařízení. V horní levé části je umístěno vozidlo doznakové sklo pro kontrolu stavu chladicí vody ve vyrovnávací nádrži.

Protože na lokomotivě je použit trakční alternátor, start spalovacího motoru je odlišný oproti startu s trakčním dynamem. Je zde použito startovací zařízení, skládající se z mezikusu a starteru. Mezikus tvoří spojovací díl mezi skříňí motoru a statorem trakčního alternátoru. Na něm jsou z boku upevněny dva elektrické rychloběžné startery po jednom na každé straně motoru.

Startery jsou zapojeny v sérii a napájeny proudem z akumulátorové baterie. Při spouštění se zasouvají pastorky starterů do ozubeného věnce, který je uchycen na pevné spoje mezi klikovým hřídelem motoru a rotorem trakčního alternátoru.

Naftový motor je přímo spojen s jednoložiskovým trakčním alternátorem TA 604A. Stroj je upevněn přírubou statoru na skříň naftového motoru a patkami na rám lokomotivy.

Trakční alternátor je zdrojem proudu pro trakční motory. Je to synchronní trojfázový alternátor se dvěma samostatnými trojfázovými vinutími na statoru a s budícím vinutím na rotoru s vyniklými póly.

Dynamo D 206 je poháněno klínovými řemeny od trakčního alternátoru. Stroj slouží jako nabíjecí dynamo akumulátorové baterie a pomocný generátor stejnosměrného proudu o napětí 110 V.

Z řemenice alternátoru je klínovými řemeny poháněn budič D 207 C2, který je umístěn nad nabíjecím dynamem. Budič je čtyřpólové stejnosměrné dynamo s kombinovaným buzením. Slouží jako zdroj budicího proudu pro trakční alternátor. Vedle tohoto soustrojí se nachází elektromotor s ventilátorem pro chlazení trakčních motorů druhého podvozku a chlazení usměrňovače.

Na druhé straně je na podlaze uložen trakční usměrňovač, který tvoří dva samostatné třífázové polovodičové usměrňovače, sestavené z křemíkových kotoučových diod. Oba můstky jsou uloženy ve společné skříni a jsou chlazeny vzduchem.

Elektrická výzbroj

Zadní představek

V prostoru zadního představku je umístěn hlavní elektrický rozvaděč, uspořádaný do tvaru U. Z čela zadního představku je umístěn v samostatném rámu vzduchový rozvaděč. S přístroji v zadním představku úzce komunikuje řídicí stanoviště.

1) Hlavní elektrický rozvaděč:

Hlavní elektrický rozvaděč obsahuje regulační přístroje a prvky řídicí, měřicí, silové trakční a pomocné. Ovládací část hlavního elektrického rozvaděče je přístupná z kabiny strojvedoucího po otevření jeho dveří. V horní části tohoto panelu se nacházejí měřicí přístroje:

- ampérmetr nabíjení baterie
- voltmetr baterie
- ampérmetr budicího proudu
- voltmetr pomocného dynama
- ukazatel tlaku nafty
- ukazatel tlaku vzduchu TBD

Dále jsou zde umístěny spínače:

- režimu SV 6
- vypnutí stykačů trakčních motorů 1. a 2. motorové skupiny SA 1, SA 2
- regulace SA 8
- poruchy nabíjení SA 35
- oběhového čerpadla SA 46
- osvětlení rozvaděče SA 41
- hlavního chladičícího okruhu SA 51
- vedlejšího chladičícího okruhu SA 52

U lokomotiv II.série je v rozvaděči umístěn také spínač pomocného kompresoru SV 9.

Obsazení tlačítek:

- vypnutí ohřevu SB 6
- zapnutí ohřevu SB 8
- vypnutí pomocného pojezdu SB 7
- zapnutí pomocného pojezdu SB 9

V rozvaděči se dále nachází soubor van typu ALMEZ elektronického regulátoru NRI, pod nímž je umístěn elektronický regulátor spalovacího motoru NR3. Nakonec je zde odpojovač baterie, připojující síť 110 Vss a řada jističů.

Ostatní přístroje v elektrickém rozvaděči jsou přístupné v kabce zadního představku. Prostor kabky je osvětlen osvětlovacími tělesy.

Na pravé straně jsou umístěny tyto přístroje:

Řada čidel, které snímají proudy, napětí, skluz náprav a zatížení naftového motoru. Pojistky nožového typu o hodnotách 40, 63 a 100 A se signalizací jejich poruchy na stanoviště strojevodoucího, dále tavné pojistky typu PAL o hodnotách 8 A, startovací stykače spalovacího motoru, zásuvka nabíjení z vnějšího zdroje, pomocná zásuvka k montážní lampě, hlavní svorkovnice kabeláže, blok skluzové ochrany, deska s bočníky, deska stabilizátoru, deska impulzního členu.

Na levé straně jsou umístěny:

Regulační odpory, šuntovací odpory v obvodu buzení kotev TM, přístupné po odklopení rámu regulačních odporů, řada stykačů, řada relé, silové diody s chladiči a diody slaboproudých obvodů a měnič 110V/24V pro napájení měřících přístrojů, osvětlení přístrojů, motorků střeračů a halogenových reflektorů.

Ostatní přístroje jsou přístupny z druhého ochozu po otevření dveří na zadní kapotě:

Jízdní a brzdové stykače typu SD 11, brzdové stykače typu SG 15, přepínač směru typu BC 33 se svorkami pro připojení brzdového odporníku.

2) Brzdový odporník:

Brzdový odporník slouží k přeměně el. energie, kterou dodávají trakční motory v režimu elektrodynamického brzdění, v teplo.

Skládá se z vlastního odporu a ventilační jednotky. Jde o unifikované stavebnicové řešení, jež je v různých modifikacích používáno na mnoha typech dieselelektrických lokomotiv ČKD. Základem je odporový přístroj R4V. Má čtyři výsuvné odporové bloky zasunuté do skříně. Osa skříně je svislá, vzduch je vhnán zespodu, kde ke skřini odporníku přiléhá ventilační jednotka a vystupuje vzhůru (výdech je kryt otevíratelnými žaluziemi). Odporový pas je profilován z odporového materiálu Poldi - ALKRAL.

Ventilační jednotka je tvořena elektromotorem, axiálním ventilátorem a dvojkruželovým difuzorem. Elektromotor ventilátoru je napájen z odbočky brzdového odporníku, takže ventilace odporníku je úměrná proudu, protékajícímu odporníkem. Po zapnutí brzdy je zároveň spínán elektro pneumatický ventil pro ovládnání žaluzií nad odporníkem. Systém ventilace trakčních motorů v režimu EDB je napájen z brzdového odporníku.

Pro zajištění dochlazení je ventil žaluzií regulátorem NR1 vypínán až 30 sec. po zániku brzdového proudu. Nad brzdovým odporníkem je dále umístěn termočlánek tepelné ochrany odporníku. Ten spolu s vyhodnocovací elektronikou tvoří zařízení, jehož úkolem je vypnout brzdu při poruše ventilace odporníku. Plný výkon odporníku je 1 020 kW.

3) Vzduchový rozvaděč:

Přístupný je dveřmi z boku a z čela kapoty. Vzduchové přístroje jsou umístěny v rámu, který je jako celek demontovatelný. Ve vzduchovém rozvaděči jsou umístěny tyto přístroje:

- brzdící samočinné brzdy DAKO BSE
- brzdový rozvaděč DAKO
- průtokoměr vzduchu se signalizací na stanoviště
- uzavírací kohout s EP-ventilem VZ
- pomocné vzduchojemy
- tlaková relé
- elektro pneumatické ventily ovládnání jednotlivých zařízení se vzduchovými kohouty

4) Řídící stanoviště:

Řídící stanoviště jsou asymetricky umístěna na obou stranách stanoviště strojvedoucího s veškerou výbavou měřících přístrojů a ovladačů.

Na pultu jsou umístěny veškeré přepínače, ovládací tlačítka, kontrolka mazání kompresoru, páka směrového kontroléru SH s polohami 0-D-P a 0-D-Z, páka jízdního kontroléru SG s polohami 0-9 stupňů jízda; 0-9 stupňů brzda, ovladač přímočinné brzdy DAKO BPE a ovladač samočinné brzdy DAKO BSE.

Na čelní straně řídicího pultu jsou umístěny tyto přístroje:

- teploměr vody SM
- teploměr oleje SM
- tlakoměr oleje SM
- otáčkoměr SM
- signalizační kontrolky
- tlakoměry vzduchové brzdy
- ampérmetry trakčního proudu a trakčního uměrnovače
- návěstní opakovač VZ

Na spodní části pultu jsou umístěna pedálová tlačítka pro ovládání houkaček a pískování. K indikaci rychlosti hnacího vozidla slouží dva rychloměry (indikační, registrační) se slaboproudými kontakty. Zvláštní výbavou je ovládací panel VZ a příprava pro montáž radiostanice.

5) Vícenásobné řízení:

Lokomotiva je vybavena zařízením pro vícenásobné řízení, to znamená, že umožňuje ovládání dvojice spřažených lokomotiv z jednoho stanoviště strojvedoucího. K tomu, aby se toto řízení mohlo uskutečnit, musí se obě lokomotivy propojit spojovacími kabely. Kabely se zasouvají do zásuvek dvojičenného řízení, umístěných na obou čelech lokomotivy.

Obsluha hnacího vozidla

Hnací vozidla ř. 731 jsou obsluhována dle platných předpisů ČD a to jak technických, tak i provozních a bezpečnostních.

Strojvedoucí nejprve provádí prohlídku stavu pojezdové části hnacího vozidla a stav paliva v nádrži. Dále provede prohlídku narážecího a tažného ústrojí. V kabině strojvedoucího provede prohlídku stavu zajištění hnacího vozidla (odpojovač baterie odpojen, hnací vozídko zajištěno ruční brzdou).

Následuje prohlídka spalovacího motoru, pomocných zařízení, chladičích bloků, převodových mechanismů a kompresoru.

1) Spalovací motor:

Kontroluje se stav oleje tyčovou měrkou - stav oleje musí odpovídat rozmezí *min-max*. Dále se provádí vizuelní prohlídka olejového hospodářství a kontrola palivového a vodního hospodářství. Na sacím potrubí se kontroluje stav klapky nouzového stopu - při vypnuté baterii musí být uzavřena, vyzkouší se pohyblivost vstříkovacích čerpadel a jejich hřebecových tyčí pomocí regulační páky. Zkontroluje se stav náplně oleje v regulátoru spalovacího motoru.

2) Pomocná zařízení:

Na přední straně motoru je od klikového hřídele připojen kloubový hřídel, který pohání mechanickou převodovku. Tato rozvádí krouťící moment pro osový ventilátor, který je spouštěn pomocí vzduchové třecí spojky a pro pomocné dynamo a kompresor. Na této části se provádí vizuální prohlídka mechanických spojů a stav oleje v mechanické převodovce olejovzdušným. Na spojovacím hřídeli ke kompresoru se prohlíží stav klinových řemenů pomocného dynamu.

Na kompresorovém ústrojí kontroluje strojvedoucí stav oleje tyčovou měrkou v rozmezí *min-max*, v horní části chladičích bloků pak kontroluje stav chladičí kapaliny na vodoznak. Na pohonu ventilátoru TM kontroluje stav klinových řemenů. Na zadní části motoru v prostoru alternátoru rovněž tak zkontroluje stav klinových řemenů pohonu nabíjecího dynamu a budiče a ventilátoru trakčních motorů II. podvozku.

3) Kabina strojevedoucího:

V kabině strojevedoucího zapne hlavní odpojovač baterie, zkontroluje stav napětí baterie - zda je vyšší než 90 V. Zkontroluje polohu spínačů na panelu rozvaděče - všechny mají být v základní poloze. Zkontroluje, zda jsou zapnuty všechny jističe. V elektrickém rozvaděči se vstupem z ochozuloomotivy zkontroluje, zda jsou v pořádku pojistky, Před startem spalovacího motoru otevře ručně klapku nouzového stopu. Směrovou páku nastaví na zvoleném stanovišti do polohy "diesel", jízdní páka se ponechá v nule. Stisknutím tlačítka "start" se provede nastartování spalovacího motoru. Nejprve dojde k promazání olejového okruhu spalovacího motoru buď v rozmezí 10 nebo 60 sekund dle teploty oleje.

Po stisknutí startovacího tlačítka se rozsvítí centrální signalizace poruchy, na panelu signalizace poruch svítí indikační diody startování, nabíjení a tlak oleje. Po nastartování spalovacího motoru musí všechny tyto kontrolky zhasnout. Nezhasne-li po startu indikační dioda, může jít o poruchy

- nabíjení - porucha nabíjení
- tlaku oleje - závada v olejovém okruhu naftového motoru
- ventilace - nečinná ventilace trakčních motorů
- startu - přivatený startovací stykač, nebo přilepené startovací tlačítko (po uvolnění tlačítka START)

Po nastartování při běhu kompresoru pracuje motor s volnoběžnými otáčkami 500 ot./min., které se po vypnutí kompresoru samočinně sniží na 400 ot./min.

4) Jízda hnacího vozidla:

Na neobsazeném řídicím stanovišti hnacího vozidla jsou ovládací páky v základní poloze. Po dosažení tlaku vzduchu přestavíme rukojeť brzdíče do jízdní polohy, směrovou páku do polohy P nebo Z.

Po přestavení jízdní páky z nulové polohy do jízdních stupňů 1-9 spíná buzení trakčního alternátoru a jízdní stykače. Na počátečních stupních 1-2 se otáčky nezvyšují, zůstávají na volnoběžné hodnotě - výkon se řídí pouze buzením.

Na vyšších jízdních stupních 3-9 dochází k postupnému zvyšování otáček a výkonu až k maximální hodnotě. Dosažení 6-9 jízdního stupně je podmíněno dostatečným tlakem mazacího oleje - 0,36 MPa a dostatečnou teplotou vody - 60° C.

S jízdní pákou lze manipulovat libovolně rychle. V případě potřeby lze tažnou sílu snížit o půl stupně ovladačem na pultě.

Během jízdy je nutno sledovat trakční ampérmetr. Lokomotiva smí být zatěžována jen tak, aby trvale pracovala s proudem generátoru menším než 1140 A. Vyššími hodnotami proudu lze lokomotivu krátkodobě přetěžovat pouze při rozjezdu. Ampérmetr PA 1 udává proud motorové skupiny, ampérmetr PA 0 udává proud usměrňovače GU 2 druhé motorové skupiny, tedy přibližně údaj ampérmetru PA 1.

Systém skluzových ochran automaticky reguluje tažnou sílu na mezi adheze. O činnosti je strojevodoucí informován optickou signalizací. Tato signalizace má informativní význam, není nutno okamžitě manipulovat s jízdní pákou.

Změna směru jízdy lokomotivy smí být provedena, jen pokud je lokomotiva v klidu.

Elektrodynamické brzdění:

Účinkuje pouze v případě, že je v chodu naftový motor, funguje nabíjení, oba vypínače trakčních stykačů jsou zapnuty, elektronické regulátory NR 1 a NR 3 fungují a jsou zapnuty přepínačem v poloze R, v brzdových válcích lokomotivy nesmí být tlak vzduchu. Brzdu lze provozovat ve dvou režimech a to spádovém a zastavovacím.

Elektrodynamická brzda se obsluhuje jízdní pákou v poloze 1-9 stupeň. Páka směrového kontroléru musí zůstat v navoleném směrovém režimu.

Spádový režim se používá pro trať, tedy pro brzdění k udržení stále rychlosti při jízdě po spádu. Těsně před zastavením (při rychlosti kolem 5 km/hod.) vstupuje do činnosti parkovací brzda, jež je dvoustupňová, brzdové válce lokomotivy se na stupních 2-5 naplní tlakem 0,15 MPa a na stupních 6-9 tlakem 0,3 MPa. Výkon EDB ve spádovém režimu je 780 kW.

Ventilace je zajištěna odpovídající kotevnímu proudu 570 A. Proto je tento režim použitelný trvale.

Zastavovací režim - přepínač režimu EDB v poloze zastavovací. Tento režim je určen pro posun pro brzdění do zastavení. Pro dosažení široké oblasti stálé brzděné síly pracují trakční motory se zvýšeným kotevním proudem (650 A, tomu odpovídající výkon 1 020 kW) a odporník je dvakrát přepínán při rychlosti 18,5 a 8,5 km/hod. V oblasti velmi nízkých rychlostí kolem 2 km/hod vstupuje v činnost dvojestupňová parkovací brzda. Vzhledem k proudovému přetěžování trakčních motorů je provoz zastavovacího brzdění časově omezen na 5 minut a pak automaticky přejde na brzdu parkovací. Parkovací brzda vstupuje do činnosti až od zatíženého 2. stupně jízdního kontroléru v EDB. Přepínání režimů spádová - zastavovací lze provádět za činnosti EDB.

Spolupráce brzd

Na lokomotivě není provedena součinnost brzd, neboť výsledná brzdňná síla spolupůsobením obou systémů by převyšovala adhezni schopnosti vozidla. Spolupráce brzd proto zajišťuje, aby vždy působila pouze jedna brzda.

Přídavná brzda je nadřazena brzdě elektrodynamické.

Elektrodynamická brzda je nadřazena brzdě samočinné.

Rychlobrzda je nadřazena brzdě elektrodynamické.

Jízdní logika umožňuje plynulý přechod z režimů jízdy do brzdy bez vyčkáni v nulové poloze.

Chlazení brzdového odporníku je vizuálně i slyšitelně kontrolovatelné, proto je třeba, aby tomuto strojevodoucí věnoval pozornost.

Kontrola účinkování EDB:

EDB má charakter brzdy pňdavné a proto je potřebné, aby strojevodoucí kontroloval její účinek podle ampérmetrů PA 0 (udává budící proud trakčních motorů) a PA 1 (udává kotevní proud trakčních motorů) a **v případě potřeby zasáhl ve smyslu nadřazenosti brzd.**

Pň výpadku EDB následkem výskytu nějaké poruchy dojde k začúinkování brzdy parkovací.

Odstavení lokomotivy:

Krátkodobým stisknutím tlačítka STOP se zastaví naftový motor, směrová i jízdní páka se přestaví do nulových poloh, strojvedoucí vypne spínač řízení brzdy a odpojovač baterie. Jističe není třeba vypínat. Hnací vozidlo se odstaví dle platných předpisů ČD. Zvláštní výbavou hnacího vozidla je pomocný pojezd, který slouží ke krátkým přesunům samotné lokomotivy v prostorách lok. dep. Jedna dvojice trakčních motorů je při tomto druhu provozu napájena z akumulátorové baterie - viz popis obrázku č.4.

Provoz při poruchách:

Nutnou podmínkou pro jízdu výkonem a EDB je klidový stav relé poruchy - kontrolní žárovka centrální signalizace poruch musí být zhaslá. Relé poruchy je spínáno při poruchách, které jsou blíže určeny světelnými diodami na panelu signalizace:

- start
- izolace, přetížení EDB
- tlak vzduchu
- teplota motoru
- překročení rychlosti
- tlak oleje
- nabíjení
- ventilace trakčních motorů

Relé poruchy má paměť, takže i po pominutí poruchy zůstává sepnuto až do přetážení jízdní páky na nulu. Po odeznění poruchy je proto vždy nutno před další jízdou krátkodobě přeložit jízdní páku do nulové polohy.

Porucha trakčního motoru:

Při poruše trakčního motoru je nutno vypnout příslušný podvozek porouchaného trakčního motoru spínačem, který se přepne z polohy 1 do polohy 0. Při jízdě na jednu motorovou skupinu je výkon lokomotivy omezen do pátého jízdního stupně. Rovněž nelze dynamicky brzdit.

Porucha elektronického trakčního regulátoru:

Při závadě elektronické regulace buzení budiče trakčního alternátoru, tj. v případě, že po sepnutí stykačů se trakční alternátor nenabuzuje, tedy proudy jsou nepatrné, nebo naopak velmi velké, je možno přeprnutím přepínače regulace z polohy R do polohy P použít náhradní (kontaktní) regulační systém. Při poruchovém stavu elektrodynamická brzda neúčinkuje.

Porucha nabíjení:

V případě poruchy nabíjení lze po vypnutí jističe nabíjení FA 3 přeprnutím spínače poruchy nabíjení z polohy R - regulace do polohy P - porucha přepojit napájení relé kontroly nabíjení z nabíjecího dynama na baterii.

Popis schémat obvodů lokomotivy řady 731

obr. 1 Trakční obvod

V každé větvi trakčního obvodu je jedna dvojice trakčních motorů MT 1, MT 2 a MT 3, MT 4. Kotvy trakčních motorů jsou zapojeny v trakčním obvodu přímo, budicí vinutí přes přepínač směru jízdy QP, kterým lze podle požadovaného směru jízdy měnit směr proudu v budicím vinutí trakčních motorů. Obvod kotev trakčních motorů je doplněn čidlem skluzu US 1 (US 2), které na základě porovnání rozdělení napětí na kotvách v sérii zapojené dvojice trakčních motorů s rozdělením ideálním (na dělicí) produkuje přímo pro centrální regulátor NR 1 signál skluzu. Dále je v obvodu kotev trakčních motorů bočník RM 1 (RM 2) s čidlem proudu UA 1 (UA 2).

Z těchto čidel získává centrální regulátor NR 1 signál o kotevních proudech I_1 , I_2 a to jak v režimu jízdy, tak v režimu EDB. Trakční stykače KM 11 a KM 12 připojují v jízdním režimu trakční motory MT 1 až MT 4 k trakčnímu alternátoru GA.

V *jízdním režimu* se ještě uplatňuje jednodušší zeslabovací sériového buzení trakčních motorů šuntováním: - při plném buzení není k budicím vinutí připojen žádný odpor, při prvním stupni zeslabení buzení 40 % spinají stykače KM 41 a KM 42, které paralelně k budicím vinutím trakčních motorů MT 1 až MT 4 připínají odpory RS 1 a RS 2.

V *brzdovém režimu* připíná brzdový stykač KM 21 nebo KM 22 ke dvojici v sérii zapojených kotev trakčních motorů MT 1, MT 2 (resp. MT 3, MT 4) brzdový odporník RB 1 a RB 2, přitom čidla skluzu US 1, US 2 a čidla proudu RM 1 - UA 1, RM 2 - UA 2 zůstávají ve funkci podobně jako v režimu jízdy. V brzdovém režimu ještě spiná stykač buzení brzdy KM 20, který připojuje v sérii zapojené budicí vinutí všech 4 trakčních motorů MT 1 až MT 4 k trakčnímu usměrňovači GU 2.

Obvod buzení jízdy je opatřen bočником RM 5 a čidlem budicího proudu UA 5. Z tohoto čidla získává regulátor NR 1 signálo budicího proudu brzdy lb. Směr budicího proudu trakčních motorů je (v určitém směru P, nebo Z) v režimu jízdy i brzdy shodný.

Napětí na kotvách trakčních motorů se nemění, ale mění se směr proudu. V jízdním režimu teče proud od MT 1 k MT 2 (respektive od MT 3 k MT 4), v brzdovém režimu obráceně.

Brzdový odporník RB 1 a RB 2 je doplněn stykači spínání odporníku KM 51, KM 55 (resp. KM 52, KM 56). Tyto stykače vstupují do činnosti při zastavovacím brzdění. V oblasti vyšších rychlostí nejsou sepnuty a je zarafena piná hodnota brzdových odporů.

V oblasti středních rychlostí stykače KM 51 (KM 52) vyřadí část brzdového odporu RB 1 a RB 2. V oblasti nízkých rychlostí spíná i stykač KM 55 (KM 56), který vyřazuje větší část brzdového odporu RB 1 a RB 2. Tím se přizpůsobuje ohmická hodnota brzdových odporníků s rychlostí klesajícímu indukovanému napětí trakčních motorů.

Z odbočky brzdového odporníku první motorové skupiny RB 1 je napájen motor ventilátoru brzdového odporníku MV 3. K odbočce brzdového odporníku první motorové skupiny RB 1 je přes odpor R3 připojeno relé ochrany brzdy KU2, které dává informaci o proudovém přetížení elektrodynamické brzdy (vstup do signalizace poruch).

Z odbočky brzdového odporníku druhé skupiny RB 2 jsou v režimu elek-trodynamického brzdění napájeny motory ventilátorů trakčních motorů MV 1, MV 2. V režimu spádového brzdění se tak děje přes stykač KM 78 a diodu VD 71, v režimu zastavovacího brzdění přes diodu VD 72.

Brzdový odporník je navíc doplněn termočlánkem BT 10, který snímá pro centrální regulátor NR 1 informaci o teplotě vzduchu na výstupu z odporníku.

Trakční obvod je doplněn bočnickem proudů R^{tr}11 pro zkoušení lokomotivy na vnějším zatěžovacím odporu (při propojení svorek XZ 7 a cívkou relé izolace KU1 s vypínačem SA 99 v záporném pólu trakčního usměrňovače GU 2).

Obvod *manipulačního vojezdu* se uzavírá z kladného pólu baterie GB přes stykače pomocného vojezdu KM 97 a první motorovou skupinu MT 1, MT2, dále přes budící vinutí trakčních motorů MT 3, MT 4 (slouží jako předřadný odpor) a přes druhý stykač KM 98 k zápornému pólu baterie. Ke svorkám usměrňovače GU 2 je připojeno čidlo napětí UV 1, které dává centrálnímu regulátoru NR 1 signál o napětí generátoru.

obr. 2 Trakční obvod - jízda

Při jízdě jsou sepnuty stykače KM 11, KM 12, KM 60 obr. 5, popř. i KM 41 a KM 42. Trakční alternátor GA s usměrňovači GU 1, GU 2 napájí dvě paralelní dvojice v sérii zapojených trakčních motorů MT 1, MT 2 a MT 3, MT 4 se séřovým buzením.

obr. 3 Trakční obvod - brzda

Při brzdě jsou sepnuty stykače KM 21, KM 22, KM 20, KM 60 obr. 5, případně i KM 51, 52 a KM 55, 56. Trakční alternátor GA, usměrňovač GU 2 napájí v sérii zapojená budící vinutí trakčních motorů MT 1 až MT 4.

K dvojici kotev trakčních motorů zapojených v sérii je připojen brzdový odporník RB 1 a RB 2.

obr. 4 Manipulační pojezd z baterie

Při manipulačním pojezdu jsou sepnuty stykače KM 97 a KM 98. Baterie GB napájí v sérii zapojenou dvojici trakčních motorů MT 1, MT 2 se séřovým buzením. Trakční alternátor GA není ve funkci - spalovací motor ve stopu.

U lokomotiv ř. 731 II. série byl do vzduchového okruhu instalován pomocný kompresor poháněný elektromotorem, napájeným z akumulátorové baterie. Používá se pro pojezd lokomotivy z akumulátorové baterie, jsou-li hlavní vzduchojemy bez vzduchu. Pomocný kompresor plní záložní vzduchojem pro obsluhu směrového válce a zařízení přidavné brzdy.

Postup při uvedení do provozu:

- páka směrového kontroléru SH se přestaví pro požadovaný směr jízdy
- obsluží se tlačítko zapnutí pomocného pojezdu SB 9
- spínač pomocného kompresoru SV 9 se přečne do polohy 1

Samotné zapnutí a vypnutí pomocného kompresoru je řízeno tlakovým spínačem SP 9 v rozmezí tlaku 0,4 - 0,6 MPa. Po vypnutí pomocného pojezdu je nutno spínač SV 9 přestavit opět do polohy 0.

obr. 5 Trakční alternátor + budič

Trakční alternátor GA má dvě samostatná trojfázová vinutí na statoru a budičí vinutí F1, F2 na rotoru. Alternátor napájí trakční usměrňovač. Budičí stejnosměrný proud dodává budič GE, jehož regulaci se řídí výkon stroje. Budičí vinutí trakčního alternátoru GA je stykačem buzení KM 60 (s paralelně připojeným zhašecím odporem R4) připojováno k budiči GE.

Budič GE má 3 budičí vinutí: - cizí (1F1 - 1F2)
- dekompaundní (2F1 - 2F2)
- demagnetizační (3F1 - 3F2)

Cizí buzení je základní a je přes příslušné regulační členy napájeno ze sítě o jmenovitém napětí 110 V.

Základním pracovním režimem je elektronická regulace - přepínač regulace SA 8 v poloze R. Vinutí cizího buzení budiče je v tomto případě napájeno z vodiče 202 (kladný pól) přes pracovní kontakt stykače buzení KM 60 a předřadný odpor R 11.

Se záporným pólem je vinutí cizího buzení budiče spojeno přes přepínač regulace SA 8 a akční člen centrálního regulátoru NR 1 - tranzistorový pulzní spínač YKS. V součinnosti s nulovou diodou VD 11 řídí tranzistorový pulzní spínač YKS velikost proudu ve vinutí cizího buzení budiče. V režimu brzdy je ve funkci i buzení demagnetizační, regulátor NR 1 má možnost řídit nejen kladný proud v cizím buzení budiče, ale i opačně působící proud v demagnetizačním buzení, což má význam pro potlačení remanence při přechodu "jízda - brzda".

Obvod inverzního buzení budiče se uzavírá přes předřadné odpory R16/1-3, budičí vinutí budiče GE, pracovní kontakt relé brzdy KR 21 do akčního členu regulátoru NR 1 - YKS, v činnosti je i nulová dioda VD 12. V záložním pracovním režimu (jen jízda) - přepínač regulace SA 8 v poloze P - je akční člen centrálního regulátoru NR 1 odpojen, obvod buzení budiče se uzavírá přes předřadné odpory R 15/1, 2.

Dekompaundní buzení působí v režimu brzdy (stýkač KM 69 rozepnut) a je závislé na budicím proudu generátoru (částečně šuntováno odporem R 5). Toto vinutí má význam záporné zpětné vazby, která přiznivě formuje a stabilizuje přirozené charakteristiky soustrojí budič - trakční alternátor.

obr. 6 Ohřev vody spalovacího motoru

Obvod ohřevu vody je tvořen trakčním alternátorem GA s usměrňovačem GU 2, který v tomto případě napájí přes stýkače topení KM 80, KM 81 a pojistky FU 11 a FU 14 topná tělesa RT 11 - RT 14. Budicí vinutí trakčního alternátoru GA je stýkačem buzení KM 60 (s paralelně připojeným zhašecím odporem R 4) připojováno k budiči GE.

obr. 7 Motory ventilátoru trakčních motorů MV 1 a MV 2

Tyto motory jsou dekompaundní, jsou zapojeny do série a napájeny kombinovaně

- v režimu jízdy přes diodu VD 73 z pomocného generátoru GM se stálým buzením (napětí je úměrné otáčkám naftového motoru)
- v režimu brzdy přes diody VD 71, VD 72 z odboček brzdového odpomíku RB 2 (napětí je úměrné brzdovému proudu)

Relé KU 3 kontroluje rovnoměrnost chodu obou motorů a relé KI hlídá proud v tomto obvodu. Pojistky FU 71 - FU 73 chrání obvod motorů proti přetížení a zkratu. Pomocné kontakty pojistek jsou zařazeny do obvodu signalizace poruch.

obr. 8 Startéry

Naftový motor se spouští pomocí 2 rychloběžných spouštěčů (startérů) MA 1, MA 2 s vysouvateľnými pastorky. Startéry jsou zapojeny do série a jsou spínány stýkači KM 31, KM 32. Zasouvací cívký startérů jsou zapojeny též do série a jsou spínány stýkačem KM 30. Motor promazávacího čerpadla MC 1 je spínán stýkačem KM 33 a jištěn pojistkou FU 5.

U II. série lokomotiv byl použit jeden startér firmy BOSCH.

obr. 9 Nabíjení

Akumulátorová baterie GB je k ostatní elektrovýzbroji lokomotivy připojena prostřednictvím odpojovače QB. Přímou na baterii je připojena pouze zásuvka pro nabíjení z vnějšího zdroje (XS 10), jističná pojistkami FU 3, FU 4 a osvětlení rozvaděče.

Koncovým kontaktem SQ 1 na dveřích panelu rozvaděče z kabiny strojvedoucího je spínána žárovka EL 73 (nad panelem). Spínačem SA 41, umístěným na panelu rozvaděče, se zapíná osvětlení rozvaděče EL 70.

Za chodu naftového motoru je baterie GB nabíjena z nabíjecího dynama GN. V obvodu je zapojena nabíjecí pojistka FU 1 a nabíjecí dioda VD 1, která brání zpětnému vybíjení baterie GB do nabíjecího obvodu, voltmetr baterie PV 1 a ampérmetr nabíjení PA 6 s bočnickem RM 6.

Buzení nabíjecího dynama GN je řízeno elektronickým regulátorem nabíjení YRN v centrálním elektronickém regulátoru NR 1. Uvnitř regulátoru je umístěna nulová dioda VD 13, srážecí odpor R 24 a bočník proudového omezení RM 7. Jističem FA 3 je obvod buzení nabíjecího dynama jistižen.

Z kotvy nabíjecího dynama GN je též přes jistič FA 3 napájena cívka relé nabíjení KR 35. Sepnutí tohoto relé indikuje činnost nabíjení a tím i chod naftového motoru. V případě poruchy nabíjení lze po vypnutí jističe nabíjení FA 3 přepnutím spínače poruchy nabíjení SA 35 z polohy R - regulace do polohy P - porucha, přepojit napájení relé kontroly nabíjení KR 35 z nabíjecího dynama na baterii GB.

obr. 10 Zadání jízdy a brzdy

Elektrická výzbroj umožňuje dvojičenné řízení lokomotivy z jednoho stanoviště. K tomuto účelu slouží přepínač SV 6 na panelu rozvaděče, který má polohu:

- 1 lokomotiva sólo
- 2 dvojičenné řízení

Záporné póly řídicích obvodů jsou v případě dvojičenného řízení spojeny přes přepínač režimu SV 6 (2), v poloze dvojičenný provoz.

Kladný pól řídicích obvodů je v případě sólo provozu napájen přímo - kontakt s přepínačem SV 6 (1), v případě dvojičenného provozu přes

řízenou lokomotivu, kde musí být přepínač režimu též v poloze dvojitelný provoz SV 6 (2) a na obou stanovištích strojvedoucího musí být směrový válec kontroléru a spínač řízení brzdy SV 60 v nulové poloze:

SH (0), SV 60 (0), SV 60^x (0), SH^x (0)

Při řízení z hlavního stanoviště strojvedoucího musí být směrový válec kontroléru a spínač řízení brzdy na pomocném stanovišti strojvedoucího v nulové poloze: SH^x (0), SV^x 60 (0) - napájení vodiče 211

Při řízení z pomocného stanoviště strojvedoucího musí být směrový válec kontroléru a spínač řízení brzdy na hlavním stanovišti strojvedoucího v nulové poloze: SH (0), SV 60 (0) - napájení vodiče 212

Při zadání režimu jízdy sepnou relé KR 11, KR 12. Sepnutím uvedených relé, pokud jsou splněny ostatní podmínky, vyplývající z řetězce kontaktů zařazených v obvodu, sepne stykač buzení trakčního alternátoru KM 60 a současně stykače skupin trakčních motorů KM 11 - KM 12.

Při zadání režimu EDB, pokud je spínač regulace SA 8 v poloze regulace R - sepne relé brzdy KR 21 a současně tento signál vstupuje do regulátoru NR 1. Jsou-li splněny další podmínky, sepne stykač buzení KM 60 a brzdové stykače KM 20 - KM 22. Se zadáním EDB je přivedeno napětí k cívkám elektromagnetických ventilů YV 81 - YV 82 parkovací brzdy. Jejich sepnutí je řízeno elektronickým regulátorem NR 1 ve 2 stupních. První stupeň YV 81 - tlak 0,15 MPa spíná ještě v případech, jestliže kontrolér je v brzdové poloze a sepne relé poruchy KR 70, nebo při vypnutém spínači regulace SA 8 (P). Druhý stupeň YV 82 - tlak 0,3 MPa je spínán regulátorem NR 1.

obr. 11 Volba režimu

Při zadání režimu *jízda* (sepnuto relé KR 11), nebo *brzda* (sepnuto relé brzdy KR 21) spíná relé jízdy a brzdy KR 10. Je-li směrovou pákou kontroléru SH zvolen režim D, spíná relé D - polohy KR 30.

Režim *ohřev* - relé ohřevu KR 80 lze sepnout v D - poloze směrové páky kontroléru SH krátkodobým stisknutím tlačítka zapnutí ohřevu SB 8.

Relé ohřevu KR 80 je v zapnutém stavu zajištěno vlastním přídržným kontaktem, jeho sepnutí je signalizováno rozsvícením kontrolní žárovky ohřevu HL 8. Tento signál též vstupuje do centrálního regulátoru NR 1 (povel k omezení napětí generátoru na 220 V). Vypnutí se provádí tlačítkem vypnutí ohřevu SB 6.

Režim *pomocný pojezd* - relé pomocného pojezdu KR 90 lze sepnout v P nebo Z poloze směrové páky kontroléru SH krátkodobým stisknutím tlačítka zapnutí pomocného pojezdu SB 9.

Relé pomocného pojezdu KR 90 je v zapnutém stavu zajištěno vlastním přídržným kontaktem, jeho sepnutí je signalizováno rozsvícením kontrolní žárovky pomocného pojezdu HL 9. Vypnutí se provádí tlačítkem vypnutí pomocného pojezdu SB 7.

obr. 12 Reverzace

Změna směru jízdy se uskutečňuje přepínačem směru (reverzu) QP. Povel k přepnutí je zadáván směrovým válcem kontroléru SH 9, SH 10 a příslušným elektromagnetickým ventilem YP 1 a YP 2. Obvod ovládání přepínače směru je doplněn o relé blokování reverzu KR 15, které zabráňuje přepínání směrového přepínače QP pod výkonem, tedy pokud je sepnut některý ze stykačů KM 11, KM 12 a KM 20. Ventil pro směr vpřed YP 1 je v tom případě ovládán kontaktem SH 9 (respektive SH* 10) směrového válce kontroléru jedině tehdy, je-li relé blokování reverzu KR 15 rozepnuto; jinak je ventil YP 1 sepnut přes přídržný kontakt QP (P).

Podobně ventil pro směr vzad YP 2 je ovládán kontaktem SH 10 (respektive SH* 9) směrového válce kontroléru jedině v případě, že relé blokování reverzu KR 15 je rozepnuto - jinak je ventil YP 2 sepnut přes přídržný kontakt QP (Z).

V případě, že kontrolérem SH zadany směr jízdy souhlasí se skutečným postavením směrového přepínače QP a pokud jsou vypnuta relé izolace KU 1, relé přetížení brzdy KU 2 a relé poruchy KR 70, spíná stykač jízdy a brzdy KM 3.

obr. 13 Zadání kódu

Zvolený jízdní nebo brzdový stupeň je centrálním regulátoru NR 1 zadán kontrolérem SG (SG⁴) čtyřbitovým kódem (3 bity - Grayův kód + pomocný bit). Zvolený otáčkový stupeň je regulátoru naftového motoru NR 3 zadán tříbitovým kódem (Gray) - viz obr. 30. Tento kód vytvářejí kontakty SG 3, SG 4, SG 5, SG 6 jízdního kontroléru. Pro jemnější manipulace s lokomotivou slouží ovladač SA 56 (SA^x 56), pomocí kterého lze snížit zadání pro regulátor NR 1 o půl stupně.

Spádový režim EDB lze regulátoru NR 1 zadat ovladačem SA 31 (SA^x 31). Zároveň přepne stykač KM 78 napájení ventilátorových motorů MV 1, MV 2 na vyšší odbočku brzdového odporníku RB 2.

obr. 14 START / STOP

Startování spalovacího motoru je zahajováno promazáváním. V případě, že páka kontroléru SH je v D - poloze (relé D polohy - KR 30 sepnuto) lze, pokud je sepnuto relé chodu naftového motoru KR 31 (ochrana proti startování motoru bez paliva) a pokud není sepnuto relé kontroly nabíjení KR 35 (ochrana proti startování za chodu naftového motoru) sepnout startovacími tlačítky SB 10, SB^x 10 stykač promazávacího čerpadla KM 33. Po uplynutí příslušné doby promazávání (60 s při chladném oleji, 10 s při teplotě oleje nad 50°C) sepne časové relé startu NR 1 - YCOR, pokud je dostatečným tlakem oleje sepnut tlakový spínač SP 11, pomocný stykač startu KM 30. Hlavní kontakt tohoto stykače sepne kladný pól pro zasouvací cívky YA 2, YA 1 startérů MA 2, MA 1.

Pomocný kontakt stykače KM 30 zapne startovací stykač KM 32. Po zasunutí pastorků do věnce sepnou pomocné kontakty SQ 21, SQ 22 startérů MA 1, MA 2 i další startovací stykač KM 31. Tím dojde k zapnutí obvodu kofev startérů a tedy k vlastnímu startování. Nedojde-li však v čase

1 s po sepnutí KM 30 k sepnutí pomocných kontaktů SQ 21, SQ 22, navzděčuje to špatnému zasunutí pastorků. Následkem toho dá opakovací relé startu povel k opakování startu: rozezne a po jedné sekundě opět zapne stykač KM 30.

Opakovací funkce se zruší teprve po zasunutí obou pastorků - tedy když je přes oba pomocné kontakty SQ 21, SQ 22 přivedeno napětí na vstup NR 1 - YČOR, tedy sepne-li stykač KM 31. Po sepnutí stykače KM 31, tedy v průběhu vlastního startování, jsou již pomocnými kontakty tohoto stykače překlenuty kontakty tlakového spínače SP 11, i pomocné kontakty startérů SQ 21, SQ 22 - to proto, aby náhodné rozeznutí SP 11, SQ 21, SQ 22 již nenarušilo průběh startování. Nutnou podmínkou pro chod naftového motoru je sepnutí relé chodu naftového motoru KR 31, KR 33.

K sepnutí těchto relé musí být v klidové poloze tlačítko stop SB 11, SB^x 11 (při dvojitelném řízení - přepínače režimu SV 6 na obou lokomotivách v poloze dvojitelné řízení - 2 (2) musí být v klidové poloze i tlačítka stop 2 na druhé lokomotivě - SB 12, SB^x 12) a musí být sepnutí koncový spínač klapky nouzového stopu SQ 11 klapka otevřena.

Relé chodu naftového motoru KR 31, KR 33 se zapínají stisknutím tlačítka start SB 10 (SB^x 10), po nastartování naftového motoru jsou již napájena přes předřízný kontakt relé KR 31, avšak jen v případě, že je dostatečný tlak mazacího oleje (tlakový spínač SP 12 sepnut).

Naftový motor je chráněn klapkou nouzového stopu, která je v otevřené poloze držena elektromagnetem nouzového stopu YN. Klapka se uzavře po vypnutí magnetu YN. To lze provést buď manuálně - tlačítky nouzového stopu SB 13, SB^x 13, nebo automaticky - elektronickým spínačem nouzového stopu. Ten rozpíná obvod magnetu YN, překročí-li otáčky naftového motoru (snímané vysílačem otáček BR 4) hodnotu 1300 ot/min. Magnet YN je napájen přes předřízný odpor R 31, který je v průběhu startu (kvůli poklesu napětí) překlenut pomocným kontaktem startovacího stykače KM 32.

obr. 15 Regulator naftového motoru NR 3

Regulator naftového motoru NR 3 je napájen přes jistič FA 1. Do regulatoru jsou soustředěny všechny vstupy a výstupy, jimiž komunikuje s ostatními obvody elektrické výzbroje.

Označení vstupů a výstupů:

UB 1	napájení pro zdroj +18/ +15 V (přes odpory R 27/1 ,2)
UB 2	napájení pro zdroj - 18/ - 15 V (přes odpory R 28/1 ,2)
UB 3	napájení pro zdroj +24 V - koncový stupeň (přes odpory R 29/1 ,2)
F	negace stopu
I 1	1. bit kódu Gray
I 2	2. bit kódu Gray
I 3	3. bit kódu Gray
RV	negace snížení otáček na volnoběh
TL	negace omezení otáček na dílčí úroveň
N0 1	negace 1. zvýšení volnoběžných otáček
N0 2	negace 2. zvýšení volnoběžných otáček
- UB	záporný pól
IS/OIS	signál z čidla otáček BR 3
AČ+/AČ- RP/ORP	proudový výstup pro akční člen YR povel elektronickému regulátoru NR 1 ke snížení výkonu k odbuzení (přes oddělovací čidlo UP)
RPA	signál pro regulátor NR 1 - zvyšování otáček
RPB	signál pro regulátor NR 1 - snižování otáček

Význam zapojení jednotlivých signálů:

- relé chodu naftového motoru KR 31 spíná napětí pro napájení koncového stupně (UB 3) a pro vstup negace stopu (F), při rozepnutí tohoto kontaktu proto dochází z obou příčin k zastavení naftového motoru
- zvyšování otáček spal. motoru na volnoběhu a ve výkonu - vstup RV
 - pokud není zadán režim ohřevu (relé KR 80 není sepnuto), lze zvyšovat otáčky v případě, že je reverzní páka kontroléru SH v po-

loze D (relé KR 30 sepnuto) nebo při sepnutí stykače buzení generátoru KM 60

- není-li zadán režim brzda (není sepnuto relé brzdy KR 21), je možno zvyšovat otáčky naftového motoru nad úroveň volnoběhu

- omezení otáček dílčí úrovně (700 ot/min.) - vstup TL

bb - při dostatečně vysoké teplotě vody a tlaku oleje (ST 6, SP 14) nepůsobí (pokud jsou oba vypínače stykačů trakčních motorů SA 1, SA 2 zapnuty nebo vypnuty) omezení otáček dílčí úrovně.

Naftový motor může pracovat až do plných hodnot otáček a výkonu

- při dosažení plného tlaku vzduchu v hlavním vzduchojemu (SP 10) dojde současně se sepnutím ventilu YV 10 pro rozepnutí spojky kompresoru a ventilu YV 15 pro odlehčení kompresoru k přivedení napětí na vstup N0 1 - tím dojde ke zrušení zvýšené úrovně volnoběžných otáček a tyto se sníží.

Zpětnou vazbu od otáček vytváří vysílač otáček BR 3 nad ozubeným kolem náhonu. Akční člen YR je elektromagnet, který vychyluje řídicí šoupátko hydraulického servomechanismu pro nastavování palivové dávky vstřikovacích čerpadel.

obr. 16 Blokování brzdy + pískování

Přes kontakty směrového válce kontroléru SH 11 je napájen obvod ventilu blokování brzdy YV 86. Tento ventil je inverzní. Je-li jeho cívka napájena, přeruší se pneumatický obvod mezi rozvaděčem samočinné brzdy a tlakovým relé, které plní brzdové válce. Není-li ventil blokování brzdy YV 86 sepnut, pracuje samočinná brzda lokomotivy normálně.

Je-li ventil YV 86 sepnut, je samočinná brzda lokomotivy zablokována v odbrzděné poloze. K zablokování samočinné brzdy dochází při použití EDB kontrolérem SG 7, nebo po stisknutí tlačítka blokování brzdy SB 86.

Při použití tlačítka SB 86 dojde k sepnutí ventilu YV 86 jen pokud je v prostoru za rozvaděčem samočinné brzdy tlak alespoň 0,03 MPa - pokud je sepnut tlakový spínač SP 5. Po sepnutí ventilu YV 86 je funkcí relé blokování brzdy KR 86 celý obvod sepnut až do odbrzdění samočinné brzdy (do rozepnutí tlakového spínače SP 5). Pro zrušení blokování brzdy

při rychločinném brzdění je v obvodu zapojen tlakový spínač SP 2, který je připojen k hlavnímu potrubí samočinné brzdy a který spíná při tlaku 0,30/0,36 MPa.

Pískování se uvádí do činnosti tlačítkem SB 30 nebo pedálem SF 30. Podle směru jízdy (kontakty přepínače směru QP) jsou napájeny buď ventily pískování 1 a 3 dvojkolí - YV 31, YV 33 nebo ventily pískování 2 a 4 dvojkolí - YV 32, YV 34. Při použití pískovacího pedálu SF 30 probíhá pískování impulsně (frekvence impulsů je úměrná rychlosti jízdy, takže intenzita posypu vztažená na ujetou dráhu je stálá). Při použití pískovacího tlačítka SB 30 probíhá pískování nepřerušované.

obr. 17 Chlazení

Pokud je naftový motor v chodu (sepnuto relé chodu naftového motoru KR 31 a relé nabíjení KR 35), je napájen obvod řízení chlazení naftového motoru. Termostat vody ST 1 (respektive spínač chlazení SA 51) spíná ventil bočních žaluzií hlavního okruhu YV 21. Termostat oleje ST 2 (respektive spínač chlazení SA 52) spíná ventil bočních žaluzií vedlejšího okruhu YV 22.

Spolu s ventily bočních žaluzií YV 21, nebo YV 22 spíná i ventil spojky ventilátoru YV 13 a ventil horních žaluzií YV 23. Pro doběh ventilátoru je uzavřeny horních žaluzií ventilem YV 23 zpožděno o 4 s - zajišťuje časové relé v centrálním elektronickém regulátoru NR 1.

obr. 18 Jízdní stykače

Nutnou podmínkou pro jízdu i EDB je sepnutí pomocného stykače jízdy a brzdy KM 3 (obr. 12). V režimu pomocného pojezdu spíná pracovní kontakt relé jízdy KR 12, pracovní kontakt relé pomocného pojezdu KR 90 a klidový kontakt relé nabíjení KR 35. Následkem toho sepne stykač pomocného pojezdu KM 97 a přes jeho pomocný pracovní kontakt i stykač KM 98.

Pro normální jízdu či EDB je nezbytné, aby bylo sepnuto relé nabíjení KR 35 a nesmí být sepnuty relé pomocného pojezdu KR 90, stykače pomocného pojezdu KM 97 a KM 98 a stykač ohřevu KM 80. Pro jízdu je

nutné, aby byly rozepruty brzdové stykače KM 20, KM 21, KM 22 a současně bylo sepnuto relé chodu naftového motoru KR 33.

Po sepnutí relé jízdy KR 12 pak spínají (jsou-li zapnuty příslušné spínače trakčních stykačů SA 1, SA 2) elektropneumatické ventily YK 11, YK 12 jízdních stykačů KM 11, KM 12. Funkcí centrálního elektronického regulátoru NR 1 jsou ventily YK 11, YK 12 jízdních stykačů KM 11, KM 12 zapínány bezprostředně po sepnutí relé jízdy KR 12, ale vypínány se zpožděním 0,5 s po vypnutí relé jízdy KR 12.

Centrální elektronický regulátor NR 1 též zajišťuje spínání stykače zeslabování buzení KM 41, který svým pomocným kontaktem spíná stykač zeslabování buzení KM 42.

obr. 19 Brzdové stykače

Pro EDB je nutné, aby nebyly sepnuty jízdní stykače KM 11 a KM 12, spínače trakčních stykačů SA 1 a SA 2 však musí být zapnuty. Po sepnutí relé brzdy KR 21 pak spínají elektropneumatické ventily YK 21, YK 22 brzdových stykačů KM 21, KM 22.

Funkcí centrálního elektronického regulátoru jsou ventily YK 21, YK 22 brzdových stykačů KM 21, KM 22 zapínány bezprostředně po sepnutí relé brzdy KR 21, ale vypínány se zpožděním 2 s. Pro sepnutí stykačů buzení brzdy KM 20 (YK 20) a stykačů přepínání brzdového odporu KM 51, KM 52, KM 55, KM 56 je nutné, aby byly rozepruty stykače zeslabení buzení TM - KM 41, KM 42 a aby byly sepnuty stykače brzdy KM 21 a KM 22.

Funkcí centrálního elektronického regulátoru NR 1 je ventil YV 20 stykače buzení brzdy KM 20 zapínán bezprostředně po sepnutí relé brzdy KR 21 a stykače buzení generátoru KM 60, ale vypínán je se zpožděním 1 sec.

Centrální elektronický regulátor NR 1 též zajišťuje spínání stykače pro přepínání prvního stupně brzdového odporu KM 51, který svým pomocným kontaktem spíná stykač přepínání brzdového odporu KM 52. Po sepnutí stykače KM 52 může dát centrální elektronický regulátor NR 1 též povolení k sepnutí stykače pro přepínání druhého stupně brzdového odporu KM 55, který svým pomocným kontaktem spíná stykač přepínání brzdového odporu KM 56.

obr. 20 Stykače buzení, ohřev, pomocné buzení

Stykač buzení generátoru KM 60 spíná ve 3 režimech:

- jízda
- elektrodynamická brzda
- ohřev

V režimu jízdy spíná stykač KM 60 po sepnutí relé jízdy KR 12 a po sepnutí stykačů jízdy KM 11, KM 12 (v případě vypnutí příslušného stykače vypínačem trakčních stykačů SA 1, SA 2 je tato závislost vyřazena) musí být rozepnut stykač ohřevu KM 80 a musí být zasunut konektor XC 66 v panelu signalizace poruch AH.

V režimu EDB spíná stykač KM 60 po sepnutí relé brzdý KR 21 a po sepnutí stykačů brzdý KM 21, KM 22 a shodně jako v jízdě musí být rozepnut stykač ohřevu KM 80 a musí být zasunut konektor XC 66 v panelu signalizace poruch AH.

V režimu ohřevu spíná stykač KM 60 a s ním i stykače ohřevu KM 80, KM 81 po sepnutí relé ohřevu KR 80, nesmí však být sepnuto relé poruchy KR 70 a nesmí být sepnuty stykače jízdy KM 11, KM 12. Budič GE je vybaven dekompaudním buzením, které je ve funkci pouze v režimu EDB. V režimech jízdy a ohřevu je toto buzení vyřazeno - je zkratováno pomocným stykačem buzení KM 69. Tento stykač je zapínán sepnutím relé jízdy KR 12 nebo sepnutím stykače ohřevu KM 81.

obr.21 Panel signalizace poruch

Elektrická výzbroj je vybavena centrální signalizací poruch. Poruchy jsou opticky indikovány světelnými diodami na panelu signalizace AH:

HG 1 - startování: signalizuje sepnutí startovacího stykače KM 31, KM 32
HG 2 - porucha izolace a přetížení EDB: signalizuje sepnutí relé izolace KU 1 nebo relé přetížení EDB KU 2

HG 3 - tlak vzduchu: účinkuje jen v režimu jízdy (sepnuťo relé jízdy KR 11) v případě, že dojde k poklesu tlaku vzduchu v hlavním potrubí samočinné brzdy (tlakový spínač SP 1) nebo v hlavním vzduchojemu (přesněji: v přívodu vzduchu k brzdící přídavné brzdy - tlakový spínač SP 6). Tlak vzduchu v hlavním potrubí samočinné brzdy není nutný při použití pomocného pojezdu - klidový kontakt relé pomocného pojezdu KR 90 v obvodu tlakového spínače SP 1

HG 4 - teplota motoru: spíná při vysoké teplotě vody (ST 3) nebo oleje (ST 4) naftového motoru

HG 5 - překročení rychlosti: spíná při rychlosti nad 95 km/hod - sepnutí rychlostního kontaktu v rychloměru PR 10:

HG 6 - tlak oleje: působí jen za chodu naftového motoru (sepnuťo relé chodu naftového motoru KR 31 - napájen vodič 373) a signalizuje nízký tlak oleje

- sepnuť klidový kontakt tlakového spínače oleje SP 13
- sepnuť pracovní kontakt diferenciálního tlakového spínače SP 15 (indikátoru zanesení filtru)

HG 7 - nabíjení: působí jen za chodu naftového motoru (sepnuťo relé chodu naftového motoru KR 31 - napájen vodič 373) a signalizuje nečinnost nabíjení: relé nabíjení KR 35 není sepnuťo

HG 8 - ventilace TM: působí jen za chodu naftového motoru (sepnuťo relé chodu naftového motoru KR 31 - napájen vodič 373) a signalizuje poruchu ventilace TM, tj. stavu, kdy:

- při běhu naftového motoru (činné nabíjení - relé nabíjení KR 35 sepnuťo) není sepnuťo relé ventilace KR 99, tj. není-li sepnuťo proudové relé kontroly ventilace KI)
- je sepnuťo ochranné relé ventilace KU 3, kontrolující rovnoměrnost dělení napětí na obou v sérii zapojených motorech ventilace
- jsou-li sepnuťy pomocné kontakty indikující přetavení pojistek FU 71 - FU 73

Indikace potenciálů

K diagnostickým účelům o stavu kontaktních řídicích obvodů slouží panel diagnostiky. Na panelu diagnostiky jsou umístěny světelné diody, indikující kladná napětí, přivedené na jejich vstupy. Na schématu jsou jednotlivá diagnostikovaná místa označena trojúhelníkem a symbolem H s číslem. Číslo pod trojúhelníkem označuje pořadí svítící diody na panelu.

- H/1 - potenciál 218 splněny podmínky pro dvojitelné řízení - SV 6 - (2), SH 1 - (0), SV 60 - (0), SH 1^x - (0), SV 60^x - (0)
- H/2 - potenciál 220 splněny podmínky pro řízení (SV 61)
- H/3 - potenciál 211 napájeno řízení z P stanoviště - sepnuto SV 6 (1), SH 2^x - (0), SV 60^x - (0)
- H/4 - potenciál 212 napájeno řízení ze Z stanoviště sepnuto SV 6 (1), SH 2 - (0), SV 60 - (0)
- H/5 - potenciál 300 stykač jízdy a brzdy KM 3 sepnut sepnuto SH 9, 10^x, 10, 9^x (vpřed, vzad)
QP (P nebo Z)
KU 1 - klidový dotek relé izolace
KU 2 - klidový dotek ochranné brzdy
KR 70 - klidový dotek relé poruchy
- H/6 - potenciál 309 splněny podmínky pro jízdu či brzdu, sepnuty doteky jako při indikaci H/5 a navíc sepnuty doteky:
- KR 35 pracovní - relé nabíjení
- KR 90 klidový - relé pomocného pojezdu
- KM 97 klidový - stykač pomocného pojezdu +
- KM 98 klidový - stykač pomocného pojezdu -
- KM 80 klidový - stykač ohřevu vody +
- H/7 - potenciál 314 splněny podmínky pro jízdu - sepnuté obvody jako při H/5, H/6 a dále pak navíc sepnuty:
- KM 20 klidový - stykač buzení brzdy
- KM 21 klidový - brzdový stykač I.skupina
- KM 22 klidový - brzdový stykač II.skupina
- KR 33 pracovní - relé chodu naftového motoru
- NR 1

H/8 - potenciál 324 splněny podmínky pro brzdu - sepnuté obvody jako při H/5, H/6, navíc jsou sepnuty:

- KM 11 klidový - jízdní stykač I.skupina
- KM 12 klidový - jízdní stykač II.skupina
- SA 1, SA 2 spínače trakčních motorů v poloze (1) - *zapnuto*

obr. 22 Relé poruchy + kontrolky + centrální signalizace poruch

Logický součet všech výše uvedených poruch (viz obr.21) je přes součtové diody VD 41 - VD 48 připojen k cívice relé poruchy KR 70, které je vybaveno vlastním předřizným kontaktem, zapojeným do série s pracovním kontaktem relé jízdy a brzdy KR 10.

Toto zapojení brání samovolnému nežádoucímu rozjezdu lokomotivy po odeznění poruchy: - vždy je nutno relé KR 70 anulovat přeložením jízdní páky kontroléru SG do nuly (relé KR 10 rozepne). Sepnutí relé KR 70 je signalizováno rozsvícením kontrolních žárovek **PORUCHA I** HL 11 při poruše na vlastní lokomotivě a **PORUCHA 2** HL 12 při poruše na druhé lokomotivě ve dvojičlenném řízení.

Funkcí relé signalizace KR 77 spíná jak kontrolní žárovka HL 11, HL 12, tak i signální houkačka HA 1 přerušovaně. Kontakty požárních hlásičů FP 1, FP 2, FP 3 spínají relé požáru KR 73. Toto relé svými pracovními kontakty spíná kontrolní žárovky **POŽÁR** HL 21 a signální houkačku HA 1. Tuto lze též sepnout tlačítkem dorozumivací houkačky SB 44.

Při vícenásobném řízení po zaučinkování relé požáru KR 73 na řízené lokomotivě začne na řídící lokomotivě houkat signální houkačka HA1. Na řízené lokomotivě bude houkat signální houkačka HA1 a svítit kontrolní žárovka HL 21 **POŽÁR**.

Klidový kontakt koncového spínače klapky nouzového stopu SQ 11 spíná obvod kontrolní žárovky nouzového stopu HL 13 (součást tlačítka nouzového stopu SB 13). Tím upozorňuje obsluhu na nutnost ručně přestavit klapku nouzového stopu do pohotovostní polohy.

obr. 23 Brzdíče

Elektricky řízená přídavná pneumatická brzda je řízená dvojicí ventilů: brzdícím YV 71 a odbrzdovacím YV 72.

Brzdící ventil YV 71 je inverzní, k brzdění dochází při rozpojování obvodu jeho cívky. Odbrzdovací ventil YV 72 je přímý, k odbrzdění dochází při zapnutí obvodu jeho cívky.

Polohy rukojeti ovladačů přídavné brzdy při jízdě:

- sólo - ovladač neobsazeného stanoviště
v poloze *odbrzděno*
- ve dvoučlenném provozu - všechny neobsluhované brzdíče
v poloze *odbrzděno*

Elektricky řízená samočinná pneumatická brzda je řízena prostřednictvím dvou ovladačů DAKO OBE a brzdíčem DAKO BSE s pěti ventily:

- ventilem závěru YV 60
- švíhu YV 64
- nízkotlakového přebíhí YV 63
- provozního odbrzdění YV 62
- provozního brzdění YV 61

Jeden z ovladačů samočinné brzdy SM, SM* se aktivuje zapnutím příslušného spínače řízení brzdy SV 60, SV 60* (klíčkem).

Kontrolky průtokoměru HL 30, HL 30* signalizují nadměrný průtok vzduchu do hlavního potrubí samočinné brzdy - sepnutí průtokoměru SP 30.

obr. 24 Pomocné motorky

Přes jistič FA 9 je napájeno zařízení pro vypouštění kondenzátu ze vzduchojemu: ventil YV 93 a jeho ohřívací tělesa RT 1,2 - oboje ovládáno spínačem SV 93. Pomocí spínače SA 91 (SA 91*) je spínán přilehlý okenní ventilátor MV 11, MV 12. Spínač SA 37 ovládá motor kaloriferu MH svými dvěmi polohami: T - trvale
A - automaticky

V automatickém provozu je rychlost otáčení motoru ventilátoru kaloriferu MH spojitě řízena elektronickým regulátorem NR 1 a to v závislosti na zvolené hodnotě teploty (potenciometr RK) a na skutečné teplotě v kabině (termistor BT 31). Elektrická výzbroj je připravena pro aplikaci oběhového čerpadla s elektromotorem MC 2, kterým je možno zajistit při zastaveném naftovém motoru (relé KR 33 není sepnuto) temperaturu kabiny strojvedoucího tak, že je do kaloriferu vháněna horká voda z naftového motoru.

obr. 25 Měníč 110 V/24 V

Obvody s napětím 24 V, které zahrnují měřicí přístroje, jejich osvětlení, motorky stěračů a reflektory, jsou napájeny z tranzistorového měniče 110/24 V, označeného GM. Jednotlivé obvody sítě 24 V jsou chráněny pojistkami automobilového provedení FU 41 - FU 47.

Tlakoměry BP 1/PP 1, BP 1^{1/2}/PP 1^{1/2} - tlak oleje
BP 2/PP 2 - tlak nafty
BP 3/PP 3 - tlak plnicího vzduchu

pracují na principu potenciometrického snímače s membránou.

Teploměry BT 1/PT 1, BT 1^{1/2}/PT 1^{1/2} - teplota vody
BT 2/PT 2, BT 2^{1/2}/PT 2^{1/2} - teplota oleje

pracují na principu změny odporu vlivem teploty.

K vysílacům teploty BT 1, BT 1^{1/2}, BT 2, BT 2^{1/2} jsou připojeny justační odpory R 40 k vyrovnání odporu přívodních vodičů. Vysílač teploty oleje BT 2 zároveň slouží jako čidlo teploty pro centrální elektronický regulátor NR 1 - informace o teplotě oleje pro řízení doby promazávání před startem.

obr. 26 Osvětlení přístrojů

Žárovky osvětlení přístrojů jsou napájeny z měniče GM. Osvětlení přístrojů (žárovky EL 2) a rychloměru (žárovka EL 3) je spínáno přepínačem SA 13 (SA 13^{1/2}) s polohami *plný* (přímo) a *tlučený* (přes R 43).

obr. 27 Stěrače / reflektory

Reflektory, které jsou tvořeny vždy 2 halogenovými žárovkami EL 11/1-2, EL 12/1-2, jsou spínány přepínačem SV 10, který umožňuje z jednoho stanoviště spínat reflektor příslušného směru i směru opačného ve dvou stupních - *plný* a *tlumený* (s odporem R 34 v sérii k žárovkám).

Stěrače s elektromotorickým pohonem MS 1, MS 2 lze z přílehlého stanoviště ovládat přepínačem SV 73 s polohami:

- P - pomalu
- R - rychle
- 0 - vypnuto (s automatickým doběhem do krajní polohy)

obr. 28 Návěstní světla

Osvětlení lokomotivy se skládá z osvětlení vnějšího a vnitřního.

Vnější osvětlení je tvořeno návěstními světly barvy bílé a červené na obou čelech lokomotivy EL 31 - E 62, které jsou spínány spínači SA 11 - SA 21 na příslušných stanovištích strojvedoucího.

Osvětlení vnitřní tvoří osvětlení kabiny EL 7/1, 2 spínané spínači SA 14, SA 14^x ve dvou polohách - plná a tlumená přes odpor R 32.

Osvětlení kapot lokomotivy EL 8/1-5 spínáno spínačem SA 15.

obr. 29 Ventily, píšťaly, houkačky, vlakový zabezpečovač

Ventil píšťaly YV 40 je ovládán tlačítky SB 40, SB 40^x
ventily houkaček YV 41, YV 42 jsou ovládány tlačítky SB 43, SB 43^x
nebo pedály SF 43, SF 43^x

Obvod vlakového zabezpečovače zahrnuje jeho periferie:

- tlačítka bdělosti SB 17, SB 18
- přepínače frekvence SA 95
- ventil vlakového zabezpečovače YV 89
- tlakový spínač SP 7 (zabrzdnění lok. předavnou nebo parkovací brzdou)
- registrační rychloměr (pisátka)
- neregistrační rychloměr (rychlostní kontakt)
- tlačítka bdělosti SB 17, SB 18

obr.31 Vodní okruh

- 1 Naftový motor
- 2 Chladič oleje
- 3 Vodní čerpadlo - hlavní okruh
- 4 Vodní čerpadlo - vedlejší okruh
- 5 Výměník nafta - voda
- 6 Chladič vody - hlavní okruh
- 7 Chladič vody - vedlejší okruh
- 8 Vyrovnávací nádrž
- 9 Ventilátor chladičů
- 10 Kalorifer kabiny
- 11 Vodní nádrž kabiny
- 12 Hrdlo napájecího potrubí
- 13 Ruční čerpadlo
- 14 Topné těleso
- 15-21 Ventily
- 22-26 Vypouštěcí kohouty
- 27-28 Odvzdušňovací kohouty
- 29-30 Napájecí a vypouštěcí ventily
- 31 Kohout ručního čerpadla

obr.32 Olejový okruh

- 1 Motorgenerátor
- 2 Dopravní čerpadlo
- 3 Chladič oleje
- 4 Jemný čistič
- 5 Signalizační indikátor zanesení čističe
- 6 Regulátor otáček
- 7 Promazávací čerpadlo
- 8 Odvzdušňovací zátka
- 9 Pojistný ventil
- 10 Zpětný ventil
- 11 Vypouštěcí šoupátko
- 12 Vypouštěcí kohout
- 13 Kohout pro odběr vzorků
- 14 Teplotní spínač
- 15 Vysílač teploty
- 16 Signalizační termostat
- 17 Vysílač tlaku
- 18 Tlakový spínač
- 19 Návarek pro kontrolní teploměr
- 20 Návarek pro diagnostiku
- 21-23 Tlakové spínače

Vzduchotlakové obvody

Lokomotiva 731 je vybavena třemi systémy vzduchotlakových brzd:

- a) samočinnou vzduchotlakovou brzdou s brzdícím DAKO BSE, elektricky ovládaným ovladačem DAKO OBE1
- b) přídavnou vzduchotlakovou brzdou, elektricky ovládanou ovladači ČKD OBP 1E
- c) parkovací vzduchotlakovou brzdou, ovládanou automaticky dynamickou brzdou (dva brzdící stupně - 0,15 MPa a 0,3 MPa)

Vzduchotlakové přístroje a zařízení

- a) regulace kompresoru tlakovým spínačem, který ovládá dva EP ventily; jeden vypíná spojku kompresoru a druhý odlehčuje záklopký kompresoru
- b) válečky žaluzii a spojka ventilátoru chlazení naftového motoru, ovládané EP ventily
- c) pneumatické vypouštěcí ventily hlavních vzduchojemů, ovládané EP ventilem
- d) pískovací ventily
- e) houkačky a píšťala, ovládané EP ventily
- f) ovládací přístrojů v el. rozvaděči
- g) příprava pro automatická spřáhla, ovládaná EP ventily
- h) váleček žaluzii dynamické brzdy, ovládaný přes EP ventil
- i) zařízení pro mazání okolků

Stlačený vzduch pro brzdová zařízení a ostatní tlakovzdušná zařízení na lokomotivě dodává dvoustupňový kompresor typu ČKD K3 lok 3. Pro dostatečnou zásobu vzduchu na lokomotivě slouží dva vzduchojemy o obsahu 500 l, umístěné napříč lokomotivou před a za naftovou nádrží. Jsou opatřeny vypouštěcími ventily, ovládanými EP ventilem. Vypouštěcí ventily jsou opatřeny vyhrvacími tělesy. Z hlavních vzduchojemů je vzduch veden do napájecího potrubí lokomotivy, jež je zakončeno na obou čelních spojkových kohouty a brzdovými spojkami se zrcadlovou hlavici (označeny žlutě). Z napájecího potrubí vedou odbočky:

- a) do kabiny strojedoucího ke dvojitým manometrům na stanovišti strojedoucího
- b) k brzdovému bloku v zadní kapotě, kde se napáji:
 - dva zásobní vzduchojemy 50 l pro tlaková relé TR1 samočinné brzdy
 - přístrojový vzduchojem 50 l
 - oba stupně parkovací brzdy

- nádrž s mazacím tukem pro mazání okolků
- brzdíč samočinné brzdy DAKO BSE
- tlakový spínač, který při poklesu tlaku pod 0,45 MPa v hlavním vzduchojermu zamezuje použití pomocného pojezdu lokomotivy z baterie k přístrojům v přední kapotě, kde napájí:
 - válečky žaluzií a spojku ventilátoru chlazení naftového motoru
 - EP ventil a tlakový spínač pro regulaci kompresoru
- d) k nádrži s mazacím tukem pro mazání okolků, umístěné v přední kapotě

Přeprava nečinné lokomotivy

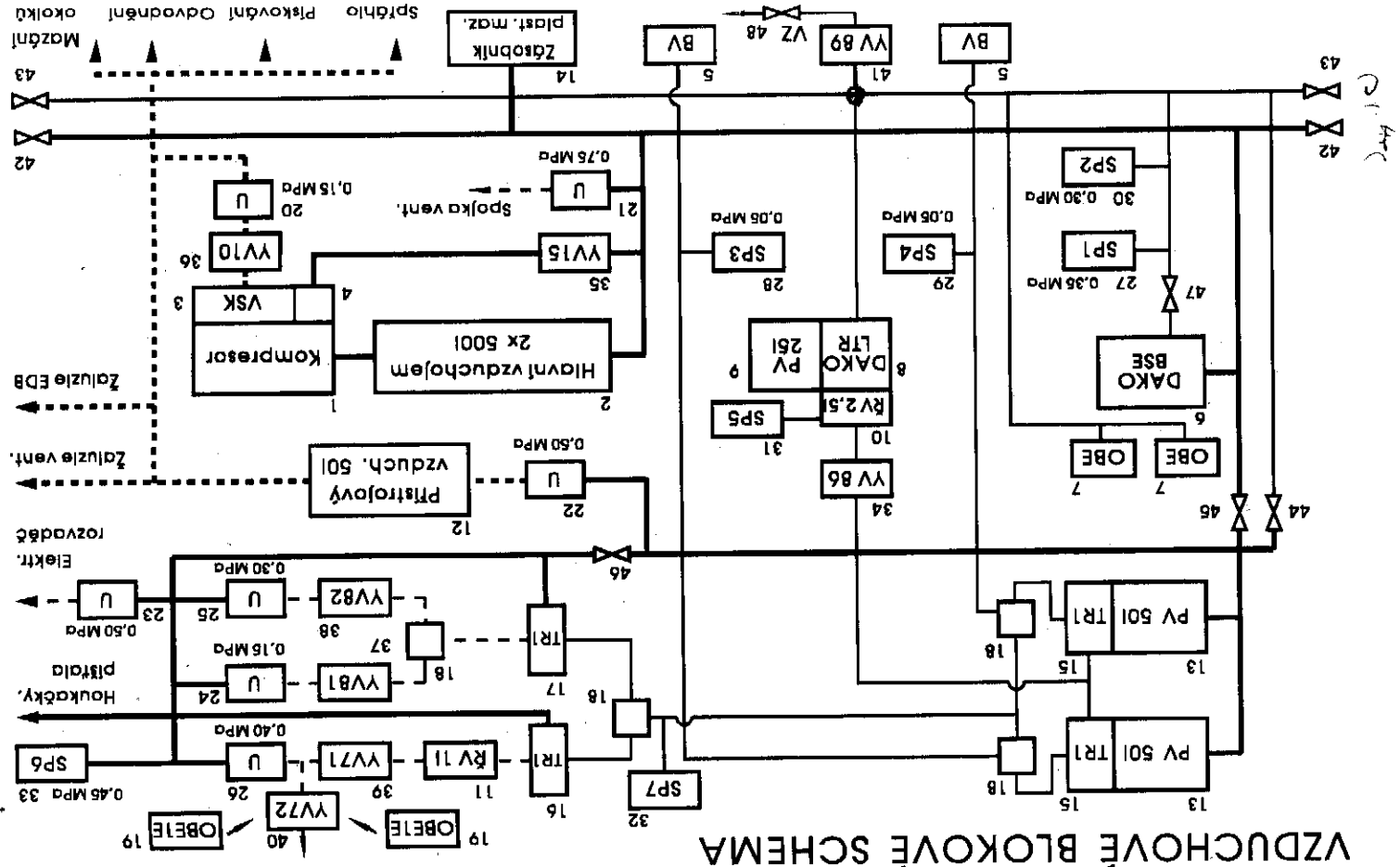
Ve spodní části brzdového bloku se musí propojit průběžné potrubí s napájecím potrubím přes kohout 44, který je při normálním provozu uzavřen. Kohout 45 na napájecím potrubí se uzavře; stejně tak se uzavře i kohout 46 na přívodu vzduchu do brzdíče BPE a uzavírací kohout 47 brzdíče DAKO BSE. Z důvodu vypnutího odpojovače baterie je ještě nutné zavřít kohout 48 zařízení VZ.

1	Kompresor	
2	Hlavní vzduchojemý	
3	Vypínatelná spojka kompresoru	
4	Odojčovač	
5	Brzdové válce 4x	
6	DAKO BSE	
7	Ovladač OBE 2x	
8	Rozvaděč DAKO LTR	
9	Pomocný vzduchojem 25 l	
10	Rídící vzduchojem 2,5 l	
11	Rídící vzduchojem 1 l	
12	Přístrojový vzduchojem 50 l	
13	Pomocný vzduchojem 50 l 2x	
14	Zásobník plastického maziva	
15	Tiaková relé TR1 - brzda samočinná 2x	
16	Tiaková relé TR1 - brzda přidavná	
17	Tiaková relé TR1 - parkování EDB	
18	Dvojitá zpětná záklópka 4x	
19	Ovladač přímocinné brzdy DAKO BPE 2x	
20	Upravovač tlaku - spojka kompresoru	
21	Upravovač tlaku - spojka ventilátoru	
22	Upravovač tlaku - přístrojová jímka	
23	Upravovač tlaku - elektrický rozvaděč	
24	Upravovač tlaku - parkování EDB 1. stupeň	
25	Upravovač tlaku - parkování EDB 2. stupeň	
26	Upravovač tlaku - přidavná brzda	
27	Tiakový spínač - hlavní potrubí - jízda	
28	Tiakový spínač - brzdový válec 1. EDB - BP nad EDB	
29	Tiakový spínač - brzdový válec 2. EDB - BP nad EDB	
30	Tiakový spínač - rychlobrzda nad EDB	
31	Tiakový spínač - blokování rozvaděče DAKO L	
32	Tiakový spínač - výluka VZ	
33	Tiakový spínač - hlavní vzduchojem - jízda	
34	EPV blokování brzdy	
35	EPV odlehčení kompresoru	
36	EPV spojka kompresoru	
37	EPV parkování - 1. stupeň	
38	EPV parkování - 2. stupeň	
39	EPV přidavná brzda - brzdicí	
40	EPV přidavná brzda - odbřzdovaci	
41	EPV viakový zabezpečovač	
42	Kohouty - napájecí potrubí (1 MPa)	
43	Kohouty - průběžné potrubí (0,5 MPa)	
44	Kohout propojení průběžného potrubí s napájecím	
45	Uzavírací kohout napájecího potrubí	
46	Uzavírací kohout brzdiče BPE	
47	Uzavírací kohout brzdiče BSE	
48	Uzavírací kohout VZ	

Oprava: Omlouváme se za chybu ve "Vzduchovém blokovém schématu". Správně má být spojení mezi pozicemi 8 - Rozvaděč DAKO LTR a 41 - EPV vlakového zabezpečovače ještě propojeno s průběžným potrubím 43, a nikoliv přemostěno, jak je nakresleno na schématu.

)

VZDUCHOVÉ BLOKOVÉ SCHEMA



Kusovník

Elektrické stroje točivé

GA	Trakční alternátor	MT 1-4	Trakční motor
GE	Budič	GN	Nabíjecí dynamo
GM	Pomocné dynamo	MA 1,2	Startér
MC 1	Motor promazávacího čerpadla	MC 2	Motor oběhového čerpadla
MH	Motor kalonifery	MS 1,2	Motor stěrače
MV 1,2	Motor ventilace TM	MV 3	Motor ventilace EDB
MV 11,12	Motor okenní ventilace		

Stykače

KM 3	Pomocný jízdy a brzdy	KM 11	Jízdní - 1.skupina
KM 12	Jízdní - 2.skupina	KM 20	Buzení brzdy
KM 21	Brzdový - 1.skupina	KM 22	Brzdový - 2.skupina
KM 30	Pomocný startovací	KM 31	Startovací - <i>plus</i>
KM 32	Startovací - <i>minus</i>	KM 33	Promazávací čerpadlo
KM 41,42	Zeslabování buzení	KM 51,52	Přepínání brzdného odporu - 1°
KM 55,56	Přepínání brzdného odporu - 2°	KM 60	Buzení generátoru
KM 69	Pomocný buzení generátoru	KM 38	Varič
KM 78	Ventilace TM	KM 80	Ohřev vody - <i>plus</i>
KM 97	Pomocný pojezd - <i>plus</i>	KM 81	Ohřev vody - <i>minus</i>
KM 98	Pomocný pojezd - <i>minus</i>		

Přístroje

QB	Odpojovač baterie	QP	Přepínač směru
SG,SG ^x	Řadič - jízdní část	SH,SH ^x	Řadič - směrová část
SM,SM ^x	Ovladač samočinné brzdy	SN,SN ^x	Ovladač přídatvné brzdy
GB	Baterie	YA 1,2	Zasouvací cívka startéru
YN	Elektromagnet nouzového stopu	YR	Akční člen

Elektronické přístroje

NR 1	Centrální regulátor	NR 3	Regulátor naft. motoru
UA 1	Čidlo proudu 1.skupiny	UA 2	Čidlo proudu 2.skupiny
UA 5	Čidlo budicího proudu	UV	Čidlo napětí
US 1, 2	Čidlo skluzu	UP	Čidlo zatížení naftového motoru
AH	Signalizační panel	AI	Indikační panel
AM	Impulsní člen mazání	AR	Stabilizátor rychlom.
HA 2	Houkačka VZ	AD	Radiostanice
FF	Vlakový zabezpečovač	GM	Měnič 110 V / 24 V
GU 1, 2	Trakční usměrňovač		

Relé

KR 10	Jízda a brzda	KR 11	Jízda
KR 12	Jízda	KR 15	Blokování přep. směru
KR 21	Brzda	KR 30	D - poloha
KR 31	Chod naft. motoru	KR 33	Chod naft. motoru
KR 35	Nabíjení	KR 70	Porucha
KR 73	Požár	KR 77	Signalizace
KR 80	Ohřev	KR 86	Blokování brzdy
KR 90	Pomocný pojezd	KR 99	Ventilace TM
KU 1	Izolace	KU 2	Ochrana brzdy
KU 3	Ochranná ventilace	K 1	Kontrola ventilace

Jističe

FA 1	Regulátor naftového motoru	FA 2	Řízení
FA 3	Nabíjení	FA 4	Měnič 110 V / 24 V
FA 5	Návěstní světa	FA 6	Osvětlení
FA 7	Brzdíče	FA 8	Zásuvky, mazání
FA 9	Kalorifer	FA 10	Minus pól
FA 11	Osvětlení rozvaděče	FA 14	Radiostanice
FA 12	Vlakový zabezpečovač <i>plus</i>	FA 13	Vlakový zabezpečovač <i>minus</i>

Ventily

YK 11	Stykač KM 11	YK 12	Stykač KM 12
YK 20	Stykač KM 20	YK 21	Stykač KM 21
YK 22	Stykač KM 22	YP 1	Přepínač QP (vpřed)
YP 2	Přepínač QP (vzad)	YV 10	Spojka kompresoru
YV 13	Spojka ventilátoru	YV 15	Odlhčení kompresoru
YV 20	Žaluzie EDB	YV 21	Žaluzie 1. okruhu
YV 22	Žaluzie 2. okruhu	YV 23	Žaluzie horní
YV 31	Pískování 1. dvojkoli	YV 32	Pískování 2. dvojkoli
YV 33	Pískování 3. dvojkoli	YV 34	Pískování 4. dvojkoli
YV 40	Píšťala	YV 41	Houkačka - nízký tón
YV 42	Houkačka - vysoký tón	YV 51	Spráhlo - přední
YV 52	Spráhlo - zadní		
YV 60	Závěr		
YV 61	Prov. brzdění		
YV 62	Prov. odbrzdění		
YV 63	Přebítki		
YV 64	Švih		
YV 71	Brzdící - předavná brzda	YV 72	Odbrzďovací - předavná brzda
YV 81	Parkování - 1°	YV 82	Parkování - 2°
YV 86	Blokování brzd	YV 89	Vlakový zabezpeč.
YV 91	Mazání okolí - P	YV 92	Mazání okolí - Z
YV 93	Odpouštění kondenzátu		

BRZDIČ
 — DAKO
 BSE

Pojistky

FU 1	Nabíjení	FU 2	Minus pól
FU 3	Vnější nabíjení <i>plus</i>	FU 4	Vnější nabíjení <i>minus</i>
FU 5	Motor promazávacího čerpadla	FU 7	Zasouvací cívky
FU 11	Topná tělesa	FU 12	Topná tělesa
FU 13	Topná tělesa	FU 14	Topná tělesa
FU 71	Ventilátor motorů	FU 72	Ventilátor motorů
FU 73	Ventilátor motorů	FU 40	Měřicí přístroje strojovna
FU 41	Měřicí přístroje P	FU 42	Měřicí přístroje Z
FU 43	Osvětlení přístrojů P	FU 44	Osvětlení přístrojů Z
FU 45	Stěrače P	FU 46	Stěrače Z
FU 47	Reflektory		

Vačkové spínače

SV 6	Režim	SV 10, SV 10 ^x SV 73, SV 73 ^x	Reflektor
SV 60,			
SV 60 ^x	Řízení brzdy		
SV 93	Odpouštění kondenzátu		Stěrače

Spínače

SA 1	Stykač 1. mot.skupiny	SA 2	Stykač 2. mot.skupiny
SA 8	Regulace	SA 11	
SA 13		SA 11 ^x	Levé návěstní světlo
SA 13 ^x	Osvětlení přístrojů	SA 14	
SA 15	Osvětlení strojovny	SA 14 ^x	Osvětlení kabiny
		SA 21	
SA 31		SA 21 ^x	Pravé návěstní světlo
SA 31 ^x	Režim EDB	SA 35	Porucha nabíjení
SA 37	Kalorifer	SA 41	Osvětlení rozvaděče
SA 38	Vañice	SA 46	Oběhové čerpadlo
SA 50		SA 51	Hlavní chladicí okruh
SA 50 ^x	Spráhla		
SA 52	Vedlejší chladicí okruh		
SA 56		SA 91	
SA 56 ^x	Snížení tažné síly	SA 91 ^x	Okenní ventilátory
SA 95		SA 99	Relé izolace
SA 95 ^x	Přepínač frekvence		

Koncové spínače

SQ 1	Osvětlení rozvaděče	SQ 11	Klapka nouzového stopu
SQ 21	1. startér	SQ 22	2. startér

Pedály

SF 30		SF 43	
SF 30 ^x	Písek	SF 43 ^x	Houkačky

Kontrolní žárovky

HL 8	Ohňev (SB 8)	HL 9	Pom. pojezd (SB 9)
HL 11		HL 12	
HL 11 ^x	Porucha 1	HL 12 ^x	Porucha 2
HL 13		HL 15	
HL 13 ^x	Nouzový stop (SB 13)	HL 15 ^x	Skluž
HL 21		HL 30	
HL 21 ^x	Požár	HL 30 ^x	Průtok
HL 60		HL 38	Vaňič
HL 60 ^x	Závěr		

Osvětlovací žárovky

EL2/1-6		EL 3	
EL2/1-6 ^x	Pult	EL 3 ^x	Rychloměr
EL7/1,2	Kabina	EL8/1-4	Strojovna
EL11/1,2	Reflektor - P	EL12/1,2	Reflektor - Z
	<i>Návěstní světlo</i>		<i>Návěstní světlo</i>
EL 31	- bílé levé P	EL 32	- bílé levé Z
EL 41	- červené levé P	EL 42	- červené levé Z
EL 51	- bílé pravé P	EL 52	- bílé pravé Z
EL 61	- červené pravé P	EL 62	- červené pravé Z
EL70/1-8	Rozvaděč	EL 73	Panel rozvaděče

Zásuvky

XS 1	Rozvaděč	XS 2	Kabina
XS 3	Kabina	XS 4	Strojovna
XS 5	Strojovna	XS 10	Nabíjecí z vnější zdroje
XS 11	Dvojčlenné řízení LP	XS 12	Dvojčlenné řízení LZ
XS 21	Dvojčlenné řízení PP	XS 22	Dvojčlenné řízení PZ

Propojovací svorkovnice

XZ 1	Zkušební - 1.skupina	XZ 2	Zkušební - 2.skupina
XZ 6	Vodní odpor - propojení	XZ 7	Vodní odpor - připojení
XZ 10	Čidla pro RM 11	XZ 12	Izolační stav obvodu ventilace

Tlačítka

SB 6	Vypnutí ohřevu	SB 7	Vypnutí pomocného pojezdu
SB 8	Zapnutí ohřevu	SB 9	Zapnutí pomocného pojezdu
SB 10		SB 11	Stop 1
SB 10 ^x	Start	SB 11 ^x	
SB 12		SB 13	Nouzový stop
SB 12 ^x	Stop 2	SB 13 ^x	
SB 18		SB 19	Bdělost
SB 18 ^x	Bdělost	SB 19 ^x	
SB 30		SB 40	Píšťala
SB 30 ^x	Písek	SB 40 ^x	Dorozumivací houkačka
SB 43		SB 44	
SB 43 ^x	Houkačky	SB 86	Blokování brzdy
SB 50		SB 86 ^x	
SB 50 ^x	Spráško 2. lokomotivy		

Tlakové spínače

SP 1	Hlavní potrubí jízda	SP 2	Hlavní potrubí blokování brzdy
SP 3	Brzdový válec 1 EDB	SP 4	Brzdový válec 2 EDB
SP 5	Rozvaděč blokování	SP 6	Hlavní vzduchoj. jízda
SP 7	Brzda VZ	SP 10	Hlavní vzduchojem kompresor
SP 11	Olej - start	SP 12	Olej - stop
SP 13	Olej - volnoběh	SP 14	Olej - omezení otáček
SP 15	Jemná filtrace	SP 30	Průtokoměr

Tepelné spínače

ST 1	Voda - chlazení	ST 2	Olej - chlazení
ST 3	Voda - signalizace	ST 4	Olej - signalizace
ST 5	Voda - omezení otáček	FP 1	Požár
FP 3	Požár	FP 4	Požár

Vysílače měřících přístrojů

RM 1	Bočník 1.mot. skupiny	RM 2	Bočník 2.mot. skupiny
RM 5	Bočník buzení EDB	RM 6	Bočník nabíjení
RM 7	Bočník regulátoru nabíjení	RM 9	Bočník buzení generátoru
RM 11	Bočník kontrolní	BP 1	Vysílač tlaku oleje
BP 2	Vysílač tlaku nafty	BP 1*	Vysílač tlaku vzduchu TBD
BP 3		BP 3	Vysílač otáček pro NR 1
BR 1	Vysílač otáček pro PR 1	BR 2	Vysílač otáček pro NR 1
BR 3	Vysílač otáček pro NR 3	BR 4	Vysílač otáček pro YN
BR 10	Vysílač rychloměru	BR 11	Tachoalternátor
BR 12	Tachoalternátor	BT 1	
BT 2		BT 1*	Vysílač teploty vody
BT 2*	Vysílač teploty oleje	BT 10	Termočlánek EDB
BT 31	Čidlo teploty v kabině		

Měřicí přístroje

PA 0		PA 1	
PA 0*	Ampérmetr budícího proudu	PA 1*	Ampérmetr kotevního proudu
PA 6	Ampérmetr nabíjení	PA 9	Ampérmetr buzení generátoru
PP 1		PP 2	Ukazatel tlaku nafty
PP 1*	Ukazatel tlaku oleje		
PP 3	Ukazatel tlaku vzduchu	PR 1	Ukazatel otáček
PR 10	Rychloměr registrační	PR 1*	Rychloměr neregistrační
PT 1		PR 10*	
PT 1*	Ukazatel teploty vody	PT 2	Ukazatel teploty oleje
PV 1	Voltmetr baterie	PT 2*	Voltmetr ventilace
		PV 9	

Indikace poruch

HG 1	Start
HG 2	Izolace, přetížení EDB
HG 3	Tlak vzduchu
HG 4	Teplota motoru
HG 5	Překročení rychlosti
HG 6	Tlak oleje
HG 7	Nabíjení
HG 8	Ventilace TM

Indikace potenciálů

HI 1	Potenciál 218
HI 2	Potenciál 220
HI 3	Potenciál 211
HI 4	Potenciál 212
HI 5	Potenciál 300
HI 6	Potenciál 309
HI 7	Potenciál 314
HI 8	Potenciál 324

Diody

VD 1	Nabíjecí	VD 5	Blokovací buzení
VD 11	Nulová budiče	VD 12	Nulová budiče
VD 13	Nulová nabíjecího dynamu	VD 14	Nulová pomocného dynamu
VD 19	Oddělovací pískování	VD 20	Oddělovací houkačky
VD 23	Nulová reverzu	VD 24	Nulová reverzu
VD 26	Nulová elektromagnetu nouzového stopu	VD 27	Nulová relé poruchy
VD 28	Nulová kaloriferu	VD 29	Nulová kaloriferu
VD 30/0-4	Nulová brzdiče	VD 41-48	Součtová poruch
VD 61	Součtová ventilace	VD 62	Součtová ventilace
VD 71	Ventilace TM	VD 72	Ventilace TM
VD 73	Ventilace TM	VD 81	Oddělovací oběhového čerpadla
VD 82	Nulová oběhového čerpadla		

Odpory

RB 1,2	Brzdový	RS 1,2	Zesl. buzení
RT 1,2	Ohřev odkalovacího ventilu	RT 11-14	Ohřev vody
RK	Řízení teploty	R 3	Předřadný KU 1
R 4	Zhášecí stykače buzení	R 5	Šuntovací demag. buzení
R 6	Ochranný demag.diody	R 11	Předřadný cizího buzení
R 15/1-2	Snižovací cizího buzení	R 16/1-3	Předřadný inverzního buzení
R 21	Snižovací pomocného dynama	R 22/1-2	Předřadný pomocného dynama
R 24	Předřadný YRN	R 25/1,2	Předřadný YKS
R 27/1,2	Předřadný YNZ +18	R 28/1,2	Předřadný YNZ -18
R 29/1,2	Předřadný YNZ +24	R 30/1,2	Předřadný AR
R 31	Předřadný YN	R 32	Tlumíci osvětlení kabiny
R 34	Tlumíci reflektorů	R 40/1,2	
R 41	Předřadný kaloriferu	R 40/1 ^x ,2 ^x	Justační
R 43		R 42	Předřadný kaloriferu
R 43 ^x	Tlumíci osvětlení přístrojů	R 44	Předřadný YTK
R 50/1-9		R 51	Ochranný VD 61
R 50/3 ^x -9 ^x ,10	Předřadný kontroler	R 53	Ochranný VD 19
R 52	Ochranný VD 62	R 55	Justační RK
R 54	Ochranný VD 20		
R 100	Ochranný civek		

Kondenzátory

C 1	Zhášecí spínání kaloriferu	C 3/1,2	Oddělovací
C 4	Odrušovací houkačky		impulzního členu

Konektory

XC 31		XC 34	Ovladač brzdíče
XC 31 ^x	Kontrolér (SM,SG)	XC 34 ^x	samočinné brzdy
XC 41-46	Centrální regulátor (NR 1)	XC 51-52	Regulátor naftového motoru (NR 3)
XC 54	Měníč 110 / 24 V	XC 61	Střední kapota
XC 62	Střecha kapota	XC 66	Panel signalizace (AH)
XC 68	Panel indikační (AI)	XC 70	Vysílač otáček (BR 3)
XC 75	Akční člen (YR)	XC 76	Magnet klapky (YN)
XC 77	Spínač klapky (SQ 11)	XC 78	Vysílač otáček (BR 4)
XC 81	Reflektor P	XC 82	Reflektor Z
XC 83	<i>Návěstní světla</i>		<i>Návěstní světla</i>
XC 85	- levá P	XC 84	- levá Z
XC 87	- pravá P	XC 86	- pravá Z
	Osvětlení	XC 89	Brzdový blok - zadní
XC 90	prostoru generátoru		
	Blok pneumatických	XC 91	
	přístrojů - přední kapota	XC 91 ^x	Rychloměr - náhon (PR 10)
XC 93			Vysílač rychloměru
XC 93 ^x	Rychloměr (PR 10)		
XC 98	Přítokoměr (SP 30)		

Použitá literatura: - Popis, návod k obsluze
a provozní pokyny 731 (T 457.1)
(dokumentace ČKD Lokomotivka a.s.)
- ÚŘ ČSD Praha: Elektrická schémata lok. ř. 731
Soubor fólií pro zpětný
projektor (1992)

Josef Veisgärber

Lokomotiva 731

Vydalo Vydavatelství METIS
Dlouhá 46, Olomouc

Vydání druhé

Návrh obálky: TG Mohapllová

Fotografie: Zdeněk Nantl

Počet stran: 56

schemat: 33

ISBN 80-901629-1-6