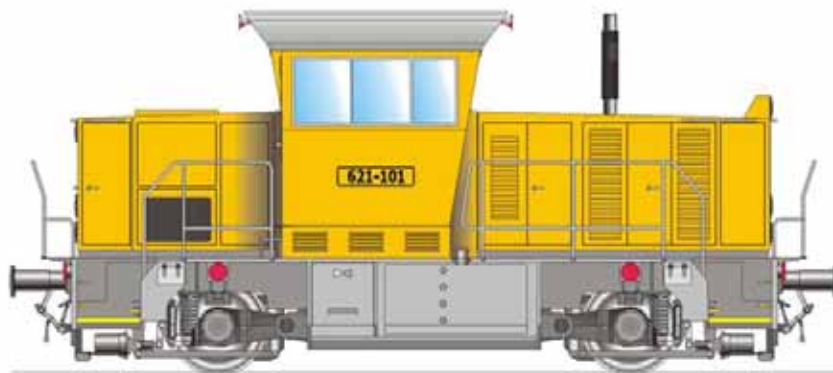


4-8090-008-00



MOTORNÁ LOKOMOTIVA SERIJE 621.1

Tehnički opis



ČMKS holding, a.s.
Drahelická 2083
288 03 Nymburk
Česká Republika

Tel.: +420 325 518 811
Fax: +420 325 518 888

SADRŽAJ

SADRŽAJ	3
UVOD	5
1 KARAKTERISTIKA LOKOMOTIVE	9
1.1 Klimatski a geografski uslovi u kojima se može šinsko vozilo koristiti.....	9
2 OSNOVNI TEHNIČKI PODACI	10
3 TEHNIČKI PODACI GLAVNIH ČVOROVA I KOMPONENTE	11
3.1 Osnovni nominalni parametri pojedinih komponenata.....	11
3.2 Osnovni nominalni parametri pojedinih komponenti na lokomotivi	15
3.3 Osnovni podaci o elementima kočione opreme	17
3.4 Rezervoari za vazduh i posude pod pritiskom	18
3.5 Merni, kontrolni i signalizacioni instrumenti.....	19
4 OPIS VOZILA	20
4.1 Grupa 10 - Hodni deo.....	20
4.2 Grupa 20 - Glavni ram	21
4.3 Grupa 30 - Pogonski uređaj i pomoćna oprema.....	22
4.4 Grupa 40 - Hladjenje i grejanje.....	29
4.5 Grupa 50 - Pneumatska oprema lokomotive.....	32
4.6 Grupa 60 - Kabina i haube	43
4.7 Grupa 70 - Električna oprema lokomotive.....	45
5 SPISAK PRILOGA I PRILOZI	71
Prilog br. 1 Tipovi i crtež lokomotive.....	72
Prilog br. 2 Prostorni tipski list	73
Prilog br. 3 Vučna karakteristika	74
Prilog br. 4 Kočiona karakteristika EDK	76
Prilog br. 5 Korefov dijagram opterećenja.....	77
Prilog br. 6 Šema pneumatskih rejonu sa detaljima	79
Prilog br. 7 Šema električne opreme sa detaljima.....	83
Prilog br. 8 Tabela provodnika.....	119
Prilog br. 9 Šema rejonu goriva motora sa unutrašnjim sagorevanjem.....	122
Prilog br. 10 Šema uljnog rejonu motora sa unutrašnjim sagorevanjem.....	123
Prilog br. 11 Šema rejonu za hladjenje motora sa unutrašnjim sagorevanjem.....	124
Prilog br. 12 Šema punjenja i izduvanja motora sa unutrašnjim sagorevanjem.....	125
Prilog br. 13 Raspored na upravljачkim pultovima mašinovodje	126
Prilog br. 14 Raspored upravljачa na panelu električnog razvodnika.....	127

Spisak tabela

Tabela br. 1: Položaji ručice integrovanog kontrolera.....	58
Tabela br. 2: Značenje položaja prekidača izbora platforme.....	59
Tabela br. 3: Komutaciona tabela elektropneumatskih ventila automatske kočnice.....	63
Tabela br. 4: Spisak osigurača	70
Tabela br. 5: Spisak osigurača	70

Spisak korišćenih skraćenica

AC	naizmjenični napon
ARB	automatske regulacije brzine
ČSN	češka tehnička norma
DC	jednosmerni napon
DM	motor sa unutrašnjim sagorevanjem
EDK	elektrodinamička kočnica
UIC	medjunarodni savez železnica
VA	vučni alternator
VM	vučni motor

UVOD

Ova publikacija i sve navedene informacije u njoj su intelektualno vlasništvo firme ČMKS holding, a.s. Zbog toga nije dozvoljeno njeno korišćenje u druge svrhe, osim onih za koje je bila namenjena. Reprodukcija, širenje i davanje ovog dokumenta, njegovog dela ili njegove sadržine trećoj osobi je, bez izričite saglasnosti vlasnika dokumenta, zabranjeno. Kršenje ove zabrane povlači odgovornost za nastalu štetu. Sva prava su zadržana takodje i u slučajevima registrovanog patenta, industrijskog modela ili stvaralačkog projekta.

ČMKS holding, a.s.
Drahelická 2083
288 03 NYMBURK

Tel.: +420 325 518 811
Fax: +420 325 518 888

Interna oznaka ovog dokumenta je 4-8090-008-00. Za ispravno otvaranje teksta dokumenta u elektronskom obliku potrebno je imati instaliran vodič Acrobat Reader, firme Adobe, verzija 6 ili viša. Možete ga skinuti sa njenih matičnih strana (<http://www.adobe.com>).

Proizvodjač zadržava pravo na eventualne izmene publikacije, koje proizilaze iz tehničkog i konstrukcionog razvoja šinskog vozila.

Ovi podaci su priručnik za funkcionisanje, održavanje i opravke motorne lokomotive serije 621.1. Namenjeni su mašinovodjama, radnicima na održavanju i ostalim zaposlenima u pogonu. Ova knjiga sadrži osnovni opis lokomotive.

	Ime i prezime	Potpis
Obradio	Jakub Džurný	
Odobrio	Petr Staněk	

Datum izdavanja: 4.10.2005
Broj strana sa priložima: 127
Broj priloga: 14



Kompletan izgled motorne lokomotive 621.101



1 KARAKTERISTIKA LOKOMOTIVE

Pogonsko šinsko vozilo serije 621.1 je dvoosovinska motorna lokomotiva sa električnim naizmjenično-jednosmernim (AC/DC) prenosom snage i težinomi 18 000 kg po osovini. Lokomotiva je namenjena za lako i srednje teško manevrisanje i linijsku službu na prugama po celoj zemlji, u okviru regiona i na pomoćnim kolosecima širine koloseka 1 435 mm. Maksimalna brzina lokomotive je 80 km/h. Vozilo je konstruisano kao haubna lokomotiva sa toranjskom kabinom mašinovodje, koja je smeštena u blizini zadnje čelone strane glavnog rama vozila. Rešenje poklopaca motora i kabina proizilazi iz tipskih elemenata konstrukcije, koji se koriste na vozilima proizvedenim i modernizovanim u ČMKS holdingu, a.s.

Hodni deo čini glavni ram i dva osovinska sklopa sa vučnim motorima, koji su uloženi na osovini pomoću klizećih ležajeva. Upravljanje osovinskim sklopovima vrše šetajuća ramena sa opruživanjem i prigušivanjem gibanja.

U prednjem poklopcu motora je smešten pogonski agregat koji se sastoji od motora sa unutrašnjim sagorevanjem i vučnog alternatora. Na lokomotivi je instaliran motor sa unutrašnjim sagorevanjem Caterpillar C 15, sa snagom podešenom na vrednost od 392 kW. Regulacija snage je dirigovana elektronskim regulatorom. Istovremeno je ovde smešten kompresor, kao izvor komprimovanog vazduha. U zadnjem poklopcu motora je smeštena razvodna tabla, blok otpornika elektrodinamičke kočnice (EDK) i pneumatski blok.

1.1 Klimatski a geografski uslovi u kojima se može šinsko vozilo koristiti

- | | |
|-------------------------------|---------------------|
| - Nadmorska visina | do 1 000 m + 3 % |
| - Temperatura okolnog vazduha | od -30 °C do +40 °C |
| - Relativna vlažnost vazduha | maks. 90 % |

2 OSNOVNI TEHNIČKI PODACI

Osno rastojanje	1 435 mm
Najviša radna brzina	80 km/h
Nominalna težina šinskog vozila (sa 2/3 radnih materijala)	36 000 kg (+3 % -1 %)
Nominalna težina na osovini	18 000 kg
Opterećenje po dužnom metru	3 810 kg
Način podesa kućišta na šasiju	ramska lokomotiva
Ustrojstvo osovinskog sklopa	Bo
Veličina transmisije u osovinskom prenosniku	78 : 15
Broj osovina	2
Gabarit šinskog vozila (kinematski)	UIC 505-1
Maksimalna širina	3 100 mm
Maksimalna visina	4 250 mm ¹⁾
Dužina preko odbojnika	9 450 mm
Dužina rama preko čeonog dela	8 050 mm
Osovinsko rastojanje šinskog vozila	4 700 mm
Dužina isturenog kraja šinskog vozila	1 675 mm
Nominalni prečnik točka	1 050 mm
Prečnik točka sa srednje istrošnim vencima	1 010 mm
Vozni gabarit točka	UIC 510-2
Minimalna dozvoljena debljina venaca	35 mm
Najmanji poluprečnik luka pri prolasku brzinom do 5 km/h	80 m
Prenos snage	električni AC/DC
Snaga alternatora posle ispravljanja	320 kW
Vučna sila na kuki pri trajnoj snazi (linijski manevarski režim)	61 61 kN
Brzina pri trajnoj snazi (linijski manevarski režim)	15,1 13 km/h
Maksimalna vučna sila na kuki (činilac adhezije 0,33)	108 kN
Snaga dinamičke kočnice	
- nagibni režim (trajno)	473 kW
- zaustavni režim (maks. 5 min.)	473 kW
Maksimalna snaga proizvedena elektrodinamičkom kočnicom	
- nagibni režim	63 kN
- zaustavni režim	54 kN
Lokomotiva može da prolazi zaobljenjima na prelamanju nagiba pruge radijusom	R ≥ 500 m
Lokomotiva može da prolazi zaobljenjima na vrhu strmog brežuljka radijusom	R ≥ 300 m
Radne probe prema	UIC 518

¹⁾ Osim nadogradnje iznad tropikala.

3 TEHNIČKI PODACI GLAVNIH ČVOROVA I KOMPONENTE

Kod nekih mašina se vrednosti podataka datih na tablicama mogu razlikovati od vrednosti podešenih na lokomotivi. To posebno važi za mašine čije osobine se prilagođavaju podešenom režimu funkcionisanja. Zato su podaci nekih komponenata komponentu podeljeni u dva poglavlja - poglavlje 3.1: vrednosti na tablicama, poglavlje 3.2: podešene vrednosti na lokomotivi.

3.1 Osnovni nominalni parametri pojedinih komponenata

Motor sa unutrašnjim sagorevanjem

Tip	C 15
Proizvodjač	Caterpillar
Nominalna snaga podešena na šinskom vozilu	392 kW
Nominalni obrtaji	1 800 1/min
Obrtaji praznog hoda	600 1/min
Minimalni broj obrtaja prilikom starta	100 1/min
Maksimalni obrtaji	2 100 1/min
Radni ciklus	četvorotaktni
Način prevoda goriva do cilindara	el. brizgajućom jedinicom (EUI)
Broj i raspored cilindara	6 u redu
Prečnik cilindra	137 mm
Hod klipa	165 mm
Obim cilindra	2,43 dm ³
Kompresna proporcija	16,25 : 1
Redosled rada cilindara	1-5-3-6-2-4
Gorivo	motorna nafta
Specifična potrošnja goriva	198 g/kWh
Potrošnja ulja	maks. 0,5 g/kWh
Preporučeni interval za generalni popravak motora	40 000 motohodin
Način hladjenja motora	tečnošću
Emisija štetnih materija	vyhovuje UIC 623-2 i UIC 624
Način puštanja u rad motora	električnim starterom
Tip startera	CAT 24V PA 6446
Startnost bez korišćenja predgrejavanja (toplote motora)	-15 °C sa uljem SAE 15W40 ²⁾
Težina „suvog“ motora	1 332 kg
Broj na šinskom vozilu	1 kom.

Vučni alternator

Tip	TA 611
Proizvodjač	SKD Trade
Vrsta mašine	sinhroni alternator
Nominalna snaga (nakon ispravljanja)	450 kW
Nominalni napon (nakon ispravljanja)	900 / 600 V
Nominalna struja (nakon ispravljanja)	500 / 750 A
Nominalni obrtaji	1 800 1/min
Način hladjenja	vazduhom, sopstveni
Težina	1 200 kg
Klasa izolacije	F
Broj na šinskom vozilu	1 kom.

²⁾ Pri korišćenju drugog ulja toplota može da se menja, napr. kod ulja SAE 5W40 čini startnost bez predgrejavanja -30 °C.

Vučni motor

Tip	TE 015 C
Proizvodjač	SKD Trade
Vrsta mašine	jednosmerni, serijski motor
Način vešanja	šapasti ležajevi
Način prenošenja snage na pogonski osovinski sklop	osovinskom transmisijom
Nominalna snaga	288 / 298 kW
Nominalni napon	534 / 900 V
Nominalna struja	590 / 350 A
Nominalni obrtaji	805 / 2 360 1/min
Način hladjenja	vazduhom, dodatno
Težina	1 750 kg
Klasa izolacije	H
Broj na šinskom vozilu	2 kom.

Vučni ispravljač

Tip	TSU 12309
Proizvodjač	Alfa Union
Vrsta mašine	ispravljač, trofazni most
Nominalni napon	900 V
Nominalna struja	1 200 A
Način hladjenja	vazduhom, dodatno
Težina	53 kg
Broj na šinskom vozilu	1 kom.

Pobudnik

Tip	GB 112 L
Proizvodjač	MEZ Brno
Vrsta mašine	dodatno pobud. dinamo
Nominalna snaga	5,5 kW
Nominalni napon	115 V
Nominalna struja	48 A
Nominalni obrtaji	3 000 1/min
Način hladjenja	vazduhom, sopstveni
Težina	60 kg
Broj na šinskom vozilu	1 kom.

Pomoćni dinamo ³⁾

Tip	GB 132 L
Proizvodjač	MEZ Brno
Vrsta mašine	dodatno pobudj. dinamo
Nominalna snaga	9,5 kW
Nominalni napon	110 V
Nominalna struja	86,4 A
Nominalni obrtaji	2 900 1/min
Način hladjenja	vazduhom, sopstveni
Težina	91 kg
Broj na šinskom vozilu	1 kom.

³⁾ Izvor za motore ventilatora hladjenja vučnih motora.

Motor za pogon ventilatora za hladjenje vučnih motora

Tip	MB 132 M
Proizvodjač	MEZ Brno
Vrsta mašine	jednosmerni motor
Nominalna snaga	7,5 kW
Nominalni napon	110 V
Nominalna struja	84 A
Nominalni obrtaji	2 150 1/min
Način hladjenja	vazduhom, sopstveni
Težina	82 kg
Broj na šinskom vozilu	1 kom.

Ventilator hladjenja vučnih motora

Tip	radijalni - 500 mm
Nominalni broj obrtaja ventilatora	2 200 1/min
Količina dopremanog vazduha za vučni motor	cca 2,7 m ³ /s

Motor za pogon ventilatora kočionog otpornika

Tip	MB 132 M
Proizvodjač	MEZ Brno
Vrsta mašine	jednosmerni motor
Nominalna snaga	7,5 kW
Nominalni napon	110 V
Nominalna struja	84 A
Nominalni obrtaji	2 150 1/min
Način hladjenja	vazduhom, sopstveni
Težina	82 kg
Broj na šinskom vozilu	1 kom.

Ventilator hladjenja kočionog otpornika

Tip	osovinski APZ - 560 mm
Sklon lopatica	28 °
Nominalni broj obrtaja ventilatora	3 000 1/min
Količina proticanog vazduha	5 m ³ /s

Kočioni otpornik

Tip	R4V 03125
Proizvodjač	MEZ Postřelmov
Izvedeno	za ugradnju u haubu
Nominalna snaga	700 A
Nominalni napon	1 000 V
Nominalni otpor	1,59 Ω
Način hladjenja	vazduhom, dodatno
Težina	120 kg
Opterećenost	100 %
Broj na šinskom vozilu	1 kom.

Alternator za punjenje

Tip	8SC 3068V
Proizvodjač	Caterpillar
Vrsta mašine	asinhroni alternator
Nominalna snaga	4,2 kW
Nominalni napon	28 V
Nominalna struja	150 A
Nominalni obrtaji	2 400 1/min
Način hlađenja	vazduhom, sopstveni
Broj na šinskom vozilu	1 kom.

Akumulatorska baterija

Tip	18 KPH 150P
Vrsta	Ni Cd
Kapacitet	150 Ah
Nominalni napon	21,6 V
Težina	260 kg
Broj članaka	18
Broj na šinskom vozilu	1 kom.

Kompresor

Tip kompresora	3 DSK 100 (levoobrtan)
Nominalni obrtaji	1 800 1/min
Nominalna primljena snaga na vratilu	17,5 kW
Količina usisavanog vazduha	120 m ³ /h
Nominalni natpritisak dopunjavannog vazduha	1 MPa
Način hlađenja kompresora	vazduhom
Podmazivanje	uljno, pod pritiskom
Težina kompresora sa medjuhladnjacima	150 kg
Broj na šinskom vozilu	1 kom.

Uredjaj za kontrolu budnosti

Tip	EDB-1M
Proizvodjač	INGEL

Toplovodni agregat

Tip	Hydronic 10
Proizvodjač	Eberspacher
Težina	6,5 kg
Broj na šinskom vozilu	1 kom.

Agregat na topao vazduh

Tip	Airtronic D4
Proizvodjač	Eberspächer
Težina	4,5 kg
Broj na šinskom vozilu	1 kom.

3.2 Osnovni nominalni parametri pojedinih komponenti na lokomotivi

Vučni alternator

Tip	TA 611
Proizvodjač	SKD Trade
Vrsta mašine	sinhroni alternator
Nominalna snaga (nakon ispravljanja)	320 kW
Nominalni napon (nakon ispravljanja)	557 V
Nominalna struja (nakon ispravljanja)	575 A
Nominalni obrtaji	1 800 1/min
Način hladjenja	vazduhom, sopstveni
Težina	1 200 kg
Klasa izolacije	F
Broj na šinskom vozilu	1 kom.

Vučni motor

Tip	TE 015 C
Proizvodjač	SKD Trade
Vrsta mašine	jednosmerni, serijski motor
Način vešanja	šapasti ležajevi
Način prenošenja snage na pogonski osovinski sklop	osovinskom transmisijom
Režim	linijski manevarski
Nominalna snaga	135 kW 116 kW
Nominalni napon	278 V 244 V
Nominalna struja	575 A 575 A
Nominalni obrtaji	412 1/min 354 1/min
Način hladjenja	vazduhom, dodatno
Težina	1 750 kg
Klasa izolacije	H
Broj na šinskom vozilu	2 kom.

Vučni ispravljač

Tip	TSU 12309
Proizvodjač	Alfa Union
Vrsta mašine	ispravljač, trofazni most
Nominalni napon	557 V
Nominalna struja	575 A
Način hladjenja	vazduhom, dodatno
Težina	53 kg
Broj na šinskom vozilu	1 kom.

Pobudnik

Tip	GB 112 L
Proizvodjač	MEZ Brno
Vrsta mašine	dodatno pobud. dinamo
Nominalna snaga	2,8 kW
Nominalni napon	63 V
Nominalna struja	45 A
Nominalni obrtaji	2 984 1/min

Način hladjenja	vazduhom, sopstveni
Težina	60 kg
Broj na šinskom vozilu	1 kom.
<u>Pomoćni dinamo ⁴⁾</u>	
Tip	GB 132 L
Proizvodjač	MEZ Brno
Vrsta mašine	oddatno pobudj. dinamo
Nominalna snaga	9,2 kW
Nominalni napon	110 V
Nominalna struja	84 A
Nominalni obrtaji	2 984 1/min
Način hladjenja	vazduhom, sopstveni
Težina	91 kg
Broj na šinskom vozilu	1 kom.
<u>Motor za pogon ventilatora za hladjenje vučnih motora</u>	
Tip	MB 132 M
Proizvodjač	MEZ Brno
Vrsta mašine	jednosmerni motor
Nominalna snaga	7,9 kW
Nominalni napon	110 V
Nominalna struja	84 A
Nominalni obrtaji	2 000 1/min
Način hladjenja	vazduhom, sopstveni
Težina	82 kg
Broj na šinskom vozilu	1 kom.
<u>Ventilator hladnjenja vučnih motora</u>	
Tip	radijalni - 500 mm
Nominalni broj obrtaja ventilatora	2 000 1/min
Količina dopremanog vazduha za vučni motor	cca 2 m ³ /s
<u>Motor za pogon ventilatora kočionog otpornika</u>	
Tip	MB 132 M
Proizvodjač	MEZ Brno
Vrsta mašine	jednosmerni motor
Nominalna snaga	10 kW
Nominalni napon	140 V
Nominalna struja	90 A
Nominalni obrtaji	2 900 1/min
Način hladjenja	vazduhom, sopstveni
Težina	82 kg
Broj na šinskom vozilu	1 kom.

⁴⁾ Izvor za motore ventilatora hladjenja vučnih motora.

Elektrodinamička kočnica

Tip kočionog otpornika	R4V 03125
Količina vazduha za hladjenje otpornika	4,5 m ³ /s
Režim	zaustavni nagibni
Fukncionisanje	300 s trajno
Ukupna snaga na izlazu vučnih motora	473; 323; 118 473 kW

3.3 Osnovni podaci o elementima kočione opreme

Vrsta i tip pneumatska DAKO-GP

Automatska kočnica

Razvodno postrojenje lokomotive	1 ks DAKO-CV1nD 10-L
Releј pritiska	1 ks DAKO-TR1
Kočnik	1 ks DAKO-BSE
Upravljač kočnice	2 ks HH 222 (Alfa Union)
Broј kočениh osovinskih sklopova	2
Pritisak u kočionim cilindrima	0,38 ±0,01 MPa

Direktna kočnica

Upravljač kočnice	2 ks HH 226 (Alfa Union)
Releј pritiska	1 ks DAKO-TR1
Broј kočениh osovinskih sklopova	2
Pritisak u kočionim cilindrima	0,4 ±0,01 MPa

Kočnica za parkiranje - pritisak u kočionim cilindrima

1. stepen (do 50 % aktiviranja EDK)	0,15 MPa
2. stepen (iznad 50 % aktiviranja EDK)	0,3 MPa

Štedna sigurnosna kočnica

Vrsta	DAKO-BS
Broј kočениh osovinskih sklopova	2
Kočnica osigurava lokomotivu bezbedno na padini do	35 ‰

Mehanički deo kočnice

Kočiona papučica	dvoblokna
Kočioni blok	tip 04 P10 ⁵⁾
Broј blokova	16 kom.

⁵⁾ Prema tehničkim podacima za isporuku i prijem ČD-O12/TDPP 3120/I.

3.4 Rezervoari za vazduh i posude pod pritiskom

Glavni rezervoari za vazduh

Zapremina rezervoara	400 litara
Nominalni pritisak	1,0 MPa
Broj na šinskom vozilu	2 ks
Tip, prečnik i klasa preciznosti merača pritiska	tip 387, 100 mm, 1,6 %
Način odstranjivanja kondenzata	daljinski automatski/ručno
Broj sigurnosnih ventila	1 kom. ⁶⁾
Tip sigurnosnih ventila	HEROSE

Rezervni rezervoar za vazduh

Zapremina rezervoara	50 litara
Nominalni pritisak	1,0 MPa
Broj na šinskom vozilu	1 kom.

Pomoćni rezervoari (pomoćni, štedni, za instrumente)

Zapremina rezervoara	25 litara
Nominalni pritisak	1,0 MPa
Broj na šinskom vozilu	3 kom.

Distributivni rezervoar za vazduh

Zapremina rezervoara	9 litara
Nominalni pritisak	1,0 MPa
Broj na šinskom vozilu	1 kom.

Rezervoar za podmazivanje rubova

Zapremina rezervoara	10 litara
Nominalni pritisak	1,0 MPa
Broj na šinskom vozilu	1 kom.

⁶⁾ Za oba glavna rezervoara za vazduh postoji samo jedan sigurnosni ventil, koji je smešten na izlazu iz kompresora.

3.5 Merni, kontrolni i signalizacioni instrumenti

Instrumenti na upravljačkim pultovima u kabini mašinovodje ugradjeno na svakom pultu

- Pokazivač proporcionalne vuče 1 kom.
- Obrtomer motora sa unutrašnjim sagorevanjem 1 kom.
- Ampermetar struje rotora 1 kom.
- Ampermetar pobudnih struja vučnih motora (EDK) 1 kom.
- Dvojni merač pritiska vazduha 2 kom.
- Pokazivač elektronskog brzinomera 1 kom.
- Dijagnostička tabla lokomotive 1 kom.
- Modul mernih instrumenata motora sa unutrašnjim sagorevanjem 1 kom.

Signalizacija na upravljačkim pultovima u kabini mašinovodje ugradjeno na svakom pultu

- Požar na vozilu 1 kom.
- Udruženi kvarovi 1 kom.
- Kontrola budnosti 1 kom.
- Prekomerni protok vazduha 1 kom.
- Prestanak kočenja 1 kom.
- Izabrani pravac vožnje 2 kom.
- Proklizavanje osovinskog sklopa 1 kom.
- Pritisak za čišćenje kočionih paknova 1 kom.
- Kvar motora sa unutrašnjim sagorevanjem 1 kom.
- Aktiviranje platforme (sastavni deo tastera aktivacije platforme) 1 kom.
- Prikazivanje podataka vodjene lokomotive (deo dugmadi koje prik. podatke 2. lokom.) 1 kom.

Signalizacija na panelu električnog razvodnika

- Kod kvarova motora sa unutrašnjim sagorevanjem 1 kom.
- Zapušavanje filtera usisavanja motora sa unutrašnjim sagorevanjem 1 kom.
- Podmazivanje rubova 2 kom.
- Zakočenje štednikom (sastavni deo prekidača) 1 kom.
- Aktivacija pomoćnog hodnog dela (sastavni deo prekidača) 1 kom.
- Aktivacija osvetljenja električnog razvodnika (sastavni deo prekidača) 1 kom.
- Aktivacija osvetljenja stepenica (sastavni deo prekidača) 1 kom.

Instrumenti na panelu električnog razvodnika

- Ampermetar punjenja 1 kom.
- Voltmear akumulatorske baterije 1 kom.
- Dijagnostička tabla motora sa unutrašnjim sagorevanjem 1 kom.
- Uredjaj kontrole mašinovodje 1 kom.
- Merač goriva 1 kom.

Instrumenti u mašinskom odeljenju

- Merač pritiska vazduha u vazдушnom rezevoaru za instrumente 1 kom.
- Merač pritiska vazduha prvog stepena kompresora 3 DSK 100 1 kom.
- Čuvari izolacionog stanja 2 kom.

4 OPIS VOZILA

4.1 Grupa 10 - Hodni deo

Hodni deo lokomotive je smešten u glavnom ramu. Hodni deo čine: osovinski sklop i njegovi vodovi, vučni motori, osovinske transmisije, opruživanje i mehanički deo kočnica.

Lokomotiva je opremljena osovinskim sklopom prečnika 1 050 mm. Na svakom od osovinskih sklopova se na kliznim šapastim ležištima nalazi vučni motor TE 015 C. Sa druge strane je vučni motor, navarivanjem na njegovo kućište, pričvršćen pomoću vešanja sa oprugama na glavni ram lokomotive. **Vučni motori** su raspoređeni prema sredini lokomotive i vešani prema srednjem delu glavnog rama. Na krajevima osovina su



Detalj hodnog dela lokomotive

presovanjem pričvršćeni osovinski ležajevi. Pokretni spoj osovina sa glavnim ramom je obavljen ulaganjem ležajeva u šetajuća ramena, koja su napravljena zavarivanjem. Šetajuća ramena su, uz pomoć gumometalnih čahura i čepova debljine 70 mm, smeštena na glavni ram. Opruživanje šetajućih ramena u odnosu na glavni ram lokomotive je obavljeno sa kompletom od četiri udvojenih, obrnuto namotanih opruga. Uz svaki par opruga je, na kraju šetajućeg ramena kod osovinskog ležaja, smešten hidraulični amortizer. Hod opruga je ograničen gumometalnim graničnikom. Isti tip gumometalnog graničnika ograničava i bočni zazor osovinskog sklopa u odnosu na glavni ram.

Vučnu transmisiju (osovinsku transmisiju) čini mali zupčanik, koji je termičkom obradom navučen na izlazno vratilo vučnog motora, i zupčanik, koji je pričvršćen presovanjem na osovini osovinskog sklopa. Zupčasta transmisija je zatvorena u dvodelno kućište napunjeno mazivom. Svaki od dva vučna motora je opružno vešan na glavni ram. Vešanje čine tri opruge, koje su stegnute u potpornjima. Vešanje opružno hvata udarne momente vučnog motora u oba pravca vožnje, i istovremeno prenosi deo težine vučnog motora. Transmisija na osovini je 78 : 15.

Mehanička kočnica je izvešena na glavnom ramu lokomotive. Poluge kočnice za svaki točak su nezavisne, sa sopstvenim kočionim cilindrom i ugrađenim zaustavljačem udaljenosti paknova. Dvodelni blokovi papučice deluju na svaki točak samostalno. Lokomotiva ima četiri jednostrana kočiona cilindra, koji uvek pritiskaju po dva para kočionih blokova na obruče točka. Kočiona oprema je osposobljena za korišćenje samo tučanih kočionih blokova. Korišćenje kočionih blokova od drugog materijala (koji nije metalni) se ne podrazumeva i kočiona oprema nije za to pripremljena.

U svakom od parova **kočionih cilindara**, koji pripadaju jednoj osovini, korišćen je jedan cilindar u štednikovoj varijanti. Na lokomotivi su ovi štednikovi cilindri smešteni na desnoj strani lokomotive. Štednikov cilindar je kočioni cilindar dopunjen opružnim uređajem, koji omogućava osiguravanje vozila pri njegovom isključivanju iz saobraćaja, ventilisanjem štednikovog dela. Za osiguravanje (zakočivanje) vozila od pomeranja se koristi opruga štednikovog dela kočionog cilindra, koja izazove isturanje cevaste klipnjače, a time preko poluga kočnice prileganje kočionih blokova. Sistem štedne kočnice zamenjuje ručnu sigurnosnu kočnicu.

4.2 Grupa 20 - Glavni ram

Glavni ram lokomotive je zavarena konstrukcija od čeličnih limova. Dva glavna podupirača, koji čine glavne uzdužne nosače, zavareni su sa gornjim limom (debljine 15 mm) i završavaju se traverzom, koju čine čeonne strane (debljine 40 mm). Između glavnih uzdužnih nosača su u srednjem delu rama zavarene dve vertikalne prečage (debljine 20 mm), koje stvaraju unutrašnje prečage. Na ovim prečagama su zavarena i obradjena vešanja za smeštaj šetajućih ramena za ovladavanje osovinskih sklopova lokomotive. U unutrašnjem delu sredine glavnog rama su smešteni glavni rezervoari za vazduh i ventilator za hladjenje vučnih motora, koji svojim izlazima prijanja na zaptivanje vazdušnih vodova. Ventilator usisava filtrirani vazduh iz zatvorenog prostora ispod kabine (produžetak ispod kabine je sastavni deo glavnog rama). U unutrašnjem delu sredine glavnog rama su smešteni **rezervoari za gorivo** (sa svake strane po jedan rezervoar za gorivo), a zatim su ovde napravljeni i prostori za smeštaj akumulatorskih baterija. Baterije su smeštene na kolicima i zatvorene su vratašcima. Traverze i čeonni deo glavnog rama su sa aspekta unutrašnjih dimenzija projektovani tako, da u svim okolnostima bezbedno zaštite svu opremu koja je smeštena u sredini glavnog rama (rezervoari za vazduh, akumulatorske baterije, itd.).

Na čeonom delu glavnog rama su smešteni **vučni mehanizam i mehanizam za manevrisanje**. Čeonni delovi su u srednjem delu, na mestima gde je smešten vučni mehanizam, pojačani vertikalnim prečagama i vodoravnim učvršćujućim limom. Osim mehanizama za manevrisanje i vuču, na čeonim delovima su smeštene i kočione slavine sa spojnicama creva i jalovim priključcima za njihovo kačenje. Iza čeonih delova su smeštene prostrane platforme za manevristu i kose stepenice, koje omogućavaju komforan i siguran prilaz na galeriju lokomotive i do kabine mašinovodje. Sastavni deo stepenica su kontejneri sa peskom, ukupno četiri na lokomotivi. Na čelima glavnog rama nalaze se prostrane galerije. Na spoljnim stranama lokomotive je oko galerije smeštena bezbednosna ograda. U donjem delu čeonih delova su smešteni visinski podešeni zaštitni plugovi, koji su konstruisani kao „U“ profil sa uložnim tvrdim drvetom.

Uz odbojнике je u glavnom ramu stvoren prostor za smeštaj **deformacionih elemenata**. Oni služe kao zaštita od deformacija glavnog rama i oštećenja lokomotive prilikom jakog naletanja na prepreku ili naletanja na drugu lokomotivu. Deformacioni elementi ograničavaju veličinu uzdužnih sila i istovremeno apsorbuju deo energije prilikom eventualnog udara. Pri normalnim radnim uslovima, što znači do veličine uzdužnih sila koje deluju na vozilo maksimalne vrednosti 1 000 kN na jedan odbojnik, funkcija uložnih deformacionih elemenata se ne primenjuje, pa je lokomotiva šticeana samo aktivnošću odbojnika. Prilikom prekoračivanja ove sile, dolazi do zasecanja ili prosecanja reznog lima (debljine 3,6 mm) i do realne funkcije deformacionog elementa.



*Deformacioni elementi
iza odbojnika*

Deformacioni element je sačinjen od neprekidne cevi sa navarenim rebrima i reznim limom. Između reznog lima i prirubnice odbojnika je na prolazne zavrtnje, koji nose svoj odbojnik, naglavljen precizno obradjen lim za probijanje. Prilikom udara koji prekorači vrednost 1 000 kN na jedan odbojnik, dolazi najpre do prosecanja reznog lima od strane lima za probijanje, odbojnici se potisnu u prostor iza čeonog dela glavnog rama lokomotive, a zatim idu i do deformacije cevi deformacionog elementa. Istovremeno dolazi i do nestanka zazora

između zadnjeg dela deformacionog elementa i zadnjeg lima kutije u kojoj je deformacioni element smešten. Pritisne sile, međutim, počinju da se prenose preko ovog lima do glavnog uzdužnog nosača glavnog rama lokomotive. Na bilo koji način oštećen, deformacioni element se nikako ne sme opravljati, što znači da se na lokomotivu u slučaju njegovog oštećenja, uvek mora montirati potpuno novi deformacioni element.

Za opruživanje vučne kuke je korišćen gumometalni opružni blok. Montiranje vučne kuke na ploču čelnog dela rama je rešeno pomoću čepa, koji omogućava njeno lako postrano kretanje. Ovakvo ulaganje kuke je pripremljeno i za eventualno lako montiranje opreme automatskog kvačila S99 na lokomotivu. Ploča čelnog dela rama sa uloženom vučnom kukom je zašrafljena na čeonu deo glavnog rama vozida.

Na gornjem limu glavnog rama su na „U“ profilima visine 100 mm uložene haube. Profil su sastavni deo glavnog rama i za njega su zavareni. Kabina je smeštena na četiri silentbloka na konzolama, koje su opet zavarene za glavni ram. Na galerijama se nalaze neklizajući limovi. Na glavnom ramu su pripremljene i ostale potrebne konzole i vešanja za hvatanje ili smeštaj odgovarajućih delova na glavnom ramu (naprimer, smeštaj kočionih poluga mehaničke kočnice, itd.).

Na na glavnom ramu su pripremljene **konzole za podizanje lokomotive** - na boku glavnog rama, na mestima osovinskih sklopova (ukupno četiri konzole), i na čelnim delovima rama (takodje ukupno četiri konzole). Konzole su konstruisane tako da omogućavaju podizanje lokomotive, kako pomoću sajli, tako i pomoću čekrka ili ručne dizalice. Prilikom stavljanja lokomotive na šine, može se cela lokomotiva podizati pomoću obe ili samo sa jednom konzolom na čelnom delu glavnog rama.

4.3 Grupa 30 - Pogonski uredjaj i pomoćna oprema

Pogonski agregat čini agregat koji je sastavljen od motora sa unutrašnjim sagorevanjem Caterpillar C 15 i dvoležnog vučnog alternatora ČKD tipa TA 611. Pogonski agregat je smešten ispred kabine, ispod haube alternatora i haube motora. Između haube alternatora i haube motora je izgradjen medjuzid, koji snižava buku od motora sa unutrašnjim sagorevanjem u kabini mašinovodje, a istovremeno odvaja „topli“ deo motora pogonskog agregata od vučnog alternatora sa pomoćnim pogonima. Spajanje dvoležnog alternatora je uradjeno prišrafljivanjem statora mašine na prirubnicu kućišta motora sa unutrašnjim sagorevanjem i rotora mašine na zamajac motora preko opružne spojnice CENTAMAX. Motorgenerator je čvrsto spojen sa medjuramom (zajednički i za klipni kompresor 3 DSK 100), koji je pomoću sedam gumometalnih blokova smešten na glavnom ramu lokomotive. Gumometalni blokovi obezbeđuju opružni smeštaj motorgeneratora na uzdužnom, poprečnom i vertikalnom pravcu. Osnovu medjurama čine dva „L“ profila preseka 160x160x14 mm.



Pogonski mehanizam lokomotive

Motorgenerator je pomeran za 250 mm ulevo od uzdužne ose lokomotive (pri pogledu iz kabine preko haube motora). Kombinovani hladnjak motora sa unutrašnjim sagorevanjem je smešten na osi lokomotive. Motorgenerator se nalazi iznad gornjeg ruba glavnog rama i ne prelazi ispod njega bilo kojim svojim delom.

Da bi se predupredile ekološke štete tokom funkcionisanja lokomotive, motor sa unutrašnjim sagorevanjem, uljni sistem i pod mašinskog odeljenja su rešeni tako, da ne dolazi do oticanja naftnih materija van lokomotive. Sav otkap i kondenzat se zato sprovođi do ekološke kadice, a iz nje do zbirnog kolektora, koji je je snabdeven ispusnom zapornom slavinom.

Motor sa unutrašnjim sagorevanjem

Motor sa unutrašnjim sagorevanjem Caterpillar C 15 je četvorotaktni naftni, šestocilindričan, sa elektronski regulisanim direktnim ubrizgavanjem goriva, snabdeven razvodima ventila OHC (smeštenim u glavama cilindara), levotrotirajući (pri pogledu na zamajac motora - glavno primarno preuzimanje snage), prepunjavan kompresorom pokretanim izduvnim gasovima. Varijanta motora je stojeća sa cilindrima poredjanim u jednom redu. Na slobodnom kraju krivajnog vratila je pričvršćen torzioni amortizer, kaišnik za pogon elise ventilatora kombinovanog hladnjaka i alternator za punjenje. Minimalna snaga motora je na lokomotivi podešena na vrednost 392 kW pri 1 800 ob./min. Ostali tehnički podaci o motoru sa unutrašnjim sagorevanjem jsou glavi 3.1.

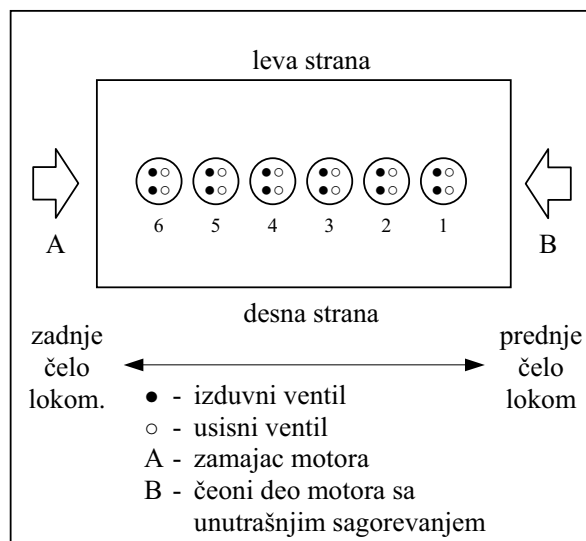
Rad motora kontroliše sopstveni elektronski komandni modul (ECM), koji se ponaša potpuno autonomno u odnosu na ostale upravljačke sisteme lokomotive. Za puštanje motora u rad je postavljen jedan električni starter. Posle zahteva za puštanje motora u rad, dolazi do uvlačenja malog zupčanika startera do zupčastog dela zamajca motora. Starter zatim motor pokrene sa minimalnim startnim obrtajima. Motor onda već samostalno povećava obrtaje do vrednosti obrtaja praznog hoda.

Do daljeg povećanja snage motora dolazi tek kada svi radni sadržaji postignu propisane vrednosti. Dok se to ne dogodi, komandni sistem motora ne dozvoljava dalje povećavanje snage, eventualno je ograničava na određenu vrednost. Ukoliko bi neka od vrednosti dostigla kritičnu granicu, i to kako pri startovanju, tako i u toku rada, to stanje se signalizuje i motor se u istom trenutku zaustavlja.

Pri zaustavljanju motora u toku rada, neophodno je imati u vidu na koji je način motor funkcionisao i kako je bio opterećen. Ukoliko bi opterećenje bilo malo, pred zaustavljanjem motora uputno je snižiti obrtaje na prazan hod, i na njima sačekati izvesno vreme, otprilike 30 sekundi. Tek posle toga se motor može zaustaviti. Ukoliko je motor bio više opterećen, preporučuje se da se sačeka na obrtajima praznog hoda približno 3 do 5 minuta. Ovaj period je uvek proporcionalan prethodnom opterećenju motora i okolnim toplotnim uslovima.

Razlog zašto se preporučuje da se sačeka na obrtajima praznog hoda je snižavanje i stabilizacija toplote tečnosti za hladjenje i ulja za podmazivanje, čime se ne dozvoljava povećano opterećenje delova motora. Medjutim, takodje se ne preporučuje ostaviti motor dugo u funkciji na obrtajima praznog hoda. Bolje je zaustaviti ga, i kada se ukaže potreba ponovo ga startovati.

Sa stanovišta opisa motora sa unutrašnjim sagorevanjem, uputno je napomenuti, da je motor na lokomotivi smešten tako da pri pogledu na zamajac motora (glavno primarno preuzimanje snage) je ovaj deo motora usmeren prema zadnjem čeonu delu lokomotive. Čelna strana motora je

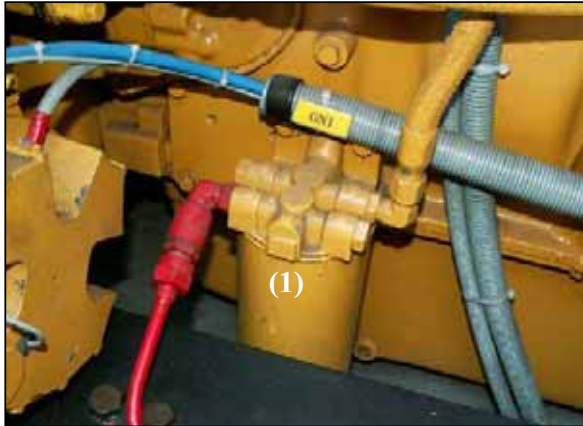


Numerisanje cilindara i raspored ventila

položena u smeru prema prednjem čeonom delu lokomotive. Smer obrtanja motora i određivanje strana motora se ustanovljava pri pogledu u pravcu zamajca. Za levu stranu motora je dakle označena ona na levoj strani lokomotive, za desnu ona na desnoj strani lokomotive. Numerisanje cilindara je obavljeno uzlaznim brojevima od čela motora. Ovo je neophodno imati u vidu pri čitanju daljeg teksta, kako ne bi došlo do greške u tome gde je koji deo motora smešten.

Rejon goriva

vidi šemu u prilogu 9

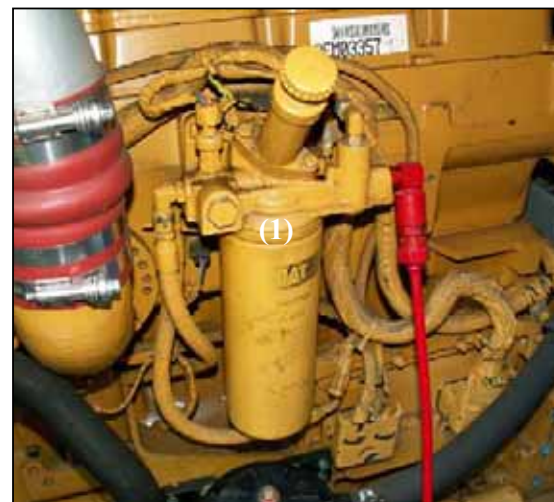


Primarni (grubi) filter za gorivo (1)

Zupčasta transportna pumpa usisava kroz cevovod gorivo iz rezervoara. Rezervoar je podeljen na dva dela, od kojih je svaki smešten uz stranice glavnog rama lokomotive. Uzajamno su oba dela rezervoara spojena cevima. **Pumpa za gorivo** je smeštena u čelnom delu motora sa unutrašnjim sagorevanjem, u njegovom desnom donjem delu. Pogon pumpe je pomoću zupčaste transmisije razvodnih točkova. Gorivo se pomoću pumpe usisava preko primarnog (krupnog) filtera za gorivo, u kome se iz goriva odstranjuju krupne nečistoće, uključujući i vodu.

Iz pumpe se zatim gorivo potiskuje do elektronskog komandnog modula (ECM), gde gorivo koje protiče hladi njegove elektronske elemente. Iz tog modula gorivo dalje ide do sekundarnog (finog) filtera za gorivo. Iz sekundarnog filtera za gorivo nastavlja do razvoda goriva u glavama cilindara. Njime se gorivo razvodi do elektronski podešavanim ubrizgavajućim jedinicama (EUI), koje su samostalne za svaki cilindar. **Brizgrajuće jedinice** su mehanički pokretane, i to od strane bregastog vratila. Ovo vratilo je zajedničko i za usisne i za izduvne ventile, a pokreće se zupčastom transmisijom od krivajnog vratila preko uložanih točkova. Za svaki cilindar su, dakle, na bregastom vratilu ukupno tri brega. Kretanje bregova se na klipić brizgrajuće jedinice prenosi pomoću klackalice. Kretanjem ovog klipića se u brizgrajućoj jedinici stvara brizgajući pritisak, pod kojim se gorivo ubrizgava u prostor za sagorevanje.

Gorivo stalno struji u brizgrajuću jedinicu, a cevovodom za prelivanje se vraća opet do rezervoara za gorivo. Pošto oticanju goriva ništa ne brani, ne može doći do brizganja goriva. Do toga dolazi tek po zatvaranju cevovoda za oticanje. Tome je namenjen ventil koji je sastavni deo brizgrajuće jedinice. Zatvaranjem ventila upravlja elektromagnet na osnovu signala iz **elektronskog komandnog modula** (ECM). Ovaj signal komandni modul daje na osnovu informacija koje dobija od čitača na motoru sa unutrašnjim sagorevanjem, a takodje i na osnovu zahtevane snage. Time je obezbedjeno doziranje goriva koja odgovara snazi, tačan početak i kraj brizganja. Do završavanja brizganja dolazi pošto se



Blok sekundarnog filtera za gorivo (1)

elektromagnet više ne napaja. Zatim se opet otvori ventil na kružnom cevovodu i gorivo se iz brizgrajuće jedinice povratnim cevovodom vraća u blok sekundarnog filtera za gorivo. U tom bloku je smešten ventil regulacije pritiska u rejonu goriva, koji održava u celom sistemu propisani pritisak. Iz ventila se gorivo vraća cevovodom u rezervoar za gorivo lokomotive. Opis rezervoara za gorivo je naveden u daljem tekstu.

U rejonu goriva je, na levoj strani motora, u bloku sekundarnog filtera za gorivo, spojena ručna klipna pumpa. Blok sekundarnog filtera za gorivo je još opremljen čitačem toplote i pritiska goriva.

Uljni rejon

vidi šemu u prilogu 10

Sistem za podmazivanje motora sa unutrašnjim sagorevanjem, odnosno ulje u njemu, ispunjava nekoliko funkcija. Održava čistoću motora, ne dozvoljava rdju i koroziju, deluje na hladjenje i snižava habanje i istrošenost. Stanje ulja može biti dobar vodič za prosudjivanje ukupnog stanja motora. Delovanje nekvalitetnog ili prilično zaprljanog ulja može se negativno ispoljiti na stanje svih podmazivanih delova.

Podmazivanje motora sa unutrašnjim sagorevanjem cirkuliše pod pritiskom. Cirkulaciju ulja u rejonu obavlja **zupčasta pumpa**, koju pokreću zupčanici razvodnih točkova. Ulje za podmazivanje se crpi iz donjeg dela kućišta motora, koje je uradjeno kao uljna kadica. Pumpa je na potisku ulja opremljena redukcionim ventilom pritiska, koji obezbeđuje da ne dodje do prekoračenja maksimalne vrednosti pritiska u uljnom sistemu motora.

Iz pumpe, koja je smeštena direktno u **uljnoj kadici**, zatim se ulje potiskuje u hladnjak za ulje, gde se ohladi tako što predaje toplotu tečnosti za hladjenje. Zatim ulje ide u filter za ulje, a onda cevima i otvorima ulazi u sva mesta za podmazivanje u motoru sa unutrašnjim sagorevanjem. Od filtera za ulje vodi samostalna grana, kojom se dovodi ulje za podmazivanje do turbokompresora. Pošto prodje kroz sva mesta predvidjena za podmazivanje, uključujući i turbokompresor, ulje se vraća natrag u uljnu kadicu.



Hladnjak ulja (1) i uljni filter (2)

U uljnom rejonu se nalaze, na hladnjaku ulja i filteru za ulje, instalirani okružni ventili, koji obezbeđuju dovoljan protok ulja prema mestima za podmazivanje u slučaju da je viskozitet ulja previše visok, ili da je došlo zapušavanja hladnjaka ulja ili uložaka filtera za ulje. Zatim se u rejonu nalazi čitač pritiska, koji pruža informacije o stanju filtera za ulje i ulja. Ukoliko se ustanovi niža vrednost pritiska ulja od podešene, dolazi do trenutnog zaustavljanja motora sa unutrašnjim sagorevanjem, čime se predupređuje njegovo eventualno oštećenje.

Nivo ulja u uljnoj kadici mora biti održavan tako da ne predje oznaku „FULL“ na meraču ulja. Ukoliko bi nivo ulja bio viši nego što je navedeno na oznaci, moglo bi da dodje do potapanja krivajnog vratila. To bi opet moglo izazvati stvaranje mehurova, koji utiču na pogoršavanje sposobnost podmazivanja ulja, nedovoljno hladjenje klipova, isticanje ulja iz sistema odvetravanja krivajnog kućišta i habanje uložaka cilindara. Dalja posledica može biti povećana potrošnja goriva, koja će omogućiti da se na klipovima talože produkti sagorevanja, isto kao i u prostoru za spaljivanje u cilindrima, zatim visok pritisak u krivajnom kućištu i drugi problemi. Ukoliko je, dakle, nivo ulja viši nego što pokazuje merka, neophodno je deo ulja odmah ispustiti.

Ispuštanje ulja se obavlja pomoću ispusnog ventila spojenog cevima na uljnu kadnicu. Pri ispuštanja kompletnog sadržaja ulja (promena ulja) poželjno je da ulje bude toplo, inače bi u suprotnom u uljnoj kadnici ostale čestice koje se nalaze u ulju, i one zatim mogu zaprljati novo ulje. Punjenje uljne kadnice se obavlja kroz otvor za nalivanje sa leve strane motora.

Za kontrolu nivoa ulja u uljnoj kadnici je namenjena uljna merka, koja je smeštena na levoj strani motora sa unutrašnjim sagorevanjem. Ukoliko se meri nivo ulja pri hodu motora sa unutrašnjim sagorevanjem, moraju se pre toga sniziti obrtaji motora na vrednost obrtaja praznog hoda. Minimalni i maksimalni dozvoljeni nivo ulja je na merki označen crtama sa natpisima:

- „ADD“ - dopuniti ulje
- „FULL“ - pun rezervoar

Pri radu motora sa unutrašnjim sagorevanjem mora biti nivo ulja u uljnoj kadnici izmedju tih oznaka.

Rejon hladenja

vidi šemu u prilogu 11

Hladjenje tečnošću motora sa unutrašnjim sagorevanjem se obavlja natpritiskom tečnosti, sa zatvorenom cirkulacijom i bajpasom. Rejon čini pumpa za vodu, ventilator, termoregulacioni ventil, kombinovani hladnjak i rezervoar za izravnavanje. Rezervoar za izravnavanje je samostalan (nije sastavni deo hladnjaka), i ugradjen je direktno na motor sa unutrašnjim sagorevanjem.

Originalni, horizontalno podeljen, kombinovani hladnjak Caterpillar je smešten u prednjem delu haube, ispred motora sa unutrašnjim sagorevanjem. Kombinovani hladnjak se sastoji od hladnjaka tečnosti motora sa unutrašnjim sagorevanjem tipa voda - vazduh (donji deo hladnjaka) i hladnjaka koji se puni vazduhom tipa vazduh - vazduh (gornji deo hladnjaka). Vazduh za hladjenje se usisava sa čeonog dela haube motora preko žaluzina, i pošto prodje preko bloka za hladjenje, izduvava se van haube. Protok vazduha obezbedjuje ventilator smešten na hladnjaku, koji pokreće slobodni kraj krivajnog vratila motora sa unutrašnjim sagorevanjem.

Podrobniji opis rejona hladenja motora sa unutrašnjim sagorevanjem je naveden glavi 4.4.

Rejon punjenja vazduha i izduvnih gasova

vidi šemu u prilogu 12

Vazduh se u motor sa unutrašnjim sagorevanjem sabija pomoću turbokompresora. **Turbokompresor** se sastoji od turbine i kompresora, koji je smešten na zajedničkom vratilu. Turbina se pokreće izduvnim gasovima iz motora sa unutrašnjim sagorevanjem, čime se pokreće kompresor, koji preko hladnjaka za punjenje vazduha sateruje vazduh u prostor za spaljivanje cilindara motora.

Vazduh za punjenje turbokompresora se usisava preko usisnog filtera, koji je pričvršćen na konzolu u prostoru alternatorske haube. Dovod vazduha do usisnog filtera je sa desne strane lokomotive, preko žaluzije sa filterom. Sa turbokompresorom motora sa unutrašnjim sagorevanjem u haubi motora, usisni filter je spojen preko medjuzida opružnim cevima. Po



Turbokompresor

prolasku vazduha za punjenje kroz turbokompresor, taj komprimovani i zagrejani vazduh ide cevovodom do **medjuhladnjaka vazduha za punjenje**. On je sastavni deo kombinovanog hladnjaka motora sa unutrašnjim sagorevanjem. Taj hladnjak hladi kako tečnost za hladjenje motora sa unutrašnjim sagorevanjem, tako i vazduh za punjenje. Za hladjenje vazduha za punjenje je namenjena gornja polovina hladnjaka (tipa vazduh - vazduh), koji je tako horizontalno podeljen na dva dela.

Pošto se ohladi od vazduha koji prolazi hladnjakom, vazduh za punjenje se zatim razvodi cevima do usisnih ventila pojedinačnih glava cilindra. Usisni ventili postoje uvek po dva na svakoj glavi, a isto važi i za izduvne ventile. Upravljanje ventilima obavlja razvod (OHC), koji obezbeđuje njihovo otvaranje i zatvaranje. Sastavni deo razvoda su bregasta osovinica sa pogonom, klackalice, ventilske opruge sa priborom i ventili.

Izduvni gasovi iz prostora za sagorevanje svakog od cilindra izlaze preko izduvnih ventila do izduvnog cevovoda. Ovaj cevovod odvodi gasove najkraćim putem iz motora sa unutrašnjim sagorevanjem. Izduvni cevovod je sproveden do turbokompresora, gde izduvni gasovi pokreću turbinu, a zatim napuštaju turbokompresor. Po prolasku kroz turbokompresor, izduvni gasovi na izlaznom mestu odlaze preko prigušivača izduvne cevi (auspuha) i dimnjaka u atmosferu. U izduvnom cevovodu su između turbokompresora, prigušivača auspuha i auspuha uloženi kompenzatori toplotnih dilatacija i vibracija motora sa unutrašnjim sagorevanjem.

Na motoru sa unutrašnjim sagorevanjem je postavljen sistem **ventilacije krivajnog kućišta**. Osnovni delovi sistema su separator uljnih isparenja i kolektorski cevovod. Otvor za ventilaciju je smešten u glavi jednog cilindra, i preko cevovoda se iz njega odvode uljne pare iz kućišta motora. Da bi odvlačenje para bilo efikasno, u celom sistemu je proizveden potpritisak, i to njegovim spajanjem sa usisavanjem turbokompresora (iza usisnog filtera). Uljni kondenzat se iz kolektora ponovo odvodi do uljne kadice.

Električni sistem motora sa unutrašnjim sagorevanjem

vidi listove 180 i 190 priloga 7

Električni sistem motora sa unutrašnjim sagorevanjem sastavljen je od sledećih glavnih komponenti:

- elektronski komandni modul (ECM),
- DC/DC transformator (2x),
- brzinski regulator (RSC),
- električni razvodi.

Komunikaciju elektronskog regulatora lokomotive sa motorom sa unutrašnjim sagorevanjem obezbeđuje brzinski regulator (RSC). On dobija od elektronskog regulatora komande u obliku promenjene vrednosti struje u obimu od 4 do 20 mA. Ova vrednost je direktno srazmerna zahtevanim obrtajima u obimu od 600 do 1 800 ob./min.

Brzinski regulator ovaj zahtev predaje **elektronskom komandnom modulu** (ECM). Ova modul je srce sistema motora sa unutrašnjim sagorevanjem i upravlja hodom celog motora sa unutrašnjim sagorevanjem. Elektronski komandni modul upravlja doziranjem goriva u pumpama za ubrizgavanje, tako da budu ispunjene zahtevane vrednosti obrtaja i snage. Modul zatim obezbeđuje praćenje svih važnih vrednosti preko čitača i senzora smeštenih na motoru sa unutrašnjim sagorevanjem, i njegovu zaštitu u slučaju vanrednih funkcionalnih stanja. To obezbeđuje sistem za monitoring, koji se uključuje po startovanju motora.

Ukoliko sistem za monitoring utvrdi da je došlo nedopustivog stanja, ili prekoračenja dozvoljenih vrednosti, preduzima upozorenje personalu, ograničava snagu ili zaustavlja motor sa unutrašnjim sagorevanjem. Svako od takvih zbivanja je zapisano u memoriju modula ECM. Za dalju procenu problema služi dijagnostika motora sa unutrašnjim sagorevanjem.

Elektronski modul je smešten u kutiju, koja se nalazi na levoj strani motora sa unutrašnjim sagorevanjem. Ovde se nalazi i dovod goriva do modula, koje svojom cirkulacijom obezbedjuje stalno hladjenje elektronskih elemenata.

Napajanje celog sistema motora sa unutrašnjim sagorevanjem obezbedjuju dva napojna transformatora DC/DC, koji isporučuju jednosmerni napon stabilizovane vrednosti 24 V.

Vučni alternator

Vučni alternator tipa TA 611 je sinhrona trifazna, niskonaponska rotaciona mašina. Alternator je ispunjen trofaznim namotajem 2Y na statoru i pobudnim navojem na rotoru, sa isturenim polovima. Pobudna jednosmerna struja snabdeva ekscitator, čijom regulacijom se upravlja snagom mašine. Telo vučnog alternatora je zavarene konstrukcije. Štit ležaja je tučani i obradjen je za izlaz vazduha za hladjenje. Rotori imaju isturene polove od čelika za odlivke. Konstrukcija rotora, uključujući i opruge, je dinamički izbalansirana. Rotor alternatora je smešten sa oba svoja kraja na kotrljajuće ležajeve, čija je pretpostavljena životnost najmanje 25 000 radnih sati. Varijanta alternatora je dvoležajna. Mašina je pričvršćena prirubnicom statora na kućište motora sa unutrašnjim sagorevanjem i prirubnicama na međjuram pogonskog agregata. Vučni alternator ima sopstveno hladjenje.

Glavni tehnički podaci vučnog alternatora su navedeni u glavi 3.1 i 3.2.

Kompresor 3 DSK 100

Klipni kompresor 3 DSK 100 je smešten pored vučnog alternatora na ramu, koji je zavaren za ram motorgeneratorskog agregata, a na glavnom ramu lokomotive je oslonjen na sedam gumeometalnih blokova. Kompresor je levorotirajući, a pokreće se sa slobodnog kraja alternatora sa tri klinasta remena preko elektromagnetske spojnice EKA 25, koja je nameštena na ulaznom vratilu kompresora.

Konstrukciono je kompresor prizveden kao dvostepena serijska, trocilindrična, brzohodna, mašina hladjena vazduhom. Sastavljen je od krivajnog kućišta, krivajnog mehanizma, cilindara, istoosnih ventila, specijalnih aluminijumskih glava, medjuhladnjaka, ventilatora, usisnog lonca, odušnih ventila, usisnog i potisnog cevovoda, osiguravajućih ventila, dohladjivača i prigušivača usisavanja.



Kompresor 3 DSK 100

U kompresor su ugradjeni istoosni ventili, koji omogućavaju visoke obrtaje mašine. S obzirom na visoke kompresione parametre, mašina je veoma intenzivno hladjena pomoću aksialnog ventilatora i potpune kapotaže glava i cilindara. Posledica efektivnog hladjenja je, da su pri visokim kompresijama radne toplote u kompresoru mnogo niže nego u mašinama proizvedenim u drugim varijantama, što značajno utiče na funkciju i životnost mašine i ventila.

Kompresor je opremljen ugradjenim medjuhladnjakom, dohladjivačem i prigušivačem usisavanja. Prigušivač snižava buku za oko 13 dB, a pričvršćen je sa tri stezača za kućište kompresora i za prirubnice cevovoda. Na glave kompresora je pričvršćen pomoću maskiranih matica. U prigušivač su ugradjeni usisni lonci, koji garantuju ispravno čišćenje usisavanog vazduha.

Podmazivanje kompresora se obavlja uljem pod pritiskom pomoću uljne pumpe, koja je pokretana parom zupčanika od krivajnog vratila kompresora. Kompresor je smešten na zateznu klupicu, koja omogućava podešavanje zategnutosti klinastih remenova.

Glavni tehnički podaci kompresora 3 DSK 100 su navedeni u glavi 3.1.

Pomoćne mašine

Sve pomoćne mašine su na lokomotivi smeštene u prostor prednje haube. Direktno na motoru sa unutrašnjim sagorevanjem je smešten starter 24 V i alternator za punjenje 150 A. Sa kaišnika na slobodnom kraju vučnog alternatora su klinastim remenjem pokretani eksikator GB 112 L, jednosmerni dinamo GB 132 M za pogon ventilatora hladjenja vučnih motora, kompresor 3 DSK 100 i kompresor klimatizacije. Obe električne mašine su smeštene gore na na kućištu vučnog alternatora, na zajedničkom medjuramu, a zajeno su pokretani kompletom od ti klinasta remena SPA. Sastavni deo medjurama je i nosač za kompresor klimatizacije.

Rezervoar za gorivo

Na lokomotivu su postavljena dva rezervoara za gorivo. Rezervoare uzajamno spaja cev, čime čine celovit prostor za gorivo kompletne zapremine 1 200 litara. Svaki od rezervoara je smešten sa po jedne od strana srednjeg dela glavnog rama, gde je napravljen prostor za njihovo vešanje, kao i za smeštaj akumulatorskih baterija. Zahvaljujući takvom smeštanju rezervoara na lokomotivu, snižen je rizik njihovog oštećenja, pošto ga od oštećenja štite poprečne grede glavnog rama.

Konstrukcija oba rezervoara je načinjena zavarivanjem lima. Na rezervoarima su zavarene četiri konzole, koje služe za kačenje sajli pri manipulaciji sa rezervoarima. Zatim je na rezervoarima smešten priključak za nalivanje sa ventilom za ispuštanje vazduha. Na spoljnom boku rezervoara se nalaze dva otvora za kontrolu i optička oznaka stanja, preko koga se može kontrolisati količina goriva u rezervoaru. Količina goriva se može kontrolisati i iz kabine mašinovodje pomoću elektronskog pokazivača goriva u rezervoaru, koji u njemu ima smešten čitač (samo u jednom rezervoaru). Sastavni deo rezervoara je još jedan otvor za uklanjanje taloga opremljen zatvaračem.

4.4 Grupa 40 - Hladjenje i grejanje

Hladjenje motora sa unutrašnjim sagorevanjem

vidi šemu u prilogu 11

Hladjenje motora sa unutrašnjim sagorevanjem Caterpillar C 15 je podeljeno na dva delokruga. Prvi delokrug čini tečnost, i njegovim posredstvom se hladi oklop motora sa unutrašnjim sagorevanjem i ulje za podmazivanje. Drugim delokrugom se hladi vazduh za punjenje pri izlasku iz turbokompresora.

Za hladjenje kako tečnošću za hladjenje, tako vazduha za punjenje služi kombinovani hladnjak. Radi se o originalnom dvodelokrugnom, horizontalno podeljenom hladnjaku firme Caterpillar. On je smešten u prednjem delu haube motora, ispred motora sa unutrašnjim sagorevanjem, u uzdužnoj osi lokomotive. **Kombinovani hladnjak** se sastoji iz hladnjaka na tečnost motora sa unutrašnjim sagorevanjem tipa voda - vazduh (donji deo hladnjaka) i hladnjaka vazduha za punjenje tipa vazduh - vazduh (gornji deo hladnjaka). Vazduh za hladjenje se usisava sa čeonog dela haube motora preko žaluzina, i pošto prodje preko bloka za hladjenje, izduvava se van haube. Protok vazduha obezbedjuje ventilator smešten u ramu hladnjaka, a koji je pokretan sa slobodnog kraja krivajnog vratila motora sa unutrašnjim sagorevanjem.

Žaluzinama ispred motora sa unutrašnjim sagorevanjem se upravlja pneumatski, preko vazdušnog cilindra. Upuštanje ili ispuštanje vazduha iz tog cilindra obezbedjuje elektropneu-

matski ventil, koji dobija komande iz elektronskog regulatora. On spaja napajanje ventila u ovim slučajevima:

- kada se aktivira proporcionalna vuča blizu ili preko 60 % u režimu „VOŽNJA“;
- kada je temperatura tečnosti za hladjenje motora sa unutrašnjim sagorevanjem veća od 89 °C (isključujući pri 86 °C).

Informacije o temperaturi tečnosti za hladjenje motora sa unutrašnjim sagorevanjem elektronski regulator dobija od čitača smeštenog rejonu za hladjenje motora sa unutrašnjim sagorevanjem. Otvaranje žaluzina je takodje moguće učiniti i ručno, i to pomoću prekidača smeštenog na tabli električnog razvodnika.



Rezervoar za izjednačavanje rejona hladjenja DM

za ulje, kreće se tečnost za hladjenje dalje do bloka i prema pojedinačnim glavama cilindara motora sa unutrašnjim sagorevanjem. Sve glave su uzajamno spojene kolektorskim cevovodom, kojim se zagrejana tečnost za hladjenje odvodi opet do kombinovanog hladnjaka. Na tom cevovodu je zatim pripojen bajpas, koji pri niskoj temperaturi tečnosti za hladjenje sprečava njen ulazak u kombinovani hladnjak. Time je snižena količina tečnosti za hladjenje koja cirkuliše, koja na taj način kruži van kombinovanog hladnjaka, cirkuliše samo motorom sa unutrašnjim sagorevanjem i hladnjakom za ulje. Kao posledica toga dolazi do bržeg zagrevanja tečnosti za hladjenje, a time i motora sa unutrašnjim sagorevanjem na radnu temperaturu. Posle postizanja propisane radne temperature, termoregulacioni ventil postupno otvara dovod tečnosti za hladjenje u kombinovani hladnjak, čime se postepeno povećava količina tečnosti koja cirkuliše kroz hladnjak do maksimalne količine.

Na rejon za hladjenje je spojen **rezervoar za izjednačavanje**, koji je smešten na motoru sa unutrašnjim sagorevanjem. Na rezervoaru je smešten ventil za natpritisak, kojim se obavlja punjenje ovog rezervoara i celog rejona za hladjenje. Ovo punjenje je moguće obavljati i pod pritiskom, i to pošto se pripoji na neki od ispusnih ventila. Ispusnih ventila ima u celom sistemu ukupno tri, kako bi se besprekorno mogla ispustiti tečnost za hladjenje iz celog rejona. Ukoliko bi neki od zapornih ventila u rejonu hladjenja bio zatvoren, moguće je ispustiti po otvaranju neke od zapornih slavina samo deo tečnosti iz rejona.

Do rezervoara za izjednačavanje zatim vodi cevovod, koji služi za **ventilisanje** celog rejona hladjenja. Ovakvih cevovoda ima u celom rejonu tri, a spojena su na termoregulacioni ventil motora sa unutrašnjim sagorevanjem, na cevovod koji dovodi tečnost za hladjenje u kombinovani hladnjak, i na ovaj hladnjak.

Natpritisni sistem za hladjenje je projektovan za okolnu toplotu od +40 °C. Standardna tečnost za hladjenje Caterpillar je namenjena za korišćenje u granicama okolnih temperatura od -37 °C čak do +112 °C, i poseduje antikorozivna svojstva.

U rejon za hladjenje motora sa unutrašnjim sagorevanjem je takodje spojena i grana koja služi za grejanje kabine mašinovodje, temperiranje pneumatske pripreme i predzagrevanja motora sa unutrašnjim sagorevanjem.

Hladjenje vučnih motora

Vazduh za hladjenje vučnih motora se jednostrano isporučuje radijalnim ventilatorom. Ventilator je okačen u srednjem delu glavnog rama (na donjoj strani gornjeg lima), i preko filtera usisava vazduh iz prostora pod kabinom (zatvoreni prostor postolja kabine, koji je sastavni deo glavnog rama). Usisani vazduh iz ventilatora ide do vučnih motora preko vazдушnih vodova u glavnom ramu i mehova za hladjenje, koji omogućavaju elastični spoj vazдушnih vodova sa vučnim motorima. Ventilator za hladjenje vučnih motora ima pogon elektromotorom, koji je obodno spojen na kućište ventilatora. Elektromotor se u režimu „VOŽNJA“ napaja naizmeničnim naponom iz pomoćnog dinama, čiji napon je primeren obrtajima motora sa unutrašnjim sagorevanjem. U režimu „EDK“ se elektromotor napaja iz pada napona na kočionom otporniku.

Hladjenje kočionog otpornika

Kočioni otpornik se hladi vazduhom koji isporučuje ventilator sa pogonom na elektromotor, koji se napaja padom napona na delu kočionog otpornika. Obrtaji ventilatora su na taj način direktno primereni podešenom stepenu kočenja.

Grejanje i klimatizacija kabine mašinovodje

Kabina mašinovodje se greje pomoću nezavisnog **grejnog agregata na topao vazduh** smeštenog direktno u kabini. Zatim su u kabini instalirana četiri kalorifera, kojim se može grejati otpadnom toplotom od tečnosti za hladjenje motora sa unutrašnjim sagorevanjem. Za oblasti sa niskim temperaturama je ovaj rejon dopunjen sa **grejnim agregatom na toplu vodu** tipa Hydronic 10. Ovaj agregat je konstruisan tako da može, posredstvom kalorifera, kako da zagreva kabinu mašinovodje, tako i da predzagreva motor sa unutrašnjim sagorevanjem. Rejon zagrevanja je dopunjen sa nekoliko zapornih slavina, kojima se može, u slučaju potrebe, deo rejona zatvoriti. Zaporne slavine su takodje smeštene izmedju rejona grejanja kabine mašinovodje i rejona za hladjenje motora sa unutrašnjim sagorevanjem.

Provetravanje prostora kabine obezbeđuju dva stropna ventilatora, koji su smešteni iznad upravljačkog pulta mašinovodje. Njima se upravlja prekidačima na pultovima mašinovodje. Štaviše, krov kabine je projektovan u varijanti „tropiko“, sa trajnim provetravanjem prostora veličine cele površine krova.

Za prijatniju temperaturu pri povećanoj toploti okoline u letnjim mesecima, kabina mašinovodje je opremljena klimatizacijom. **Klimatizacija** je smeštena na krovu kabine. Kompresor klimatizacije se nalazi u generatorskom mašinskom odeljenju. Pogon kompresora se obavlja klinastim remenjem iz kaišnika smeštenog na slobodnom kraju vratila vučnog alternatora. Kompresor je i smešten pored tog vučnog alternatora, i to na konzoli koja je zavarena na međjuram pogonskog agregata.

Zagrevanje pneumatske pripreme

vidi šemu u prilogu 11

U delokrug zagrevanja kabine mašinovodje je takodje smešten i izmenjivač, koji zagreva pneumatske pripreme. Način njegovog zagrevanja je podudaran sa zagrevanjem kabine, pošto je paralelno spojen sa oba kalorifera. Ispred izmenjivača pneumatske pripreme je smeštena zaporna slavinna, čijim zatvaranjem se može onemogućiti prolazak tečnosti izmenjivačem. Izmenjivač je takodje opremljen zapornom slavinom i zatvaračem za odvetranje, čime se može ispustiti tečnost iz celog rejona zagrevanja.

4.5 Grupa 50 - Pneumatska oprema lokomotive

Lokomotiva je opremljena pneumatskom kočnicom sistema DAKO-GP, koja funkcioniše u režimima teretnim i putničkim. Sistem aktivnosti kočnice je trostruko kompresioni, što znači da kočnica funkcioniše u zavisnosti na trenutnim odnosima pritiska u glavnom cevovodu, u distributivnom rezervoaru za vazduh i u kočionim cilindrima. Korišćeni sistem kočnica omogućava stepenasto kočenje i otkočivanje. Maksimalna količina upravljačkih komponentata je koncentrisana na tabli, što omogućava logični raspored, poboljšava preglednost i pojednostavljuje opsluživanje i održavanje pojedinih delova pneumatskog rejonu. Glavni tehnički podaci elemenata kočione opreme su navedeni u glavi 3.3.

Pneumatskim kočnicama se koče istovremeno obe osovine. Svaki točak vozila je opremljen polugama sa sopstvenim kočionim cilindrom. U toku normalnog radnog kočenja deluju svi cilindri na isti način. Kočioni cilindri sa jedne strane vozila dopunjeni su opružnim štednikom. Štedni cilindri su kočioni cilindri sa dodatim opružnim delom, koji služi za obezbeđivanje vozila kada stoji. Raspored radnih instrumenata namenjen za upravljanje kočnicom i praćenje aktivnih podataka je isto na oba upravljačka pulta mašinovodje.

Lokomotiva je opremljena sa tri sistema pneumatskih kočnica, mehaničkom opružnom kočnicom (štednom) i elektrodinamičkom kočnicom. Lokomotiva je još opremljena i pritiskom za čišćenje kočionih paknova, koji služi za čišćenje voznih površina točkova.

Kočioni sistemi lokomotive su:

- automatska pneumatska kočnica,
- direktna pneumatska kočnica,
- pneumatska kočnica za parkiranje,
- štedna opružna sugurnosna kočnica (zamena za ručnu kočnicu),
- elektrodinamička kočnica.

Opis pneumatskih rejonu

vidi šemu u prilogu 6

Pneumatski rejonu lokomotive funkcionišu na više radnih pritisaka. Kompresovani vazduh se razvodi po vozilu pomoću bešavnih cevi odgovarajućih ulaznih otvora i creva za visoki pritisak sa navrtnom spojnicom. Izvor komprimovanog vazduha je **kompresor 3 DSK 100** (1), koji puni glavne rezervoare za vazduh radnim pritiskom 1 MPa. Kompresor se pokreće pomoću klinastih remenova od kaišnika smeštenog na slobodnom kraju vratila vučnog alternatora. Kaišnik na vratilu kompresora je sastavni deo elektromagnetske spojnice EKA 25 (104), kojom se prekida hod kompresora.

Komprimovani vazduh iz izlaznog cevovoda prvog stepena kompresora ide preko medjuhladnjaka cevovodom do usisavanja drugog stepena. Ovaj cevovod medjustepena je opremljen ventilom za rasterećivanje (100), kojim ovladava pritisak ulja za podmazivanje kompresora, i sigurnosnim ventilom (101) regulisanim na otvarajući pritisak 0,45 MPa. Pritisak ulja za podmazivanje je moguće pratiti na dvojnem meraču pritiska (103), koji je na odušni cevovod pripojen preko zaporne slavine (102₂). Na ovom meraču pritiska (103) moguće je takodje pratiti i pritisak u cevovodu medjustepena kompresora, koji je spojen preko zaporne slavine (102₁) i prigušivača udara (105). Detaljniji opis kompresora je naveden u glavi 4.3.

Iz potisnog cevovoda kompresora komprimovani vazduh ide preko oduljivača (4), koji se automatski uključuje pomoću pneumatski upravljane ispusne slavine (4₁), čije otvaranje obavlja inverzni elektropneumatski ventil (75₁), koji se reguliše na osnovu signala iz elektronskog regulatora. Do uklanjanja taloga dolazi svaki put kada pritisak vazduha u napojnom cevovodu dostigne vrednost 0,95 MPa.

Cevovod koji spaja izlaz kompresora i oduljivač je opremljen sigurnosnim ventilom (3) podešenim na pritisak 1,1 MPa. Iz oduljivača (4) struji vazduh cevovodom preko povratne zaklopke (5) do glavnih rezervoara za vazduh (7, 8). Cevovod koji spaja povratnu zaklopku (5) i rezervoare za vazduh je opremljen sigurnosnim ventilom (6) podešenim na pritisak 0,98 MPa. Taj sigurnosni ventil štiti rezervoare za vazduh od prekoračivanja nominalnog pritiska 1,0 MPa. Napojni cevovod od kompresora do rezervoara za vazduh (7) vodi direktno. U cev rezervoara (8) je uključen popuštač (9), koji se otvara pri pritisku 0,55 MPa. Priključni cevovod rezervoara za vazduh je opremljen povratnom zaklopkom (10).

Takav način priključenja omogućava dvofazno punjenje rezervoara za vazduh. U prvoj fazi se, zbog skraćivanja vremena za postizanje pripravnosti za polazak vozila, puni samo jedan rezervoar za vazduh do pritiska 0,55 MPa, koji je potreban za funkcionisanje vozila. Tek onda, kada je vozilo pripremljeno za polazak, počinje da se odvija druga faza punjenja. U toku nje se oba rezervoara za vazduh pune kompletnim radnim pritiskom, koji utvrđuje kompresioni prekidač regulacije hoda kompresora DMP 331 na kočionoj tabli (A). Pri dostizanju pritiska vazduha većeg od 0,5 MPa u prvom rezervoaru za vazduh moguće je puniti upravljačem panelovog **kočnika DAKO-BSE** (26) glavni cevovod i uređaje automatske i štedne kočnice. U isto vreme je to već dovoljan pritisak vazduha za tehnološku potrebu vozila (upravljanje instrumentima).

Komprimovani vazduh iz glavnog rezervoara za vazduh (7, 8) za tehnološke namene vodjen je napojnim cevovodom do oba čeona dela vozila. Napojni cevovod se na oba čeona dela grana odvojnica (45_{1,2}) i završava sa dve priključne slavine (47₁₋₄) sa kočionim spojnicama (51₁₋₄) za spajanje sa napojnim cevovodom spojenih vozila. Za kačenje kočionih spojnica, koje se ne koriste za spajanje napojnog cevovoda, služe lažne spojnice (52) navarene na čeone delove lokomotive.

Od napojnog cevovoda se komprimovani vazduh iz glavnog rezervoara za vazduh (7, 8) odvodi u ostalu funkcionalnu opremu lokomotive samostalnim odvojnica, kojima se napaja sledeća oprema:

- 1 - rezervni rezervoar za vazduh (16),
- 2 - rezervoar za instrumente (69),
- 3 - kočnik automatske kočnice DAKO-BSE panelski (26),
- 4 - kočioni razvodnik DAKO-CV1nD 10-L (40),
- 5 - kočioni panel (A),
- 6 - instrument tabla (D, E),
- 7 - komprimovani relej direktne i kočnice za parkiranje (19),
- 8 - panel štedne kočnice (C),
- 9 - dvojni merači pritiska (35_{1,2}),
- 10 - rejon podmazivanja rubova,
- 11 - panel osiguravajuće opreme (F).

Neka od gorenavedene opreme je, osim toga, pripojena i na glavni cevovod. Osim ove opreme, do rejonu pneumatske kočnice su priključene još i brze spojnice (53₁₋₄), koje služe kao merne tačke za eventualno pripajanje mernih instrumenata.

ad 1) Rezervni rezervoar za vazduh (16) se napaja iz napojnog cevovoda preko odvojnice sa slavinom (11₁), povratnom zaklopkom (12₁) i diznom (15). Iz ove odvojnice se rezervni rezervoar za vazduh (16) napaja kada je kočnica priključena u režim „LOKOMOTIVA“. U slučaju da se lokomotiva prevozi u kompoziciji voza (kočnica u režimu „VAGON“), kada nije garantovano dopunjavanje napojnog cevovoda, moguće je puniti rezervni rezervoar za vazduh iz glavnog cevovoda. To se obavlja odvojnica sa zapornom slavinom (11₂) i povratnom zaklopkom (12₂).

Za potrebe odstranjivanja kondenzata iz rezervnog rezervoara za vazduh (16), na njemu je smeštena ručno upravljana slavina za odvodnjavanje (16₁).

ad 2) Rezervoar za vazduh za instrumente (69) je na napojni cevovod pripojen preko zaporne slavine (65), redukcionog ventila (66) podešenog na pritisak 0,5 MPa, i povratne zaklopke (67). Na ulaznom cevovodu ovog rezervoara za vazduh je smešten kontrolni merač pritiska (68). Na rezervoaru za instrumente je smeštena ručno upravljana slavina za odvodnjavanje (69₁).

Iz vazdušnog rezervoara za instrumente se preko slavine (71₁) i filtera za vazduh (72) dovodi vazduh do električnog razvodnika za upravljanje pneumatskim uređjajima (prebacivač pravca, sklopnik vožnje i kočnice). Razvodjenje prema pojedinim elektropneumatskim ventilima sklopnika vožnje i kočnice (73₁₋₄) je obavljen preko razvodnika vazduha (70₂). Iza filtera se još nalazi odvojnica sa slavinom (71₂) za rezervni izvod vazduha za korišćenje prema potrebi.

Zatim se iz rezervoara za instrumente, (69) preko slavine, (71₃) napaja razvodnik vazduha (70₁), na kome su smešteni elektropneumatski ventili (75_{1,3}). Elektropneumatski ventil (75₂) napaja vazduhom pneumatski upravljane ventile, (76_{1,2}) koji služe za odvodnjavanje prvog glavnog rezervoara za vazduh (7). Istu funkciju ima i ventil (75₃), koji napaja ventile (77_{1,2}) za odvodnjavanje drugog glavnog rezervoara za vazduh (8). Elektropneumatski ventil (75₁) napaja pneumatski ovladavani ventil (4₁), koji uklanja talog iz oduljivača (4). Do uklanjanja taloga dolazi automatski pri zaustavljanju hoda kompresora.

Sledeći izvod vazdušnog rezervoara za instrumente (69) je grana kojom se upravlja žaluzija na prednjoj haubi lokomotive, kod hladnjaka tečnosti za hladjenje motora sa unutrašnjim sagorevanjem. Žaluzijama se upravlja uz pomoć dva vazdušna cilindrića (89_{1,2}). Upušteni vazduh za ove cilindriće obezbeđuje elektropneumatski ventil (88), kojim upravlja elektronski regulator na osnovu zadate proporcionalne vuče i temperature tečnosti za hladjenje motora sa unutrašnjim sagorevanjem. Na cevovod, koji dovodi vazduh do ovog ventila iz vazdušnog rezervoara za instrumente, smeštena je zaporna slavina (74).

ad 3) Kočnik automatske kočnice DAKO-BSE panelski (26) je na napojni cevovod pripojen preko skupljača prašine (13₃), zaporne slavine (30), merača protoka (62) i vazdušnog filtera (28), koji je, međjutim, sastavni deo kočnika. Na kočnik su cevovodom spojena i dva samostalno smeštena rezervoara za vazduh. Radi se o rezervoaru za regulaciju (2,5 litara) i rezervoaru za vazduh prepunjavanja niskog pritiska (5 litara). Prema promenama pritiska u rezervoaru za regulisanje, posredstvom razvodnog ventila (sastavni deo kočnika) se menjaju i proporcije pritiska u glavnom cevovodu. Rezervoar niskopritisnog prepunjavanja predstavlja rezervoar vazduha za regulaciju niskopritisnog prepunjavanja glavnog cevovoda, koji se reguliše kočnikom.

Merač protoka (62), smešten na spojnici izmedju napojnog cevovoda i kočnika (26), a uključuje električni okrug signalnih lampica smeštenih na upravljačkim pultovima mašinovodje. Ova signalna lampica signalizuje povećani protok vazduha kočnikom DAKO-BSE (26), naprimer, prilikom:

- manipulacije mašinovodje sa upravljačem kočnika automatske kočnice pri punjenju kompozicije voza, pri otkočivanju, itd.,
- bez prethodne manipulacije mašinovodje sa upravljačem kočnika, za vreme stanja kvarova, naprimer, pri raskidanju kompozicije voza, otvaranja zaklopke kočnice u slučaju opasnosti, prekomerne nezaptivenosti u vazdušnim rejonima kompozicije, itd.

ad 4) Kočioni razvodnik DAKO-CV1nD 10-L (40) je spojen sa napojnim cevovodom preko vazdušnog filtera (57). Od te odvojnice struji vazduh preko razvodnika i međjedela (54) do pomoćnog rezervoara (41), i to u slučaju da je pritisak u razvodnom rezervoaru za vazduh (42) za 0,02 MPa viši nego pritisak u pomoćnom rezervoaru. Time je obezbeđeno da zalihe u

kočionom sistemu ne budu potpuno iscrpljene. Ukoliko lokomotiva nema u napojnom cevovodu rezerve vazduha (naprimer, pri prevozu u okviru kompozicije voza), pomoćni rezervoar za vazduh se napaja preko razvodnika (40) vazduhom iz glavnog cevovoda.

Filter za vazduh (57) i pomoćni rezervoar za vazduh (41) su snabdeveni ručno ovladavanom slavinom za odvodnjavanje (41₁, 57₁).

ad 5) Na kočionom panelu (A) je su smešteni ventili direktne i kočnice za parkiranje, čitači pritiska i pretvarači, koji šalju informacije o vrednostima pritiska u glavnom i napojnom cevovodu, kao i u cevovodu prema kočionim cilindrima. Zatim su tu i elektropneumatski ventili za upravljanje pritiskom za čišćenje paknova kočnica.

ad 6) Instrument table (D, E) se napajaju vazduhom direktno iz napojnog cevovoda. Na prvoj instrument tabli (D) su postavljeni elektropneumatski ventili za sirenu srednjeg tona (81_{1,2}), visokog tona (82_{1,2}) i duvaljku (80_{1,2}). Na drugu instrument tablu (E) su smešteni elektropneumatski ventili za dovodjenje vazduha do kolena za peskarenje (85₁₋₄) i mlaznica za peskarenje (86₁₋₄). Na ovoj tabli (E) je još smešten jedan elektropneumatski ventil, koji upravlja ventilom žaluzije EDK (89₁) i jedan ventil za upravljanje automatskim kvačilom (nije priključen).

ad 7) Komprimovani relej direktne i kočnice za parkiranje (19) je na napojni cevovod pripojen preko zaporne slavine (24). Komprimovani relej (19) upušta/ispušta vazduh u/iz kočionih cilindara (38_{1,2}, 39_{1,2}), čime reaguje na promene izazvane na kočionom panelu (A) u rejonima za direktnu kočnicu, kočnicu za parkiranje ili pritiska za čišćenje paknova kočnice.

ad 8) Panel ovladavanja štedne kočnice (C) sa zapornim slavinama, elektropneumatskim ventilom i ostalim uređajima potrebnim za ovladavanje štedne kočnice se napaja direktno iz samostalne odvojnice iz napojnog cevovoda.

ad 9) Dvojni merači pritiska (35_{1,2}) su smešteni na upravljačkim pultovima mašinovodje i pokazuju kako pritisak u napojnom cevovodu (crvena skazaljka), tako i pritisak u glavnom cevovodu (crna skazaljka).

ad 10) Rejon podmazivanja rubova se napaja iz napojnog cevovoda preko slavine (90) i klimatizera vazduha (91). Mazivo se iz rezervoara maziva (92) transportuje pomoću pumpi za doziranje (93_{1,2}), preko razvodnika (94_{1,2}) prema brizgaljkama (95₁₋₄), koje ubrizgavaju mazivo na rubove osovine.

ad 11) Na panelu bezbednosne opreme (F) se nalaze zaporna slavina (M1), pneumatski bezbednosni šiber (M4) i jedan elektropneumatski ventil (M3). Zaporna slavina, koja je pripojena na glavni cevovod (M1) je plombirana u otvorenom položaju. Iza ove slavine (M1) je smešten pneumatski upravljani ventil (M4), koji se pri dovodjenju pritiska vazduha zatvori i prekine ispuštanje vazduha iz glavnog cevovoda. Do tog ventila (M4) se vazduh dovodi iz napojnog cevovoda preko elektropneumatskog ventila (M3), koji se uključuje pri dovodjenju napona iz uređaja za kontrole budnosti.

Automatska pneumatska kočnica

Automatska (indirektna, tranzitna) kočnica služi za kočenje lokomotive i pripojenih vagona kompozicije. Kočnica je automatska zato što do kočenja dolazi automatski pri bilo kakvom gubitku vazduha u glavnom cevovodu voza, naprimer, prilikom njegovog otkaćinjanja. Kočnica je indirektna zato jer peronal upravlja njom indirektno, regulacijom pritiska u glavnom cevovodu. Upuštanje komprimovanog vazduha u kočione cilindre (38_{1,2}, 39_{1,2}) je regulisano razvodnikom (40), i obavlja se preko komprimovanog releja (17) iz rezervnog rezervoara za vazduh (16).

Vazdušni deo automatske kočnice je sastavljen od ovih glavnih delova:

- kočnik DAKO-BSE panelnog tipa (26),
- kočioni razvodnik DAKO-CV1nD 10-L (40) sa isključujućom slavinom, premeštajućom slavinom N-O (G-P) (obe su sastavni deo razvodnika), međjudelom (54) i pomoćnim rezervoarom za vazduh (41),
- rezervoar za snabdevanje (16),
- distributivni rezervoar (42),
- kočioni cilindri (38_{1,2}, 39_{1,2}).

Komprimovani vazduh iz napojnog cevovoda ulazi u električno ovladavan panelovi kočnik automatske kočnice DAKO-BSE (26), preko sakupljača prašine (13₃), zaporne slavine (30), merača protoka (62) i vazdušnog filtera (28). Kočnik DAKO-BSE puni komprimovanim vazduhom nominalnog pritiska 0,5 MPa glavni cevovod lokomotive preko vazdušnog filtera (27), zaporne slavine (29) i trocevne okapnice (48) sa slavinom za odvodnjavanje (48₁).

Glavni cevovod vodi na oba čeonna dela. Na svakom čeonom delu se glavni cevovod grana u sakupljače prašine (13_{1,2}) i završava se sa dve spojnične slavine (46_{1,4}) sa kočionim spojnica (50_{1,4}), koje služe za spajanje sa glavnim cevovodom spojenih vozila. Za kačenje kočionih spojnica koje se ne koriste za spajanje napojnog cevovoda, služe lažne spojnice (52), navarene na čeonne delove lokomotive.

Na glavni cevovod je spojen **kočioni razvodnik DAKO-CV1nD 10-L** (40), koji reaguje na promene pritiska izazvane u ovim cevima. Preko razvodnika i međjudela (54) se puni pomoćni rezervoar za vazduh (41) i distributivni rezervoar za vazduh (42). Pomoćni rezervoar za vazduh se iz te odvojnice puni u slučaju da lokomotiva nema napojni cevovod snabdeven vazduhom (naprimer, pri prevozu u kompoziciji voza). Inače se pomoćni rezervoar za vazduh puni vazduhom iz napojnog cevovoda.

Razvodnik DAKO-CV1nD 10-L (40) je opremljen lokomotivnim **otkočivačem DAKO-OL2** (56). Radi se o uređaju koji se upotrebljava prilikom radnog kočenja voza, pri operativnom snižavanju kočionog učinka lokomotive. Pri sniženju pritiska u glavnom cevovodu ispod cca 0,32 MPa, ili pri brzoreagujućem kočenju, poništi kočnik DAKO-OL2 automatski stepen otkočenja pogonskog vozila, koji je izabrao mašinovodja, i obnovi potpuni efekat kočenja. Prilikom svakog potpunog otkočenja voza kočnikom automatske kočnice, dovede otkočnik DAKO-OL2 kočnicu u pripravno stanje, što znači da će pri sledećem kočenju lokomotiva kočiti punom vrednošću pritiska podešenog kočnikom. Snižavanje kočionog efekta je uslovljeno ponovnim korišćenjem otkočnika DAKO-OL2.

U rejonu automatske kočnice su spojeni još i sledeći uređaji:

- 1 - zaklopka kočnice u slučaju opasnosti (49₁) sa ručicom(49₂),
- 2 - komprimovani uključivač blokiranja vuče (61),
- 3 - tasteri prinudnog zaustavljanja (63_{1,2}).

ad 1) Zaklopka kočnice u slučaju opasnosti (49₁) je spojena direktno na glavni cevovod lokomotive. Ukoliko se zaklopka otvori, ispušta vazduh iz glavnog cevovoda, što prouzrokuje intenzivno kočenje. Zaklopka je smeštena u prostoru ispod kabine mašinovodje i zbog toga je opremljena ručicom (49₂) sa pokretnom polugom.

ad 2) Komprimovani uključivač blokiranja vuče (61) prenosi signal do elektronskog regulatora o tome, da li je vrednost pritiska vazduha u glavnom cevovodu u traženim granicama (0,33 - 0,48 MPa). Ukoliko nije tako, blokira se mogućnost vožnje lokomotive.

ad 3) Tasteri prinudnog zaustavljanja (63_{1,2}) imaju sličnu funkciju kao zaklopka kočnice u slučaju opasnosti (49₁). Na lokomotivi postoje dva ovakva tastera, pri čemu je jedan uvek

smešten na upravljačkom pultu mašinovodje. Po pritisku na njega se otvori zaklopka i vazduh glavnog cevovoda je ispušten, čime je proizveden kočioni efekat kočnice.

Vozilo aktivno, iskorišćeno za ovladavanje aktivnostii automatske kočnice

Upravljačem automatske kočnice HH 222 (31, 32), koji je smešten na oba upravljačka pulta mašinovodje, ovladava se električno regulisan panelovi kočnik DAKO-BSE (26), koji u kočionom položaju „B“ snižava, a u otkočnom položaju „O“ povećava pritisak vazduha u glavnom cevovodu. Kočioni razvodnik (40) reaguje na promene pritiska u glavnom cevovodu na taj način što puni ili prazni upravljački rezervoar za vazduh (60) u komprimovanim intervalima od 0 do 0,38 MPa. Pritisak u ovom rezervoaru za vazduh reguliše aktivnost komprimovanog releja DAKO-TR1 (17).

Komprimovani relej (17), pri variranju pritiska vazduha u upravljačkom rezervoaru za vazduh, (60) kopira u svom operativnom cevovodu komprimovane proporcije u ovom rezervoaru (60), i iz rezervoara za snabdevanje (16) puni komprimovanim vazduhom kočione cilindre (38_{1,2}, 39_{1,2}), ili iz njih ispušta vazduh u atmosferu. U cevovod komprimovanog releja (17) uložena je dvojna povratna zaklopka (18), koja razdeljuje rejone automatske kočnice od rejona direktne i kočnice za parkiranje.

Cevovod od razvodnika (40) prema komprimovanom releju (17) prolazi preko instrument table (B), na kojoj su smešteni rejoni za regulisanje sadejstva automatske kočnice i EDK. Instrumenti za sadejstvo, što znači komprimovani uključivač 0,03 MPa i inverzni elektropneumatski ventil, blokiraju punjenje kočionih cilindara i ventilišu ih prilikom aktivnosti automatske kočnice i funkcionisanja EDK regulisanog pritiskom vazduha u kočionim cilindrima. Na tabli je smešten pretvarač pritiska DMP 331, koji prati rast pritiska iza razvodnika DAKO-CV1nD 10-L, i šalje signal elektronskom regulatoru o veličini pritiska za regulisanje aktiviranja EDK.

Prilikom prinudnog kočenja (pad pritiska u glavnom cevovodu ispod 0,35 MPa - korišćenje brzoreagujuće kočnice, otvaranje zaklopki kočnice za slučaj opasnosti, razdvajanje glavnog cevovoda), izabrano otkočenje pomoću elektropneumatskog ventila je poništeno elektronskim regulatorom, i u kočione cilindre vozila dolazi pun kočioni pritisak. U slučaju kvara elektropneumatskog ventila za blokiranje, na instrument tabli (B) je smešten bezbednosni ventil, koji se pri padu pritiska vazduha u glavnom cevovodu ispod 0,35 MPa otvara. Time se zaobilazi eventualno zatvoren elektropneumatski ventil za sadejstvo, i preko tog bezbednosnog ventila i dvojne povratne zaklopke se puni izlazni cevovod iz instrument table (B), koji se nastavlja prema komprimovanom releju (17).

U slučaju trajnijeg kvara na ovladavanju ventilisanja kočionih cilindara od strane elektropneumatskog ventila za sadejstvo, na instrument tabli (B) je smešten ventil za premošćavanje, čijim pomeranjem je preko dvojne povratne zaklopke obezbedjeno punjenje kočionih cilindara, na isti način kao kod vozila bez EDK.

Pritisak vazduha koji izlazi iz instrument table (B) se dovodi na upravljački ulaz komprimovanog releja (17). Komprimovani relej puni iz rezervnog rezervoara (16) velikim ulaznim otvorom cevovod u pravcu prema dvojnoj povratnoj zaklopki (18) i slavini (20). Rezervni rezervoar za vazduh se puni u tom režimu preko zaporne slavine (11₁) pritiskom, koji odgovara pritisku vazduha u napojnom cevovodu.

Iza dvojne povratne zaklopke (18) i slavine (20) nastavlja cevovod direktno prema kočionim cilindrima. Na ovaj cevovod su još pripojene odvojnice prema ručnim otkočnicima (37_{1,2}) i dvojnim meračima pritiska (36_{1,2}), koji su smešteni na upravljačkim pultovima mašinovodje. Zatim je ovde pripojena i odvodnica cevovoda koji vodi prema panelu štedne kočnice (C) - vidi opis dalje.

Iz cevovoda koji vodi prema kočionim cilindrima je takodje izvedena odvojnica prema pneumatskom uključivaču od 0,03 MPa, koji je smešten na kočionom bloku (A). Ovaj pneumatski uključivač služi pri dobijanju signala za elektronski regulator o pritisku vazduha i mogućem blikiranju EDK.

Vozilo aktivno, neiskorišćeno za ovladavanje aktivnostii automatske kočnice⁷⁾

Upravljač automatskog kočnika (31, 32) se prebaci u krajnji položaj „Z“. Kočnik DAKO-BSE (26) u krajnjem položaju zatvori spoj kočnika sa glavnim cevovodom i vazduh se u cevovod niti dovodi, niti ispušta. Automatska kočnica je na taj način upravljana promenama pritiska vazduha u glavnom cevovodu, koji nastaju iz drugog izvora, naprimer, od kočnika pripregnute lokomotive. Pri ispravnom funkcionisanju vozila, u tom režimu nije potrebna dalja manipulacija.

Direktna pneumatska kočnica

Direktna (lokomotivska) kočnica služi za kočenje same lokomotive. Kočnica se ovladava upravljačem (33, 34) smeštenim na upravljačkim pultovima mašinovodje. Preko upravljača se dovodi napojni napon do elektropneumatskih ventila, koji su koncentrisani u komplet na kočionom panelu (A) za ovladavanje direktne kočnice. Osim ventila koji upravljaju direktnom kočnicom, na kočionom panelu smešten i komplet sa opremom za ovladavanje kočnice za parkiranje i pritiska za čišćenje kočionih paknova.

Redukcioni ventil, koji j sastavni deo kočionog panela (A) reguliše pritisak vazduha iz glavnih rezervoara za vazduh na podešenu vrednost 0,4 MPa. U zavisnosti od trajanja spajanja upravljača direktne kočnice (33, 34) u kočionom položaju, preko dvojne povratne zaklopke koja je sastavni deo kočionog panela, se puni upravljački cevovod komprimovanog releja (19). Komprimovani relej kopira promene pritiska u upravljačkom cevovodu, i na osnovu tih promena puni vazduh u kočionim cilindrima (38_{1,2}, 39_{1,2}).

U zavisnosti od trajanja spajanja upravljača direktne kočnice (33, 34) u otkočnom položaju, prazni se i upravljački cevovod komprimovanog releja (19). Na taj način dolazi do aktivnosti komprimovanog releja, koji situaciju u upravljačkom cevovodu kopira i prazni kočione cilindre.

Vrednost pritiska vazduha u kočionim cilindrima (38_{1,2}, 39_{1,2}) se prikazuje na dvojnim meračima pritiska (36_{1,2}) na upravljačkim pultovima mašinovodje. Merači pritiska pokazuju, osim vrednosti pritiska u kočionim cilindrima, još i veličinu pritiska vazduha u štednim kočionim cilindrima (39_{1,2}). Crvena skazaljka merača pritiska pokazuje vrednost pritiska u štedniku a crna u kočionom cilindru.



Upravljač automatske (1) i direktne kočnice (2)

⁷⁾ Vozilo sa pripregom ili na garanju.

Kočnica za parkiranje

Kočnica za parkiranje je radna kočnica, zaskočna, koja funkcioniše prilikom gubitka kočionog efekta ili kvara elektrodinamičke kočnice. Kočnica za parkiranje se uvodi u funkciju u slučaju nastanka kvara elektrodinamičke kočnice u toku elektrodinamičkog kočenja, kao zamena za nju. Zatim, u slučaju kada stvarna vrednost kočione struje, koja prolazi preko rotora motora, ne postiže vrednost koja odgovara upravo odabranoj kočionoj snazi, što se dešava, pre svega, zbog pada brzine vozila u trenutku neposredno pred zaustavljanjem.

Kočnica za parkiranje je dvostepena i koristi opremu i pneumatske rejdne pneumatske kočnice. Kočnica funkcioniše u prvom stepenu sa pritiskom vazduha 0,15 MPa (koji odgovara aktiviranju do 50 % od celokupne snage EDK), ili u drugom stepenu sa pritiskom vazduha 0,3 MPa (koji odgovara aktiviranju iznad 50 % celokupne snage EDK).

Elektronski regulator u utvrdjenim slučajevima pripoji napajanje odgovarajućeg elektropneumatskog ventila prema stvarnom aktiviranju zahteva kočnice. Komprimovani vazduh se iz kočionog panela (A) dovodi upravljačkim cevovodom do komprimovanog releja (19), koji puni ili prazni kočione cilindre (38_{1,2}, 39_{1,2}) kao pri korišćenju direktne kočnice.

Štedna kočnica

Štedna kočnica je prinudna i sigurnosna kočnica, koja je primarno namenjena za obezbedjenje vozila od samovoljnog pokretanja posle njegovog zaustavljanja. Istovremeno, takodje, omogućava i prinudno kočenje vozila prilikom kvara na pneumatičkim kočnicama i elektrodinamičkoj kočnici.

Štednik je opružni deo pneumatskog kočionog cilindra (39_{1,2}) u kome se kočiona snaga izvlači iz aktivnosti opruge. Za otkočenje je, dakle, neophodno komprimovanim vazduhom, koji deluje na klip protiv snage štednikove opruge, savladati silu ove opruge.

Kočenje štednim pneumatskim kočionim cilindrom je linearno, i ima karakter kočenja normalnim kočionim cilindrom. Kočenje štednikom (opružnim delom kočionog cilindra) se obavlja u dva položaja: otkočeno - zakočeno. Štednikov cilindar je ovladavan pomoću instrument table štednika (C), koji je spojen sa napojnim cevovodom. Iz napojnog cevovoda, preko slavine (K1) i povratne zaklopke, koji su smšteni na instrument tabli štednika, puni se rezervoar za snabdevanje štednika (44). Na rezervoaru za snabdevanje štednika je smeštena ručno ovladavana slavina za odvodnjavanje (44₁).

Iz rezervoara za snabdevanje (44) je preko redukcionog ventila snižen pritisak vazduha na vrednost 0,55 MPa i doveden na elektropneumatski ventil otkočivanja štednika. Preko dvojne povratne zaklopke i zaporne slavine (K3) se napaja cevovod za punjenje štedne kočnice, od koga se odvaja odvojnica prema dvojn timeričima pritiska (36_{1,2}) smeštenim na upravljačkim pultovima mašinovodje. Ovi dvojni meriči pritiska prikazuju, osim vrednosti pritiska vazduha u štednikovim kočionim cilindrima (39_{1,2}), još i vrednost pritiska vazduha u kočionim cilindrima (38_{1,2}, 39_{1,2}). Crvena skazaljka na meriču pritiska prikazuje vrednost pritiska u štedniku, a crna u kočionom cilindru. Na instrument tabli štedne kočnice (C), između dvojne povratne zaklopke i zaporne slavine (K3), spojen je komprimovani uključivač, koji blokira vuču pri zakočenoj (ventilisanjoj) štednoj kočnici.

U slučaju da je štedni deo kočionog cilindra ventilisan (zakočen), a u pneumatski deo štednog kočionog cilindra je aktivnošću automatske ili direktne kočnice upušten komprimovani vazduh, može doći do povećanja kočione snage, koja proizilazi iz oba dela štednog kočionog cilindra, zbira njihove snage na takvu vrednost, pa može doći do deformacije nekih od mehaničkih delova kočnice. Za onemogućavanje ove pojave se, istovremeno sa punjenjem pneumatskog dela kočionog cilindra, preko dvojne povratne zaklopke puni i zaporna slavina (K3) i štednikov

deo kočionog cilindra. Pritisak vazduha deluje protiv sile opruge štednika i sile koje su proizvedene pojedinim delovima kočionog cilindra se tako poništavaju, pa tako ne može da dodje do oštećenja štednika.

Signalizacija aktivnosti štednika na vozilu se obavlja uz pomoć kompresnog uključivača i osvetljenog prekidača koji služi za upravljanje štednika. Prekidač je smešten na tabli električnog razvodnika na platformi mašinovodje. Svetleće kontrolne lampice prekidača signaliziraju zakočenost štednika. Kontrolna lampica se ugasi čim se pritisak vazduha u štednom delu kočionog cilindra podigne na vrednost 0,42 MPa, što je stanje kada je štednik već otkočen.

Za korišćenje namene prinudnog zaustavljanja, rejon štednika se dopunjava sa vazdušnom pumpom (106), koja ručnim pumpanjem omogućava otkočenje štednika. Na istu granu je još uključena i zaporna slavina (107) i merač pritiska (108), koji prikazuje vrednost pritiska vazduha u štedniku. U slučaju da je neophodno koristiti ovaj način za punjenje štednika, neophodno je otvoriti zapornu slavinu ispred pumpe za vazduh (107), i obrnuto, zatvoriti slavinu (K3) na panelu štednika (C). Pošto se štednik napuni, moraju ove slavine opet da se dovedu u prethodno stanje.



Štednikov kočioni cilindar sa aretacionim čepom za prinudno otkočenje

U slučaju potrebe otkočivanja štedne kočnice u trenutku kada u pneumatskom sistemu lokomotive nema dovoljne rezerve vazduha, moguće je obaviti otkočivanje štedne kočnice postupkom za **prinudno otkočivanje**. To se obavlja povlačenjem aretačnog čepa smeštenog na štednikovom kočionom cilindru. Kada se povuče ovaj čep, izbacuje se iz funkcije opružni deo štednikovog cilindra, pa se on dalje ponaša kao klasični kočioni cilindar.

Aktivacija normalnog funkcionisanja štednikovog cilindra se vrši upravljačkim prekidačem štednika, koji je smešten na tabli električnog razvodnika u kabini mašinovodje. Njegovim prebacivanjem u otkočeni položaj (položaj „OTKOČ.“), napuni se vazduhom štednikov deo kočionog cilindra. Po postizanju potrebnog pritiska, koji se signalizira osvetljavanjem prekidača, upravljač štednika se prebaci u nulti (zakočeni) položaj. Time je štednik aktiviran, a zatim se se ponaša kao pred korišćenjem prinudnog otkočenja.

U slučaju da se prinudno otkočenje koristi prilikom priprema za vožnju neaktivne lokomotive u režimu „VAGON“, neophodno je da se ne zanemari zatvaranje slavine (K3) smeštene na panelu štedne kočnice. Ukoliko ta slavina ne bi bila zatvorena, došlo bi do aktiviranja štednika istog trenutka kada bi počelo punjenje kočionih cilindara lokomotive pri kočenju.

Pritisak za čišćenje kočionih paknova

Radna potreba nekih korisnika pružnih vozila iziskuje kod vozila ove konstrukcije korišćenje tzv. pritiska za čišćenje kočionih paknova, koji služi za čišćenje voznih površina točkova, pre svega iz razloga obezbeđivanja pravilne funkcije bezbednosne opreme.

Od odvojnice napojnog cevovoda na kočionom panelu (A) se dovodi komprimovani vazduh preko zaporne slavine i redukcionog ventila 0,05 MPa do elektropneumatskog ventila, kojim se ovladava uključivačem na upravljačkom pultu mašinovodje. Po pripajanju upravljačkog prekidača, dovodi se napojni napon na bobinu elektropneumatskog ventila i komprimovani vazduh iz njega struji preko dvojne povratne zaklopke na kompresioni relej (19). Kompresioni relej na ovu izmenu reaguje upuštanjem komprimovanog vazduha u kočione cilindre

(38_{1,2}, 39_{1,2}), čime je stvoren traženi pritisak za čišćenje. Prilikom ove funkcije se koriste rejonii dodatne i kočnice za parkiranje. Po isključenju napojnog napona elektromagnetskog ventila se vazduh iz kočionih cilindara ispušta.

Signalizacija o aktivnosti pritiska za čišćenje kočionih paknova na vozilu se obavlja pomoću komprimovanog uključivača, koji je sastavni deo kočionog panela (A) i kontrolne lampice na upravljačkom pultu mašinovodje.

Sadejstvo kočnica

Sadejstvo kočnica je sistemsko sredstvo, koje se koristi za vozila na kojima su instalirani, osim pneumatske automatske i direktne kočnice i ostali tipovi kočionih sistema. Sadejstvo kočnica rešava njihove uzajamne sistemske odnose, zameniteljnost i nadređenost. Radi se o algoritmu, prema kome je regulisana saradnja pojedinih kočionih sistema korišćenih na vozilu. Regulacioni algoritam je prilagođavan prema stvarnoj opremi pojedinih tipova vozila, pri čemu su sačuvani osnovni regulacioni i upravljački procesi automatske i direktne kočnice. Kod kočnica je potrebno, najčešće iz razloga vučnih i adhezionih mogućnosti, isključiti delovanje više od jednog kočionog sistema istovremeno, ukoliko nije došlo do prilagođavanja sistemu, koji koji takvo delovanje kočnica omogućava.

Način upravljanja lokomotivom proizilazi iz nadređenosti pneumatskih kočnica nad EDK, sa mogućnošću ovladavanja EDK u zavisnosti na veličini kočenja pneumatskom kočnicom. Algoritam upravljanja sadejstvom omogućava korišćenje EDK kada je na lokomotivi, pri korišćenju automatske kočnice, aktivirana EDK, lokomotiva koči elektrodinamički a kompozicija voza se koči pneumatski. Prilikom korišćenja automatske kočnice, prvo dolazi do pneumatskog kočenja. Upravljački rejonii pripreme vučni rejon za režim EDK. Pri nastanku vučne kočione struje dolazi do ventilisanja kočionih cilindara, i lokomotiva prelazi na elektrodinamičko kočenje. Ukoliko ne dodje do nastanka kočionih struja u vučnom rejonu u određenom vremenu i u neophodnoj veličini, dolazi do blokiranja EDK i vozilo se vraća natrag u normalno pneumatsko kočenje. Veličina snage EDK je regulisana u zavisnosti od veličine pritiska vazduha u kočionim cilindrima.

Pri tom načinu upravljanja se do aktiviranja snage EDK projektuje podešavanje kočionog razdelnika i uticaj korišćenja uredjaja DAKO-OL2. Ukoliko u toku aktivnosti EDK, aktivirane i dirigovane funkcije automatske kočnice dodje do kočenja pomoću direktne kočnice (povećanje pritiska u kočionim cilindrima iznad utvrdjene vrednosti) ili u glavnom cevovodu dodje do pada pritiska vazduha, koji odgovara režimu kočenja brzoreagujućom kočnicom, preći će kočioni sistem u pneumatsko automatsko kočenje, a kočioni sistem će se onda ponašati kao kod vozida bez EDK.

U slučaju kvara ili nedovoljnog efekta elektrodinamičke kočnice, preći će vozilo u pneumatski režim kočenja. Vozilo u tom trenutku radi kao vozilo bez EDK.

Ukoliko je na vozilu prekidač za isključivanje EDK prebačen u isključni položaj, ponaša se kočioni sistem kao kod vozila bez EDK, i to svo vreme dok je isključen prekidač.

Prinudno upravljanje kočnikom automatske kočnice DAKO-BSE

U slučaju kvara električnih upravljača automatske kočnice (31, 32) ili nekog drugog elementa napajanja električno ovladavanog kočnika automatske kočnice DAKO-BSE (26), omogućava šema pneumatskih rejonaa prinudno upravljanje automatskom kočnicom.

U tom cilju je kočioni panel (A) opremljen izlazom za prinudno upravljanje automatskom kočnicom. Taj izlaz je spojen cevovodom sa odgovarajućim ulazom na kočniku DAKO-BSE. Spoj je dopunjen tempiranim (kasnećim) rezervoarom za vazduh (23).

Pri kvaru električnog upravljanja kočnika automatske kočnice DAKO-BSE (26), potrebno je pomeriti električne upravljače automatske kočnice u zatvoreni položaj i isključiti osigurač napajanja električnih rejonu automatske kočnice (FA8), koji je smešten na tabli električnog razvodnika na platformi mašinovodje. Mehanički prekidač E-N na kočniku automatske kočnice DAKO-BSE treba prebaciti iz položaja „E“ u položaj „N“.

Pri prinudnom upravljanju je pritisak u glavnom cevovodu regulisan kočnikom DAKO-BSE u zavisnosti od pritiska u priključnom cevovodu, odnosno u tempiranom rezervoaru za vazduh (23), koji se puni i ispušta u zavisnosti od funkcije direktne kočnice. Na povećavanje pritiska u tempiranom rezervoaru za vazduh reaguje kočnik DAKO-BSE snižavanjem pritiska vazduha u glavnom cevovodu. Ovo snižavanje vazduha izaziva aktivnost kočionih razdelnika, koji su spojeni u glavni cevovod. Sniženje pritiska u tempiranom rezervoaru za vazduh prouzrokuje rast pritiska u glavnom cevovodu, i ispuštanje vazduha iz kočionih cilindara (38_{1,2}, 39_{1,2}).

Prevoz nefunkcionalne lokomotive u kompoziciji

Pri prevozu nefunkcionalne lokomotive u kompoziciji voza (režim „VAGON“), spajanjem sa glavnim cevovodom automatske kočnice je neophodno obezbediti, da lokomotiva ni na koji način ne utiče na tok kočenja. To se obezbeđuje pomeranjem odabranih zapornih slavina u pneumatskom rejonu kočnice. O kojim se slavinama radi je opisano u daljem tekstu, a pri tome zavisi u kakvom je stanju automatska kočnica lokomotive:

- uključena - kočnica reaguje na promene pritiska u glavnom cevovodu, ponaša se kao vagon,
- isključena - kočnica lokomotive ni na koji način ne učestvuje u kočenju, ne reaguje na promene pritiska.

Kao dopunu bi trebalo navesti, da su pri normalnom radu lokomotive, elementi sa kojima se obavlja manipulacija pri prevozu lokomotive u režimu „VAGON“ u sledećim položajima:

- otvorene slavine: 11₁, 24, 29, K3, M1 (plombirana),
- zatvorena slavinama: 11₂,
- uključen kočioni rozvadječ (40).

Maksimalna brzina sa kojom lokomotiva može biti prevožena u kompoziciji je 80 km/h.

Vozilo transportovano kao neaktivno, sa aktiviranom automatskom kočnicom

Prilikom prevoza neaktivnog vozila u kompoziciji voza, sa kočnicom uključenom tranzitni cevovod automatske kočnice, potrebno je:

- Otvoriti - slavinu (11₂) zbog punjenja rezervoara za snabdevanje (16) iz glavnog cevovoda. Ta slavinama je pri radu vozila koje se koristi za upravljanje aktivnosti automatske kočnice zatvorena.
- Zatvoriti - zapornu slavinu (11₁), koja napaja rezervni rezervoar (16),
 - zapornu slavinu (29) na kočniku DAKO-BSE (26),
 - slavinama direktne kočnice (24),
 - slavinu (M1) bezbednosnog šibera (neophodno odplombirati),
 - zapornu slavinu (K3) na panelu štedne kočnice (C).
- Odaretovati - otkočiti štedne delove kočionih cilindara aretačnim čepom prinudnog otkočenja štedne kočnice (štedni kočioni cilindar se u tom slučaju ponaša kao običan kočioni cilindar).

Vozilo koje se prevozi kao nefunkcionalno, sa automatskom kočnicom isključenom iz aktivnosti

Pri prevozu neaktivnog vozila u kompoziciji voza, sa kočnicom isključenom iz funkcije i glavnim cevovodom priključenim na tranzitni cevovod kompozicije, potrebno je:

- Otvoriti - slavinu (11₁) iz razloga punjenja rezervnog rezervoara za vazduh (16) iz napojnog cevovoda. Ova slavina je, pri funkcionisanju vozila koje se koristi za upravljanje aktivnostima automatske kočnice, otvorena.
- Zatvoriti - zapornu slavinu (11₂), koja napaja rezervni rezervoar (16),
 - zapornu slavinu (29) na kočniku DAKO-BSE (26),
 - slavina direktne kočnice (24),
 - slavinu (M1) bezbednosnog šibera (neophodno odplombirati),
 - zapornu slavinu (K3) na panelu štedne kočnice (C).
- Isključiti - razdelnik DAKO-CV1nD 10-L (40) i otkočnom polugom (ručicom) ga potpuno proventilisati, zajedno sa pomoćnim rezervoarom za vazduh (41).
- Odaretovati - otkočiti štedne delove kočionih cilindara aretačnim čepom prinudnog otkočenja štedne kočnice (štedni kočioni cilindar se u tom slučaju ponaša kao običan kočioni cilindar).

4.6 Grupa 60 - Kabina i haube

Lokomotiva je koncipirana kao haubna sa bočnim galerijama i jednom toranjskom, uzvišenom kabinom mašinovodje, koja je smeštena u srednjem delu glavnog rama, bliže zadnjoj osovini.

Kabina mašinovodje

Kabina mašinovodje odgovara zahtevima uredbe UIC 651 i normi TNŽ 28 5201. Konstrukcija kabine je gradjena na kosturu od zatvorenih valjanih i otvorenih savijanih profila, koji su zavareni u jednu celinu. Kostur kabine je unutra i spolja optočen limom. Kabina je na glavni ram lokomotive smeštena pomoću četiri silent bloka. Ispod kabine je smešteno postolje, koje je sastavni deo glavnog rama. Medjuprostor izmedju rama i kabine je pokriven gumenim zaptivkama. Ulaz u kabinu je uradjen sa dvoje diagonalno smeštenih vrata, koja omogućavaju komotan izlaz iz kabine direktno na galerije lokomotive. Vrata su smeštena na desnu stranu zadnjeg čeonog dela zida, i sa leve strane prednjeg čeonog dela kabine. Pravac iz kabine na galerije služi istovremeno i kao izlaz u slučaju opasnosti. Ulazna vrata u kabinu mašinovodje se zaključavaju zajedničkim ključevima.

Za obezbedjenje besprekorne vidljivosti kabina ima bogatu staklenu površinu, koja osiguravava veoma dobre uslove vidljivosti. Veliki čeonni prozori sa bezbednosnim lepljenim staklima su uloženi u zidove kabine sa negativnim nagibom 10 °, što efikasno suzbija odbлесak i refleksije u njenim staklima. Na desnoj strani u smeru vožnje čeonni prozor doseže ispod nivoa gornje ivice haube i dozvoljava pogled i u pravcu na obližnji odbojnik. Veliki prozori su uloženi i do oboje vrata kabine.

Na bočnim stranama kabine je instaliran po jedan trodelni prozor u aluminijumskom ramu, sa srednjim povlačnim delom. Bočni prozori se takodje mogu koristiti kao dalji izlaz u slučaju opasnosti iz kabine. Čeonni prozori su opremljeni sa dva brisača, a prozori na vratima sa jednim brisačem. Svi brisači su opremljeni sa ciklovačem. Upravljanje brisačima je podeljeno izmedju obe platforme, tako da se sa svake platforme uvek jednim upravljačem aktiviraju brisači čelnih prozora, a drugim upravljačem brisač na prozoru zadnjih vrata. Ovakvo regulisanje omogućava neometani vidik napred i nazad, i olakšava na taj način mašinovodji rad i orijentaciju u toku aktivnosti, posebno prilikom manevrisanja. Da bi se izbeglo zaslepljivanje mašinovodje, ispred prozora su smeštene zastori protiv sunca sa ručnom regulacijom.

Kabina je zvučno i toplotno izolovana, a pod kabine je opremljen bezbednosnom podnom prekrivkom sa neklizajućom površinom.

U unutrašnjosti kabine se nalaze dva potpuno istovetna, dijagonalno smeštena **upravljačka pulta mašinovodje**. Oba ova pulta su opremljena elementima neophodnim za punovredno upravljanje vozilom. Upravljački pultovi mašinovodje sadrže integracioni kontroler za davanje pravca i vožnje snagom i elektrodinamičko kočenje, upravljače pneumatske kočnice (automatske i direktne), osnovne indikacione instrumente stanja motora sa unutrašnjim sagorevanjem i vučnih električnih veličina (merni instrumenti), signalizacione i upravljačke elemente (sirene, duvaljke, peskarenje, osvetljenje, itd.). Za rad pri sniženoj vidljivosti, instrumenti su opremljeni sopstvenim, dovoljno dimenzioniranim svetlima, čiji intenzitet se može regulisati. Prikazani raspored upravljača na upravljačkim pultovima mašinovodje je naveden u prilogu 13.

Dalji upravljački elementi, koji su neophodni za funkcionisanje lokomotive, koncentrisani su na panelu električnog razvodnika. Time što je određen broj elemenata smešten na ovaj panel, snizio se broj elemenata koji su postavljeni na upravljačke pultove mašinovodje. Na njima se uvek postavlja samo minimum elemenata, koji su neophodni za bezbedno upravljanje lokomotivom. Tačan raspored elemenata na panelu električnog razvodnika se nalazi u prilogu 14.

U kabini su dva sedišta za mašinovodju, koja se mogu visinski regulisati. Naslon sedišta se može sklopiti i celo sedište podvući ispod upravljačkog pulta mašinovodje i time povećati prostor u kabini, ili omogućiti mašinovodji lakše kretanje u toku rada koji obavlja stojeći. Sedišta su smeštena na pokretnom delu, koji je vešan na bočnim zidovima kabine. Sastavni deo opreme kabine su ormani za odlaganje, rešo i frižider.

Kabina se greje nezavisnim agregatom na topao vazduh, kao i posredstvom izmenjivača otpadne toplote iz motora sa unutrašnjim sagorevanjem. **Provetravanje prostora kabine** obezbeđuju dva stropna ventilatora, koji su smešteni na stropu kabine. Oni se aktiviraju prekidačima na upravljačkim pultovima mašinovodje. Za poboljšanje temperature radne sredine pri povećanoj toploti okoline u letnjim mesecima, kabina mašinovodje je opremljena klimatizacijom. Zatim, i krov kabine je realizovan u varijanti „tropiko”, sa trajno provetranim prostorom veličine cele površine krova. Detaljniji opis grejanja i provetravanja kabine mašinovodje je naveden u glavi 4.4.

Haube lokomotive

Prednja hauba se sastoji iz dva dela. Prednji, motorski deo pokriva motor sa unutrašnjim sagorevanjem. Sastavni deo ove haube je medjuzid, koji je smešten na nivou ispuštanja iz vučnog alternatora. Vučni alternator usisava vazduh iz prostora zadnjeg dela haube i izduvava do prostora motora sa unutrašnjim sagorevanjem. Poklopac motora je sa obe strane opremljen trokrilnim vratima sa nepokretnim žaluzijama bez filtera. Na čeonom delu haube, ispred hladnjaka motora sa unutrašnjim sagorevanjem, smeštene su žaluzine, čijim otvaranjem ili zatvaranjem automatski upravlja elektronski regulator.

Zadnji, generatorski deo haube pokriva vučni alternator, pomoćne pogone i kompresor 3 DSK 100. Na desnoj strani haube se nalaze dvokrilna vrata sa nepokretnim žaluzijama. Žaluzije na jednom krilu vrata su snabdevena vazдушnim filterima. Drugo, uže krilo vrata je puno. Sa leve strane haube se nalazi poklopac sa nepokretnim žaluzijama sa filterom.

Zadnja hauba se sastoji iz čeonog dela, koji čini samostalni blok uređaja pneumatske kočnice, i dela koji pokriva električnu opremu. Između električnog i pneumatskog dela je smešten medjuzid. Konstrukcija hauba iznad električne opreme je izvedena tako da čini istovremeno kostur električnog razvodnika. Na krovnom delu, iznad kočionog otpornika elektrodinamičke kočnice su smeštene automatski ovladavane žaluzije. Sva vrata i poklopci

zadnje haube su puni, bez proreza, osim donjeg poklopca bloka elektrodinamičke kočnice, koji ima nepokretne žaluzije. Zadnji hauba je također opremljen čelnim vratašcima.

Uzajamno spajanje delova hauba izmedju sebe i sa kabinom mašinovodje je realizovano sistemom žlebova i profila otvora „L“ ili „U“, koji u žlebove ulaze. Haube su sklopljene na glavni ram pomoću ivične konstrukcije od „U“ profila, na koje su haube prišrafljene, što omogućava njihovu jednostavnu demontažu prilikom većih opravki. Sva vrata i poklopci su uradjeni kao uglavljeni, i snabdeveni su sa mehanizmom za zatvaranje sa bravom.

Krovni delovi hauba su kosi u pravcu od kabine prema čeonom delu lokomotive. Ovo izvodjenje omogućava bolju preglednost iz kabine mašinovodje, posebno prema prostoru ispred vozila pri manevrisanju, a zatim oni ne dozvoljava ni zadržavanje kišnice u eventualnim neravninama krovnog dela.

Površinska obrada lokomotive

Površinska obrada motorne lokomotive i svih njenih agregata je obavljena u skladu sa normom ČSN EN ISO 12944-5. Unutrašnji zaštitni premazi odgovaraju svojom varijantom sredini sa stepenom korozivne agresivnosti 1, a spoljni premazi sredini sa stepenom korozivne agresivnosti 2. Unutrašnja površina ormančića za baterije je snabdevena bojom otpornom na dejstvo agresivne sredine koja nastaje funkcionisanju akumulatora. Za premaze su korišćene boje koje ne sadrže toksičke materije.

Na lokomotivi se nalaze natpisi i znakovi prema Uredbi ministarstva saobraćaja br. 173/1995 Sb., koji se dopunjavaju daljim natpisima prema zahtevima korisnika. Boje su korišćene u skladu sa propisom ČD V 98/25. Bojenje cevovoda i priključaka obavljeno je prema normi TNŽ 28 6312 član 46.

4.7 Grupa 70 - Električna oprema lokomotive

Lokomotiva je opremljena električnom transmisijom snage, koja je načinjena kao naizmenično-jednosmerna (AC/DC). Vučni alternator serije TA 611 napaja preko diodnog vučnog ispravljača dva vučna motora spojenih u seriju, koji rade sa punim ili oslabljenim serijskim pobudjivanjem. Pobudjivanje vučnog alternatora obezbeđuje ekscitator, čije pobudjivanje je u potpunosti regulisano elektronskim regulatorom.

Vučni alternator je pobudjivan ekscitatorom tipa GB 112 L. Ovaj ekscitator u režimu „VOŽNJA“ koristi samo svoj dodatni namotaj za pobudjivanje. U režimu „EDK“ je povrh toga korišćen i njegov dekompondni pobudni namotaj za brži odziv na regulaciono odstupanje i preciziranje regulacije. Dodatno pobudjivanje ekscitatora je regulisano akcionim završnim stepenom elektronskog regulatora - tranzistorskim pulsним uključivačem. Elektronski regulator komanduje, na osnovu informacija od senzora struje, napona, obrtaja, proklizavanja i zadatih parametara, uključuje svog akcionog završnog stepena na takav način, da se postigne zahtevani tok opteretnih karakteristika (strujnih, naponskih i snage).

Elektronski regulator zatim obezbeđuje uključivanje sklopnika za režim vožnje, elektrodinamičke kočnice, manevarskog hodnog dela (hod na akumulatorsku bateriju), ovladavanje ventila uključivača smera, elektropneumaskih ventila kočnica, saradnju u vožnji u sinhronu, upravljanje motorom sa unutrašnjim sagorevanjem i pomoćnim rejonima (naprimer, peskarenje, ventilacija otpornika EDK itd.).

Za upravljanje vožnjom, elektrodinamičkim kočnicama i promenom smera vožnje služi sedmostepeni kontroler (3 aretovana stepena, 4 nearetovana stepena), koji je smešten na oba upravljačka pulta mašinovodje. Na osnovu položaja ovog kontrolera su, posredstvom elektronskog regulatora, regulisani obrtaji motora sa unutrašnjim sagorevanjem, veličina

pobudne struje vučnog alternatora, a time i snaga lokomotive. Regulacija je ravnomerna posredstvom tzv. vrednosti proporcionalne vuče, koja predstavlja procentno zadavanje (0 - 100 %) zahteva za trenutnu snagu vozila.

Vučni rejon je u režimu „VOŽNJA“ spojen na takav način, da su iz vučnog alternatora preko vučnog ispravljača spojena dva vučna motora tipa TE 015 C. Oni su uzajamno spojeni serijski i rade sa punom ili oslabljenom ekscitacijom (u dva stepena). Oslabljeno pobudjivanje (sažimajuće) je obavljeno spajanjem sažimajućeg otpornika sa pobudnim navojem vučnih motora. Pri vožnji su vučni motori hladjeni ventilatorima. Za oba vučna motora je namenjen jedan ventilator, čiji pogon obezbeđuje elektromotor tipa MB 132 M. Napajanje ovog motora ventilacije se obavlja naizmeničnim naponom iz pomoćnog dinama tipa GB 132 L. Napon dinama je primeren obrtajima motora sa unutrašnjim sagorevanjem, budući da se pogon dinama obavlja preko klinastih remenova kaišnika, koji je smešten na vratilu vučnog alternatora. Nominalni napon sektora ventilacije vučnih motora je 230 V DC.

U režimu „EDK“ funkcionišu vučni motori kao dodatni pobudni generatori. Pomoću sklopnika se vučni sektor priključi tako, da su pobudni navoji oba vučna motora spojeni u seriju i napajani su iz vučnog ispravljača. U seriji spojenih vučnih motora je na rotore spojen kočioni otpornik.

Vlastiti kočioni otpornik tipa R4V 03125 je rešen od konstrukcionih elemenata, i ima tri bloka otpornika, koji se mogu izvući. Otpornik se intenzivno hladi aksijalnim ventilatorom, koji pokreće jednosmerni elektromotor, napajan iz pada napona na odvojnica otpornika. Osim tog elektromotora, u režimu „EDK“ napajan je iz odvojnice na kočionom otporniku i motor ventilatora hladjenja vučnih motora.

Elektrodinamička kočnica ima dva režima, i omogućava nagibno ili zaustavno kočenje. Prebacivanje režima se obavlja prekidačem na upravljačkom pultu mašinovodje.

Pri nagibnom kočenju je regulacija obavljena stepenovanjem pobudnih i rotorskih struja, pa u toku kočenja ne dolazi do izbacivanja kočionog otpornika. Maksimalna dostižna snaga je 473 kW, a maksimalna dostižna kočiona sila je 63 kN. Lokomotiva sme da funkcioniše u ovom režimu neograničeno dug period. Korišćenje elektrodinamičke kočnice u režimu nagiba je uslovljeno brzinom lokomotive većom od 5 km/h. Ovaj način kočenja se preporučuje za korišćenje u linijskom režimu za održavanje željene brzine kompozicije voza na nagibu.

Pri zaustavnom režimu je regulacija izvedena stepenovanjem momenta, tako da je kočiona sila (u odredjenom obimu) nezavisna na brzini. To omogućava zaustavno kočenje sa stalnim zakašnjenjem. U toku kočenja dolazi do dva izbacivanja kočionog otpornika, što omogućava korišćenje punih kočionih sila, sve do najnižih brzina. Maksimalna dostižna snaga je 473 kW, a maksimalna dostižna kočiona sila je 54 kN. Lokomotiva sme da funkcioniše u tom režimu, iz razloga toplotnog opterećenja vučnih motora, maksimalno za vreme od pet minuta. Ovo, medjutim, važi samo u slučaju da rotorska struja prekorači vrednost 500 A. Ukoliko je struja rotora vučnih motora manja od 500 A, nije period funkcionisanja EDK vremenski ograničen. Za funkciju elektrodinamičke kočnice u ovom režimu, neophodna je minimalna brzina lokomotive 2 km/h. Ovaj način kočenja se preporučuje za korišćenje u manevarskom režimu, eventualno pri zaustavljanju kompozicije voza ili same lokomotive.

Motor sa unutrašnjim sagorevanjem pri elektrodinamičkoj kočnici radi na obrtajima praznog hoda. U niskim brzinama, kada kočiona sila izazvana EDK još uvek nije tako efektna, dolazi do zamenjivanja EDK kočnicom za parkiranje, koja je dvostepena. Step enjenog kočenja je dat prethodnom veličinom aktiviranja EDK (vidi glavu 4.5). Kočnica za parkiranje zakoči lokomotivu do zaustavljanja.

Vučni rejon i druga oprema lokomotive opremljeni su nizom zaštitnih uređaja, koji

obezbeđuju sigurno funkcionisanje lokomotive. Kvarovi se centralno signalizuju u kabini mašinovodje, a za njihovu diferencijaciju služe dijagnostički paneli, koji su smešteni na upravljačkim pultovima mašinovodje.

Palubna mreža lokomotive ima nominalni napon 24 V DC. Za napajanje palubne mreže i akumulatorske baterije služi alternator za punjenje CAT, koji je smešten direktno na motoru sa unutrašnjim sagorevanjem. Alternator za punjenje je opremljen elektronskim regulatorom napona (28 V, maksimalna struja 150 A). Pogon alternatora za punjenje se obavlja posredstvom klinastih remenova, koje pokreće motor sa unutrašnjim sagorevanjem. Akumulatorska baterija je alkalskog tipa 18 KPH 150P. Puštanje u rad motora sa unutrašnjim sagorevanjem se obavlja jednim starterom CAT (24 V).

Sektori direktne i automatske kočnice su ovladavani elektropneumatskim ventilima na kočionim panelima i na panelu kočnika DAKO-BSE. Ovladavanje automatskom kočnicom se vrši posredstvom upravljača tipa HH 222. Za ovladavanje direktne kočnice korišćeni su upravljači tipa HH 226.

Lokomotiva je opremljena elektronskim brzinomernim kompletom EB96. Ovaj komplet omogućava, osim prikazivanja osnovnih podataka, takodje i registrovanje raznih funkcionalnih veličina lokomotive, čime je omogućena indirektna kontrola ispravnosti rukovanja lokomotivom. Za kontrolu rukovanja u toku vožnje, lokomotiva je još dopunjena uređajem za kontrolu budnosti mašinovodje EDB-1M.

Konstrukcija rejona na lokomotivi omogućava funkcionisanje u režimu vožnje u sinhronu. Pri ovom režimu je omogućeno upravljanje vodjene lokomotive u punom obimu, uključujući i puštanje u rad i zaustavljanje njenog motora sa unutrašnjim sagorevanjem. Takodje je moguće prikazati na vodećoj lokomotivi i određene radne podatke sa vodjene lokomotive.

Električna oprema lokomotive omogućava i korišćenje režima kvara, koji služi za dovoženje kompozicije (lokomotive) kada dodje do kvara akcionog člana elektronskog regulatora. Dalje je data mogućnost izbora režima između linijskog ($v_{\infty} = 15,1$ km/h) i manevarskog ($v_{\infty} = 13$ km/h), čime se postižu drugačije vrednosti trajnih brzina i vučnih sila.

Zatim je lokomotiva opremljena sa režimom automatske regulacije brzine, koji služi za vožnju lokomotive konstantnom brzinom u obimu od 0 do 20 km/h. Zahtevane brzine lokomotiva dostiže promenom ekscitacije vučnog alternatora, obrtaja motora sa unutrašnjim sagorevanjem, eventualno spajanjem prvog stepena kočnice za parkiranje (istovremeno sa iskopčavanjem vučnog rejona).

Opis funkcionalne šeme električne opreme

Opis funkcionalne šeme je podeljen prema kompaktnim sektorima, većinom prema pojedinačnim listovima šeme. Broj opisivanog lista je kod svakog opisivanog sektora naveden desno od naslova. Šema električne opreme se nalazi u prilogu 7.

U opisu i šemi električne opreme je kod nekih elemenata korišćen dopunski simbol zvezdice („*“). Radi se o elementima koji su smešteni na lokomotivi, na prvom i drugom čeonom delu lokomotive ili upravljačkim pultovima mašinovodje. Zato je većinom korišćena ista oznaka, ali je ona kod elementa na drugom čeonom delu (upravljačkom pultu) dopunjena zvezdicom.

Električna šema je sastavljena od sledećih listova:

- list 110 - vučni rejon
- list 120 - vučni ispravljač, vučni alternator
- list 130 - pomoćni pogoni, manipulacioni hodni deo
- list 140 - punjenja akumul. baterije, startni uredjaj
- list 150 - signalna svetla, osvetljenje, utikačke kutije
- list 160 - reflektori, osvetljenje
- list 170 - osvetljavanje mernih instrumenata
- list 180 - sektori motora sa unutrašnjim sagorevanjem
- list 190 - sektori motora sa unutrašnjim sagorevanjem, žaluzine hladnjaka DM
- list 200 - elektronski regulator - čitači
- list 210 - elektron. regulator - merni instrumenti, start/stop DM, senzori proklizavanja
- list 220 - elektronski regulator - integracioni kontroler, uključivači EDK
- list 230 - elektronski regulator - izbor platforme, signalizacija kvarova
- list 240 - elektronski regulator - prebacivač smera, elektropneumatski ventili, sklopnici
- list 250 - čuvari izolacionog stanja, sklopnici pobudjivanja ekscitatora, direktna koč.
- list 260 - automatska kočnica, kočnica za parkiranje
- list 270 - štednik, pritisak za čišćenje, čitač nivoa nafte, uprav. kompresora, čišć. kolektora
- list 280 - sirene, duvaljke, peskarenje, otkočivač DAKO-OL2
- list 290 - podmazivanje rubova, dijagnostički paneli lokomotive
- list 300 - brisači, frižider, regulacija grejanja
- list 310 - toplovodno grejanje, klimatizacija, rešo
- list 320 - kontrola budnosti mašinovodje
- list 330 - elektronski brzinomer
- list 340 - elektronski brzinomer
- list 350 - radiostanica
- list 360 - vožnja u sinhronu

Vučni rejon

list 110

Vučni rejon radi u sledećim režimima:

- „VOŽNJA“ - Vučni alternator (GA1) sa vučnim ispravljačem (GU1) napaja dva vučna motora spojena u seriju (MT1, MT2), sa serijskim pobudjivanjem. U vučnom rejonu je spojen sklopnik vožnje (KM11), eventualno i sažimajući sklopnici (KM41, KM42).
- „EDK“ - Vučni alternator (GA1) napaja preko vučnog ispravljača (GU1) serijski spojene pobudne namotaje vučnih motora (MT1, MT2). Na dva rotora vučnih motora spojenih u seriji pripojen je kočioni otpornik (RB1). Povezani sklopnik ekscitacije EDK (KM20), kočnice (KM21), eventualno i sklopnici izbacivanja kočionog otpornika (KM51, KM 52).
- „MANEVARSKI HODNI DEO“ - Akumulatorska baterija (GB1) napaja serijski spojene vučne motore (MT1, MT2) sa serijskim pobudjivanjem. Povezani sklopnici manevarskog hodnog dela (KM97, KM98).

U **vučnom rejonu** su serijski spojena dva vučna motora (MT1, MT2). Rotori vučnih motora su spojeni u vučnom rejonu direktno, pobudni namotaji vučnih motora preko prekidača pravca vožnje (QP). Ovaj, prema zahtevanom pravcu vožnje, menja smer struje u pobudnim namotajima vučnih motora.

U sektor rotora vučnih motora je uključen pobočnik rotorskih struja (RM1) sa transformatorom (UA1-UMV). Iz ovog senzora dobija elektronski regulator (NR1) signal o rotorskim

strujama, i to kako u režimu „VOŽNJA“, tako i u režimu „EDK“. Sklopnik vožnje (KM11) u voznom režimu prikopčava vučne motore (MT1, MT2) na vučni alternator (GA1). U voznom režimu se još primenjuje slabljenje serijske ekscitacije vučnih motora sažimanjem.

Pri punoj ekscitaciji nije na pobudnom namotaju vučnih motora spojen nikakav otpor. Pri prvom stepenu **oslabljenog pobudjivanja** uključuje se prvi sažimajući sklopnik (KM41), koji paralelno na pobudni namotaj vučnih motora (MT1, MT2) prikopčava sažimajuće otpore (RS1, RS2). Pri drugom stepenu oslabljenog pobudjivanja spojena su oba sažimajuća sklopnika (KM41, KM42). Time je isključen prvi sažimajući otpor (RS1) i na pobudni namotaj vučnih motora je pripojen samo drugi sažimajući otpor (RS2). Prvi sažimajući sklopnik ostaje spojen, iako je njegov sažimajući otpor (RS1) isključen. Rejon je na taj način pripremljen na eventualni prelazak nazad na prvi sažimajući otpor.

U režimu „EDK“ zatvara kočioni sklopnik (KM21) rotorski sektor, u kome je na serijski spojenim rotorima vučnih motora (MT1, MT2) pripojen kočioni otpornik (RB1). Pri tome, senzor struje (RM1) ostaje aktivan isto kao u režimu „VOŽNJA“. U kočionom režimu priključuje se, takodje, sklopnik pobudjivanja kočnice (KM20), koji spaja serijski spojene pobudne namotaje vučnih motora, na vučni ispravljač (GU1). Sektor pobudjivanja kočnice je snabdeven paralelnim spojem (RM3) sa ispravljačem pobudne struje (UA3-UV1). Iz ovog senzora dobija elektronski regulator (NR1) signal o pobudnoj struji elektrodinamičke kočnice.

Kočioni otpornik (RB1) je dopunjen sa sklopnikom isključenja otpornika (KM51, KM52). Ovi sklopnici se aktiviraju pri zaustavnom režimu kočenja. U fazama većih brzina nisu spojeni, pa je uključena puna vrednost kočionog otpornika (RB1). U fazama srednji brzina spoji prvi sklopnik izbacivanje (KM51) i isključi deo kočionog otpornika (RB1). U fazama niskih brzina spaja i drugi sklopnik izbacivanje (KM52), koje isključuje veći deo kočionog otpornika. Time se prilagodjava omska vrednost kočionog otpornika na indukovani napon vučnih motora, koji pada srazmerno sa snižavanjem brzine lokomotive.

Iz kočionog otpornika (RB1) je iz odvojnice (X14, X18) napajan motor ventilatora kočionog otpornika (MV3). Paralelno na motor ventilatora kočionog otpornika (MV3) je spojen relej zaštite elektrodinamičke kočnice (KU2), koji daje informacije o strujnom preopterećenju elektrodinamičke kočnice. U releju (KU2) se nalazi rezistor (R3), koji služi za podešavanje osetljivosti ovog releja. Kočioni otpornik (RB1) je još dopunjen termočlankom (BT10), koji snima informacije o temperaturi vazduha na izlasku iz kočionog otpornika za elektronski regulator (NR1) - vidi list 200. Iz kočionog otpornika su dalje izvedene odvojnice (X15, X17), od kojih je u režimu „EDK“ padom napona napajan motor ventilatora hladjenja vučnih motora (MV1) - vidi list 130.

U vučnom rejonu je spojen paralelni spoj struje vučnog alternatora (RM5) sa pretvaračem (UA4). Iz ovog senzora dobija elektronski brzinomer (ET-LTE) signal o strujama iz vučnog alternatora, kojima su napajani vučni motori u režimu „VOŽNJA“, ili njihovi pobudni namotaji u režimu „EDK“. Vrednost ovih struja je registrovana u memoriju elektronskog brzinoera - vidi list 340.

Zatim je na vučni rejon pripojen još i delitelj napona vučnog alternatora (RP1), preko koga se do elektronskog regulatora predaje signal o naponu vučnog alternatoru - vidi list 200.

Rejon manevarskog hodnog dela se zatvara iz pozitivnog pola akumulatorske baterije (GB1), preko sklopnika manevarskog hodnog dela (KM97), do serijski spojenih vučnih motora (MT1, MT2), do njihovih pobudnih namotaja, a zatim dalje preko drugog sklopnika manevarskog hodnog dela (KM98), do negativnog pola akumulatorske baterije (GB1). Upravljanje manevarskog hodnog dela se obavlja posredstvom prekidača (SA2), koji je smešten na panelu električnog razvodnika u kabini mašinovodje - vidi list 130.

Za spajanje lokomotive na vodeni otpor služe dva **klemna mostića** (XZ1, XZ3).

Vučni ispravljač, vučni alternator

list 120

Iz statorskog namotaja **vučnog alternatora** (GA1) su preko **vučnog ispravljača** (GU1) napajani vučni motori (MT1, MT2). Vučni ispravljač je opremljen vlastitim hladjenjem, koji obavljaju tri ventilatora sa elektromotorima. Oni su napajani iz palubne mreže i uključuju se na osnovu informacije iz senzora smeštenog na vučnom ispravljaču. Sektor hladjenja vučnog ispravljača je obezbeđen samostalnim osiguračem (FA19). Zatim se na vučnom ispravljaču nalazi još jedan senzor, koji šalje signal o prekoračenju dozvoljene temperature vučnog ispravljača u elektronski regulator (NR1).

Na statorski namotaj vučnog alternatora (GA1) su pripojeni čitači struje pojedinih faza (TA1 - TA3). Na njih je pripojen senzor zaštite vučnog alternatora (UA5), koji predaje signal do elektronskog regulatora (NR1). Na sektor statorskog namotaja vučnog alternatora (GA1) je spojen čuvar izolacionog stanja (A20) za vučni rejon. Sledeći čuvar izolacionog stanja (A21) je spojen na sektor ekscitacije vučnog alternatora. Napajanje oba čuvara izolacionog stanja se obavlja iz palubne mreže lokomotive, preko udvojenog osigurača (FA24), koji štiti oba pola napajanja. Čuvar izolacionog stanja vučnog rejonu ima na pozitivnoj grani napajanja postavljen kontakt uključivača manevarskog hodnog dela (SA2). U slučaju da se koristi manevarski hodni deo (prekidač u položaju „1“), onda je sektor napajanja čuvara izolacionog stanja (A20) odpojen i onda je on neaktivan.

Pobudjivanje vučnog alternatora (GA1) obezbeđuje dodatni **ekscitator** (GE1). On je na pobudni namotaj vučnog alternatora spojen sklopnikom pobudjivanja (KM60), na koji je paralelno pripojen gaseći otpor (R4). Na pobudni namotaj vučnog alternatora je još spojena nulta dioda (VD7) i gaseći otpor (R7). Obezbeđenje sektora ekscitacije vučnog alternatora je izvedeno osiguračem (FU70).

Ekscitator (GE1) ima dva pobudna namotaja - dopunski i antikompodni. U voznom režimu je antikompodna ekscitacija pobudnika isključena sklopnikom pomoćne ekscitacije (KM69). U režimu „EDK“ se efekat antikompodnog namotaja primenjuje i na taj način pomaže ublažavanju regulacije pobudjivanja vučnog alternatora. Vrednosti napona na vučnom alternatoru se, naime, u ovom režimu kreću maksimalno do 100 V. Na antikompodni namotaj su još pripojeni i blokirajuća dioda (VD5) i zaštitni otpor (R6).

Dopunsko pobudjivanje ekscitatora se napaja iz palubne mreže lokomotive preko kontakata sklopnika pobudjivanja (KM60). Pobudjivanje ekscitatora je regulisano elektronskim regulatorom (NR1), posredstvom pulsno uključivanog završnog stepena. U slučaju kvara ovog završnog stepena regulatora se ekscitacija pobudnika obavlja konstantnom strujom, koja je podešena pomoću naizmeničnog rezistora (R15). Priključenje na režim kvara obezbeđuje prekidač režima pobudjivanja (SV8). Na granu dopunskog pobudjivanja je spojen ograničavajući otpor (R11) i osigurač (FA6).

U šemi se dalje nalazi ucrtan **osigurač upravljanja** (FA1), preko koga se napaja osigurani deo palubne mreže. Na ovu granu je priključena većina elemenata neophodnih za upravljanje lokomotivom (uključujući i elektronski regulator). Ukoliko, dakle, osigurač zareaguje i rastavi sektor, ovi elementi se više ne napajaju i lokomotiva se dovede u bezbedno stanje (zaustavi se motor sa unutrašnjim sagorevanjem i lokomotiva se zakoči).

Pomoćni pogoni, manevarski hodni deo

list 130

Za pogon ventilatora **hladjenja vučnih motora** namenjen je motor ventilacije (MV1), koji ima kombinovano napajanje. U režimu „VOŽNJA“ se motor ventilacije napaja preko osigurača ventilatora hladjenja vučnih motora (FU73) i razdvojne diode (VD73) pomoćnog dinama (GE2) sa dodatnim pobudjivanjem. Pomoćni dinamo (GA2) se pokreće klinastim remenjem sa slobodnog kraja vratila vučnog alternatora (GA1). Napon na njemu je na takav način direktno

srazmeran obrtajima motora sa unutrašnjim sagorevanjem, a time i snazi lokomotive. V režimu „EDK“ se motor ventilatora (MV1) napaja preko osigurača ventilatora hladjenja vučnih motora (FU72) i odvojne diode (VD72) od pada napona na kočionom otporniku (RB1), od koga su u tom cilju izvedene odvojnice (X15, X17). Napon je dakle srazmeran kočionoj struji.

Do grane napajanja motora ventilacije vučnih motora (MV1) je spojen relej zaštite ventilacije (KI), koji uključuje sektor ventilatora hladjenja vučnih motora, pošto se postignu podešene vrednosti struje (cca 25 A). Kontakti ovog releja su spojeni prema sektoru signalizacije kvarova za elektronski regulator (NR1).

Iz sektora je izvedena odvojnica prema delitelju napona motora ventilacije vučnih motora (RP2), koji preko pretvarača (UA1-UMV) šalje signal o naponu na motoru ventilacije vučnih motora (MV1) u elektronski regulator (NR1) - vidi list 200. Zatim je u sektor spojen jedan mostić klemna (XZ5) za probu sektora ventilacije vučnih motora.

Uključivanje sektora **ekscitacije pomoćnog dinama** (GE2) obezbeđuje prekidač pobudjivanja dinama ventilacije (KM85), koji se uključuje na osnovu komande iz elektronskog regulatora (NR1). On daje signal za povezivanje kalemova ovog prekidača u slučaju da obrtaji motora sa unutrašnjim sagorevanjem prekorače vrednost 400 ot./min, znači posle startovanja motora. Do iskopčavanja prekidača dolazi posle pada obrtaja ispod ove vrednosti. Paralelno sa kalemom prekidača ekscitacije dinama ventilacije je spojen i zaštitni rezistor (R100). Do grane pobudjivanja je paralelno sa dodatnim namotajem pomoćnog dinama (GE2) spojena još i nulta dioda (VD14).

Sektor pobudjivanja pomoćnog dinama (GE2) se osigurava osiguračem pobudjivanja (FA4), čiji su kontakti spojeni u rejon signalizacije kvarova do elektronskog regulatora (NR1). Do iste grane su serijski spojeni i pomoćni kontakti osigurača ventilatora (FU72, FU73), koji štite sektor motora ventilacije (MV1) od opterećenja i kratkog spoja. Svi ovi kontakti, uključujući i kontakte releja zaštite ventilacije (KI), šalju elektronskom regulatoru informacije o tome, da li u sektoru ventilacije vučnih motora nema kvara. U slučaju kada bi neki od kontakata bio iskopčan, elektronski regulator će javiti o kvaru, ograničiti struju vučnim motorima na vrednost 200 A, i onemogućiti korišćenje elektrodinamičke kočnice.

Manevarski hodni deo omogućava kretanje lokomotive sa zaustavljenim motorom sa unutrašnjim sagorevanjem, kada se vučni motori (MT1, MT2) napajaju iz akumulatorske baterije (GB1). Ovladavanje manevarskog hodnog dela se obavlja posredstvom prekidača (SA2), koji je smešten na panelu električnog razvodnika u kabini mašinovodje.

Spajanjem prekidača (SA2) je ispunjen prvi uslov za dovodjenje napona na kalem sklopnika manevarskog hodnog dela (KM97, KM98). Drugi uslov je spajanje kontakata releja vožnje i kočnice (KR3), preko koga se kalemovi sklopnika manevarskog hodnog dela (KM97, KM98) napajaju - vidi list 240. Ovaj relej (KR3) spaja svoje kontakte ukoliko je prekidač koji upravlja štednikom (SA30) u uključenom položaju, dakle, štednik je otkočen. Treći uslov je prikopčavanje kontakata sklopnika, koji uključuje pobudjivanje dinama ventilacije vučnih motora (KM85). Pošto se radi kontaktu iskopčavajućem, prikopčan je samo ukoliko je njegov sklopnik (KM85) bez napona. Ukoliko je, dakle, motor sa unutrašnjim sagorevanjem u hodu (spojen sklopnik KM85), nije moguće koristiti manevarski hodni deo.

Pošto su ispunjeni svi ovi uslovi, dolazi do zatvaranja vučnog rejonu u režim manevarskog hodnog dela - vidi opis listu 110. Spajanje prekidača manevarskog hodnog dela (SA2) je signalizovano svetlucanjem njegove signalizacione kontrolne lampice (HL20).

Paralelno sa kalemima sklopnika manevarskog hodnog dela (KM97, KM98) je uvek spojen i jedan zaštitni otpor (R100).

Punjenje akumulatorske baterije, starter

list 140

Akumulatorska baterija (GB1) je na ostalu električnu opremu lokomotive pripojena posredstvom rastavljača baterije (QB1), kao i preko osigurača palubne mreže (FU2). Direktno na bateriju, ispred njenog rastavljača (QB1), spojen je samo utikač za punjenje iz spoljnog izvora (XS10), koji je obezbedjen sa dva osigurača (FU3, FU4), zatim „upaljački“ utikač (XS1), osvetljenje električnog razvodnika i mašinskog odeljenja i grejanje kabine mašinovodje - vidi list 150 i 310. Za kontrolu stanja akumulatorske baterije, u rejon je pripojen voltmetar baterije (PV1) i ampermetar punjenja (PA6), koji su spojeni preko paralelnog spoja (RM6).

Za vreme hoda motora sa unutrašnjim sagorevanjem se akumulatorska baterija (GB1) puni iz **alternatora za punjenje** (GN1). U granu alternatora za punjenje je spojen osigurač (FU1), koji obezbedjuje osiguravanje sektora za punjenje. Pobudjivanje alternatora za punjenje je regulisano integrovanim regulatorom, koji je sastavni deo alternatora za punjenje. Podbudjivanje je još podporno iza palubne mreže lokomotive, preko otpora podbudjivanja (R5). Iz alternatora za punjenje je izvedena odvojnica, koja pruža informacije o toku punjenja elektronskom regulatoru (NR1). Ista informacija se šalje i do elektronskog brzinomera (ET-LTE), koji je registruje kao hod motora sa unutrašnjim sagorevanjem- vidi list 340.



Alternator za punjenje (1)

Motor sa unutrašnjim sagorevanjem se pušta u rad pomoću jednog **startera** (MA1) sa produžnim malim zupčanicom. Startni uredjaj (starter) se uključuje pomoću releja starta (K1), koji spaja sektor utikačkog kalema startera. Posle zavlacenja malog zupčanika dolazi do spajanja uključivača (sastavni deo startera), koji spoji sektor ekscitacije startera i on se pokrene.

Osvetljavanje električne razvodne table (razvodnika - R2) se uključuje završnim prekidačem (SQ1) na njenim vratima. Po otvaranju ovih vrata iz kabine mašinovodje, spoji se sektor sijalica osvetljenja (EL70/1, EL70/2), koje odmah zasvetle.

Prekidačem osvetljenja (SA41), smeštenom na tabli električnog razvodnika u kabini mašinovodje, se uključuju svetleća tela (EL71/1 - EL71/3), koja osvetljavaju niskonaponski razvodnik (razvodnik - R1) i pneumatski blok. Korišćenje ovog osvetljenja je signalizovano osvetljavanjem prekidača sa kojim se rukuje (SA41) signalnom kontrolnom lampicom (HL41). Osiguranje osvetljenja i utikača je izvedeno preko osigurača osvetljenja hauba (FA17).

Iz akumulatorske baterije je izvedena odvojnica na prekidač manevarskog hodnog dela (KM97), preko koga se zatvara pozitivni pol sektora manevarskog hodnog dela - vidi list 110.

Signalna svetla, osvetljenje, utikači

list 150

Signalnim svetlima se upravlja prekidačem smeštenim na tabli električnog razvodnika u kabini mašinovodje. Prekidačima osvetljenja (SA23, SA11, SA21) se upravlja prednjim pozicionim svetlima (bela - EL21, EL31, EL51; crvena - EL41, EL61). Posredstvom prekidača (SA23*, SA11*, SA21*) se upravlja zadnjim pozicionim svetlima (bela - EL22, EL32, EL52; crvena - EL42, EL62). Ceo sektor signalnih svetiljki se napaja iz palubne mreže, a osiguran je samostalnim osiguračem za signalna svetla (FA12).

Osvetljenje mašinskog odeljenja je ovladavano pomoću prekidača (SA42), koji je smešten na tabli električnog razvodnika u kabini mašinovodje. Sektor osvetljenja mašinskog odeljenja čine tri svetleća tela (EL8/1 - EL8/3) smeštena u prostoru mašinskog odeljenja (prednja hauba). Funkcija osvetljenja mašinskog odeljenja se signalizuje do kabine mašinovodje osvetljavanjem prekidača osvetljenja (SA42) signalnom kontrolnom lampicom (HL42). Sektor se napaja direktno iz akumulatorske baterije, i spojen je ispred rastavljača akumulatorske baterije (QB1). Osiguranje je izvedeno preko osigurača osvetljavanja hauba (FA17) - vidi list 140.

Osvetljenjem stepenica (EL9/1 - EL9/4) se upravlja prekidačem (SA15) smeštenim na tabli električnog razvodnika u kabini mašinovodje. Funkcija osvetljenja se signalizuje do kabine osvetljavanjem prekidača (SA15) pomoću signalnih kontrolnih lampica (HL15). Sektor osvetljenja stepenica je osiguran samostalnim osiguračem (FA18).

U rejon palubne mreže je pripojena grana tri paralelno spojenih „upaljačkih“ **utikača** (XS2 - XS4). Ova grana je osigurana pomoću osigurača utikača (FA14).

Reflektori, osvetljenje

list 160

Prednjim (EL11/1, EL11/2) i zadnjim (EL12/1, EL 12/2) **reflektorima** lokomotive se upravlja zajedničkim prekidačem (SV10, SV10*), koji je smešten na upravljačkim pultovima mašinovodje. Sektor reflektora je izveden tako, da je moguće sa jednog upravljačkog pulta upravljati prednjim i zadnjim svetlima reflektora. Sektor reflektora je osiguran samostalnim osiguračem (FA10).

Na palubnu mrežu lokomotive je spojen sektor **osvetljenja kabine** mašinovodje, koji je osiguran samostalnim osiguračem (FA11). Na njega su spojene pojedine grane sektora:

- Osvetljenje kabine se uključuje prekidačem (SA14, SA14*), koji je smešten na svakom upravljačkom pultu mašinovodje. Svakim prekidačem se može uključiti svetleće telo (EL7/1, EL7/1*), koje je smešteno iznad odgovarajućeg upravljačkog pulta.
- Lampica osvetljenja voznog reda (EL16, EL16*). Lampica je smeštena na oba upravljačka pulta mašinovodje i uključuje se prekidačem na samoj lampici.
- Osvetljavanje instrumenata - vidi list 170.

Osvetljavanje mernih instrumenata

list 170

Upravljanje **osvetljavanjem instrumenata** se obavlja pomoću prekidača (SA13, SA13*) na oba upravljačka pulta mašinovodje. Merni instrumenti na upravljačkim pultovima mašinovodje imaju sopstveno osvetljenje (EL2/1 - EL2/6, EL2/1* - EL2/6*), koje je njihov sastavni deo. Intenzitet osvetljenja instrumenata je moguće regulisati pomoću regulatora osvetljenja (A10), koji ovu informaciju predaje i do elektronskog regulatora (NR1).

Na granu osvetljenja instrumenata, koja uvek ulazi u jedan upravljački pult, uvek je pripojeno i osvetljenje modula mernih instrumenata motora sa unutrašnjim sagorevanjem (AS3, AS3*) - vidi list 190.

U osvetljavanje instrumenata još ulazi osvetljavanje voltmetra baterije (EL2/7) i ampermetra struje za punjenje (EL2/8). Osvetljavanje ovih mernih instrumenata se direktno napaja iz osiguranog dela palubne mreže lokomotive i uključuje se, dakle, odmah po uključivanju rastavljača akumulatorske baterije (QB1).

Rejoni motora sa unutrašnjim sagorevanjem

list 180

Rejoni **upravljanja motoru sa unutrašnjim sagorevanjem** se napajaju iz odvojnice palubne mreže preko osigurača (FA5) i transformatora napajanja elektronike motora sa unutrašnjim

sagorevanjem (A11, A12). Transformatori su osposobljeni za rad i pri padu napona u palubnoj mreži, i tako obezbeđuju napajanje reiona upravljanja motora sa unutrašnjim sagorevanjem i u toku startovanja motora sa unutrašnjim sagorevanjem, kada pod uticajem povećane potrošnje struje od strane startera, dolazi do značajnog pada nominalnog napona mreže.

Rejon upravljanja motora sa unutrašnjim sagorevanjem je dalje sastavljen od ovih blokova i uređaja:

- brzinski regulator	A2
- dijagnostički panel motora sa unutrašnjim sagorevanjem	A3
- moduli mernih instrumenata motora sa un. sagorevanjem (vidi list 190)	AS3, AS3*
- signalizacija kvarova	HL71, HL71*
- signalizacija zapušenosti usisnog filtera za vazduh	HL72
- signalizacija koda kvara („KVAR CAT“)	HL70
- prekidač za listanje u meniju motora („IZBOR PODATAKA CAT“)	SA17
- prekidač zapušenosti usisnog filtera za vazduh	SP12
- čitač obrtaja motora sa unutrašnjim sagorevanjem	BN1
- čitač nivoa u rezervoaru za izjednačavanje	BH11
- krajnji uključivač na niskonaponskom razvodniku R1	SQ2
- blokirajući relej starta	KR5
- relej kvara motora sa unutrašnjim sagorevanjem	KR6
- kontakti releja hoda motora sa unutrašnjim sagorevanjem	KR31
- kontakti dugmadi prinudnog stopiranja motora sa un. sag.	SB13, SB13*
- konektor motora sa unutrašnjim sagorevanjem	XC61

Ceo sistem upravljanja motora sa unutrašnjim sagorevanjem je u potpunosti autonoman, a sa elektronskim regulatorom lokomotive (NR1) je spojen samo provodnikom, putem koga elektronski regulator predaje komande brzinskom regulatoru (A2). On obezbeđuje komunikaciju elektronskog regulatora sa motorom sa unutrašnjim sagorevanjem i obradjuje komande, koje su predavane u formi naizmenične vrednosti struje u razmerama od 4 do 20 mA. Ova vrednost je direktno srazmerna zahtevanim obrtajima u razmerama od 600 do 1 800 obr./min. Na elektronski regulator (NR1) je još pripojen čitač obrtaja motora sa unutrašnjim sagorevanjem (BN1).

Rejoni motora sa unutrašnjim sagorevanjem, žaluzine hladnjaka DM

list 190

U rejone motora sa unutrašnjim sagorevanjem spadaju i **moduli mernih instrumenata** (AS3, AS3*), koji su smešteni na upravljačkim pultovima mašinovodje. Svaki modul je sastavljen ukupno od četiri instrumenta, koji pri normalnom radu analogno prikazuju aktuelne vrednosti merenih veličina, i to: pritisak ulja, temperaturu tečnosti za hladjenje motora sa unutrašnjim sagorevanjem, napon upravljačkog sistema motora sa unutrašnjim sagorevanjem i pritisak goriva.

Moduli mernih instrumenata (AS3, AS3*) su preko grane za osvetljenje spojeni sa ostalom električnom mrežom lokomotive. Preko nje su spojeni sa napajanjem osvetljavanja ostalih mernih instrumenata, uključujući osigurače regulacije intenziteta osvetljenja - vidi list 170.

Lokomotiva je na prednjem čeonom delu opremljena pokretnim žaluzinama, koje regulišu količinu vazduha koja prolazi kroz hladnjak tečnosti za hladjenje motora sa unutrašnjim sagorevanjem. Žaluzine se ovladavaju pneumatski, pri čemu upuštanje, eventualno ispuštanje vazduha u pneumatski cilindar obavlja elektropneumatski ventil (YV2). Ovim ventilom upravlja elektronski regulator (NR1) i spaja ga u ovim slučajevima:

- kada se aktivira proporcionalna vuča blizu ili preko 60 % u režimu „VOŽNJA“,
- kada je temperatura tečnosti za hladjenje motora sa unutrašnjim sagorevanjem veća od 89 °C (isključuje pri 86 °C).

Informacije o temperaturi tečnosti za hladjenje motora sa unutrašnjim sagorevanjem dobija elektronski regulator preko pretvarača (UT1), od čitača (BT1) smeštenog na rejonu za hladjenje motora sa unutrašnjim sagorevanjem.

Otvaranje žaluzina je takodje moguće obaviti i ručno, i to pomoću prekidača (SA16) smeštenog na tabli električnog razvodnika R2. Ovim prekidačem je moguće dovesti napajanje na elektropneumatski ventil žaluzina (YV2) i tako ručno upravljati žaluzinama. Osiguranje elektropneumatskog ventila žaluzina je obavljeno preko pneumatskog osigurača (FA9) - vidi list 280.

Elektronski regulator - čitači

list 200

Elektronski regulator (NR1) služi za regulisanje, upravljanje, kontrolu i monitorisanje parametara lokomotive, sa ciljem pojednostavljenja opsluživanja i povećanja pouzdanosti. Napajanje regulatora se obavlja iz palubne mreže lokomotive, preko velikog broja čitača, koji tako obezbeđuju informacije o kompletnom stanju lokomotive.

Iz vučnog rejonu se, preko paralelnog spoja rotorskih struja (RM1) i transformatora (UA1-UMV), dobija informacija o rotorskim strujama koje prolaze kroz vučne motore (MT1, MT2). Na ovaj transformator (UA1-UMV) je zatim pripojen delitelj napona motora ventilacije vučnih motora (RP2), koji šalje do elektronskog regulatora (NR1) signal o naponu na motoru ventilacije vučnih motora (MV1).

Zatim do elektronskog regulatora, preko transformatora (UA3-UV1) i paralelnog spoja (RM3), koji je spojen na vučni rejon, ide informacija o struji ekscitacije elektrodinamičke kočnice. Na na isti transformator (UA3-UV1) je pripojen još i delitelj napona vučnog alternatora (RP1), preko koga se do elektronskog regulatora šalje signal o ispravljenom naponu vučnog alternatora. Ovaj signal je sproveden odvojnicom preko transformatora (UV2) i do elektronskog brzinoera (ET-LTE) - vidi list 340.

Sledeće informacije koje se dovode do elektronskog regulatora (NR1) su signali čitača pritiska vazduha (BP2, BP3) u pneumatskoj kočnici i čitač temperature kočionog otpornika (BT10), koji signal predaje preko samostalnog transformatora (UT2).

Do elektronskog regulatora je dovedena i grana od **čitača obrtaja** (NR1-LTV) smeštenog na osovini, koji je na regulator pripojen preko razvodne kutije elektronskog brzinoera (NR1-LTP). Time se regulatoru pruža informacija o stajanju ili vožnji lokomotive.

Osim ovih elemenata, na elektronski regulator (NR1) je pripojeno još mnogo ostalih grana i odvojnica. Time je obezbeđena dovoljna količina informacija potrebnih za vođenje i upravljanje lokomotivom. Ove grane su uvek ucrtane na odgovarajućim listovima šeme električne opreme.

Elektronski regulator - merni instrumenti, start/stop motora sa un. sagorevanjem

list 210

Puštanje u rad i zaustavljanje motora sa unutrašnjim sagorevanjem je komandovano signalom iz elektronskog regulatora (NR1). Puštanje u rad motora sa unutrašnjim sagorevanjem se obavlja na osnovu pritiska na neki od tastera za startovanje (SB10, SB10*), u zavisnosti na spajanju releja izbora platforme (KR1, KR2). Na takav način je obezbeđeno da se motor sa unutrašnjim sagorevanjem može pustiti u rad samo sa aktivnog upravljačkog pulta mašinovodje. Na granu tastera za startovanje su još pripojene dve razdvajajuće diode (VD50, VD51), čime je obezbeđeno odeljivanje grana oba upravljačka pulta.

Pritiskom na taster za startovanje, do elektronskog regulatora je doveden zahtev za **puštanje u rad motora sa unutrašnjim sagorevanjem** i spojen je relej starta (K1). Za ispunjenje ovog uslova je, medjutim, neophodno da budu spojeni kontakti releja za blokiranje (KR5) i releja hoda motora sa unutrašnjim sagorevanjem (KR31), koji su spojeni u granu releja starta (K1).

Kontakti releja za blokiranje (KR5) su u normalnom stanju spojeni, a relej raskopčava u slučaju da je resetovana elektronska jedinica motora sa unutrašnjim sagorevanjem, što se dogodi posle svakog otpajanja rastavljača akumulatorske baterije. Posle resetovanja se, naime, odvija novo učitavanje upravljačkog softvera, i za vreme njegovog učitavanja (cca 10 sekundi) ne može se puštati u rad motor sa unutrašnjim sagorevanjem, što onemogućava upravo relej za blokiranje (KR5).

Releji hoda motora sa unutrašnjim sagorevanjem (KR31) se uključuje posle spajanja palubne mreže lokomotive na akumulatorsku bateriju, a isključuje po zahtevu za zaustavljanje motora sa unutrašnjim sagorevanjem. Spajanjem releja hoda dolazi i do spajanja njegovih kontakata u sektoru elektronike motora sa unutrašnjim sagorevanjem. Posle toga se može obaviti startovanje motora sa unutrašnjim sagorevanjem.

Ukoliko su, dakle, kontakti releja hoda (KR31) i releja za blokiranje (KR5) povezani, spojen je i izlaz elektronskog regulatora (NR1) i doveden napon na relej za startovanje (K1). Ovaj relej ima svoj kontakt u sektoru startara (MA1) i njegovim povezivanjem se dovede napajanje na starter. On zatim pokrene motora sa unutrašnjim sagorevanjem. Čim obrtaji dostignu vrednost 400 obr./min, relej se odvoji i iskopča sektor startera. Ukoliko bi u tom trenutku došao zahtev za zaustavljanje motora sa unutrašnjim sagorevanjem, startovanje se trenutno prekida.

Osim gore navđenih uslova za startovanje motora sa unutrašnjim sagorevanjem, neophodno je još da prekidač izbora režima motora sa unutrašnjim sagorevanjem (SA7, SA7*) bude u položaju „PRAZAN HOD“, koji je nužan za startovanje (ostali uslovi su, naprimer, nulta proporcionalna vuča i neaktivni čuvari izolacionog stanja). Ukoliko se ovaj prekidač ne bude nalazio u navedenom položaju, nego bude u položaju „VOŽNJA“, elektronski regulator (NR1) neće dozvoliti puštanje u rad motora sa unutrašnjim sagorevanjem. I obratno, položaj „VOŽNJA“ je neophodan za sklop vučnog rejonu i vožnje snagom lokomotive, eventualno za kočenje EDK. Do grane prekidača režima motora sa unutrašnjim sagorevanjem su pripojene razdvajajuće diode (VD52, VD53).

Zaustavljanje motora sa unutrašnjim sagorevanjem nastane kao reakcija na iskopčavanje grane stopiranja. To može biti prouzrokovano pritiskom na neko od radnih (SB11, SB11*) ili prinudnih tastera za stopiranje (SB13, SB13*), eventualno aktiviranjem režima manevarskog hodnog dela prekidačem (SA2). Iskopčavanjem kontakata nekog od ovih elemenata je ovaj zahtev doveden do elektronskog regulatora (NR1) i istovremeno se prekine napajanje releja hoda (KR31), koji se odvoji i isključi svoje kontakte u sektoru elektronike motora sa unutrašnjim sagorevanjem. Time je doveden signal za zaustavljanje i u taj sektor. U slučaju korišćenja prinudnog stopiranja, tasteri za stopiranje (SB13, SB13*) su aretovani, tako da grana stopiranja ostaje trajno isključena.

Kvarovi motora sa unutrašnjim sagorevanjem se u elektronski regulator (NR1) šalju preko kontakata releja kvarova motora sa unutrašnjim sagorevanjem (KR6), koji je spojen paralelno sa kontrolnim lampicama signalizacije kvarova motora sa unutrašnjim sagorevanjem (HL71, HL71*) - vidi list 180. Time do regulatora stiže informacija o eventualnom kvaru motora sa unutrašnjim sagorevanjem.

Na elektronski regulator (NR1) su napojeni sledeći **merni instrumenti**, koji su smešteni na upravljačkim pultovima mašinovodje:

- | | |
|--|-----------|
| - pokazivač obrtaja motora sa un. sagorevanjem | PR1, PR1* |
| - pokazivač proporcionalne vuče | PN1, PN1* |
| - ampermetar rotorskih struja | PA1, PA1* |
| - ampermetar pobudnih struja vučnih motora (EDK) | PA2, PA2* |

Lokomotiva je opremljena mogućnošću izbora između linijskog i manevarskog režima. Izbor se obavlja pomoću **prekidača režima** (SV33), koji šalje informacije do elektronskog regulatora (NR1). On onda prilagodjava osobine vožnje lokomotive zahtevanom režimu (vidi vučne karakteristike za pojedinačne režime). Informacija o tome koji je režim izabran, prenosi se i do elektronskog brzinoera (ET-LTE) - vidi list 330.

Na elektronski regulator (NR1) su napojena dva **generatora protiv proklizavanja** (BR1, BR2), koji su smešteni na osovina lokomotive. Upoređivanjem signala od ovih čitača dobija elektronski regulator informaciju da li se lokomotiva ne kliza ili proklizava. Pri konstataciji proklizavanja, elektronski regulator kratkotrajno ograniči snagu lokomotive i posle izjednačavanja brzine pojedinačnih osovinskih sklopova postepeno povećava snagu (kočionu silu) na prvobitno zadatu vrednost prema proporcionalnoj vuči. Zato, da lokomotiva ne bi iskazivala proklizavanje skoro neprekidno, pošto pojedinačni osovinski sklopovi ne mogu imati idealno upoređujuće brzine, podešena je na elektronskom regulatoru određena „neosetljivost“, od koje su funkcije proklizavanja važeće. Ukoliko je neophodno zaštitu od proklizavanja isključiti, može se to obaviti prekidačem **isključivanje proklizavanja** (SA19).

Režimom automatske regulacije brzine se komanduje prekidačem ARB (SA70), koji služi za vožnju lokomotive konstantnom brzinom u obimu od 0 do 20 km/h. Režim je moguće odabrati kada vozilo stoji, i u slučaju da je integracioni kontroler u nultom položaju (velika nula). Aktivacija režima se signalizuje na dijagnostičkom panelu lokomotive, u njegovom gornjem redu simbolom „ARB“. U donjem redu dijagnostičkog panela se prikazuje zahtevana brzina vožnje, koja se podešava posredstvom integracionog kontrolera. Zahtevane brzine lokomotiva postiže promenom pobudjivanja vučnog alternatora obrtaja motora sa unutrašnjim sagorevanjem, eventualno uključivanjem prvog stepena kočnice za parkiranje (istovremeno sa iskopčavanjem vučnog rejona).

Zatim su u elektronski regulator (NR1) pripojene grane sa **kontaktima sklopnika**, koji na taj način daju informacije da li je došlo do spajanja pojedinih elemenata. Radi se o kontaktima sledećih elemenata:

- | | |
|---|------|
| - sklopnici kočnice (sa izlazom do el. brzinoera) | KM21 |
| - sklopnici pobudjivanja kočnice | KM20 |
| - sklopnici vožnje (sa izlazom do el. brzinoera) | KM11 |

Iz elektronskog regulatora je izveden izlaz do elektronskog brzinoera, kome se preko pretrvarača (UP1) šalje informacija o veličini proporcionalne vuče. Ona se zatim smešta u memoriju brzinoera (ET-LTE), odakle ju je moguće izvući prilikom prenošenja podataka iz brzinoera u računar - vidi list 340.

Napajanje elektronskog regulatora se vrši iz palubne mreže lokomotive, preko osigurača (FA2).

Elektronski regulator - integracioni kontroler, uključivači EDK

list 220

Za upravljanje lokomotivom se koristi **integracioni kontroler** tipa HH 223, sa tri aretovana i četiri povratna položaja, koji istovremeno služi i za davanje pravca vožnje. Značenje pojedinačnih položaja ručice integrovanog kontrolera je prikazana u tabeli koja sledi, i gde je takodje označen pravac vraćanja ručice iz nearetovanog položaja do najbližeg aretovanog položaja.

Tabela br. 1: Položaji ručice integrovanog kontrolera

Položaj upravljača		Opis položaja upravljača
oznaka	aretacija	
+	↓	Povećavanje zadate vrednosti
↑	o	Ostajanje na izabranom stepenu
-	↑	Lagano snižavanje zadate vrednosti
0	o	Nulti položaj, brzo snižavanje na nulu (velika nula)
-	↓	Lagano snižavanje zadate vrednosti
↓	o	Ostajanje na izabranom stepenu
+	↑	Povećavanje zadate vrednosti

Napomena: Značenje oznaka aretacije položaja ručice upravljača:

o aretovani položaj

↑↓ povratni (nearetovani) položaj sa naznačenim povratkom u aretovani položaj

U šemi električne opreme su pojedini položaji integrovanog kontrolera iscrtani, a pojedini nose oznake (SG1 - SG7, SG1* - SG7*). Za međusobno razdvajanje istih kontakata integrovanog kontrolera na prvom i drugom upravljačkom pultu mašinovodje korićene su razdvajajuće diode (VD56 - VD67).

Informacije o tome koji od integrovanih kontrolera, odnosno upravljačkih pultova mašinovodje je aktivan (spojen relej aktivacije KR1 ili KR2), prenose se do elektronskog brzinoera (ET-LTE) - vidi list 330.

Iz grane kontakata integrovanog kontrolera (SG7, SG6*) su preko kontakata prekidača pravca (QP) izvedene grane na **releju kočnice za parkiranje pri kvaru EDK** (KR33) - vidi list 250. Releji reaguje na osnovu javljanja kvara od strane čuvara izolacionog stanja (A20, A21) i releja zaštite (preopterećenja) otpornika EDK (KU2). Pri signalizaciji kvara od strane ovih zaštita, dolazi prilikom zahteva za korišćenje EDK, do zakoćenja lokomotive prvim stepenom kočnice za parkiranje. To obezbeđuje ventil prvog stepena kočnice za parkiranje (YV81), koji ima u napojnom sektoru pripojene kontakte releja kočnice za parkiranje pri kvaru EDK (KR33) - vidi list 260.

Izbor režima elektrodinamičke kočnice se obavlja pomoću prekidača izbora EDK (SA31, SA31*) na upravljačkom pultu mašinovodje. Prekidačem se može izabrati između režima nagibnog i zaustavnog. Za međusobno razdvajanje kontakata prekidača izbora EDK na prvom i drugom upravljačkom pultu mašinovodje korićene su razdvajajuće diode (VD54, VD55).

Ukoliko je to neophodno, moguće je elektrodinamičku kočnicu isključiti pomoću prekidača **izbacivanja EDK** (SA18), koji se nalazi na tabli električnog razvodnika. Prebacivanjem prekidača u isključni položaj (položaj „0“), lokomotiva se ponaša kao da nije opremljena sa EDK i koči pneumatskom kočnicom.

Elektronski regulator - izbor platforme, signalizacija kvarova

list 230

Izbor upravljačkog pulta, sa koga će se upravljati lokomotivom, zavisi od položaja prekidača izbora platforme (SV1). Ovaj prekidač (SV1) ima ukupno tri položaja, koji su navedeni u tabeli koja sledi. Odabirom odgovarajuće podloge se izabere da li će se lokomotivom upravljati stalno sa jednog upravljačkog pulta mašinovodje, ili će prilikom upravljanja moći da se prelazi između pultova.

Tabela br. 2: Značenje položaja prekidača izbora platforme

Oznaka	Značenje položaja
1. UPR	Aktiviran samo prvi upravljački pult mašinovodje (drugi blokiran)
1.+2. UPR.	Uključena oba uprav. pulta sa mogućnošću prelaska pri upr. lok. između njih
2. UPR.	Aktiviran samo drugi upravljački pult mašinovodje (prvi blokiran)

U slučaju da je prekidačem izbora platforme (SV1) odabran konkretan upravljački pult (položaj „1. UPR.“ ili „2. UPR.“), doći će do prenošenja signala u elektronski regulator (NR1). Ovaj će zatim očekivati potvrdu izbora platforme, što se obavlja pritiskom na dugme aktiviranja platforme (SB1, SB1*) na upravljačkom pultu koji je predizabran prekidačem izbora platforme (SV1). Tek posle toga će doći do spajanja odgovarajućeg releja aktiviranja platforme (KR1, KR2), čime su aktivirani upravljački elementi na odabranom upravljačkom pultu mašinovodje. Pošto uvek može da bude spojen samo jedan relej aktiviranja platforme, upravljački elementi na neaktivnom upravljačkom pultu mašinovodje su blokirani.

U slučaju da se prekidač izbora platforme (SV1) nalazi u položaju „1.+2. UPR.“, omogućeno je personalu pri upravljanju lokomotivom da prelazi između upravljačkih pultova mašinovodje. Željeni upravljački pult se aktivira pritiskom na neko od dugmadi aktiviranja platforme (SB1, SB1*), čime se dovodi signal do elektronskog regulatora (NR1), koji spoji odgovarajući relej aktiviranja (KR1, KR2). Spajanjem releja aktiviranja dolazi do aktiviranja zahtevanog pulta mašinovodje i upravljačkih elemenata koji su na njemu smešteni.

Ukoliko personal hoće da promeni upravljački pult (pri SV1 u položaju „1.+2. UPR.“), sa koga je lokomotiva upravljana, dovoljno je da predje na drugi upravljački pult i da na njemu pritisne dugme aktiviranja platforme (SB1, SB1*). Ukoliko su ispunjeni uslovi za preuzimanje upravljanja sa novog pulta (naprimer, saglasni položaji integrovanih kontrolera), može se lokomotivom upravljati i sa novoizabranog pulta.

Izabrani upravljački pult, pa dakle i spajanje odgovarajućeg releja aktiviranja platforme (KR1, KR2) uvek se signalizuje svetljenjem kontrolne lampice (HL1, HL1*), koja je sastavni deo dugmeta aktiviranja platforme (SB1, SB1*). U sektor kontrolnih lampica aktiviranja upravljačkog pulta mašinovodje (HL1, HL1*) su spojeni prigušni rezistori (R47, R48), preko kojih se kontrolne lampice napajaju. Ukoliko je pomoću prekidača (SA13, SA13*) uključeno puno osvetljenje mernih instrumenata, prigušni rezistori su premošćeni i kontrolne lampice aktiviranja se napajaju punom vrednošću napona.

Za **signalizaciju kvarova** na upravljačkim pultovima mašinovodje služe kontrolne lampice za kvarove, čijim osvetljavanjem upravlja elektronski regulator (NR1). Radi se o kontrolnim lampicama proklizavanja (HL13, HL13*) i kontrolnim lampicama združenih kvarova (HL12, HL12*). Na kontrolne lampice proklizavanja (HL13, HL13*) je spojen pomoćni relej proklizavanja (KR19), koji uključivanjem svog kontakta šalje informaciju do elektronskog brzinomera o proklizavanju lokomotive - vidi list 340. Svetljenje kontrolnih lampica združenih kvarova je praćeno zvukom sirene za stanja defekta (HA1).

Sledeći izlaz koji vodi do elektronskog regulatora (NR1) polazi od **čitača pritiska vazduha u kočionim cilindrima** (SP3). Čim se od tog čitača konstatuje signal u elektronskom regulatoru, to znači da je indikovani pritisak vazduha u kočionim cilindrima. Elektronski regulator na to reaguje tako, da zablokira mogućnost korišćenja elektrodinamičke kočnice. Odvojnica iz ove grane je izvedena i do elektronskog brzinomera (ET-LTE) - vidi list 330.

Na lokomotivu su postavljena četiri **protivpožarna sentora** (FP1 - FP4), koja su smeštena kako u prostorima hauba, tako i električnih razvodnika. Senzori šalju elektronskom regulatoru (NR1) signal o požaru na lokomotivi, koji se signalizuje pomoću kontrolnih lampica požara (HL21, HL21*) na upravljačkom pultu mašinovodje. Svetljenje kontrolnih lampica za požar je takodje praćeno zvukom sirene za defektna stanja (HA1). Zatim se informacija o požaru šalje i do elektronskog brzinomera (ET-LTE), koji je registruje u memoriji - vidi list 330.

Elektronski regulator - prekidač pravca, elektropneumatski ventili, sklopnici list 240

Izbor pravca vožnje unapred ili unazad se obavlja pomoću integrovanog kontrolera ⁸⁾ (SG, SG*). Prebacivanjem ručice ovog kontrolera u zahtevani pravac vožnje se prekidač pravca (QP) prebaci u zahtevani položaj i lokomotiva se pokrene u pravcu saglasnom sa položajem ručice integrovanog kontrolera. Od tog trenutka će se polovina puta ručice na integrovanom kontroleru, od nultog položaja (velika nula) do položaja označenog simbolom znaka plus, u smeru saglasnom sa smerom vožnje, koristiti za aktiviranje proporcionalne vuče. Suprotna polovina puta ručice na integrovanom kontroleru, od nultog položaja (velika nula) do položaja označenog simbolom znaka plus koristitiće se za aktiviranje vrednosti kočione sile.

Promenu pravca vožnje je moguće obaviti samo dok lokomotiva stoji, kada se ručica integrovanog kontrolera prebaci u nulti položaj (velika nula), u kome se ostavi približno dve sekunde, a zatim se njenim prebacivanjem u zahtevani pravac vožnje može odabrati novi pravac vožnje.

Izbor pravca je dakle regulisan na osnovu signala iz elektronskog regulatora, (NR1) u zavisnosti od manipulacije sa integrovanim kontrolerom (SG, SG*). Elektronski regulator informacije o zahtevanom pravcu vožnje obrađuje i zatim spoji napajanje odgovarajućeg elektropneumatskog ventila prekidača pravca (YP1, YP2). Ovi ventili prebace prekidač pravca u zadati položaj, čime se spoje i njegovi kontakti snage u vučnom rejonu. U rejon su za elektropneumatske ventile pravca pripojeni zaštitni rezistori (R100).

Uključeni pravac se signalizuje na upravljačkim pultovima mašinovodje svetljenjem odgovarajuće kontrolne lampice za smer (HL22, HL23, HL22*, HL23*), a u zavisnosti od toga koji od pomoćnih kontakata prekidača pravca (QP) je spojen. Od ovih kontakata prekidača pravca vode odvojnica do elektronskog brzinomera (ET-LTE), koji registruje uključeni pravac u memoriju - vidi list 330.

Zatim je ovde, preko razdvojnih dioda kontakata cilindra pravca (VD101, VD102), izvedena odvojnica, posredstvom koje se napaja kalem sklopnika pomoćnog pobudjivanja (KM69) i sklopnika pobudjivanja (KM60) - vidi list 250.



Integracioni kontroler

Informacija o pripremljenosti lokomotive za vuču, dakle o **spajanju kontakta releja vožnje i kočnice** (KR3), prenosi se do elektronskog brzinomera (ET-LTE), koji ga smešta u memoriju - vidi list 330. Tek pošto je spojen kontakt ovog releja, moguće je odabrati ili režim „VOŽNJA“ ili „EDK“.

Pri zahtevu za režim „VOŽNJA“ je aktiviran signal iz elektronskog regulatora (NR1), koji spoji napajanje elektropneumatskog **ventila voznog sklopnika** (YK11). Time se vučni rejon

⁸⁾ Položaji integrovanog kontrolera su u šemi iscertani i pojedinačno označeni (SG1 - SG7, SG1* - SG7*).

zatvori za vozni režim. Do napojnog sektora elektropneumatskog ventila voznog sklopnika (YK11) su pripojeni kontakti releja vožnje i kočnice (KR3), uključivača manevarskog hodnog dela (SA2), uključivači ekscitacije kočnice (KM20), kočionog sklopnika (KM21) i sklopnika manevarskog hodnog dela (KM97, KM98). Ukoliko bi neki od tih kontakata bio u iskopčanim položaju, neće doći do zatvaranja rejonu, dakle do spajanja kalema elektropneumatskog ventila voznog sklopnika (YK11).

Paralelno sa kalemom elektropneumatskog ventila voznog sklopnika (YK11) spojeni su kalemi **sažimajućih sklopnika** (KM41, KM42). Njihovo uključivanje se obavlja na osnovu komande iz elektronskog regulatora (NR1). On dovodi napojni napon na kalem sažimajućih sklopnika, koji uključuju svoje kontakte u vučnom rejonu, i na taj način pripajaju na pobudne namotaje vučnih motora (MT1, MT2) sažimajuće otpornike (RS1, RS2) - vidi list 110.

Pri uključenju sažimajućih sklopnika je uradjena sprega, kako ne bi bilo moguće spojiti drugi stepen oslabljenog pobudjivanja, ukoliko pre toga ne bi bio spojen prvi stepen. Ova sprega je načinjena ulaganjem pomoćnih kontakata prvog sažimajućeg sklopnika (KM41) u sektor napajanja kalema drugog sažimajućeg sklopnika (KM42).

Informacija o spajanju i ponovnom iskopčavanju sažimajućih sklopnika (KM41, KM42) se od njihovih pomoćnih kontakata dovodi do elektronskog regulatora (NR1). U slučaju da sažimajući sklopnici ostanu ukopčani, regulator neće dozvoliti pokušaj aktiviranja elektrodinamičke kočnice i nalet snage iz nulte brzine. Ovo stanje se signalizuje kao kvar na dijagnostičkom panelu lokomotive.

Pri zahtevu za režim „EDK“ se postepeno spajaju kalemovi **sklopnika pobudjivanja kočnice** (KM20) i **kočionog sklopnika** (YK21), eventualno i kalemovi elektropneumatskih ventila **izbacivanja kočionih otpornika** (YK51, YK52). Uslov spajanja napona ovih elemenata je, da ne sme da bude spojen vozni sklopnik (KM11) kojim upravlja elektropneumatski sklopnik (YK11). Medjutim, da bi došlo do spajanja napona ventila izbacivanja kočionih otpornika (YK51, YK52) i kalemova sklopnika pobudjivanja kočnice (KM20), neophodno je da bude spojen kočioni sklopnik (KM21).

Za spajanje drugog stepena izbacivanja kočionih otpornika mora biti spojen još i elektropneumatski ventil prvog stepena izbacivanja (YK51), koji spoji kontakte svog sklopnika (KM51) u sektoru elektropneumatskog ventila drugog stepena izbacivanja (YK52). U slučaju da ovaj uslov nije ispunjen, neće doći do spajanja drugog stepena izbacivanja.

U elektronski regulator (NR1) se, posredstvom pomoćnih kontakata sklopnika izbacivanja kočionih otpornika (KM51, KM52), dovede signal o njegovom spajanju. Time se garantuje kontrola u slučaju da se neki od sklopnika ne spoji, eventualno suprotno, da ostane spojen.

Na elektronski regulator (NR1) je pripojen ventil **ovladavanja žaluzija EDK** (YV20), koji na osnovu komande elektronskog regulatora (NR1) ovladava otvaranjem žaluzija EDK. Sa ventilom je spojen prekidač (SA20), kojim je moguće dovesti na ventil napon i ručno, i tako upravljati otvaranjem žaluzija.

Čuvari izolacionog stanja, sklopnici pobudjivanja ekscitatora, direktna kočnica list 250

Od pomoćnih kontakata prekidača pravca (QP) je doveden napon (sa lista 240), koji napaja paralelno spojene kalemove **sklopnika pomoćnog pobudjivanja** (KM69) i **sklopnike pobudjivanja** (KM60). U granu ispred kalemova sklopnika su spojeni kontakti releja isključenja ekscitacije (KR89), relej zaštite otpornika EDK (KU2), čuvari izolacionog stanja vučnog rejonu (A20) i čuvari izolacionog stanja pobudjivanja vučnog alternatora (A21).

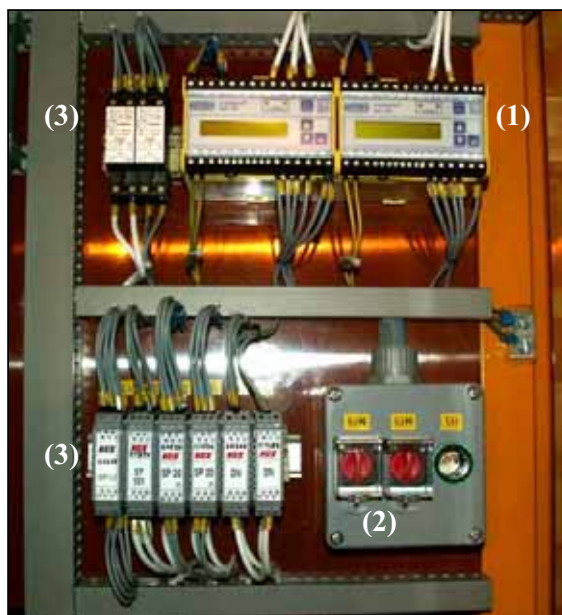
U slučaju da stupe u dejstvo neki od ovih **čuvara izolacionog stanja** ili zaštitni relej, rejon se prekine i odgovarajući sklopnici se (KM69, KM60) isključe. Istovremeno će kvar biti

signalizovan do elektronskog regulatora (NR1). To isto važi i u slučaju da se iskopčaju kontakti releja isključenja pobudjivanja (KR89) iz uređaja za kontrolu budnosti. U rejonu su i nadalje spojeni kontakti voznog sklopnika (KM11), koji se nalaze u režimu „VOŽNJA“ u spojenom položaju i zatvaraju sektor kalema sklopnika pomoćnog pobudjivanja (KM69) i kalem sklopnika pobudjivanja (KM60).

Ukoliko se lokomotiva nalazi u režimu „EDK“, vozni sklopnik (KM11) je otkaćen, a spojen je sklopnik pobudjivanja kočnice (KM20). Time je obezbedjeno napajanje kalema sklopnika pobudjivanja (KM60). Medjutim, nije napajan kalem sklopnika pomoćnog pobudjivanja (KM69), a to zahvaljujući razdelnoj diodi (VD10). Odvajanje sklopnika pomoćnog pobudjivanja (KM69) omogućava spajanje protikompodnog namotaja pobudnika, koji pomaže preciziranju regulacije pobudjivanja pri elektrodinamičkom kočenju.

U sektor čuvara izolacionog stanja su spojeni kontakti prekidača (SA98, SA99), koji služe za isključivanje pojedinačnih čuvara izolacionog stanja. Kontakti premošćavaju čuvara izolacionog stanja tako da se zatvori sektor napajanja kalema sklopnika pomoćnog pobudjivanja (KM69) i sklopnika pobudjivanja (KM60). Istovremeno se prekine sektor kojim je delovanje čuvara izolacionog stanja prenošeno do elektronskog regulatora (NR1) i do elektronskog brzinomera (ET-LTE) - vidi list 340.

Iz grane kontakata integrovanog kontrolera (SG7, SG6*), preko kontakata prekidača za pravac (QP), izvedene su grane na **relej kočnice za parkiranje pri defektu EDK** (KR33). Relej reaguje na osnovu javljanja defekta od strane čuvara izolacionog stanja (A20, A21) i releja zaštite (opterećenja) otpornika EDK (KU2). Pri signalizaciji defekta od strane ovih zaštita, dolazi pri zahtevu za EDK, do kočenja lokomotive prvim stepenom kočnice za parkiranje. To obezbedjuje ventil prvog stepena kočnice za parkiranje (YV81), na koji su pripojeni kontakti releja kočnice za parkiranje pri defektu EDK. U sektoru su spojeni kontakti prekidača isključenja čuvara izolacionog stanja (SA98, SA99), čime se može efekat releja (KR33) odstraniti.



Čuvari izolacionog stanja (1), isključivači čuvara izolacionog stanja (2), pretvarači (3)

Električno regulisana **direktna (dodatna) kočnica** je upravljana sa dva ventila: kočnim (YV71) i otkočnim (YV72). Kočni ventil (YV71) je inverzni, do kočenja (punjenja kočnih cilindara vazduhom) dolazi pri isključenju sektora njegovog kalema. Otkočni ventil (YV72) je direktan, do otkočivanja (pražnjenja kočionih cilindara) dolazi pri uključenju sektora njegovog kalema.

U režimu „RADI SAMO 1. LOK.“ funkcionisanja, prekidač režima (SV6) se nalazi isključenom položaju, što je uslov za napajanje kalema **kočionog ventila** (YV71), da bi upravljač direktne kočnice (SN, SN*) bio u neutralnom „X“ ili otkočnom položaju (položaj „O1“ ili „O2“). Da bi došlo do isključenja kočionog ventila, a time i do upuštanja vazduha u kočione cilindre, neophodno je otkaćinjanje sektora direktne kočnice od strane upravljača kočnice (SN, SN*), koji tako i čini u kočionim položajima (položaj „B1“ ili „B2“). Korišćenje ovog ventila se registruje u memoriju elektronskog brzinomera (ET-LTE) - vidi list 330. Uslov za napajanje

otkočnog ventila (YV72) je, da upravljači direktne kočnice budu u otkočnom položaju. U sektor direktne kočnice je spojen osigurač direktne kočnice (FA07), kontakti releja izbora platforme (KR1, KR2), razdelne diode (VD27, VD28) i nulte diode (VD100).

U radu u sinhronu, kada je lokomotiva vodjena, prekidač režima (SV6) je u spojenom položaju, upravljači direktne kočnice (SN, SN*) i kontakti releja izbora platforme (KR1, KR2) su premošćeni pomoću kontakata prekidača režima (SV6) i razdelnih dioda (VD27, VD28). Upravljanje direktnom kočnicom na vodjenoj lokomotivi se tako obavlja posredstvom signala iz elektronskog regulatora (NR1). Direktna kočnica na vodećoj lokomotivi je spojena na isti način kao pri funkcionisanju u režimu „RADI SAMO 1. LOK.“. Iz sektora direktne kočnice je zatim, preko spojenog kontakta prekidača upravljanja u sinhronu (SV6) i razdelnih dioda (VD29), napajan ventil zatvaranja (YV60) automatske kočnice - vidi list 260.

Automatska kočnica, kočnica za parkiranje

list 260

Električno regulisana automatska pneumatska kočnica je upravljana kočnikom DAKO-BSE sa šest ugradjenih elektropneumatskih ventila: ventilom zatvaranja (YV60), zamaha (YV64), niskopritisnog prepunjavanja (YV63), funkcionalnog otkočivanja (YV62), funkcionalnog kočenja (YV61) i brzoreagujućeg kočenja (YV65). Uključivanje ovih ventila je izvedeno od kontakata upravljača automatske kočnice (SM, SM*). Koji od upravljača automatske kočnice (SM, SM*) se aktivira, zavisi od aktiviranja odgovarajućeg upravljačkog pulta preko releja izbora platforme (KR1, KR2).

Sektor automatske kočnice se osigurava samostalnim osiguračem (FA8), što ne važi za ventil brzoreagujuće kočnice (YV65), koji je napojen na osigurač pneumatike (FA9). Spisak ventila koji su spojeni u pojedinim položajima upravljača automatske kočnice (SM, SM*) naveden je u sledećoj tabeli.

Tabela br. 3: Komutaciona tabela elektropneumatskih ventila automatske kočnice

Naziv i oznaka položaja upravljača automatske kočnice		Elektropneumatski ventil					
		YV60 zatvaranje	YV64 zamah	YV63 prepunjav	YV62 otkočenje	YV61 kočenje	YV65 brzoreaguj.
Puneći zamah	Š	-	x	x	x	x	x
Niskopritis. prepu	P	-	-	x	x	x	x
Zatvaranje	Z	x	-	-	-	x	x
Funkc. otkočivanje	O	-	-	-	x	x	x
Vozni položaj	J	-	-	-	-	x	x
Funkc. kočenje	B	-	-	-	-	-	x
Brzoreag. kočnica	R	x	-	-	-	-	-

Napomena: Značenje oznaka spajanja elektropneumatskih ventila:

- x spojen
- iskopčan

Spajanje ventila zatvaranja (YV60) se signalizuje kontrolnim lampicama zatvaranja (HL60, HL60*) na upravljačkim pultovima mašinovodje. U režimu sinhronog upravljanja na vodjenoj lokomotivi se nalazi ventil zatvaranja, koji je napajan iz sektora direktne kočnice, preko spojenog kontakta prekidača sinhronog upravljanja (SV6) i razdelne diode (VD29) - vidi list 250.

Ventil brzoreagujuće kočnice (YV65) je spojen u svim položajima upravljača (SM, SM*), osim u položaju brzoreagujuće kočnice. Kontakti položaja brzoreagujuće kočnice na upravljaču automatske kočnice (SM, SM*) su, nasuprot ostalim kontaktima na ovim upravljačima, spojene u seriju. To znači da se aktiviranje brzoreagujućeg kočenja može obaviti manipulacijom (otpajanjem kontakata) bilo kog upravljača automatske kočnice.

Sektori automatske kočnice su opremljeni nizom razdelnih (VD15 - VD24) i nultih dioda (VD30/1 - VD30/6), koje ne dozvoljavaju uzajamni uticaj sektora kočnica.

Od elektropneumatskog ventila kočenja (YV61) i brzoreagujuće kočnice (YV65) su izvedene odvojnice prema elektronskom brzinoмерu (ET-LTE), koji registruje njeno korišćenje u memoriju.

U sektor kočnica je, preko osigurača pneumatike (FA9), spojena **grana sadejstva kočnica**. U ovoj grani su izvedene odvojnice prema uključivaču pritiska vazduha u glavnom cevovodu (SP2), prekidaču blokiranja EDK (SP5), elektropneumatskom ventilu blokiranja EDK (YV86) i ventilu prvog i drugog stepena kočnice za parkiranje (YV81, YV82).

Uključivač pritiska vazduha u glavnom cevovodu (SP2) šalje elektronskom regulatoru (NR1) informaciju o dovoljnom pritisku vazduha u glavnom cevovodu lokomotive, i na osnovu toga dozvoljava vožnju lokomotive. U suprotnom, vožnja lokomotive je onemogućena. Prekidač blokiranja EDK (SP5) i elektropneumatski ventil blokiranja EDK (YV86) sprečavaju korišćenje EDK pri pritisku vazduha u kočionim cilindrima lokomotive. Elektropneumatski ventili kočnice za parkiranje (YV81, YV82) se uključuju, na osnovu komande iz elektronskog regulatora (NR1), prilikom gubitka kočionog efekta ili kvara elektrodinamičke kočnice.

Kočnica za parkiranje se stavlja u pogon u slučaju nastajanja kvara elektrodinamičke kočnice u toku elektrodinamičkog kočenja, kao njena zamena. Zatim, takodje, u slučaju kada stvarna vrednost kočione struje, koja prolazi kroz rotore vučnih motora, ne dostiže vrednost koja odgovara upravo izabranoj kočionoj sili, što se dešava, pre svega, kao posledica pada brzine vozila, u trenutku neposredno pred samim zaustavljanjem. U drugom stepenu funkcioniše kočnica sa pritiskom vazduha 0,3 MPa (koji odgovara aktiviranju iznad 50 % ukupne snage EDK). Prvim stepenom kočnice za parkiranje se ovladava pomoću releja kočnice za parkiranje (YV81), a u tom režimu funkcioniše i pneumatska kočnica sa pritiskom vazduha 0,15 MPa (koji odgovara aktiviranju do 50 % ukupne snage EDK). Relej prvog stepena kočnice za parkiranje je, osim na elektronski regulator (NR1), spojen i na kontakte releja kočnice za parkiranje pri kvaru EDK (KR33). Relej reaguje na osnovu javljanja kvara od strane čuvara izolacionog stanja (A10, A11) i releja zaštite EDK (KU2) - vidi list 250. Pri signalizaciji kvara od strane ovih zaštita (A20, A21, KU2), dolazi do kočenja lokomotive prvim stepenom kočnice za parkiranje.

Štednik, pritisak za čišćenje, čitač nivoa nafte, uprav. kompresora, čišć. kolektora list 270

U sektor kočnica je na osigurač pneumatike (FA9) spojena funkcija **štednika** i pritiska za čišćenje paknova kočnice. Otkočivanjem štednika upravlja elektropneumatski ventil (YV30), na čiji kalem je doveden napon po spajanju uključivača (SA30). U sektor štednika je spojen čitač pritiska (SP7), koji gašenjem kontrolne lampice (HL61) indikuje otkočenje štednika. Ovaj signal se istovremeno dovodi i do elektronskog regulatora (NR1) i elektronskog brzinoмера (ET-LTE) - vidi list 330.

Funkcijom **pritiska za čišćenje paknova kočnica** se upravlja pomoću elektropneumatskog ventila (YV3), na osnovu manipulacije sa prekidačima (SA32, SA32*), koji su smešteni na oba upravljačka pulta mašinovodje. Funkcionisanje uređaja je signalizovano svetlenjem kontrolnih lampica (HL62, HL62*) na osnovu signala od čitača pritiska vazduha (SP4).

Stav nafte rezervoaru za gorivo snima čitač nivoa (BH1) koji je u njega smešten i emiruje signal do jedinice za procenjivanje merača nivoa (A1). On je smešten na tabli električnog razvodnika u kabini mašinovodje, gde je zatim postavljena i kontrolna lampica za minimalni stav goriva (HL73) u rezervoaru. Minimalnu količinu, pri kojoj ova kontrolna lampica zasvetli, moguće je programirati u jedinici za procenjivanje merača nivoa (A1). Informacije o stavu nivoa se šalju preko pretvarača (UH1) i do elektronskog brzinomera (ET-LTE) - vidi list 340.

Ovladavanje kompresora je regulisano na osnovu informacija iz elektronskog regulatora (NR1). Do grane kompresora su spojene pojedine odvojnice sa sklopnikom spojnice kompresora (KM1), kompresionim prekidačem podmazivanja kompresora (SP9) i elektro-pneumatskim ventilom ispuštanja kondenzata iz kolektora oduljivača (YV93). Na osnovu spajanja kontakata sklopnika spojnice kompresora, doveden je napon na kalem elektromagnetske spojnice EKA 25 (YC3), preko koje je kompresor pokretan.

Na oba glavna rezervoara za vazduh su smešteni **ispustni ventili**, na čije kaleme (YV94, YV95) se dovodi napon posle spoja prekidačem (SV93) na tabli električnog razvodnika. Prekidačem (SV93) se rukuje takodje i **grejnim telašcima** (RT1 - RT4), koja zagrevaju ispušne ventile na glavnim rezervoarima za vazduh. Sektor grejnih telašca se osigurava samostalnim osiguračem (FA20).

U gore navedenim sektorima su uvek na kaleme elektropneumatskih ventila paralelno pripojene nulte diode (VD96, VD100).

Sirene, duvaljke, peskarenje, otkočivač DAKO-OL2

list 280

Kontrolne lampice protokomera (HL30, HL30*) signalizuju prekomerni protok vazduha u glavnom cevovodu. On može biti prouzrokovan prilikom punjenja kompozicije voza vazduhom, otvaranjem zaklopke kočnice u slučaju opasnosti, ili razdvajanjem glavnog cevovoda, na šta reaguje protokomer (SP30) spajanjem svojih kontakata.

Ventilom **duvaljke** (YV40) se rukuje pomoću dugmeta (SB40, SB40*). Ventili **sirena** (YV41, YV42) se spajaju pomoću dugmadi (SB43, SB43*) ili nožnih pedala (SF43, SF43*). U sektor sirena su napojeni pomoćni kontakti prekidača pravca (QP), čime se obezbeđuje da sirena funkcioniše samo u smeru koji je saglasan sa odabranim pravcem. U sektor su zatim spojene razdvojne diode (VD45, VD46), koje ne dozvoljavaju međusobni uticaju sektora.

Iz sektora duvaljki i sirena su izvedeni izlazi prema pomoćnom releju sirena (KR40), koji svojim uključivanjem spaja kontakte koji se nalaze u grani elektronskog brzinomera (ET-LTE). Na taj način je obezbeđeno da se korišćenje duvaljki i sirena registruje u memoriju brzinomera. Odvojnice prema pomoćnom releju sirena (KR40) su uzajamno odeljene razdvojnimi diodima (VD40/1, VD40/2), koje ne dozvoljavaju međusobni uticaju sektora.

Ventilima **peskarenja** (YV31, YV32) se rukuje dugmadima (SB30, SB30*) smeštenim na upravljačkim pultovima mašinovodje. Pri korišćenju upravljačkih dugmadi peskarenja, spoji se uvek samo jedan ventil (napred - YV31, nazad - YV32), prema izabranom pravcu na prekidaču pravca (QP), čiji pomoćni kontakti su spojeni u sektor peskarenja.

U pneumatski sektor automatske kočnice je uključen **uredjaj DAKO-OL2**, koji omogućava delimično snižavanje kočionog efekta lokomotive. Elektropneumatski ventil uredjaja (YV88) je regulisan otkočnim dugmadima (SB86, SB86*). S obzirom na sadejstvo kočnica, pri korišćenju automatske kočnice i uskakanja EDK, moguće je snižavanje njenog efekta posredstvom uredjaja DAKO-OL2. To je moguće zahvaljujući signalu iz pretvarača, koji je smešten na cevovodu kočnice, a koji vodi prema upravljačkom rezervoaru za vazduh i komprimovanom releju DAKO-TR1. Pretvarač prevodi veličinu pritiska vazduha u ovom cevovodu na električni signal, sa kojim radi elektronski regulator (NR1), i na osnovu koga se

aktivira odgovarajući zahtev za EDK. Paralelno je na kalem elektropneumatskog ventila (YV88) pripojena nulta dioda (VD100).

Sa lista 280 je izvedena napojna grana za elektropneumatski ventil žaluzina hladnjaka motor sa unutrašnjim sagorevanjem (YV2), koji upuštanjem, eventualno ispuštanjem vazduha upravlja otvaranjem žaluzina hladnjaka motora sa unutrašnjim sagorevanjem - vidi list 190.

Podmazivanje rubova, dijagnostički paneli lokomotive

list 290

Podmazivanje rubova se ovladava prekidačem (SA90) smeštenim na tabli električnog razvodnika u kabini mašinovodje. Ovaj prekidač ima ukupno tri položaja. U nultom položaju je oprema za podmazivanje rubova isključena. U drugom položaju je oprema uključena i funkcioniše u automatskom režimu. Treći položaj je za testiranje, služi za isprobavanje funkcije opreme.

Pri automatskom radu opreme za podmazivanje rubova, ventili podmazivanja (YC91, YC92) se napaju preko prekidača podmazivanja (SA90), a zatim iz elektronskog regulatora (NR1). Ukoliko su do sektora napajanja ventila podmazivanja (YC91, YC92) zapojeni pomoćni kontakti prekidača pravca (QP), spoji se uvek samo jedan ventil prema odabranom pravcu vožnje. Funkcija opreme se signalizuje na tabli električnog razvodnika svetljenjem kontrolnih lampica LED (HL91, HL92), u zavisnosti na izabranom smeru vožnje.

Ukoliko je prekidačem podmazivanja (SA90) odabran položaj za testiranje, direktno na napajanje su priključena oba ventila podmazivanja (YC91, YC92), pri čemu uopšte ne zavisi na izabranom pravcu vožnje. Prilikom testa se osvetle obe kontrolne lampice LED (HL91, HL92).

U sektor podmazivanja rubova je još spojen i regulacioni rezistor (RP20), kojim se podešava interval doziranja maziva u zavisnosti na predjenom putu. U sektor su takodje priključena dva predredna rezistora LED (R91, R92), dve nulte (VD91, VD92) i dve razdvojne diode (VD94, VD93)

U elektronski regulator (NR1) su preko pojačivača (AS10, AS11) spojeni **dijagnostički paneli lokomotive** (AS1, AS1*). Ovi pojačivači su postavljeni zbog dugog kabla od elektronskog regulatora do dijagnostičkih panela lokomotive (sprečavanje ometanja). Napajanje pojačivača ide preko kontakata releja aktiviranja (KR1, KR2). Time je obezbedjeno da se uvek napajaju samo pojačivač i dijagnostički panel na aktivnom upravljačkom pultu mašinovodje.

Dijagnostički panel lokomotive služi za prikazivanje funkcionalnih i parametara kvarova i nedozvoljenih stanja lokomotive. Panel navedene pozicije prikazuje na dva displea, pri čemu gornji indikuje skraćenice, a donji broječne kodove izabrenog parametra.

Brisači, frižider i regulacija grejanja

list 300

Sektor brisača se napaja preko osigurača (FA16) i sa njim se rukuje pomoću prekidača, čiji sastavni deo je i elektronika ovladavanja brisača (AS21, AS22, AS21*, AS22*). Iz elektronike i brisača (FA16) vode odvodnice prema malim motorima (MS21, MS22, MS21*, MS22*), koji obezbedjuju pogon krakova brisača. Svaki prekidač ima, osim nultog zaustavnog položaja, još i položaj stalnog hoda i tri položaja ciklovanja.

U kabini mašinovodje su na stropu smeštena dva mala **ventilatora** pokretana pomoću malih motora (MV11, MV12). Napajanje sektora malih ventilatora se obavlja iz palubne mreže, preko osigurača brisača (FA16). Hod ovih ventilatora se reguliše posredstvom prekidača (SA91, SA91*), koji ima tri položaja, od kojih je jedan nulti. Ostalim položajima se, sa dva stepena, podešava brzina obrtaja ventilatora. Do sektora je spojen i rezistor (R12, R13), kojim je moguće regulisati brzinu obrtanja ventilatora u prvom stepenu.

Sektor grejanja kabine mašinovodje **kaloriferima** je osiguran samostalnim osiguračem (FA28). Uključenje kalorifera se obavlja upravljačem (SV16), koji ima tri položaja, od kojih je jedan nulti. Prebacivanjem u prvi položaj se dovodi napajanje na transformator kalorifera (GV3). Time su kaloriferi uključeni u funkciju. Za povećanje toplotnog efekta je moguće odabrati drugi položaj, kojim se, osim kalorifera, aktivira još i grejanje toplovodnim grejnim agregatom - vidi list 310. Zahtevana temperatura u kabini mašinovodje se podešava ravnomerno pomoću potenciometra (RP10). Na osnovu ovog zahteva, i u zavisnosti od stvarne toplote koju utvrđuje čitač temperature (RT6), transformator podešava obrtaje motora kalorifera (MV15 - MV18).

Frižider (EV) je pripojen u sektor palubne mreže (24 V) samostalnom granom, a njegovo osiguranje obavlja samostalni osigurač (FA15).

Toplovodno grejanje, klimatizacija, rešo

list 310

Toplovodno grejanje Hydronic 10 se napaja iz mreže lokomotive transformatorom (GV2), koji je osiguran dvopolnim osiguračem grejanja (FA21). Iz transformatora se napaja komandna jedinica (A4), modularni časovnik (ST1) i naftna pumpa grejanja (YA1). U sektor grejanja su, iza transformatora, spojena dva osigurača (FU10, FU11) i kontakt prekidača kalorifera (SV16). Ovaj kontakt se spaja u slučaju da je prekidačem (SV16) uključeno grejanje kaloriferima, jer se istovremeno sa njima uključuje i toplovodno grejanje.

Grejni agregat na topli vazduh Airtronic D4 takodje služi za grejanje kabine mašinovodje. Njegovo napajanje se obavlja sa palubne mreže lokomotive preko dvopolnog osigurača (FA29). Napajanje je dovedeno na upravljačku jedinicu (A5), naftnu pumpu za grejanje (YA2) i upravljač grejanja (ST2), koji je smešen sa strane prvog upravljačkog pulta mašino-vodje. Sastavni deo sektora agregata na topli vazduh su dva osigurača grejanja (FU13, FU14).

U sektor palubne mreže je, samostalnom granom preko utikača (XS6), spojen i **rešo sa plotnom** (RV). Rešo se uključuje prekidačem (SA38), po čijem uključanju se dovede napon na kalem sklopnika rešoa (KM38). Sklopnik spoji svoj kontakt, i dovede napajanje do rešoa sa plotnom (RV). U uključni sektor kalema sklopnika rešoa (KM38) je propojen završni prekidač (SQ3), koji ne dozvoljava uključanje rešoa ukoliko je prekriven otklopnim pokrivačem. Osiguravanje rešoa je obavljeno pomoću samostalnog osigurača (FA26).

Samostalna grana, ista kao za sektor rešoa, uradjena je i za **sektore klimatizacije**. Sektori su napajani iz palubne mreže preko samostalnog osigurača (FA25). Napajani su motorčići isparivača (MV80) i elektromagnetska spojnica kompresora klimatizacije (YV70) sa pripojenom nultom diodom (VD97).

Kontrola budnosti mašinovodje

list 320

Uredjaj za kontrole budnosti EDB-1M služi za obezbedjenje sigurnosti prilikom rada železničkog vozila. Mozak celog sistema je osnovna jedinica (KB-LTE), koja je napajana iz palubne mreže lokomotive preko osigurača (FA23).

Uključenje ili isključenje celog uredjaja se obavlja preko plombiranog prekidača napajanja (SA89), kojim se uredjaj aktivira. Aktiviranje je signalizovano svetljenjem kontrolne lampice (HL90), koja je sastavni deo dugmeta za testiranje (SB90). se napaja kalem releja isključenja pobudjivanja (KR89). Prilikom funkcionisanja, za opsluživanje uredjaja služi dugmad budnosti (SB18, SB18*) i nožna pedala (SF18, SF18*).

Aktiviranje uredjaja se zahteva uvek pošto se ugase kontrolne lampice kontrole budnosti (HL89, HL89*). Ukoliko opsluživanje nije obavljeno u odredjenom intervalu, aktivira se upozoravajući signal sirenom (HA2). Ukoliko ni tada mašinovodja ne reguje, dolazi do odvajanja ventila bezbednosne zaklopke (YV89) i releja isključenja pobudjivanja (KR89).

Ovaj relej (KR89) ima svoje kontakte preipojene u sektor napajanja kalema sklopnika pomoćnog pobudjivanja (KM69) i kalema sklopnika pobudjivanja (KM60) - vidi list 250. Ukoliko dakle uređaj kontrole budnosti zareaguje, relej se odvoji, a istovremeno se odvoje i ovi sklopnici (KM60, KM69), čime se prekine pobudjivanje eskcitatora (GE1).

Posle svakog reagovanja uređaja kontrole budnosti je neophodno obaviti njegovo resetovanje. To se obavlja pomoću dugmeta za resetovanje (SB89, SB89*), čime se uređaj pripremi za dalju aktivnost.

Funkciju uređaja kontrole budnosti je moguće isprobati posredstvom dugmeta za testiranje (SB90). Pri pritisku na njega se otpoји signal brzinskog kontakta elektronskog brzinomera (ET-LTE). Uređaj (KB-LTE) na taj način ne dovija informaciju o stajanju, i ponaša se kao prilikom vožnje vozila.

Uređaj kontrole budnosti je opremljen zapornom slavinom sa pomoćnim kontaktima (SA92), koji su spojeni u granu napajanja kalema releja isključenja pobudjivanja (KR89). Po premeštanju zaporne slavine u zatvoreni položaj, zatvori se mogućnost ispuštanja vazduha iz glavnog cevovoda posredstvom uređaja kontrole budnosti, i istovremeno se prekine spoj između osnovne jedinice (KB-LTE) i kalema releja isključenja pobudjivanja (KR89). Pri zatvorenoj zapornoj slavini i uključenom uređaju za kontrolu budnosti nije moguća vožnja lokomotive snagom. To je moguće tek po isključenju uređaja prekidačem napajanja (SA89), kada se kalem releja isključenja pobudjivanja (KR89) opet spoји.

Informacije o manipulaciji sa zapornom slavinom, uključenju uređaja kontrole budnosti i napajanju ventila bezbednosne zaklopke (YV89) se šalju do elektronskog brzinomera (ET-LTE) - vidi list 330. U sektor uređaja kontrole budnosti su spojene još tri razdelne diode (VD74 - VD76).

Elektronski brzinomer

list 330 - 340

Oprema **elektronskog brzinomera** služi za prikazivanje trenutne brzine lokomotive i za registraciju veličina u memoriju brzinomera. Centar celog sistema brzinomera je merna i registraciona jedinica (ET-LTE), čiji sektori su napajani iz palubne mreže i osigurani pomoću dvopolnog osigurača (FA22). Oprema, zahvaljujući pripojenju na nekoliko periferija, registruje manipulaciju sa odabranim upravljačkim elementima i funkcionalnim stanjima lokomotive (vidi pojedine ulaze). Cela oprema brzinomera je sastavljena iz sledećih delova:

- | | |
|------------------------------------|------------------|
| - merna i registraciona jedinica | ET-LTE |
| - pokazivači | ET-LTZ1, ET-LTZ2 |
| - razvodna kutija brzinomera | ET-LTP |
| - čitač obrtaja smešten na osovini | ET-LTV |

Iz merne i registracione jedinice elektronskog brzinomera (ET-LTE) su izvedene odvojnice do uređaja kontrole budnosti (KB-LTE) - vidi list 330. preko ove odvojnice je uređaju kontrole budnosti slata informacija o stajanju ili vožnji lokomotive.

U elektronski brzinomer je pripojeno nekoliko konvertora, preko kojih se prevode informacije o odabranim vrednostima. Konvertori se napajaju iz palubne mreže lokomotive i osigurani su osiguračem (FA22), koji je zajednički i za elektronski brzinomer. Informacije su odmah iza toga smeštane u memoriju brzinomera. Konkretno se radi sledećim vrednostima:

- | | |
|---|----------|
| - pritisak u glavnom cevovodu | UP4, BP4 |
| - ispravljeni napon vučnog alternatora | UV2 |
| - ispravljena struja vučnog alternatora | UA4 |
| - nivo nafte u rezervoaru goriva | UH1 |
| - proporcionalna vuča | UP1 |

Na izlaz elektronskog brzinoera (ET-LTE) su spojeni **releji vožnje i kočnice** (KR3). Ovaj relej ukopčava, ukoliko su spojeni kontakti prekidača koji ovladava štednik (SA30), dakle, kada je štednik otkočen. Zatim, mora biti uključeno napajanje elektronskog brzinoera od strane njegovog osigurača (FA22), zadat kod za aktiviranje brzinoera, eventualno da je brzinoer prebačen u prinudni režim. U slučaju kada bi taj osigurač bio isključen, uključice se njegov pomoćni kontakt (FA22), kojim će napajanje biti premošćeno (uslov otkočenja štednika, međjutim, ostaje). Ukoliko se relej vožnje i kočnice (KR3) ne spoji, neće biti omogućena vožnja lokomotive sopstvenom snagom, jer neće doći do spajanja voznih sklopnika, niti sklopnika manevarskog hodnog dela - vidi list 240.

Radiostanica

list 350

Oprema radiostanice je složena iz nekoliko blokova u kojima su uložene pojedine celine. Glavni deo radiostanice čini osnovna jedinica (RDST), na koju su pripojeni mikrotelefoni (MK, MK*), dugmeta (SB91, SB91*), reproduktor (RP) i antena (VS), koja je smeštena na krovu lokomotive. Radiostanice se napaja iz palubne mreže lokomotive preko DC/DC transformatora (A7). Osiguranje radiostanice obavlja samostalni osigurač (FA27).

Upravljanje u sinhronu

list 360

Upravljanje u sinhronu lokomotiva omogućuje da jedna osoba opslužuje dve spojene lokomotive pomoću utičnica (XS11, XS11*), koje su smeštene na čeonim delovima lokomotive, i spojnog kabla upravljanja u sinhronu. Režim upravljanja se prebacije ovladačem upravljanja u sinhronu (SV6), koji ima sledeće položaje:

- „RADI SAMO 1. LOK.“
- „POSEDNUTA LOK.“
- „UPRAV. 2. LOK.“
- samostalno funkcionisanje lokomotive
- upravljanje u sinhronu, lokomotiva vodeća
- upravljanje u sinhronu, lokomotiva vodjena

U režimu upravljanja u sinhronu je moguće pomoću tastera (SB21, SB21*) na upravljačkom pultu mašinovodje prikazati odabrane funkcionalne podatke vodjene lokomotive. Pri pritisku na ovaj taster se na mernim instrumentima ukažu vrednosti vodjene lokomotive i ovaj stav je indikovano svetlenjem kontrolne lampice (HL63, HL63*), koja je sastavni deo tastera za prikazivanje podataka (SB21, SB21*).

U ovom režimu je takodje moguće i puštanje u rad i zaustavljanje motora sa unutrašnjim sagorevanjem vodjene lokomotive signalom koji aktivira elektronski regulator (NR1). Puštanje u rad motora sa unutrašnjim sagorevanjem vodjene lokomotive se obavlja tasterom za startovanje (SB20, SB20*). Zaustavljanje motora sa unutrašnjim sagorevanjem se može obaviti tasterom radnog stopiranja motora sa unutrašnjim sagorevanjem vodjene lokomotive (SB12, SB12*). Moguće je i korišćenje dugmadi prinudnog stopiranja (SB13, SB13*), pri čijem korišćenju dolazi do zaustavljanja motora sa unutrašnjim sagorevanjem, kako na vodećoj, tako i na vodjenoj lokomotivi.

U sektor tastera za prikazivanje podataka druge lokomotive (SB21, SB21*) i tastera za startovanje (SB20, SB20*) su pripojene razdelne diode (VD77 - VD80). Ove diode obezbeđuju da ne bi dolazilo do uticaja sektora ovih elemenata između prvog i drugog upravljačkog pulta mašinovodje.

Spisak osiguravajućih elemenata

Tabela br. 4: Spisak osigurača

Oznaka	Vrednost	Sektor osiguranja
FU1	160 A	Punjenje (+ pol)
FU2	100 A	Palubna mreža lokomotive (+ pol)
FU3	40 A	Unutrašnje punjenje akumulatorske baterije (+ pol)
FU4	40 A	Spoljašnje punjenje akumulatorske baterije (- pol)
FU10	15 A	Toplovodno grejanje Hydronic 10
FU11	5 A	Toplovodno grejanje Hydronic 10
FU13	10 A	Grejanje na topao vazduh Airtronic D4
FU14	5 A	Grejanje na topao vazduh Airtronic D4
FU70	63 A	Pobudjivanje vučnog alternatora
FU72	100 A	Motor ventilatora hladjenja vučnih motora (režim „EDK“)
FU73	100 A	Motor ventilatora hladjenja vučnih motora (režim „VOŽNJA“)

Tabela br. 5: Spisak osigurača

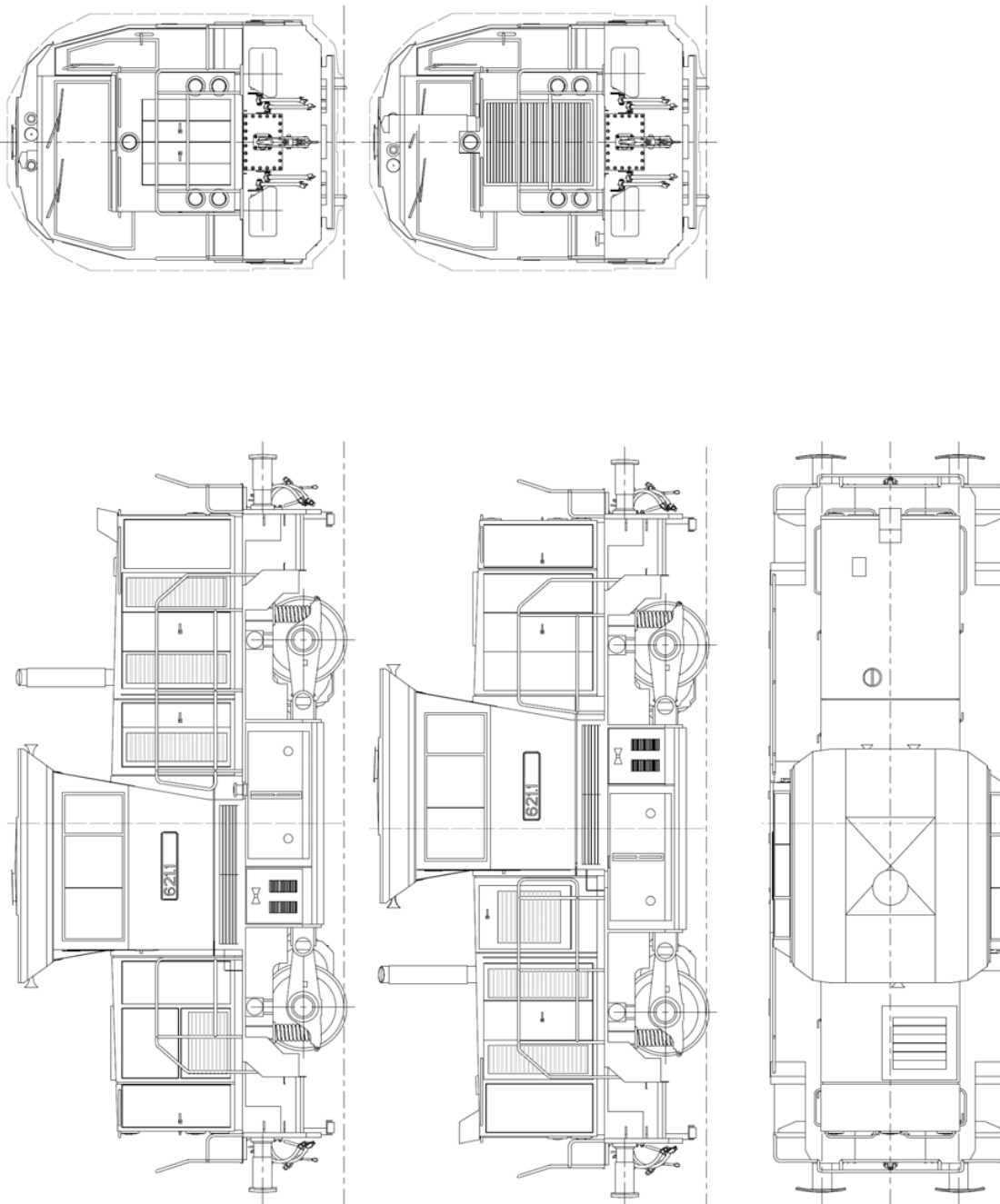
Ozn.	Vred.	Sektor osiguranja	Ozn.	Vred.	Sektor osiguranja
FA1	10 A	Upravljanje	FA17	16 A	Osvetljenje hauba
FA2	6 A	Napajanje el. regulatora	FA18	6 A	Osvetljenje stepenica
FA4	25 A	Ekscitacija pom. dinama	FA19	6 A	Ventilacija vučnog ispravljača
FA5	16 A	Napajanje elektronskih rejonu DM	FA20	10 A	Uklanjanje taloga iz rezervoara za vazduh
FA6	6 A	Ekscitacija pobudnika	FA21	2x 16 A	Grejni agregat Hydronic 10
FA7	6 A	Direktna kočnica	FA22	2x 6 A	Elektronski brzinomer
FA8	6 A	Automatska kočnica	FA23	6 A	Uredjaj kontrole budnosti
FA9	6 A	Pneumatika	FA24	2x 6 A	Čuvari izlacionog stanja
FA10	10 A	Daljinski reflektori	FA25	32 A	Klimatizacija
FA11	6 A	Osvetljenje	FA26	20 A	Rešo sa plotnom
FA12	10 A	Signalna svetla	FA27	6 A	Radiostanica
FA14	16 A	Utikačke kutije	FA28	16 A	Sektor kalorifera
FA15	6 A	Frižider	FA29	2x 16 A	Grejanje na topao vazduh Airtronic D4 (smešteno samostalno)
FA16	10 A	Brisači			

5 SPISAK PRILOGA I PRILOZI

Prilog br. 1	Tipovi i crtež lokomotive.....	72
Prilog br. 2	Prostorni tipski list	73
Prilog br. 3	Vučna karakteristika	74
Prilog br. 4	Kočiona karakteristika EDK	76
Prilog br. 5	Korefov dijagram opterećenja.....	77
Prilog br. 6	Šema pneumatskih reiona sa detaljima	79
Prilog br. 7	Šema električne opreme sa detaljima.....	83
Prilog br. 8	Tabela provodnika.....	119
Prilog br. 9	Šema reiona goriva motora sa unutrašnjim sagorevanjem.....	122
Prilog br. 10	Šema uljnog reiona motora sa unutrašnjim sagorevanjem.....	123
Prilog br. 11	Šema reiona za hladjenje motora sa unutrašnjim sagorevanjem.....	124
Prilog br. 12	Šema punjenja i izduvavanja motora sa unutrašnjim sagorevanjem.....	125
Prilog br. 13	Raspored na uúpravljačkim pultovima mašinovodje	126
Prilog br. 14	Raspored upravljača na panelu električnog razvodnika.....	127

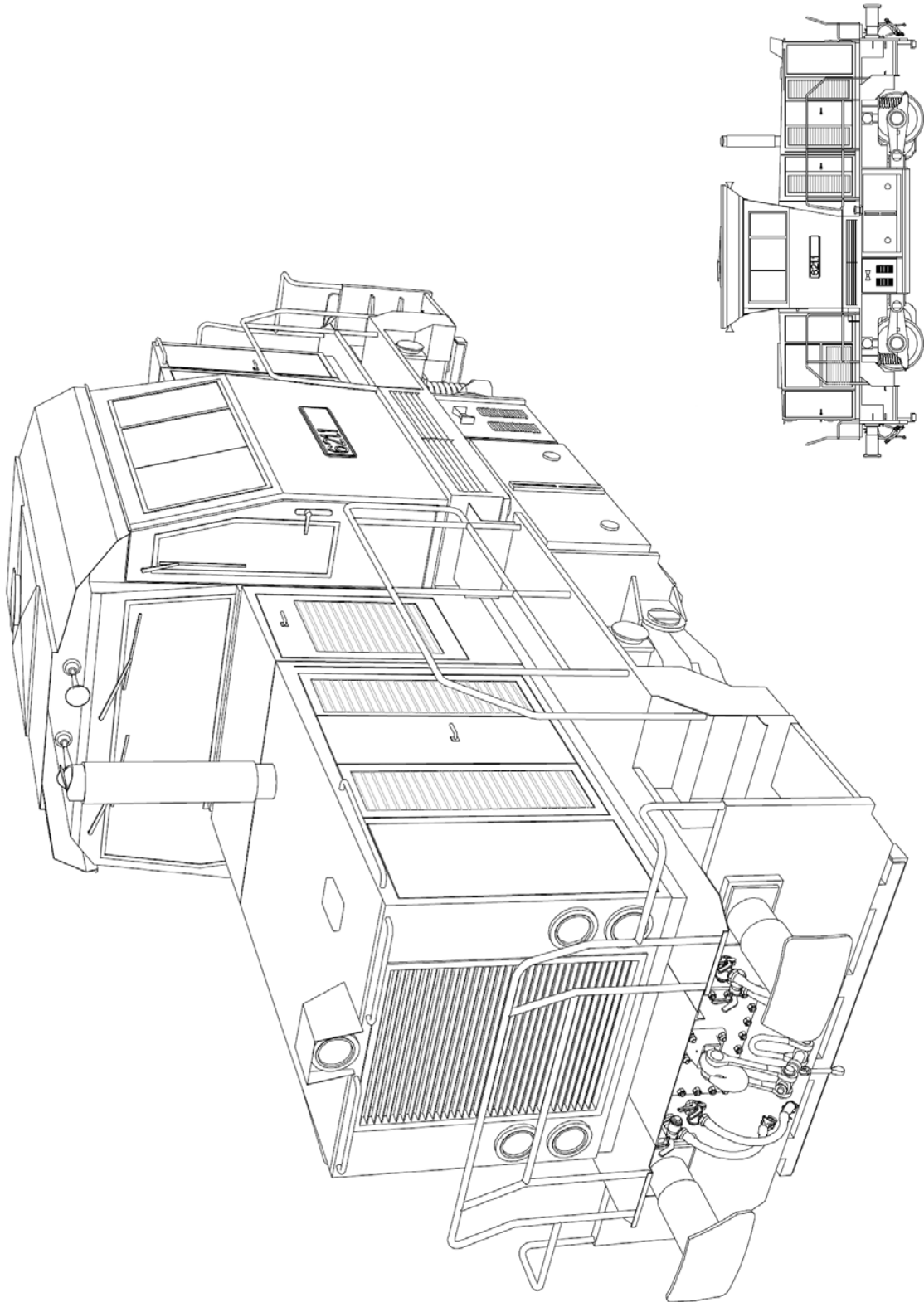
Tipovi i crtež lokomotive

Prilog br. 1



Prostorni tipski list

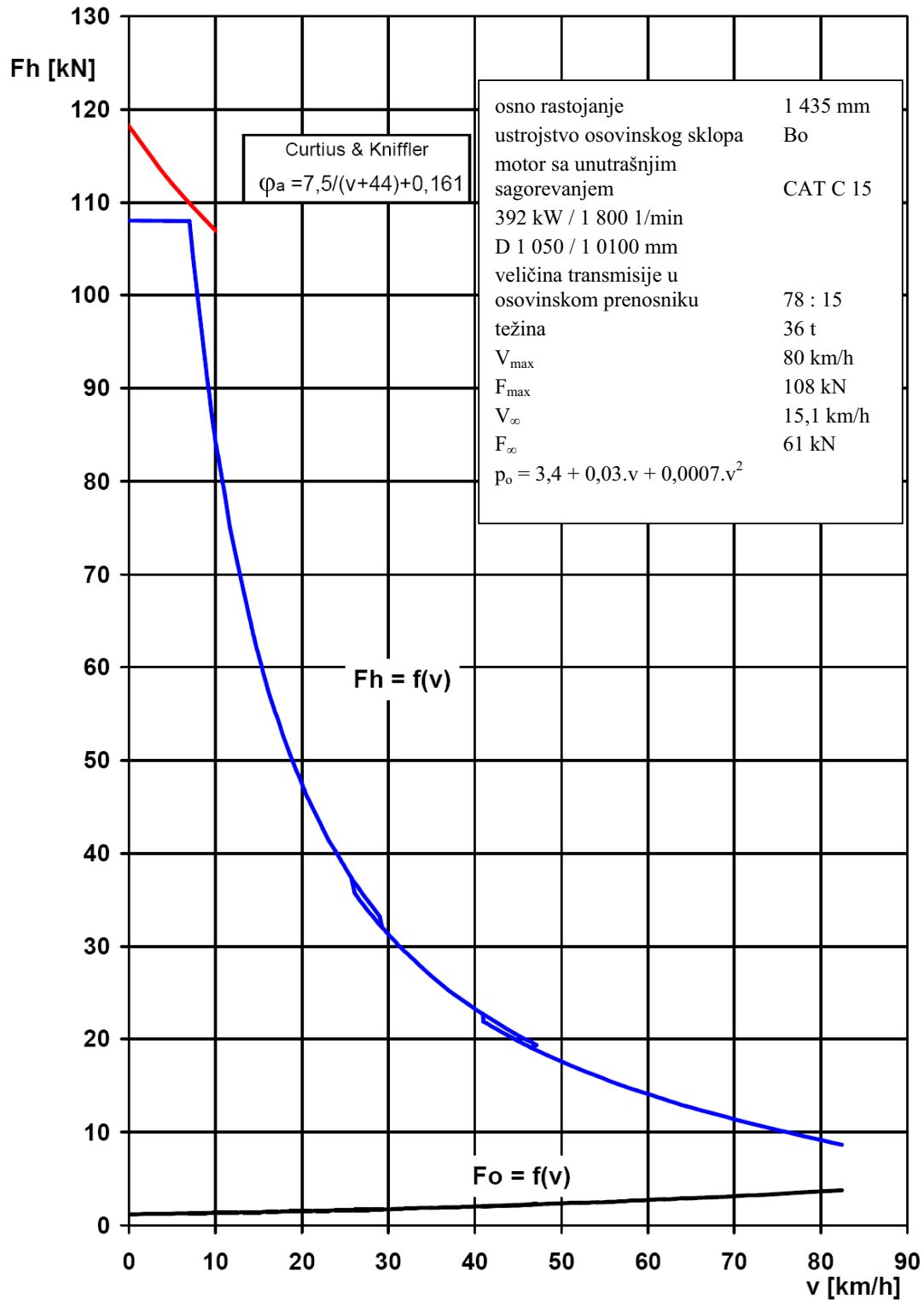
Prilog br. 2



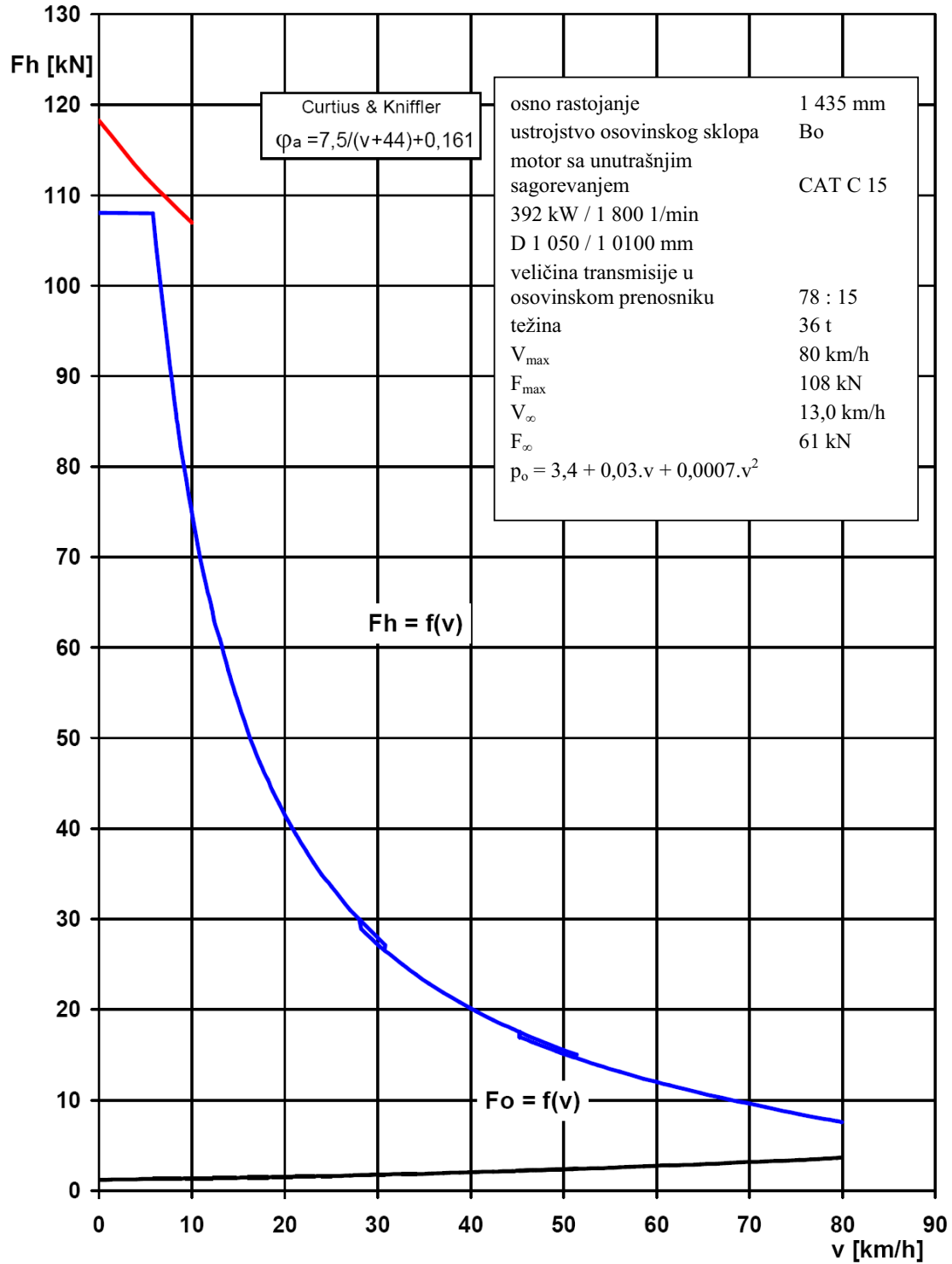
Vučna karakteristika

Prilog br. 3

Linijski režim

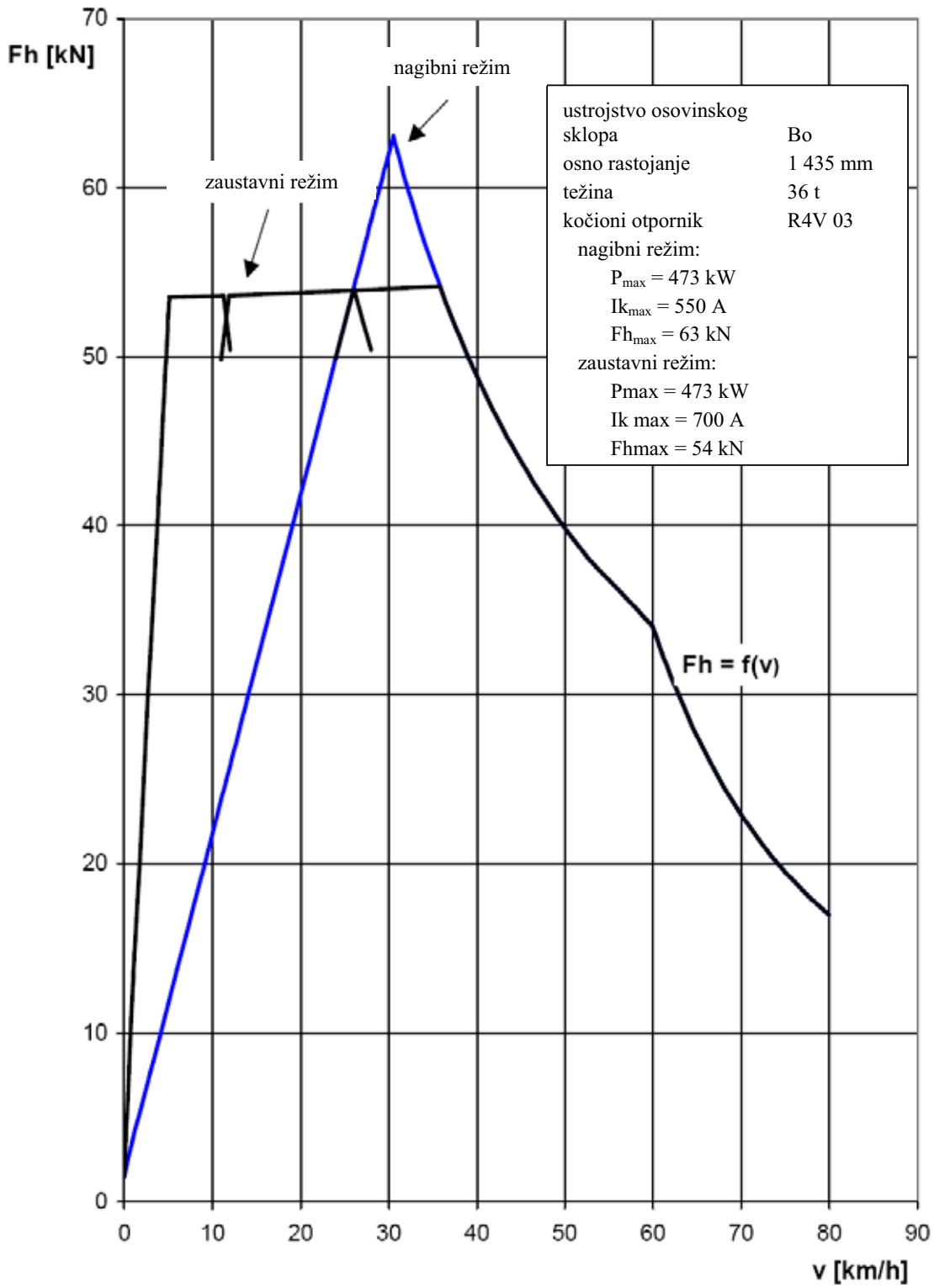


Manevarski režim



Kočiona karakteristika EDK

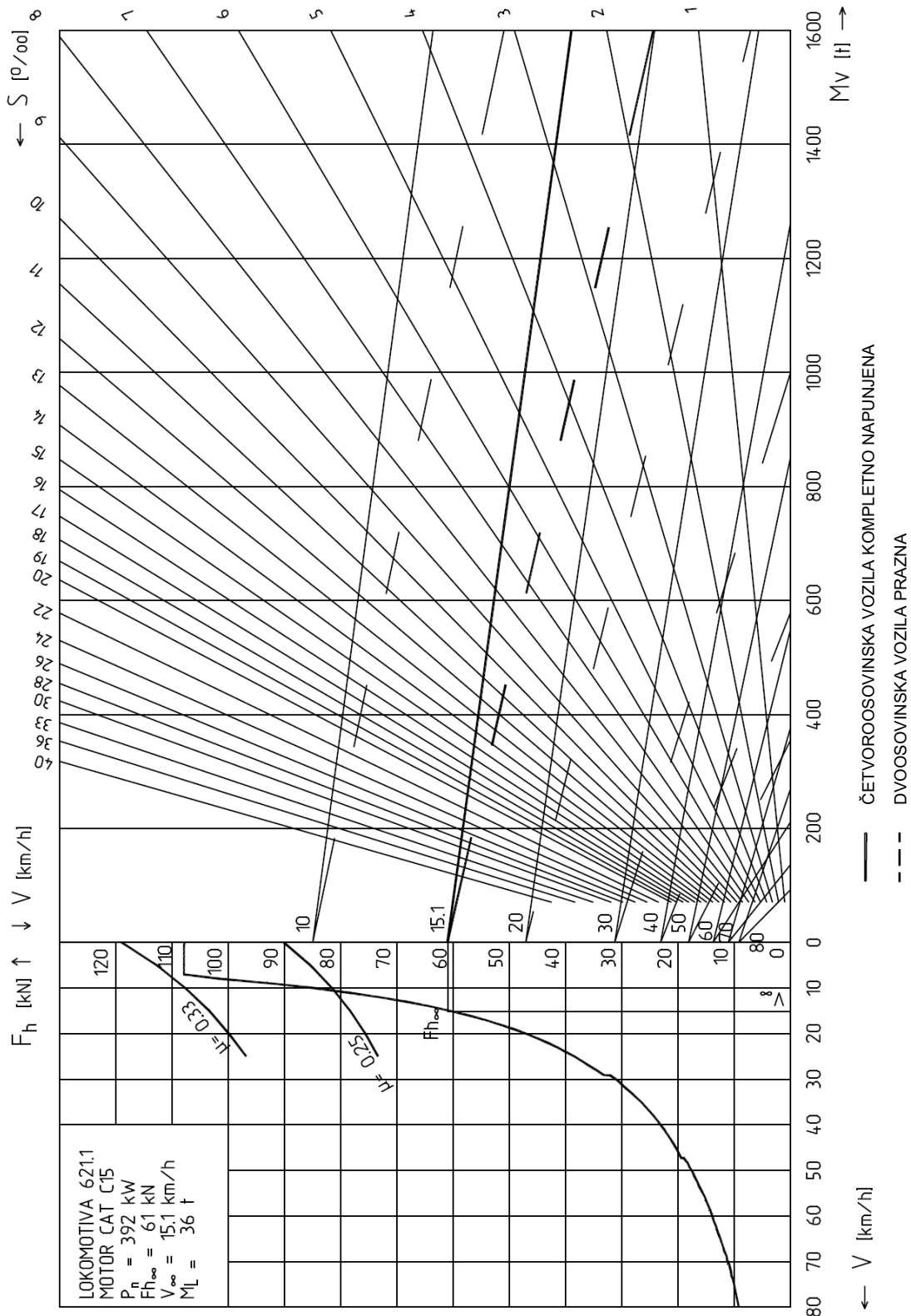
Prilog br. 4



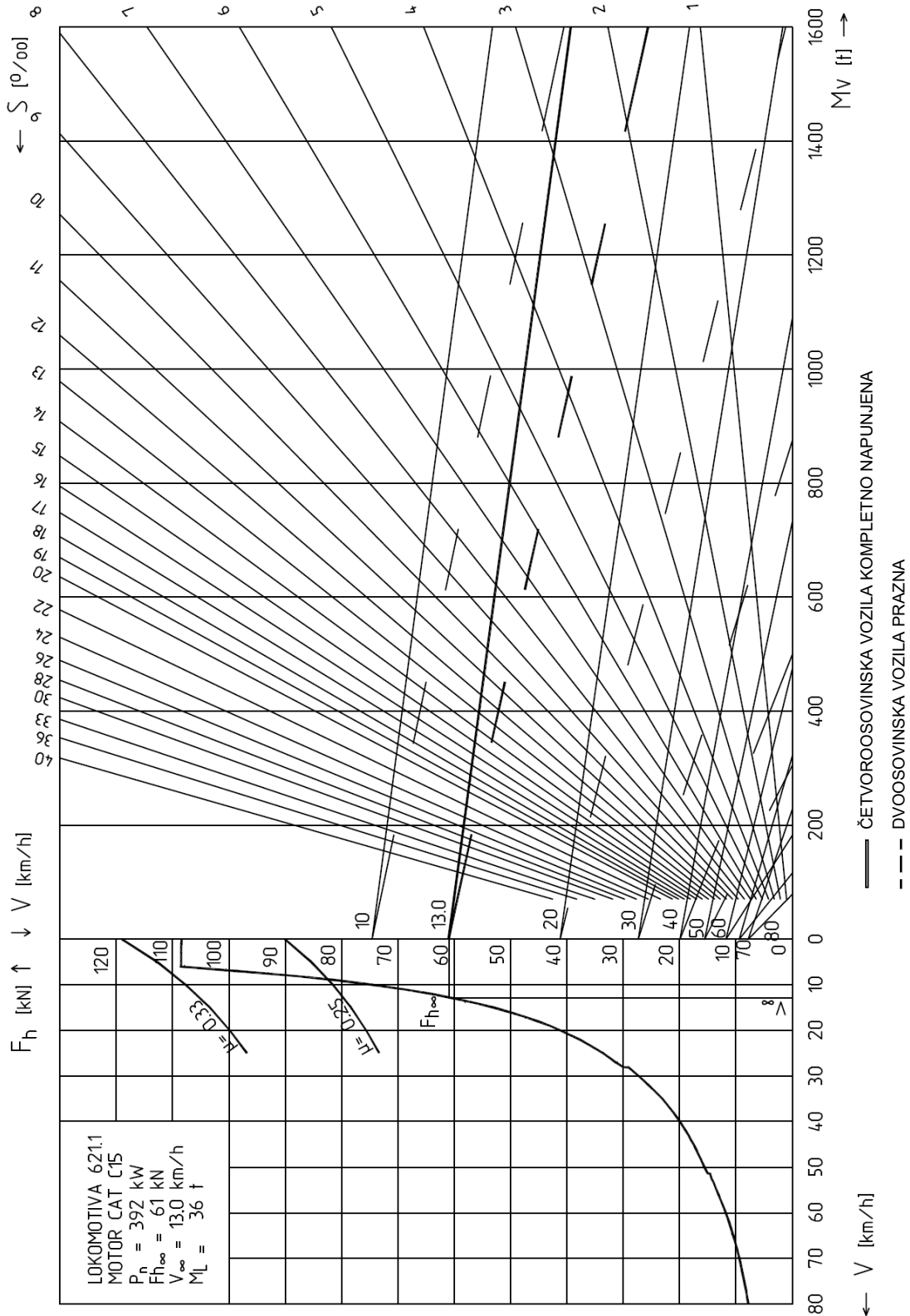
Korefov dijagram opterećenja

Prilog br. 5

Linijski režim



Manevarski režim



Ozn.	Naziv	Tip
A	Instrument-tabla	90800-028
B	Tabla osiguranja "bajpas"	90800-029
C	Panel štedne kočnice	90800-017/A
D	Tabla peskarenja + žaluzije EDK	90800-009/501
E	Panel ovladavanja sirena	90800-009/503
F	Panel "mrtvi čovek" (24 V DC)	K - 392.751
1	Kompresor - levoobrtni (0,8 - 0,95 MPa)	3 DSK 100 II
3	Osiguravajući ventil	Herose G1/2" 1,1 ±0,01 MPa
4	Oduljivač G5/4" - 1"	90080-109
4 ₁	Pneumatski upravljani ispusni ventil	96437-108
5	Povratna zaklopka G1"	96430-124
6	Osiguravajući ventil	Herose G1/2" 0,98 ±0,01 MPa
7	Glavni rezervoar vazduha - 400 litara, 500 mm	91655-359
8	Glavni rezervoar vazduha - 400 litara, 500 mm	91655-359
9	Propuštač G3/4" (0,55 MPa)	90125-102
10	Povratna zaklopka G1"	96430-124
11 ₁	Direktna slavina DAKO-G3/4"	96405-107
11 ₂	Direktna slavina DAKO-G3/4"	96405-107
12 ₁	Povratna zaklopka G3/4"	96430-009
12 ₂	Povratna zaklopka G3/4"	96430-009
13 ₁₋₃	Skupljač prašine G1"	90090-101
15	Dizna - 3,2 mm	č.v. 4-3616-002-00
16	Rezervni rezervoar - 50 litara, 300 mm	91655-459
16 ₁	Direktna slavina DAKO-G1/2"	96405-113
17	Komprimovani relej DAKO-TR1 (sa prirubnicom)	90040-136 (90600-116/01)
18	Dvojna povratna zaklopka	96433-035
19	Komprimovani relej DAKO-TR1 (sa prirubnicom)	90040-136 (90600-116/01)
20	Direktna slavina DAKO-G3/4"	96405-109
23	Tempirani rezervoar - 1 litara	91655-302
24	Direktna slavina DAKO-G3/4"	96405-107
26	Kočnik DAKO BSE panelski (24 V DC)	90035-159/25/A
	Upravljačkim rezervoar - 2,5 litara	91655-300
	Rezervoar niskokompr. prepun. - 5 litara	91655-187
27	Čistač vazduha 1" (sastavni deo DAKO-BSE)	90085-113
28	Čistač vazduha 1" (sastavni deo DAKO-BSE)	90085-113
29	Direktna slavina DAKO-G1"	96405-103
30	Direktna slavina DAKO-G1"	96405-105
31	Upravljač automatske kočnice HH 222	0AU600222
32	Upravljač automatske kočnice HH 222	0AU600222
33	Upravljač direktne kočnice HH 226	0AU600243
34	Upravljač direktne kočnice HH 226	0AU600243
35 ₁₋₂	Udvojeni manometar - 100 mm (var. III)	typ 387 (0-16 bar)
36 ₁₋₂	Udvojeni manometar - 100 mm (var. VII)	typ 387 (0-10 bar)
37 ₁₋₂	Otkočnik	90035-124
38 ₁₋₂	Kočioni cilindar DAKO-BS 10J26	90025-121/1030
39 ₁₋₂	Kočioni cilindar DAKO-BS 10P26 (štednik)	90025-134/42625, 42225
40	Razdelnik DAKO-CV1nD10-L	90041-170/1000
41	Pomoćni rezervoar - 25 litara, 250 mm	91655-130
41 ₁	Direktna slavina DAKO-G1/2"	96405-111
42	Distributivni rezervoar - 9 litara	91655-366

Ozn.	Naziv	Tip
44	Rezervoar štednika - 25 litara, 250 mm	91655-109
44 ₁	Direktna slavina DAKO-G1/2"	96405-111
45 ₁₋₂	Odvojnice DAKO-G1" 120 °	06368-101
46 ₁₋₂	Spojna slavina AHK G1"	90145-143 (leva)
46 ₃₋₄	Spojna slavina AHK G1"	90145-142 (desna)
47 ₁₋₂	Spojna slavina AHK G1"	90145-143 (leva)
47 ₃₋₄	Spojna slavina AHK G1"	90145-142 (desna)
48	Otkap trocevni G1"	90115-102
48 ₁	Direktna slavina DAKO-G1/2"	96405-113
49 ₁	Zaštitna zaklopka DAKO-AK6	96430-036
49 ₂	Upravljač zašt. zaklopke (spona)	v.č. 3-N-525
50 ₁₋₄	Kočiona spojnica 1", l = 730 mm	90150-133/2
51 ₁₋₄	Kočiona spojnica 1", l = 730 mm, ogledal.	90150-140/2
52	Jalova spojnica	č.v. 4-4340-025-00
53 ₁₋₄	Brzoreagujuća RECTUS tip 26 G1/2" AG	2202003
54	Medjudeo	90040-153
56	Lokomotivni otkočivač DAKO-OL2 (24 V DC)	90035-161
57	Vazdušni filter DAKO-G1/2"	90085-100
57 ₁	Direktna slavina DAKO-G1/2"	96405-113
60	Upravljački rezervoar - 2,5 litara	91655-300
61	Kompresioni uključivač KPS 35 (0,35 - 0,48 MPa)	060-3105
62	Merač toka PM2	90500-113
63 ₁₋₂	Taster prinudnog zaustavljanja VEZ	K-331181
65	Direktna slavina DAKO-G3/4"	96405-107
66	Redukcioni ventil DAKO (0,5 MPa)	90050-122
67	Povratna zaklopka G3/4"	96430-009
68	Manometar	JZ-80-12/P
69	Rezervoar za instrumente - 25 litara, 250 mm	91655-109
69 ₁	Direktna slavina DAKO-G1/2"	96405-111
70 ₁	Razvodnik vazduha	č.v. 3-3640-007-00
70 ₂	Razvodnik vazduha	č.v. 3-1636-003-01
71 ₁₋₃	Direktna slavina DAKO-G1/2"	96405-113
72	Vazdušni filter G1/2"	90085-100
73 ₁₋₄	Elektropneumatski ventil	EV51/1, 24 V DC
74	Direktna slavina DAKO-G3/8"	96405-115
75 ₁₋₃	Elektropneumatski ventil	EV58, 24 V DC
76 ₁₋₂	Pneumatski ovladavani ispuštajući ventil, električno zagrevan	96437-108
77 ₁₋₂	Pneumatski ovladavani ispuštajući ventil, električno zagrevan	96437-108
80 ₁₋₂	Duvaljka	3-02-8570-014
81 ₁₋₂	Srednjetonska sirena	KL 25010-002.4
82 ₁₋₂	Visokotonska sirena	KL 25010-001.4
85 ₁₋₄	Koleno peskarenja	90120-004
86 ₁₋₄	Mlaznica peskarenja	90120-00
88	Elektropneumatski ventil	EV58, 24 V DC
89 ₁	Vazdušni cilindrić žaluzija EDK	2-02-8530-165/JLS
89 ₂₋₃	Vazdušni cilindrić žaluzija DM	2-02-8530-165/JLS
90	Zaporna slavina G1/4" unutrašnji zavoj	73631-9873
91	Združeni regulator sa manometrom	16213-2251
92	Rezervoar maziva (desni) - 10 litara	91655-100
93 ₁₋₂	Pumpa za doziranje	DO-P

Ozn.	Naziv	Tip
94 ₁₋₂	Razdelnik M10x1 na TR ø6	64332-4231 M1
95 ₁₋₄	Brizgaljka SD-RE1	63656-1231 M1
100	Ventil za rasterećivanje	sastavni deo kompresora
101	Osiguravajući ventil (0,45 MPa)	sastavni deo kompresora
102 ₁	Zaporna slavina s odv. M12x1,5	422318411511
102 ₂	Zaporna slavina G1/4"	VL551T-DN8-PN63-1/4"
103	Manometar	DZO-80-16/P
104	Elektromagnetska spojn. EKA 25 - C15	3-0335-001-00
105	Prigušnica udara pločica	0132615010003
106	Ručna pumpa PR 50-1	1180705
107	Direktna slavina DAKO-G3/4"	96405-115
108	Manometar	JZ-80-12/P
111-191	Hadice	-
M1	Direktna slavina - plombirana	sastavni deo panela

Šema električne opreme sa detaljima

Prilog br. 7

Električna šema je sastavljena od sledećih listova:

- list 110 - vučni rejon
- list 120 - vučni ispravljač, vučni alternator
- list 130 - pomoćni pogoni, manipulacioni hodni deo
- list 140 - punjenja akumul. baterije, startni uređaj
- list 150 - signalna svetla, osvetljenje, utikačke kutije
- list 160 - reflektori, osvetljenje
- list 170 - osvetljavanje mernih instrumenata
- list 180 - sektori motora sa unutrašnjim sagorevanjem
- list 190 - sektori motora sa unutrašnjim sagorevanjem, žaluzine hladnjaka DM
- list 200 - elektronski regulator - čitači
- list 210 - elektron. regulator - merni instrumenti, start/stop DM, senzori proklizavanja
- list 220 - elektronski regulator - integracioni kontroler, uključivači EDK
- list 230 - elektronski regulator - izbor platforme, signalizacija kvarova
- list 240 - elektronski regulator - prebacivač smera, elektropneumatski ventili, sklopnici
- list 250 - čuvari izolacionog stanja, sklopnici pobudjivanja ekscitatora, direktna koč.
- list 260 - automatska kočnica, kočnica za parkiranje
- list 270 - štednik, pritisak za čišćenje, čitač nivoa nafte, uprav. kompresora, čišć. kolektora
- list 280 - sirene, duvaljke, peskarenje, otkočivač DAKO-OL2
- list 290 - podmazivanje rubova, dijagnostički paneli lokomotive
- list 300 - brisači, frižider, regulacija grejanja
- list 310 - toplovodno grejanje, klimatizacija, rešo
- list 320 - kontrola budnosti mašinovodje
- list 330 - elektronski brzinomer
- list 340 - elektronski brzinomer
- list 350 - radiostanica
- list 360 - vožnja u sinhronu

Lokomotiva je za bolju preglednost smeštaja elemenata električne opreme podeljena na nekoliko delova. Ovi delovi su u spisku delova električne opreme označeni skraćenicom, čije značenje je sledeće:

K - kabina mašinovodje	O - naftni motor
S - mašinsko odeljenje	T - pod lokomotive
M - zadnje čelo lokomotive	E - zadnja hauba
R2 - razvodnik malog napona	L - prednji čeonni deo lokomotive
C - prednja hauba	P1 - prednja upravljačnica
R1 - razvodnik niskog napona	P2 - zadnja upravljačnica
D - razvodnik vazduha	

Kde	Oznaka	Naziv	List
R2	A1	Obračunska jedinica merača nivoa	270
R2	A2	Prevodnik zadatog br. obrtaja CAT	180
R2	A3	Panel signalizacije CAT	180
S	A4	Upravljačka jedinica Hydronic 10	310
K	A5	Upravljačka jedinica Airtronic D4	310
R2	A7	Pretvarač napajanje rdstanice	350
R2	A10	Pojačivač signala za indikator AS1	170
R2	A11	DC/DC pretvarač - napajanje CAT	180
R2	A12	DC/DC pretvarač - napajanje CAT	180
R1	A20	Praćenje stanja izolacije - vučni okrug	120, 250
R1	A21	Praćenje stanja izolacije - pobuđivanje	120, 250
P1	AS1	Dijagnostički panel lokomotive	290
P2	AS1*	Dijagnostički panel lokomotive	290
P1	AS3	Modul mernih instrumenata DM	190
P2	AS3*	Modul mernih instrumenata DM	190
R2	AS10	Pojačivač signala za indikator AS1	290
R2	AS11	Pojačivač signala za indikator AS1*	290
P1	AS21	Elektronika komande za brisače čeonu staklo	300
P2	AS21*	Elektronika komande za brisače čeonu staklo	300
P1	AS22	Elektronika komande za brisače vrata	300
P2	AS22*	Elektronika komande za brisače vrata	300
T	BH1	Snimač nivoa nafte u rezervoaru	270
S	BH11	Prekidač za nivo vode dizela	180
S	BN1	Snimač broja obrtaja CAT - indukcioni	180
D	BP2	Snimač vazdušnog pritiska - gl. rezer. za vazduh	200
D	BP3	Snimač vazdušnog pritiska - izlaz iz razvodnika	200
D	BP4	Snimač vazdušnog pritiska - glavni cevovod	340
T	BR1	Generator - protiv klizanja	210
T	BR2	Generator - protiv klizanja	210
S	BT1	Čitač temperature tečnosti za hladjenje DM	190
R1	BT10	Snimač temperature vazduha rezistoru EDB	200
P1	EL2/1-6	Osvetljenje uređaja	170
P2	EL2/1-6*	Osvetljenje uređaja	170
R2	EL2/7	Osvetljenje uređaja (PV1)	170
R2	EL2/8	Osvetljenje uređaja (PA6)	170
K	EL7/1	Telo rasvete 1. upravljačnice	160
K	EL7/1*	Telo rasvete 2. upravljačnice	160
S	EL8/1	Tela rasvete mašinskog prostora	150
S	EL8/2	Tela rasvete mašinskog prostora	150
S	EL8/3	Tela rasvete mašinskog prostora	150
T	EL9/1	Osvetljenje stepeništa	150
T	EL9/2	Osvetljenje stepeništa	150
T	EL9/3	Osvetljenje stepeništa	150
T	EL9/4	Osvetljenje stepeništa	150
C	EL11/1	Reflektor prednji levi	160
C	EL11/2	Reflektor prednji desni	160
D	EL12/1	Reflektor zadnji levi	160
D	EL12/2	Reflektor zadnji desni	160
P1	EL16	Lampica za osvetljenje voznog reda	160
P2	EL16*	Lampica za osvetljenje voznog reda	160

Kde	Oznaka	Naziv	List
C	EL21	Poziciono svetlo - gornje belo	150
D	EL22	Poziciono svetlo - gornje belo	150
C	EL31,41	Poziciono svetlo - levo belo, crveno	150
D	EL32,42	Poziciono svetlo - levo belo, crveno	150
C	EL51,61	Poziciono svetlo - desno belo, crveno	150
D	EL52,62	Poziciono svetlo - desno belo, crveno	150
R2	EL70/1	Osvetljenje razvodnika mn (R2)	140
R2	EL70/2	Osvetljenje razvodnika mn (R2)	140
R1	EL71/1	Osvetljenje razvodnika nn (R1)	140
D	EL71/2	Osvetljenje razvodnika vazduha	140
R1	EL71/3	Osvetljenje razvodnika nn (R1)	140
R2	ET-LTE	Elektronska jedinica tahografa	330, 340
T	ET-LTP	Razvodna kutija tahografa	330
T	ET-LTV	Snimač broja obrtaja za tahograf	330
P1	ET-LTZ1	Prikazivač tahografa	330
P2	ET-LTZ2	Prikazivač tahografa	330
K	EV	Frižider	300
R2	FA1	Sklopka - upravljanje	120
R2	FA2	Sklopka - napajanje el. regulatora	210
R2	FA4	Sklopka - pobuđivanja pomoćnog generatora	130
R2	FA5	Sklopka - napajanje elektronskih reiona DM	180
R2	FA6	Sklopka - pobuda pobuđivača	120
R2	FA7	Sklopka - kočnica za direktno kočenje	250
R2	FA8	Sklopka - automatske kočnice	260
R2	FA9	Sklopka - pneumatike	260
R2	FA10	Sklopka - farova	160
R2	FA11	Sklopka - osvetljenje upravljačnice	160
R2	FA12	Sklopka - signalizacionih svetala	150
R2	FA14	Sklopka - utičnica	150
R2	FA15	Sklopka - frižidera	300
R2	FA16	Sklopka - brisača	300
R2	FA17	Sklopka - osvetljenja razvodnika	140
R2	FA18	Sklopka - osvetljenja stepeništa	150
R2	FA19	Sklopka - ventilacije usmerivača	120
R2	FA20	Sklopka - čišćenja rezervoara za vazduh	270
R2	FA21	Sklopka - grejanje - Hydronic 10	310
R2	FA22	Sklopka - elektronski brzinomer	330, 340
R2	FA23	Sklopka - uređaj kontrole budnosti	320
R2	FA24	Sklopka - kontrola stanja izolacije	120
R2	FA25	Sklopka - klimatizacije	310
R2	FA26	Sklopka - rešo sa plotnama	310
R2	FA27	Sklopka - radiostanice	350
R2	FA28	Sklopka - grejanje upravljačnice	300
K	FA29	Sklopka - grejanje - Airtronic D4	310
C	FP1	Senzor požara	230
C	FP2	Senzor požara	230
R1	FP3	Senzor požara	230
R2	FP4	Senzor požara	230
R2	FU1	Osigurač za punjenje (+ pol)	140
R2	FU2	Osigurač strujnih kola 24 V (+ pol)	140

Kde	Oznaka	Naziv	List
T	FU3	Osigurač za spoljno punjenje	140
T	FU4	Osigurač za spoljno punjenje	140
R2	FU10	Osigurač grejanja Hydronic 10	310
R2	FU11	Osigurač grejanja Hydronic 10	310
K	FU13	Osigurač grejanja Airtronic D4	310
K	FU14	Osigurač grejanja Airtronic D4	310
R1	FU70	Osigurač pobuđivanja vučnog alternatora	120
R1	FU72	Osigurač ventilatora EDB	130
R1	FU73	Osigurač ventilatora EDB	130
S	GA1	Vučni alternator	120
T	GB1	Baterije	140
S	GE1	Pobuđivač vučnog alternatora	120
S	GE2	Pomoćni dinamo za MV1	130
O	GN1	Alternator za punjenje	140
R1	GU1	Vučni usmerivač	120
R2	GV2	Pretvarač za grejanje - Hydronic 10	310
R2	GV3	Regulator grejanja upravljačnice	300
R2	HA1	Sirena za kvar	230
R2	HA2	El. sirena Budnika	320
P1	HL1	Kontrolna lampica aktivacije 1. upravljačnice	230
P2	HL1*	Kontrolna lampica aktivacije 2. upravljačnice	230
P1	HL12	Kontrolna lampica kvara	230
P2	HL12*	Kontrolna lampica kvara	230
P1	HL13	Kontrolna lampica proklizavanja	230
P2	HL13*	Kontrolna lampica proklizavanja	230
R2	HL15	Kontrolna lampica osvetljenja stepeništa	150
R2	HL20	Kontrolna lampica pomoćnog pokretanja	130
P1	HL21	Kontrolna lampica kvara - požar	230
P2	HL21*	Kontrolna lampica kvara - požar	230
P1	HL22	Kontrolna lampica aktivacije smera "napred" (P)	240
P2	HL22*	Kontrolna lampica aktivacije smera "napred" (P)	240
P1	HL23	Kontrolna lampica aktivacije smera "nazad" (Z)	240
P2	HL23*	Kontrolna lampica aktivacije smera "nazad" (Z)	240
P1	HL30	Kontrolna lampica protoka vazduha	280
P2	HL30*	Kontrolna lampica protoka vazduha	280
R2	HL41	Kontrolna lampica osvetljenja razvodnika nn (R2)	140
R2	HL42	Kontrolna lampica osvetljenja mašin. prostora	150
P1	HL60	Kontrolna lampica blokade kočnice	260
P2	HL60*	Kontrolna lampica blokade kočnice	260
R2	HL61	Kontrolna lampica zakočenja parkirnim cilindrom	270
P1	HL62	Kontrolna lampica pritiska za čišćenje kočionih paknova	270
P2	HL62*	Kontrolna lampica pritiska za čišćenje kočionih paknova	270
P1	HL63	Kontrolna lampica - prikazani podaci sa 2. loko	360
P2	HL63*	Kontrolna lampica - prikazani podaci sa 2. loko	360
R2	HL70	Kontrolna lampica koda kvarova DM	180
P1	HL71	Signalizacija kvara DM	180
P2	HL71*	Signalizacija kvara DM	180
R2	HL72	Signalizacija zaprljanosti usisnog filtera DM	180
R2	HL73	Kontrolna lampica min. nivoa goriva u rezervoaru	270
P1	HL89	Kontrolna lampica Budnika	320

Kde	Oznaka	Naziv	List
P2	HL89*	Kontrolna lampica Budnika	320
R2	HL90	Kontrolna lampica uključivanja Budnika	320
R2	HL91	LED dioda - podmazivanje zapreka	290
R2	HL92	LED dioda - podmazivanje zapreka	290
P1	HLR	Kontrolna lampica - rezerva	-
P2	HLR*	Kontrolna lampica - rezerva	-
O	K1	Relaj starta dizela	140, 210
R2	KB-LTE	Uredjaj kontrola budnosti - Budnik	320
R1	KI	Relaj zaštite ventilacije vučnih motora	130
R1	KM1	Prekidač spojnice kompresora	270
R1	KM11	Prekidač vožnje	110, 210, 240, 250
R1	KM20	Prekidač pobuđivanja EDK	110, 240, 250
R1	KM21	Prekidač kočnice	110, 210, 240
R1	KM38	Prekidač rešoa	310
R1	KM41	Prekidač za manevar	110, 240
R1	KM42	Prekidač za manevar	110, 240
R1	KM51	Prekidač 1. upr. skraćivanje EDK	110, 240
R1	KM52	Prekidač 2. upr. skraćivanje EDK	110, 240
R1	KM60	Prekidač za pobuđivanje	120, 250
R1	KM69	Prekidač za pobuđivanje pri EDK	120, 250
R1	KM85	Prekidač za pobuđivanje pomoćnog dinamama	130
R1	KM97	Prekidač pomoćnog pokretanja	110, 130, 240
R1	KM98	Prekidač pomoćnog pokretanja	110, 130, 240
R2	KR1	Relaj izbora 1. upravljačnice	210, 230, 250, 260, 290
R2	KR2	Relaj izbora 2. upravljačnice	210, 230, 250, 260, 290
R2	KR3	Relaj vožnje i kočnice	240, 340
R2	KR5	Relaj starta lokomotive	180, 210
R2	KR6	Relaj kvara DM	180, 210
R2	KR19	Pomoćni relaj proklizavanja	230
R2	KR31	Relaj hoda DM	180, 210
R2	KR33	Relaj 1. upr. park. kočnice pri kvaru EDK	250, 260
R2	KR40	Pomoćni relaj sirena	280
R2	KR89	Relaj isključenja pobuđivanja od Budnika	250, 320
R1	KU2	Relaj zaštite EDK	110, 250
O	MA1	Starter DM	140
K	MK	Mikrofon sa postoljem	350
K	MK*	Mikrofon sa postoljem	350
K	MS21	Motor brisača 1. upravlj. - čeono staklo	300
K	MS21*	Motor brisača 2. upravlj. - čeono staklo	300
K	MS22	Motor brisača 1. upravlj. - staklo vrata	300
K	MS22*	Motor brisača 1. upravlj. - staklo vrata	300
T	MT1	Vučni motor	110
T	MT2	Vučni motor	110
T	MV1	Motor ventilacije vučnih motora	130
R1	MV3	Motor ventilacije EDK	110
K	MV11	Ventilator 1. upravljačnice	300
K	MV12	Ventilator 2. upravljačnice	300
K	MV15	Motor kalorifera	300
K	MV16	Motor kalorifera	300
K	MV17	Motor kalorifera	300

Kde	Oznaka	Naziv	List
K	MV18	Motor kalorifera	300
K	MV80	Isparivač / kondenzator klimatizacije	310
R2	NR1	Elektronski regulator	120 + sled. list.
T	NR1-LTP	Rozvodna kutija tahografa	200
T	NR1-LTV	Snimač br. obrtaja za tahograf	200
P1	PA1	Ampermetar struja spoja magnetnih polova	210
P2	PA1*	Ampermetar struja spoja magnetnih polova	210
P1	PA2	Ampermetar pobudnih struja vučnih motora (EDK)	210
P2	PA2*	Ampermetar pobudnih struja vučnih motora (EDK)	210
R2	PA6	Ampermetar za punjenje	140
P1	PN1	Pokazivač relativne vuče	210
P2	PN1*	Pokazivač relativne vuče	210
P1	PR1	Pokazivač br. obrtaja dizela	210
P2	PR1*	Pokazivač br. obrtaja dizela	210
R2	PV1	Voltmetar palubne mreže	140
R2	QB1	Isključivač baterie	140
R1	QP	Menjač smera	110, 250, 280, 290
R1	R3	Serijski otpor releja KU2	110
R1	R4	Otpor prigušivanja za prekidač pobude KM60	120
R2	R5	Otpor opterećenja	140
R1	R6	Rezistor pobuđivanja zaštitni	120
R1	R7	Otpor prigušivanja pobude okretaja	120
R1	R11	Rezistor pobuđivanja	120
P1	R12	Rezistor ventilatora 1. upravljačnice	300
P2	R13	Rezistor ventilatora 2. upravljačnice	300
R2	R15	Rezistor fiksnog pobuđivanja	120
P1	R47	Rezistor prigušivanja svetla	230
P2	R48	Rezistor prigušivanja svetla	230
R2	R91	Rezistor serijski LED	290
R2	R92	Rezistor serijski LED	290
R1	R100	Rezistor zaštite	više listova
R1	RB1	Rezistor EDK	110
K	RDST	Radiostanica	350
R1	RM1	Bočnik (optok) struja spoja magnetnih polova	110
R1	RM3	Bočnik struja pobuđivanja (EDK)	110
R1	RM5	Bočnik struje vučnog alternatora	110
R2	RM6	Bočnik punjenja	140
K	RP	Zvučnik radiostanice	350
R1	RP1	Razdeljivač napona vučnog alternatora	200
R1	RP2	Razdeljivač napona dinamika za nap.motora hlađenja	200
R2	RP10	Regulacioni otpor temperature u kabini	300
R2	RP20	Regulacioni otpor za podmazivanje zapreka	290
R1	RS1, RS2	Rezistor manevarski	110
T	RT1	Grejno telo za otpuštanje kondenzata	270
T	RT2	Grejno telo za otpuštanje kondenzata	270
T	RT3	Grejno telo za otpuštanje kondenzata	270
T	RT4	Grejno telo za otpuštanje kondenzata	270
R2	RT6	Senzor temperature u kabini	300
K	RV	Rešo sa jednom plotnom	310
R2	SA2	Prekidač pomoćnog pokretanja (sast. deo HL20)	120, 130, 210, 240

Kde	Oznaka	Naziv	List
P1	SA7	Prebacivač režima motora sa unutrašnjim sagorevanjem	210
P2	SA7*	Prebacivač režima motora sa unutrašnjim sagorevanjem	210
R2	SA11	Prekidač signalizacionih svetala - leva	150
R2	SA11*	Prekidač signalizacionih svetala - leva	150
P1	SA13	Prekidač osvetljenja uređaja 1. upravljačnice	170, 230
P2	SA13*	Prekidač osvetljenja uređaja 2. upravljačnice	170, 230
P1	SA14	Prekidač osvetljenja 1. upravljačnice	160
P2	SA14*	Prekidač osvetljenja 2. upravljačnice	160
R2	SA15	Prekidač osvetljenja stepeništa (sast. deo HL15)	150
R2	SA16	Ručno spajanje žaluzina hladnjaka DM	190
R2	SA17	Prekidač listanja dijagnostike DM	180
R2	SA18	Prekidač deaktiviranja EDK	220
R2	SA19	Prekidač deaktiviranja proklizavanja	210
R2	SA20	Ručno prebacivanje žaluzina EDK	240
R2	SA21	Prekidač signalizacionih svetala - desna	150
R2	SA21*	Prekidač signalizacionih svetala - desna	150
R2	SA23	Prekidač signalizacionih svetala - srednji	150
R2	SA23*	Prekidač signalizacionih svetala - srednji	150
R2	SA30	Prekidač parkirnog cilindra (sast. deo HL61)	270, 340
P1	SA31	Prekidač režima EDK - nagibno/zaustavno	220
P2	SA31*	Prekidač režima EDK - nagibno/zaustavno	220
P1	SA32	Prekidač pritiska za čišćenje koč. papučica	270
P2	SA32*	Prekidač pritiska za čišćenje koč. papučica	270
K	SA38	Prekidač rešoa	310
R2	SA41	Prekidač osvetljenja razvodnika (sast. deo HL41)	140
R2	SA42	Prekidač osvetljenja mašinskog prostora (sast. deo HL42)	150
R2	SA70	Prekidač ARB	210
R2	SA89	Prekidač napajanja releja KR89	320
R2	SA90	Prekidač podmazivanja oboda točkova	290
P1	SA91	Prekidač ventilatora 1. upravljačnice	300
P2	SA91*	Prekidač ventilatora 2. upravljačnice	300
S	SA92	Uključivač na zapornoj slavini Budnika	320
R1	SA98	Prekidač deaktiviranja praćenja stanja izolac.	250
R1	SA99	Prekidač deaktiviranja praćenja stanja izolac.	250
P1	SB1	Taster izbora 1. upravljačnice (sast. deo HL1)	230
P2	SB1*	Taster izbora 2. upravljačnice (sast. deo HL1*)	230
P1	SB10	Taster starta DM	210
P2	SB10*	Taster starta DM	210
P1	SB11	Taster funkcije stopa DM	210
P2	SB11*	Taster funkcije stopa DM	210
P1	SB12	Taster stopa DM vožnje lokomotive	360
P2	SB12*	Taster stopa DM vožnje lokomotive	360
P1	SB13	Taster prinudnog stopa DM	180, 210
P2	SB13*	Taster prinudnog stopa DM	180, 210
P1	SB18	Taster Budnika	320
P2	SB18*	Taster Budnika	320
P1	SB20	Taster starta DM vožnje lokomotive	360
P2	SB20*	Taster starta DM vožnje lokomotive	360
P1	SB21	Taster za prikazivanje podataka iz 2. loko (sast. deo HL63)	360
P2	SB21*	Taster za prikazivanje podataka iz 2. loko (sast. deo HL63*)	360

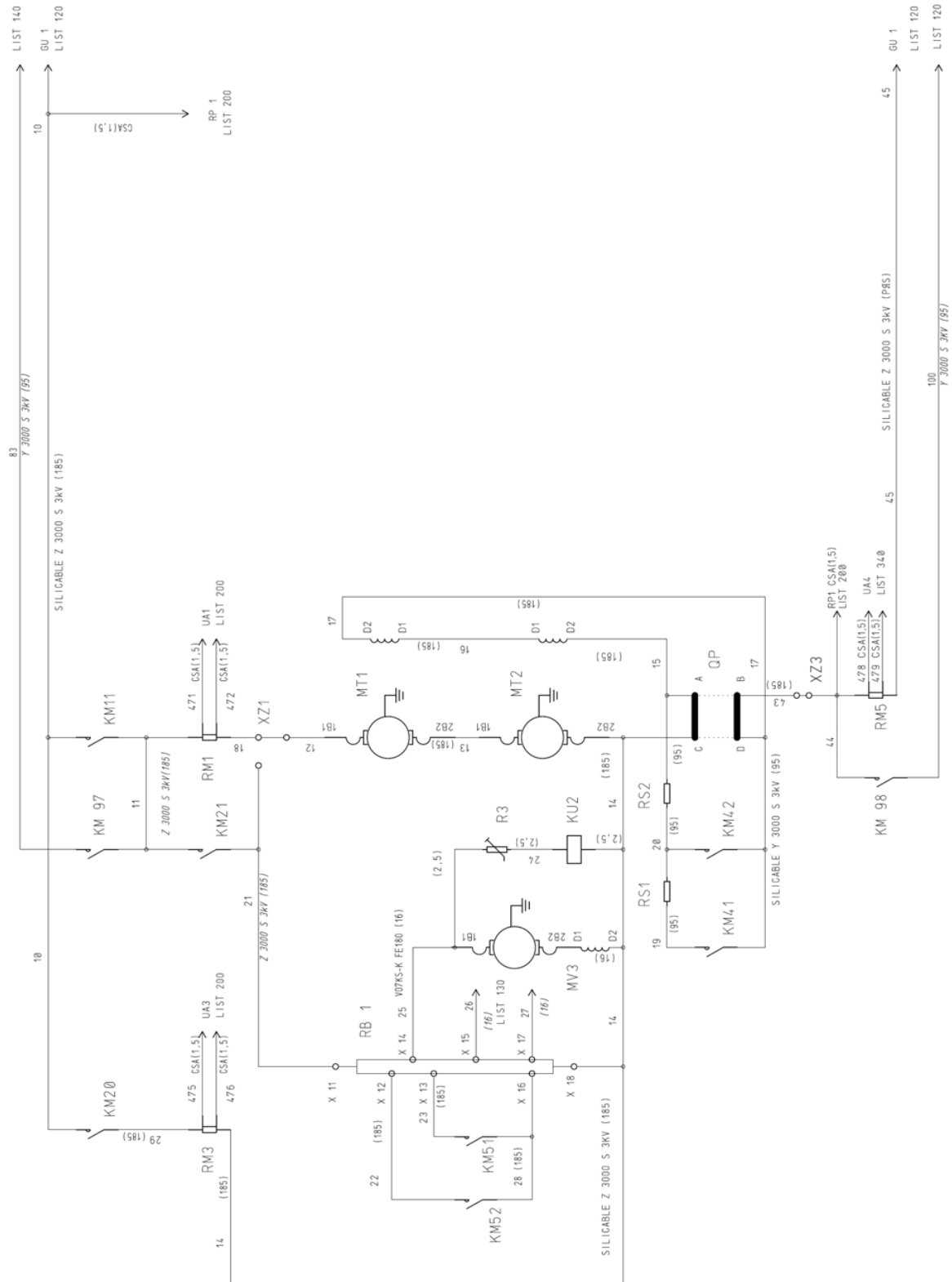
Kde	Oznaka	Naziv	List
P1	SB30	Taster peskarenja	280
P2	SB30*	Taster peskarenja	280
P1	SB40	Taster pištaljki	280
P2	SB40*	Taster pištaljki	280
P1	SB43	Taster sirene	280
P2	SB43*	Taster sirene	280
P1	SB86	Taster otkočnika lokomotive	280
P2	SB86*	Taster otkočnika lokomotive	280
P1	SB89	Dugme za resetovanje opreme kontrole budnosti	320
P2	SB89*	Dugme za resetovanje opreme kontrole budnosti	320
R2	SB90	Dugme za testiranje uređaja za kontrolu budnosti (sast. deo HL90)	320
P1	SB91	Taster radiostanice	350
P2	SB91*	Taster radiostanice	350
P1	SF18	Pedala Budnika	320
P2	SF18*	Pedala Budnika	320
P1	SF43	Pedala sirene	280
P2	SF43*	Pedala sirene	280
P1	SG1-9	Upravljački integracioni kontroler	220
P2	SG1*-9*	Upravljački integracioni kontroler	220
P1	SM1-10	Kontroler automatske kočnice	260
P2	SM1*-10*	Kontroler automatske kočnice	260
P1	SN	Kontroler kočnice za direktno kočenje	250
P2	SN*	Kontroler kočnice za direktno kočenje	250
D	SP2	Prekidač pritiska vazduha - glavni cevovod	260
D	SP3	Prekidač pritiska - kočioni cilindri	230
D	SP4	Uključivač pritiska vazduha - pritisak za čišćenje kočionih paknova	270
D	SP5	Prekidač- blokiranja EDK	260
D	SP7	Prekidač pritiska - štednik	270
S	SP9	Prekidač za podmazivanja kompresora	270
S	SP12	Prekidač usisavanja uprljanih filtera DM	180
D	SP30	Prekidač protoka vazduha - merač prot. vazd.	280
R2	SQ1	Krajnji prekidač osvetljenja razvodnika mn (R2)	140
R1	SQ2	Završni uključivač na razvodniku nn (R1) - blokiranje vuče	180
K	SQ3	Krajnji prekidač rešoa	310
R2	ST1	Modularni časovnik Hydronic 10	310
P1	ST2	Upravljač grejanja Airtronic D4	310
R2	SV1	Prekidač izbora upravljačnice	230
R2	SV6	Prekidač rada u sinhronu	250, 360
R2	SV8	Prekidač regulacije - kvar	120
P1	SV10	Prekidač farova	160
P2	SV10*	Prekidač farova	160
R2	SV16	Prekidač grejanja u kabini i odmagljiv. stakala	300, 310
R2	SV33	Prekidač režima („VUČA/MANEVAR“)	210
R2	SV93	Prekidač otpouštění kondenzata	270
S	TA1	Čitač struje faze vučnog alternatora	120
S	TA2	Čitač struje faze vučnog alternatora	120
S	TA3	Čitač struje faze vučnog alternatora	120
R1	UA1	Pretvarač vučne struje - 1. deo pretvarača UA1-UMV	200
R1	UA3	Pretvarač vučne struje - 1. deo pretvarača UA3-UV1	200
R1	UA4	Pretvarač signala - struja vučnog alternatora	340

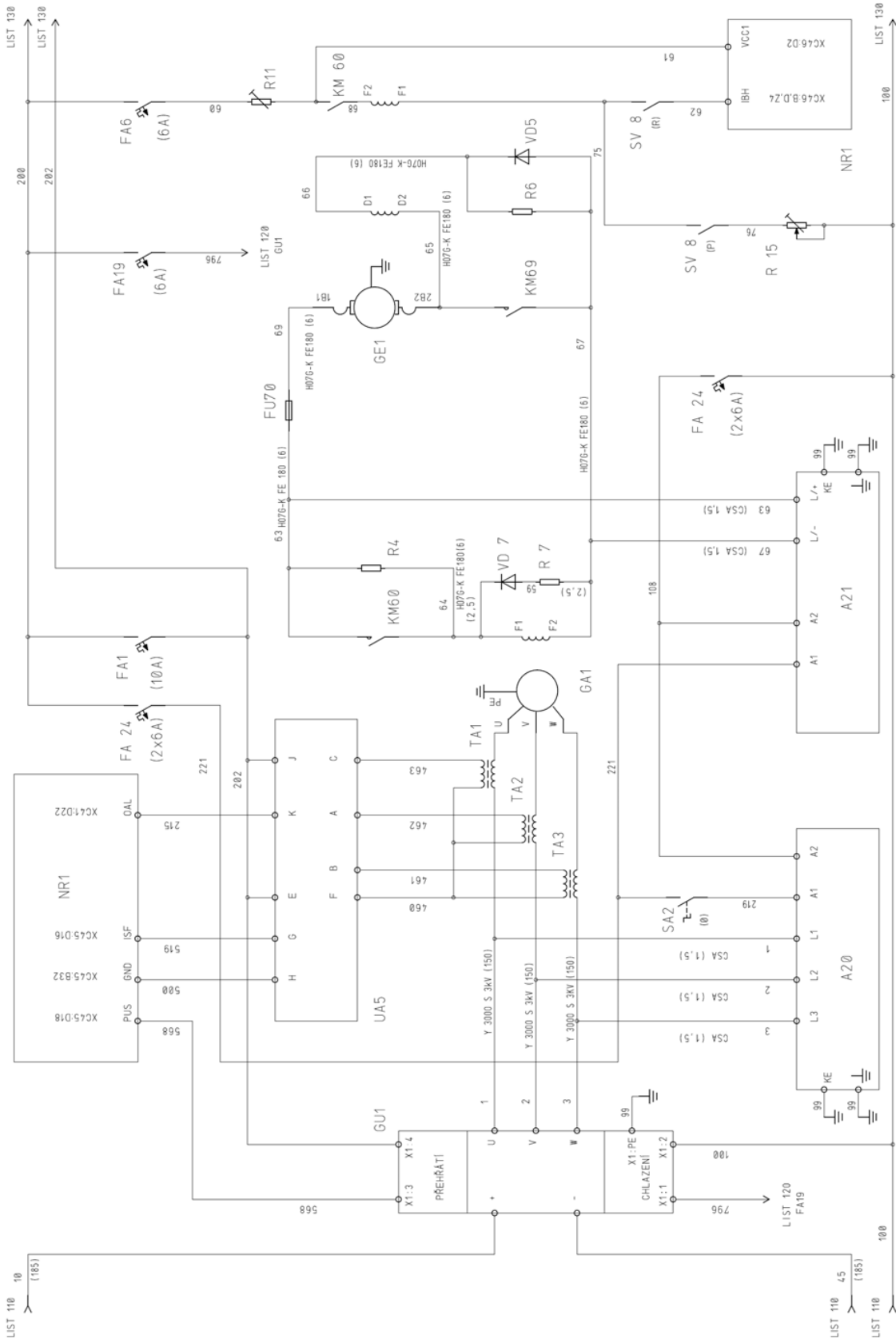
Kde	Oznaka	Naziv	List
R1	UA5	Senzor zaštite vučnog alternatora	120
R2	UH1	Prevodnik signala - nivo nafte	340
R1	UMV	Pretvarač napona motora ventilacije VM - 2. deo pretvarača UA1-UMV	200
R2	UP1	Prevodnik signala - relativne vuče	340
R2	UP4	Pretvarač signala - pritisak u glavnom cevovodu	340
R2	UT1	Pretvarač signala - temperatura tečnosti za hladjenje DM	190
R1	UT2	Prevodnik temperature otpornika EDK	200
R1	UV1	Pretvarač uispravljenog napona VA - 2. deo pretvarača UA3-UV1	200
R1	UV2	Pretvarač signala - napon vučnog alternatora	340
R1	VD5	Dioda blokiranja pobuđivanja	120
R1	VD7	Nula dioda pobuđivanja	120
R1	VD10	Dioda blokiranja pobuđivanja	250
R1	VD14	Nula dioda pomoćnog generatora	130
R2	VD15-24	Razdelna dioda komand. automatske kočnice	260
R2	VD27-29	Razdelna dioda komand. direktne kočnice	250
D	VD30/1-6	Nulte diode elektropneumatskih ventila kočnika DAKO-BSE	260
R2	VD40/1-2	Razdelna dioda komand. pištaljki i sirena	280
R1	VD45	Razdelna dioda kontrolnih lampica smera	280
R1	VD46	Razdelna dioda kontrolnih lampica smera	280
R2	VD50-53	Razdelna dioda integracionog kontrolera	210
R2	VD54-67	Razdelna dioda integracionog kontrolera	220
R1	VD72	Dioda ventilacije vučnih motora	130
R1	VD73	Dioda ventilacije vučnih motora	130
R2	VD74	Razdelna dioda u okrugu Budnika	320
R2	VD75	Razdelna dioda u okrugu Budnika	320
R2	VD76	Razdelna dioda u okrugu Budnika	320
R2	VD77	Razdelna dioda tastera SB21	360
R2	VD78	Razdelna dioda tastera SB21*	360
R2	VD79	Razdelna dioda tastera SB20	360
R2	VD80	Razdelna dioda tastera SB20*	360
R2	VD91	Nula dioda ventila podmazivanja YC91	290
R2	VD92	Nula dioda ventila podmazivanja YC92	290
R2	VD93	Odvojna dioda LED podmazivanja rubova (HL91)	290
R2	VD94	Odvojna dioda LED podmazivanja rubova (HL92)	290
R2	VD96	Nula dioda elmg. spojnice kompresora	270
R2	VD97	Nula dioda elmg. spojnice kompresora	310
D	VD100	Nula diode elpn. ventila	250, 260, 270
R2	VD101	Razdelna dioda kontrolne lamp. smera	240
R2	VD102	Razdelna dioda kontrolne lamp. smera	240
D	VD120	Nulta dioda ventila sigurnosnog šibera (YV89)	320
K	VS	Antena radiostanice	350
S	XC61	Konektor DM	180
R1	XS1	Utičnica upaljača 24 V	140
S	XS2	Utičnica upaljača 24 V	150
P1	XS3	Utičnica upaljača 24 V	150
P2	XS4	Utičnica upaljača 24 V	150
K	XS6	Utičnica za rešo	310
T	XS10	Punjenje akumulatorske baterije iz spoljnog izvora	140
L	XS11	Utičnica rada u sinhronu	360
M	XS11*	Utičnica rada u sinhronu	360

Kde	Oznaka	Naziv	List
R1	XZ1	Premošćenje lemljenjem - testiranje snage	110
R1	XZ3	Premošćenje lemljenjem - testiranje snage	110
R1	XZ5	Mostić klema rejona ventilacije vučnih motora	130
T	YA1	Pumpa za naftu toplovodnog grejanja Hydronic 10	310
T	YA2	Pumpa za naftu grejanja na topao vazduh Airtronic D4	310
S	YC3	El. magnet spojnice kompresora	270
T	YC91	Ep. ventil - podmazivanje oboda točkova "P"	290
T	YC92	Ep. ventil - podmazivanje oboda točkova "Z"	290
R1	YK11	Ep. ventil - prekidač vožnje (KM11)	240
R1	YK21	Ep. ventil - prekidač kočnice (KM21)	240
R1	YK51	Ep. ventil - prekidač 1. upr. skraćivanje EDK (KM51)	240
R1	YK52	Ep. ventil - prekidač 2. upr. skraćivanje EDK (KM52)	240
R1	YP1	Ep. ventil - menjač smera (QP) - napred	240
R1	YP2	Ep. ventil - menjač smera (QP) - nazad	240
S	YV2	Ep. ventil - žaluzine hladnjaka motora sa unutrašnjim sagorevanjem	190
D	YV3	Ep. ventil - pritiska za čišćenje kočionih paknova	270
D	YV20	Ep. ventil - žaluzije EDK	240
D	YV30	Ep. ventil - štednik	270
D	YV31	Ep. ventil - peskarenje "P"	280
D	YV32	Ep. ventil - peskarenje "Z"	280
D	YV40	Ep. ventil - pištaljke	280
D	YV41	Ep. ventil - sirena "P"	280
D	YV42	Ep. ventil - sirena "Z"	280
D	YV60	Ep. ventil DAKO-BSE - zatvarača	260
D	YV61	Ep. ventil DAKO-BSE - radnog kočenja	260
D	YV62	Ep. ventil DAKO-BSE - radnog odkočivanja	260
D	YV63	Ep. ventil DAKO-BSE - prepunjenje	260
D	YV64	Ep. ventil DAKO-BSE - mlazno punjenje	260
D	YV65	Ep. ventil DAKO-BSE - brza kočnica	260
S	YV70	El. mag. spojnica kompresor klim.	310
D	YV71	Ep. ventil - za kočenje direktne kočnice	250
D	YV72	Ep. ventil - za otkočenje direktne kočnice	250
D	YV81	Ep. ventil - parking kočnica 1. upravlj.	260
D	YV82	Ep. ventil - parking kočnica 2. upravlj.	260
D	YV86	Ep. ventil - blokiranje kočnice	260
D	YV88	Elektropneumatski ventil otkočivača lokomotive	280
S	YV89	Elektropneumatski ventil sigurnosnog šibera	320
D	YV93	Ep. ventil - ispuštanja kondenzata oduljivača	270
D	YV94	Ep. ventil - ispuštanja kondenzata gl. rezervoara za vazduh	270
D	YV95	Ep. ventil - ispuštanja kondenzata gl. rezervoara za vazduh	270

list 110

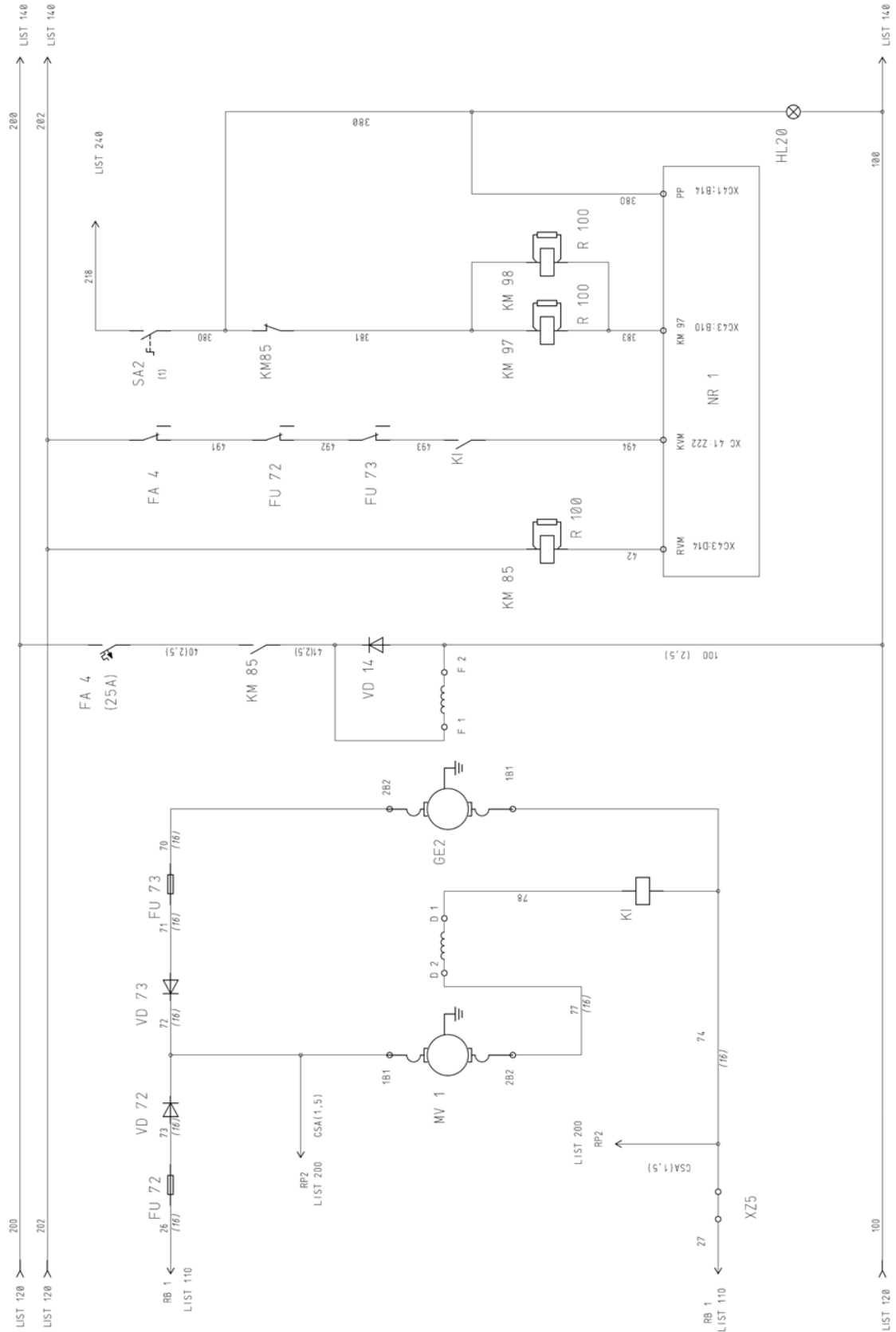
vučni rejon





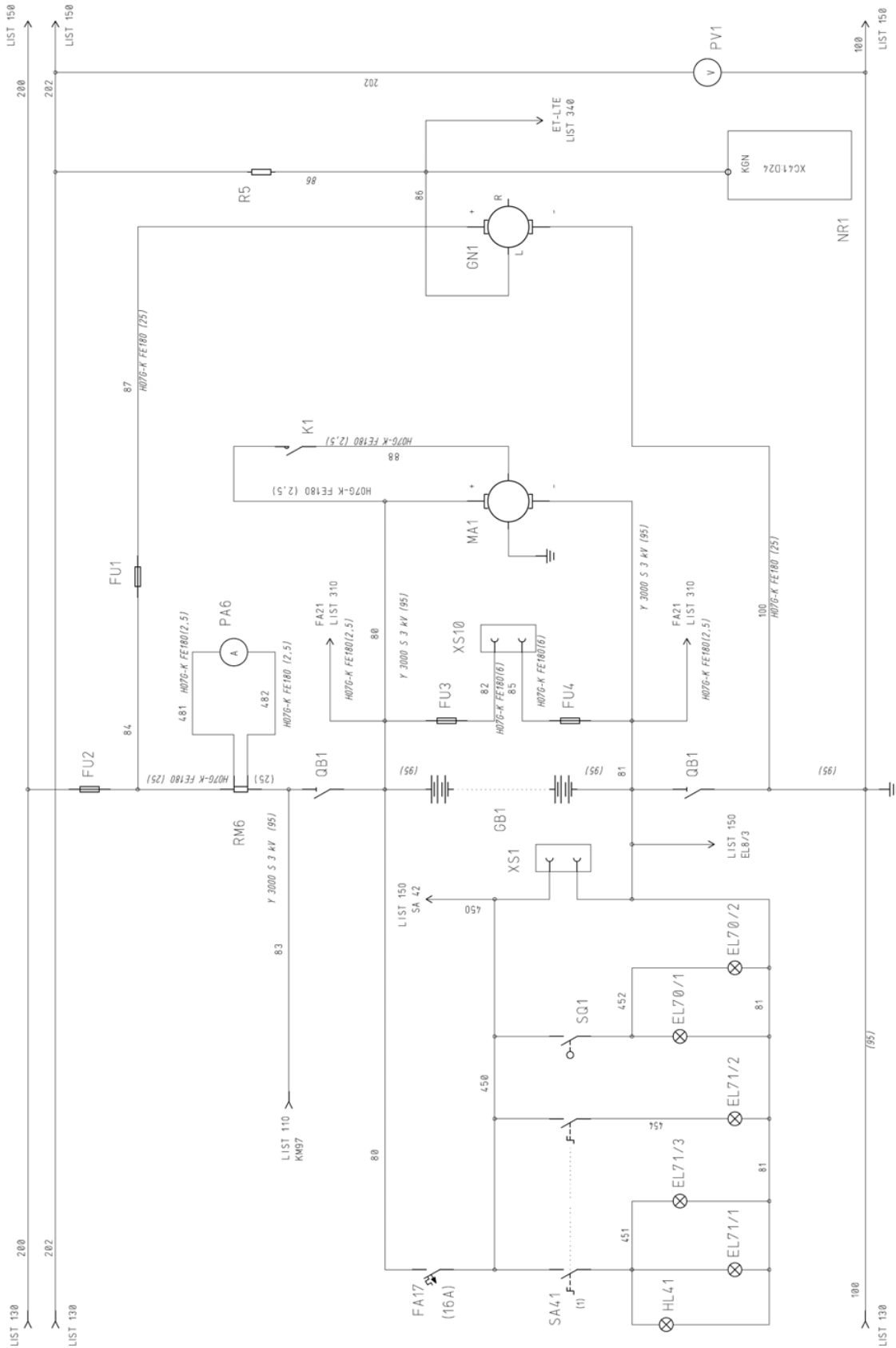
list 130

pomoćni pogoni, manipulacioni hodni deo



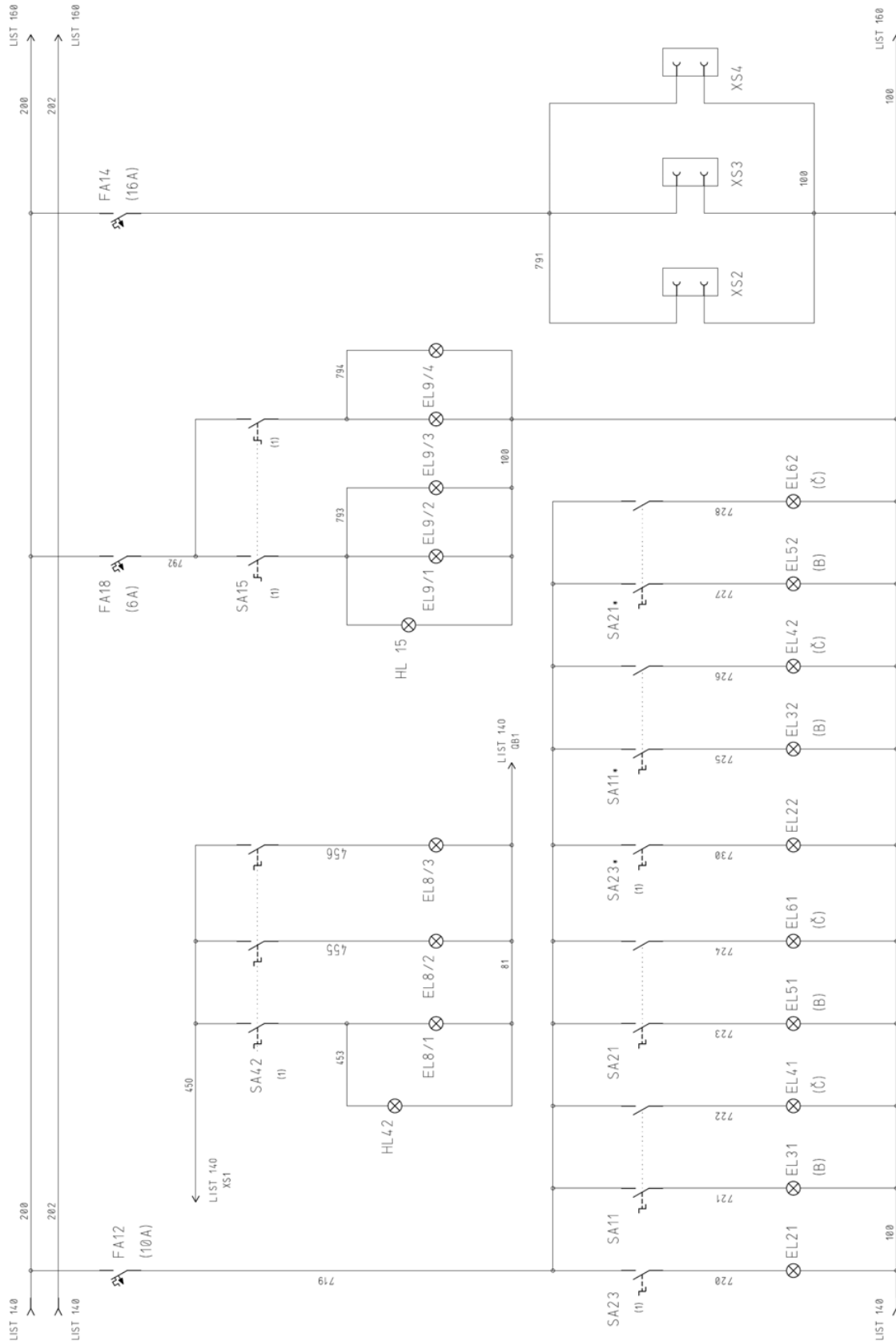
list 140

punjenja akum. baterije, startni uredjaj



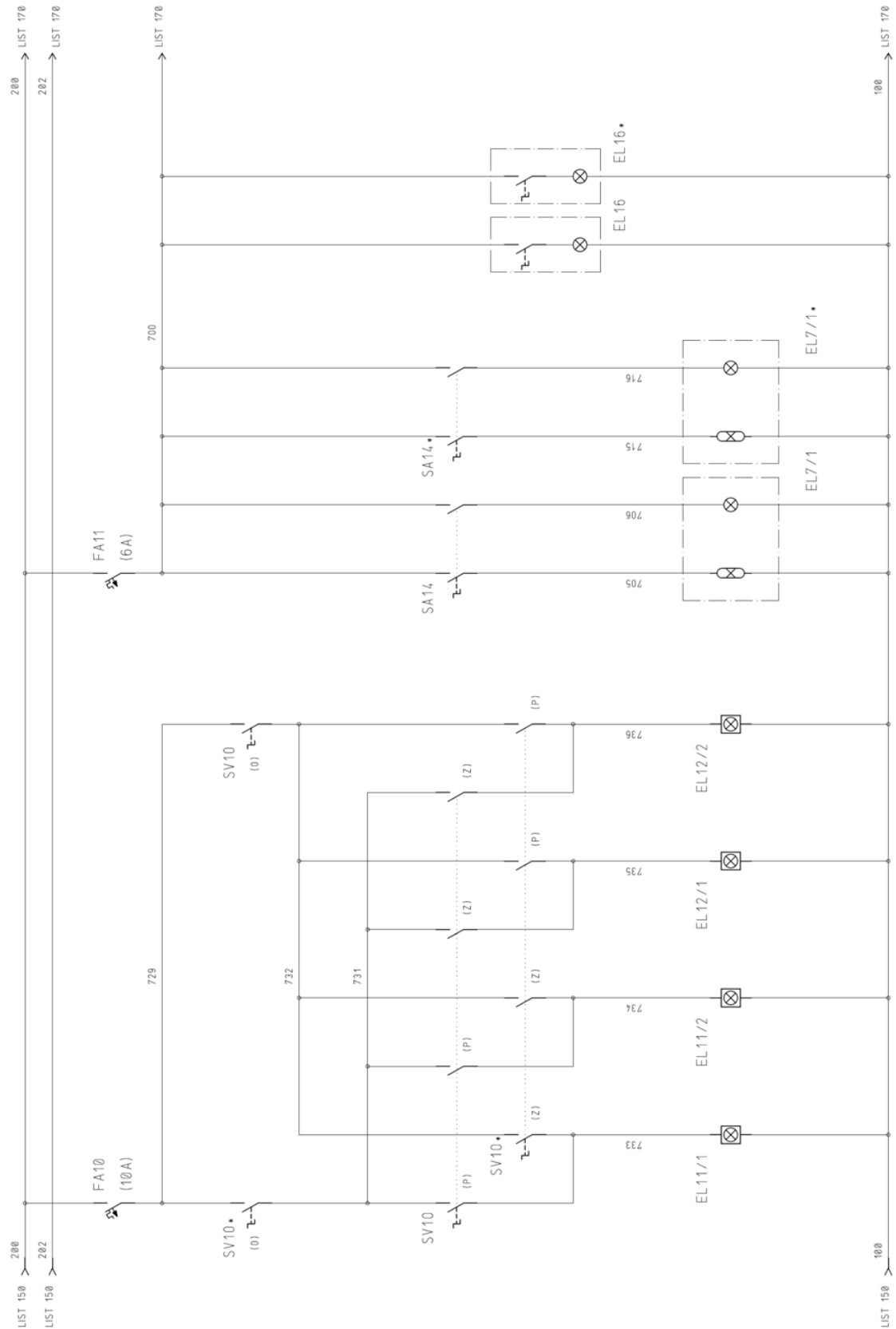
list 150

signalna svetla, osvetljenje, utikačke kutije



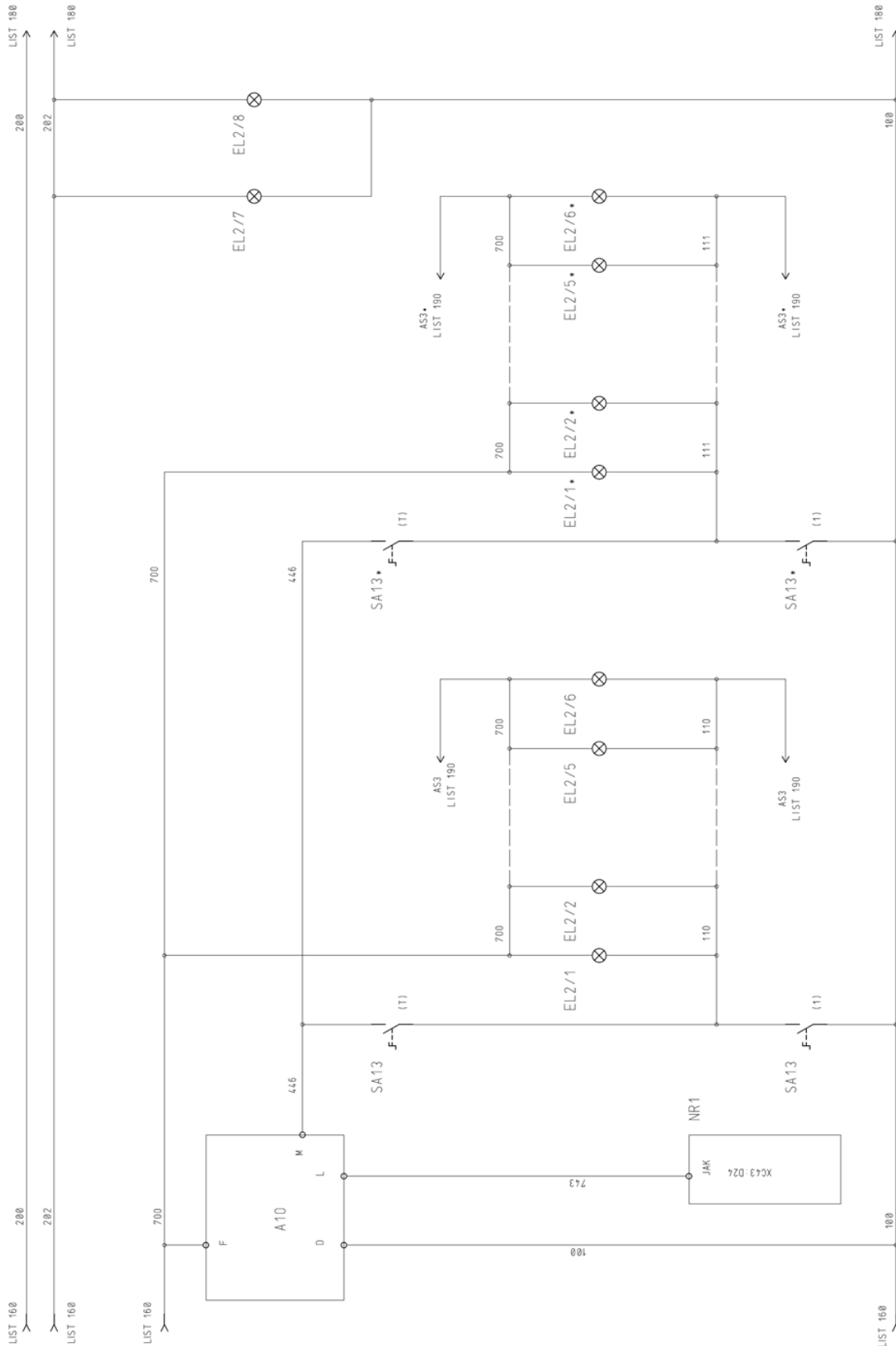
list 160

reflektori, osvetljenje



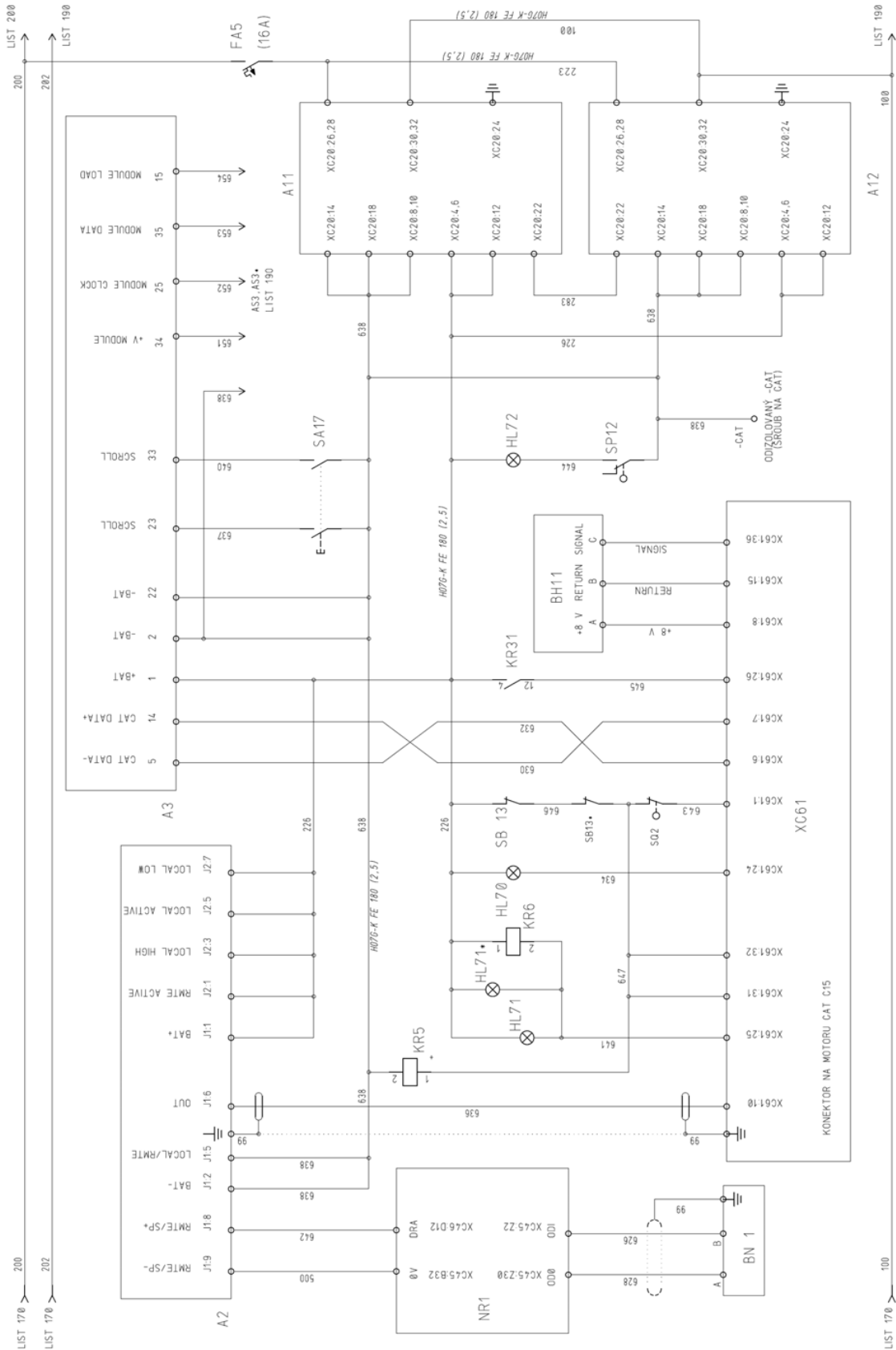
list 170

osvetljavanje mernih instrumenata



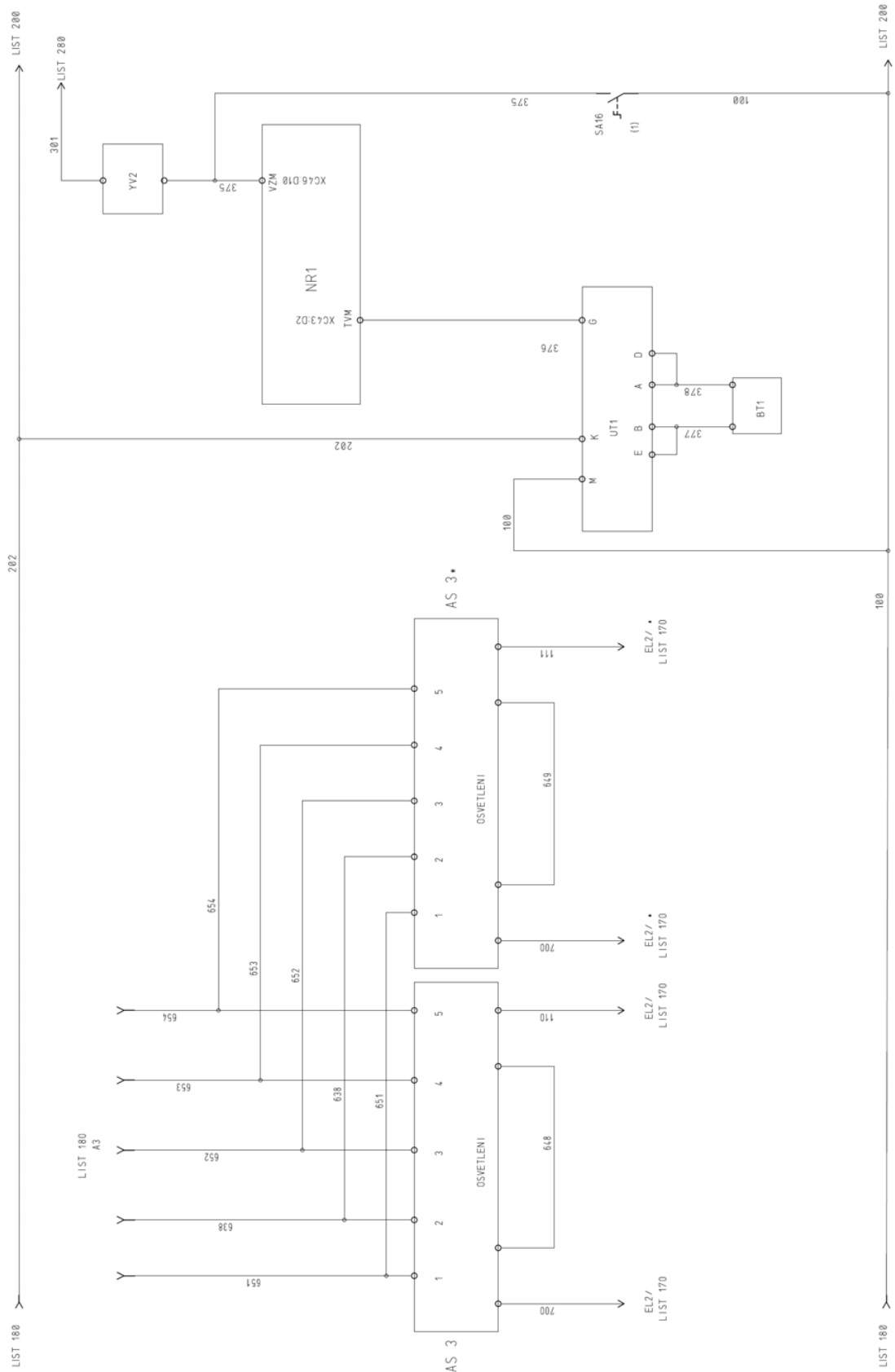
list 180

sektori motora sa unutrašnjim sagorevanjem



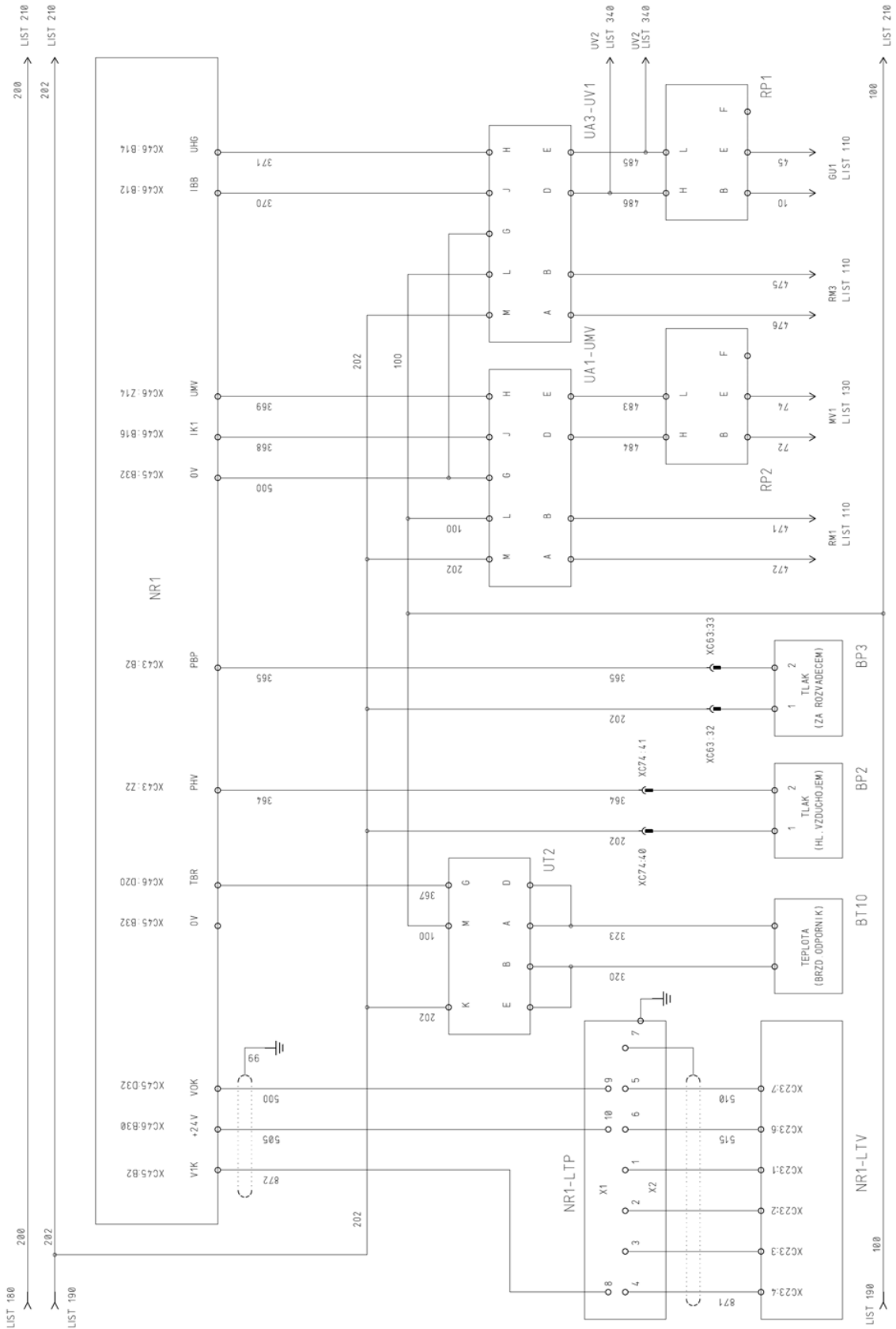
list 190

sektori motora sa unutrašnjim sagorevanjem, žaluzine hladnjaka DM



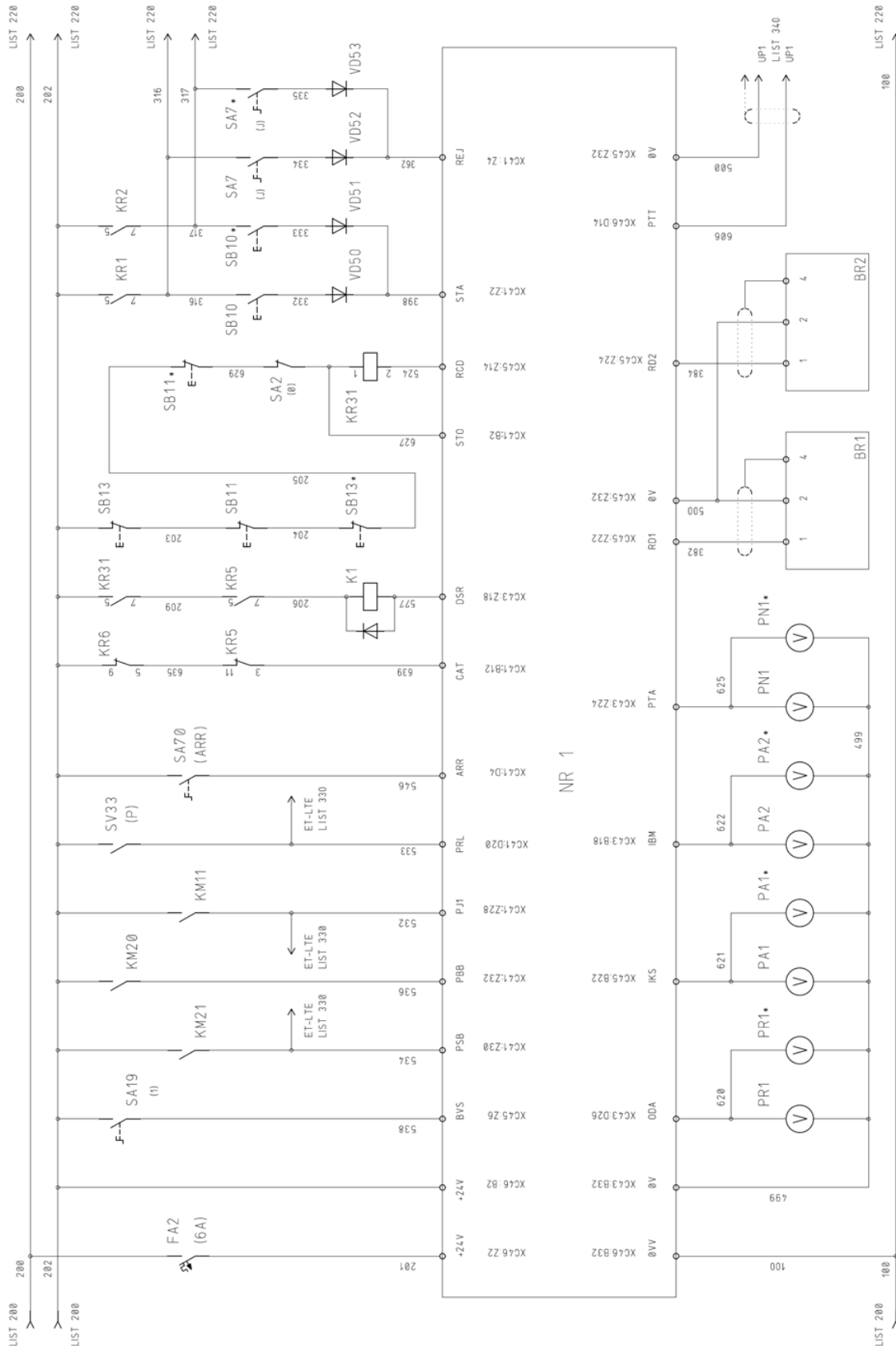
list 200

elektronski regulator - čitači



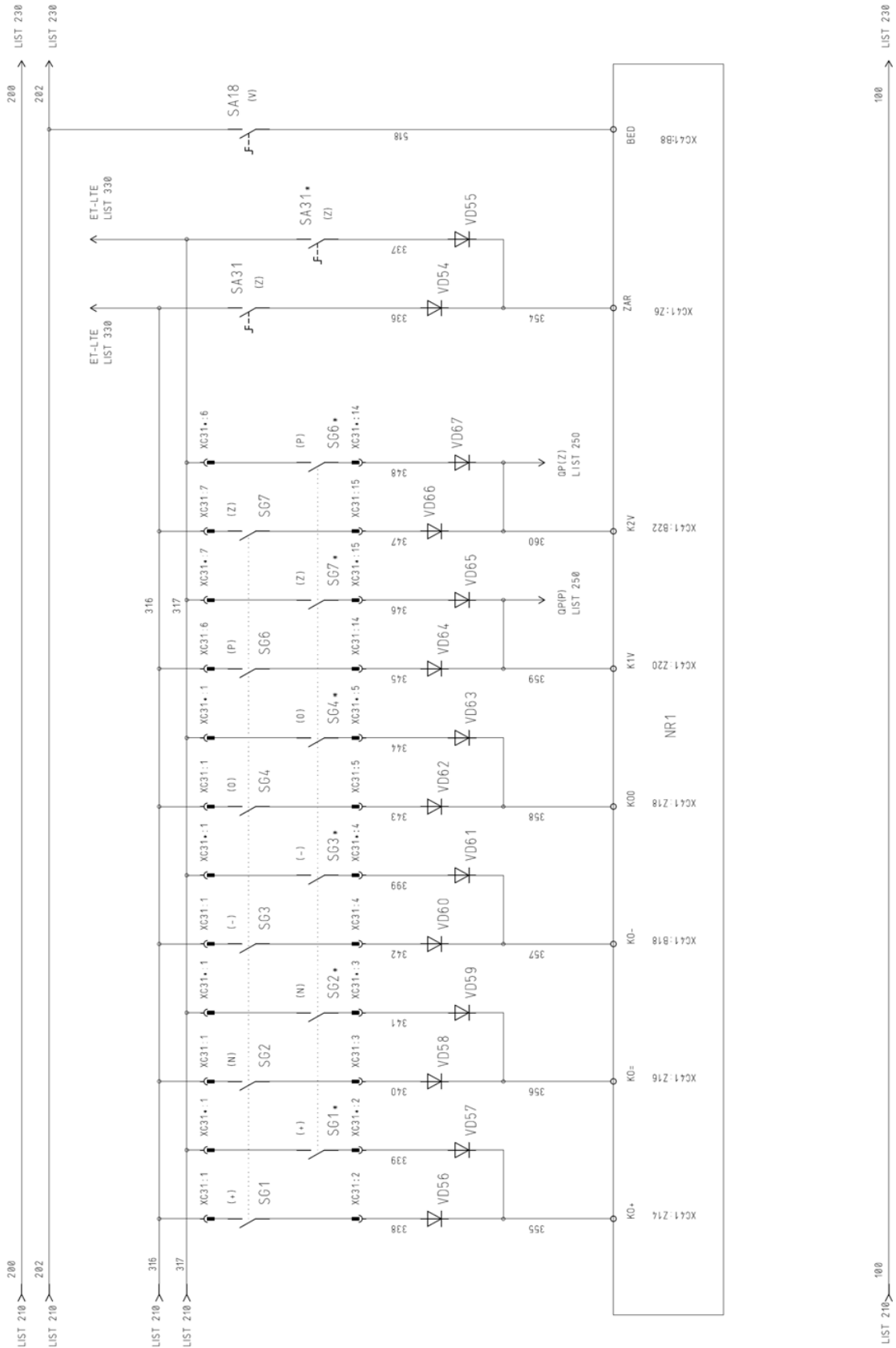
list 210

elektron. regulator - merni instrumenti, start/stop DM, senzori proklizavanja



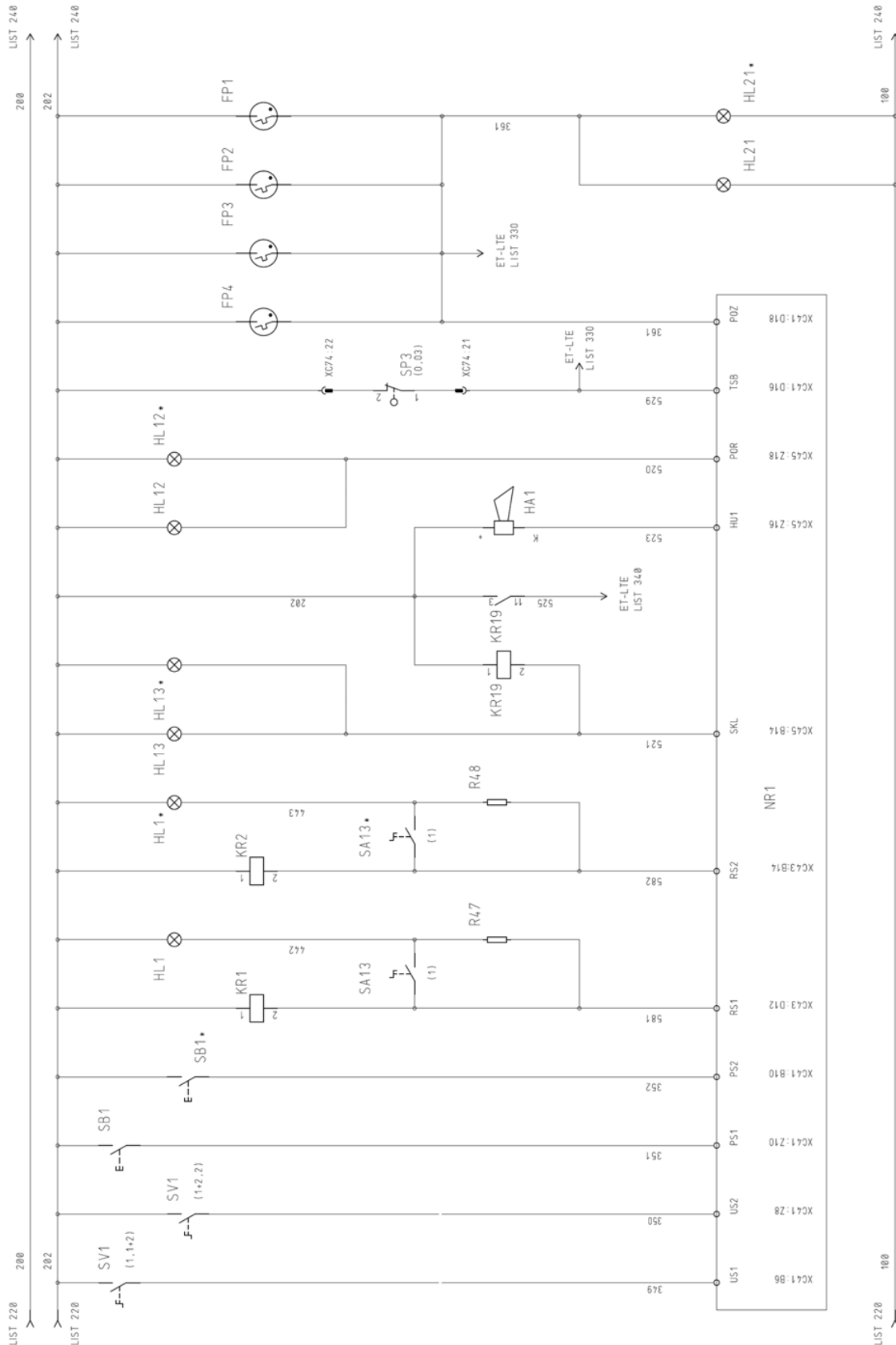
list 220

elektronski regulator - integracioni kontroler, uključivači EDK



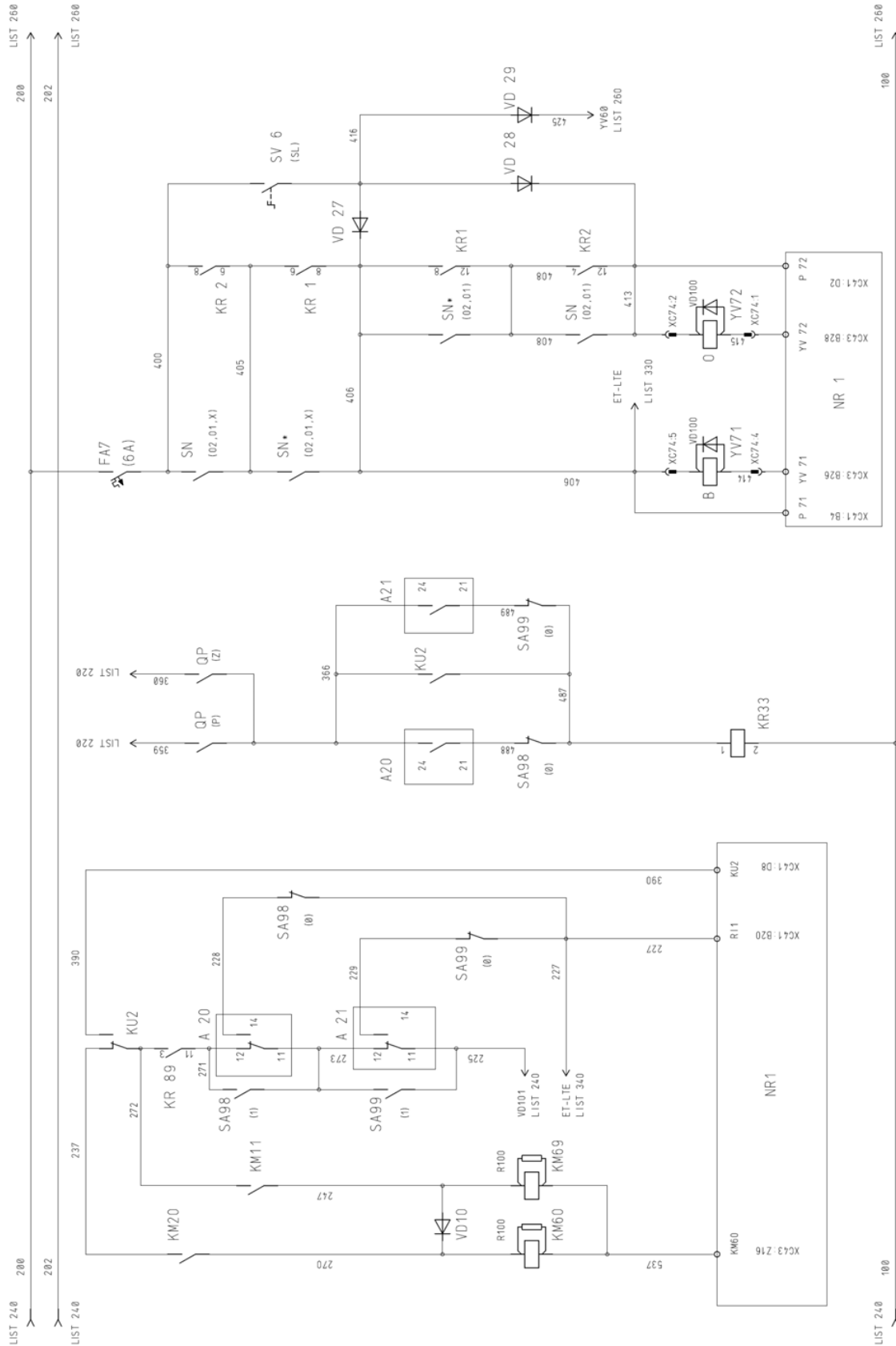
list 230

elektronski regulator - izbor platforme, signalizacija kvarova



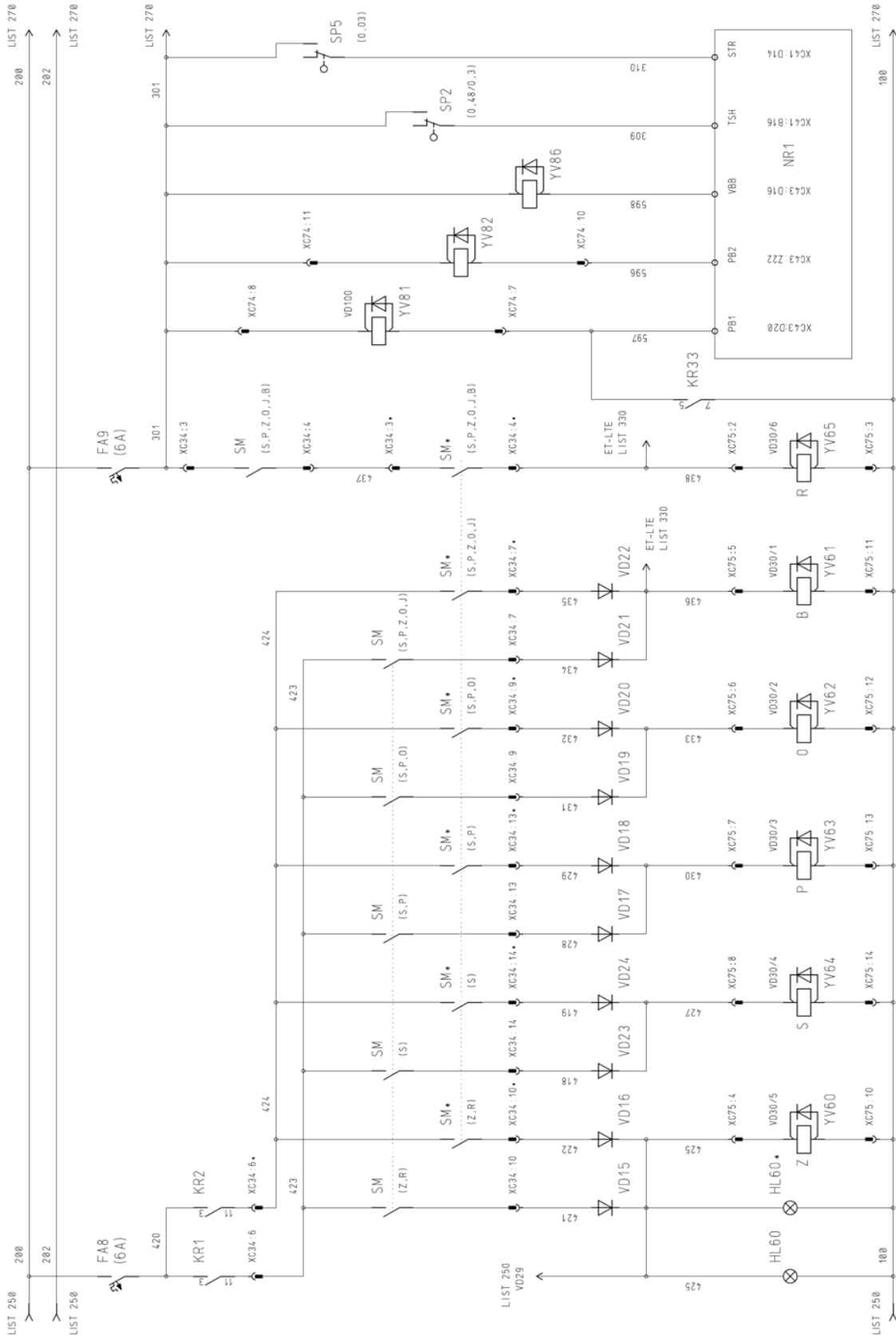
list 250

čuvari izolacionog stanja, sklopnici pobudjivanja ekscitatora, direktna koč.



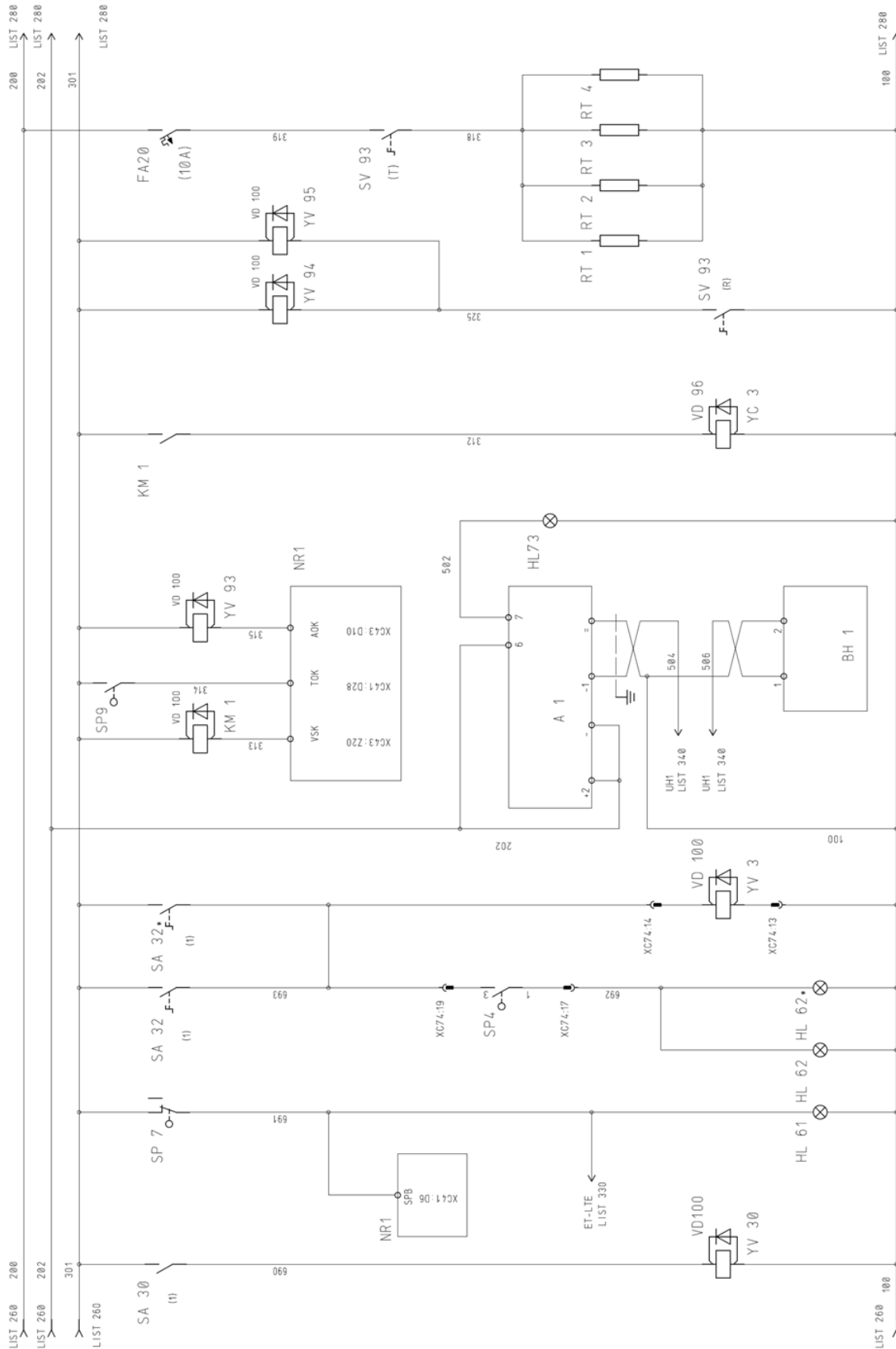
list 260

automatska kočnica, kočnica za parkiranje



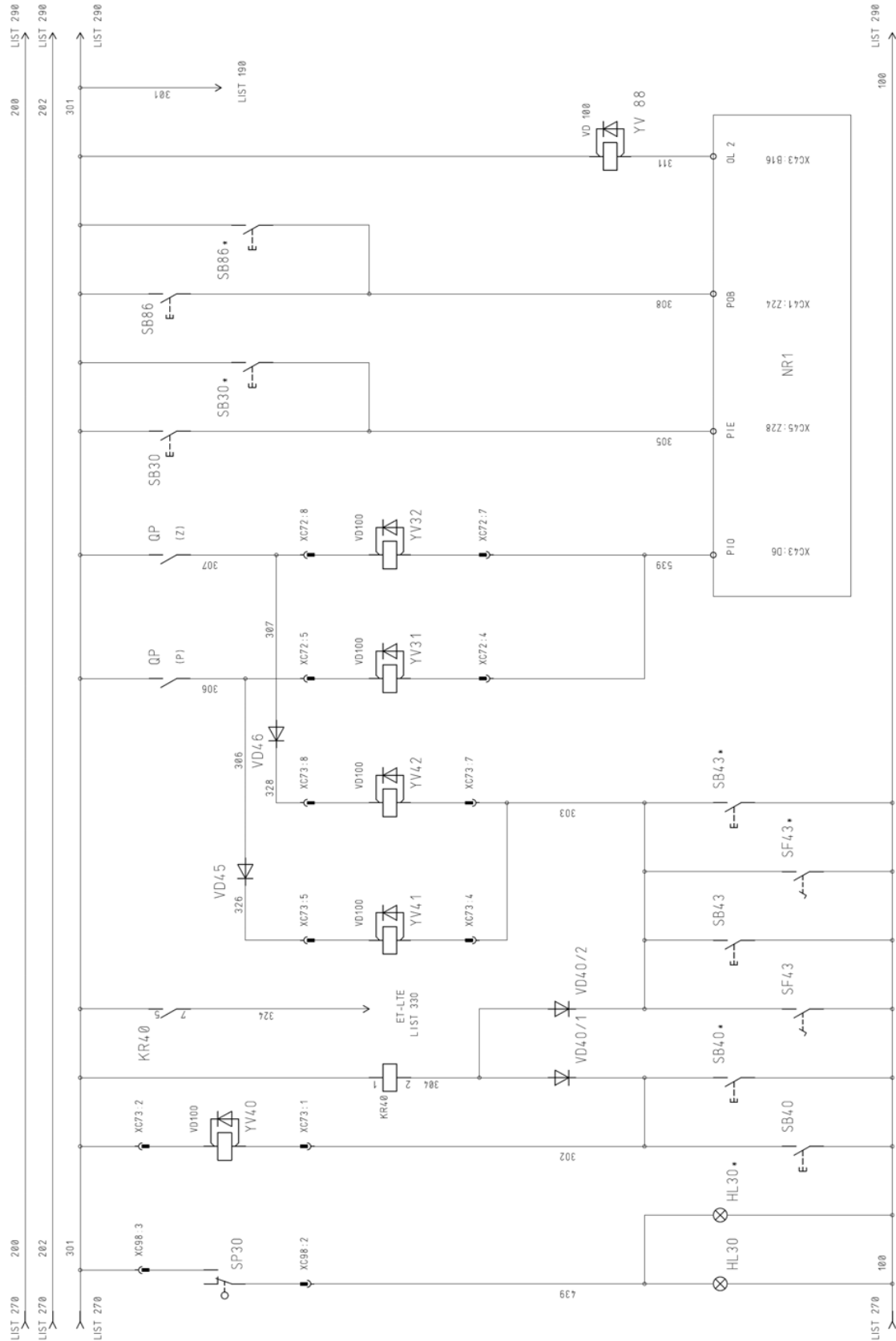
list 270

štednik, pritisak za čišćenje, čitač nivoa nafte, uprav. kompresora, čišć. kolektora



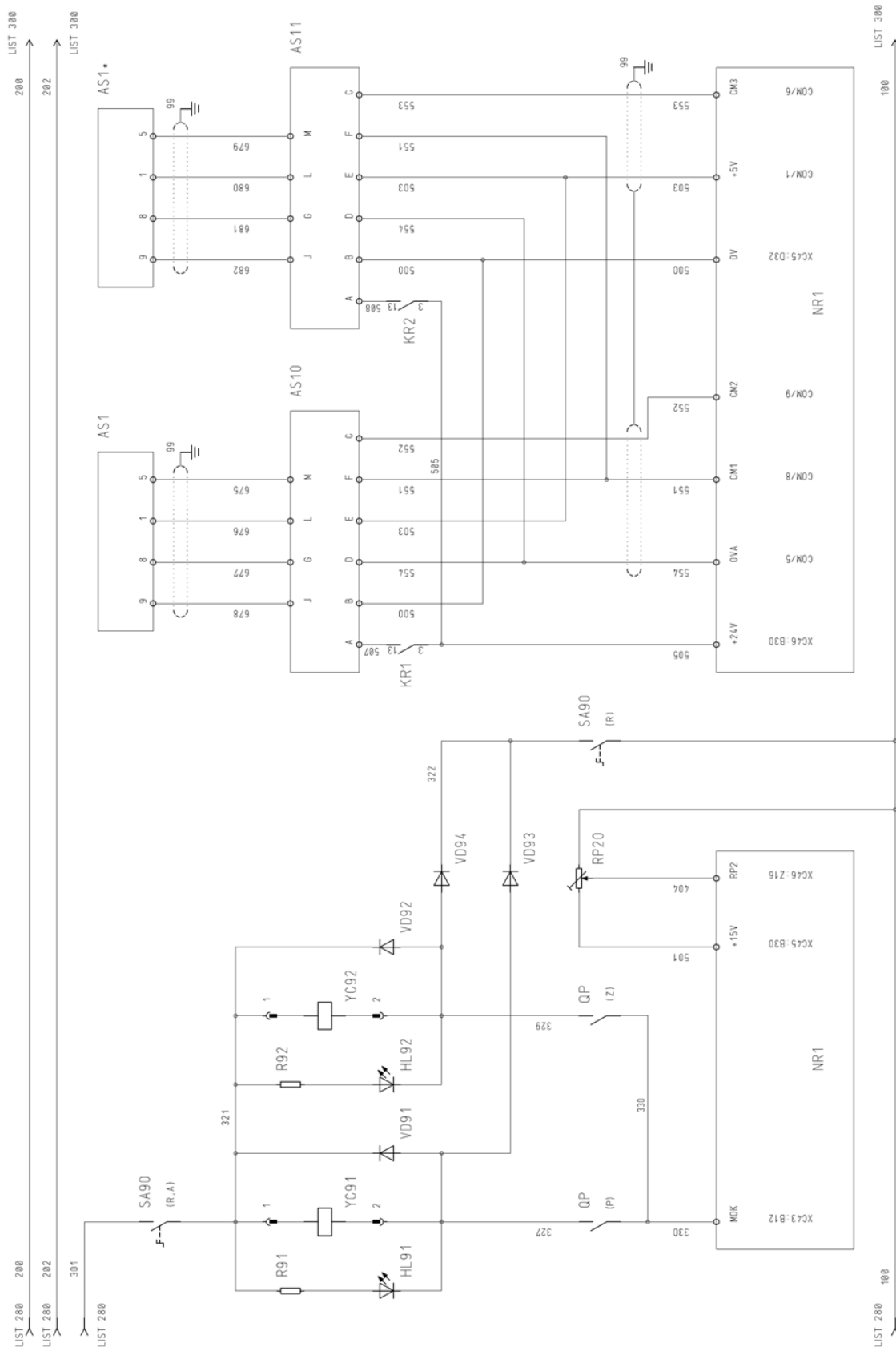
list 280

sirene, duvaljke, peskarenje, otkočivač DAKO-OL2



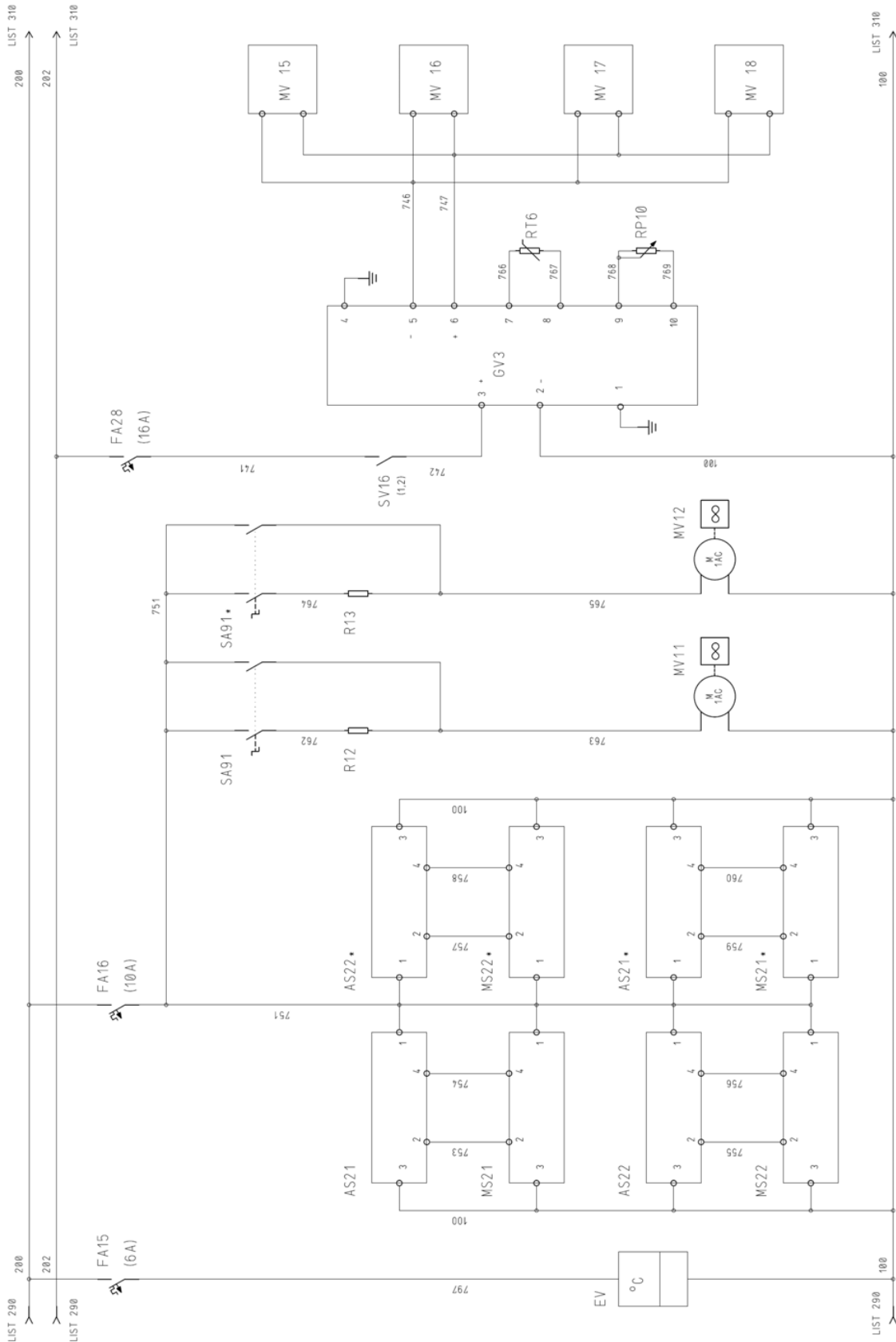
list 290

podmazivanje rubova, dijagnostički paneli lokomotive



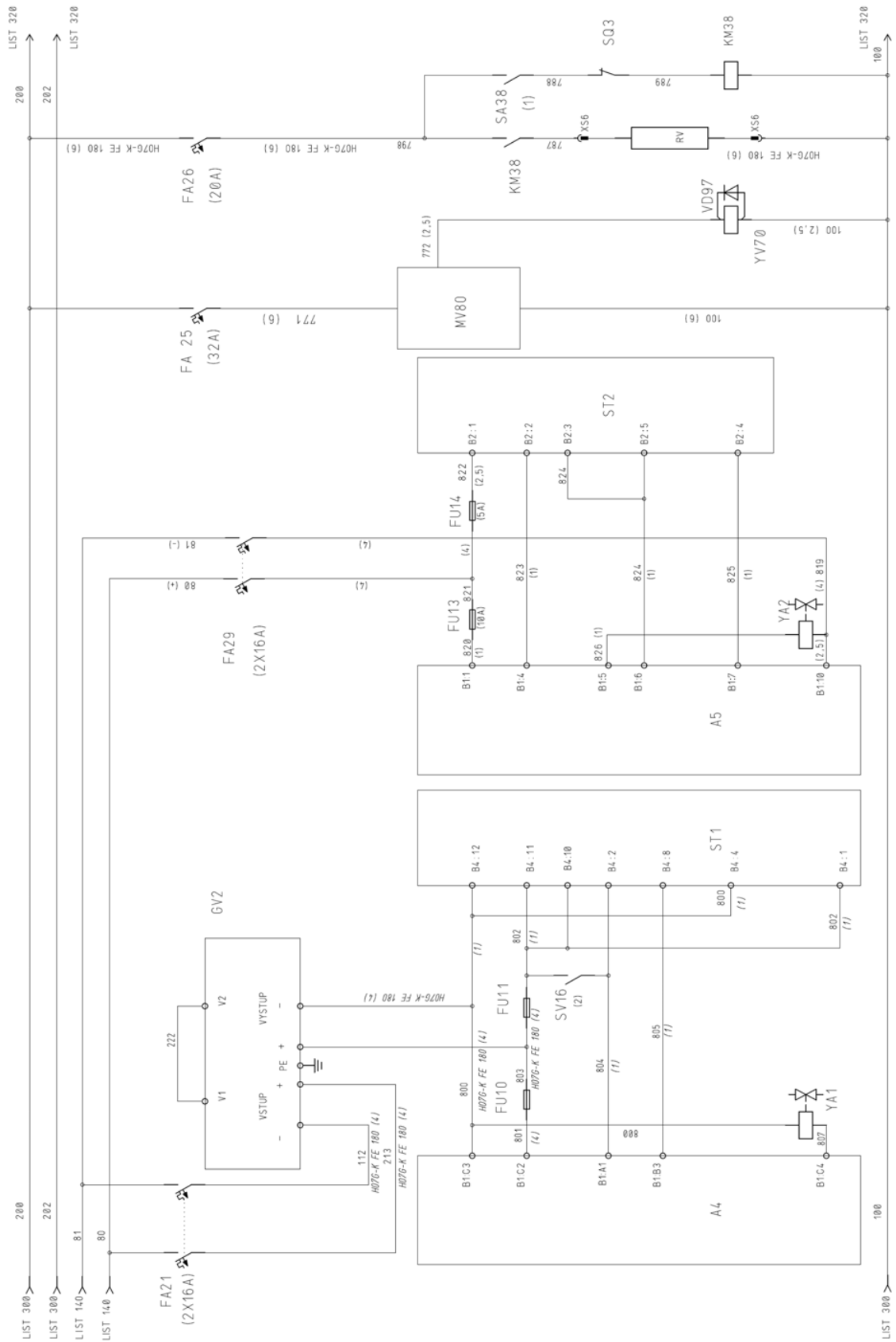
list 300

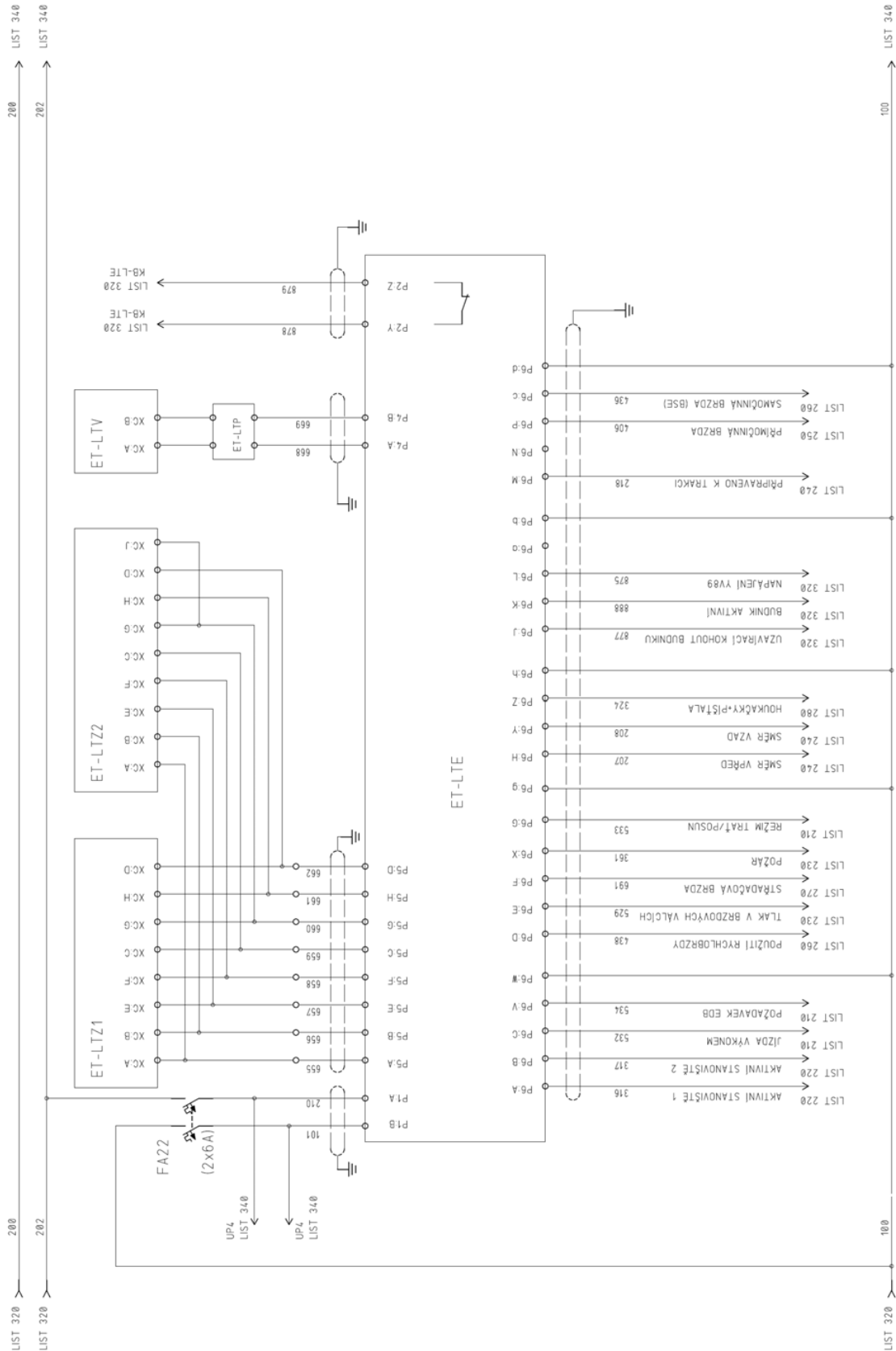
brisači, frižider, regulacija grejanja

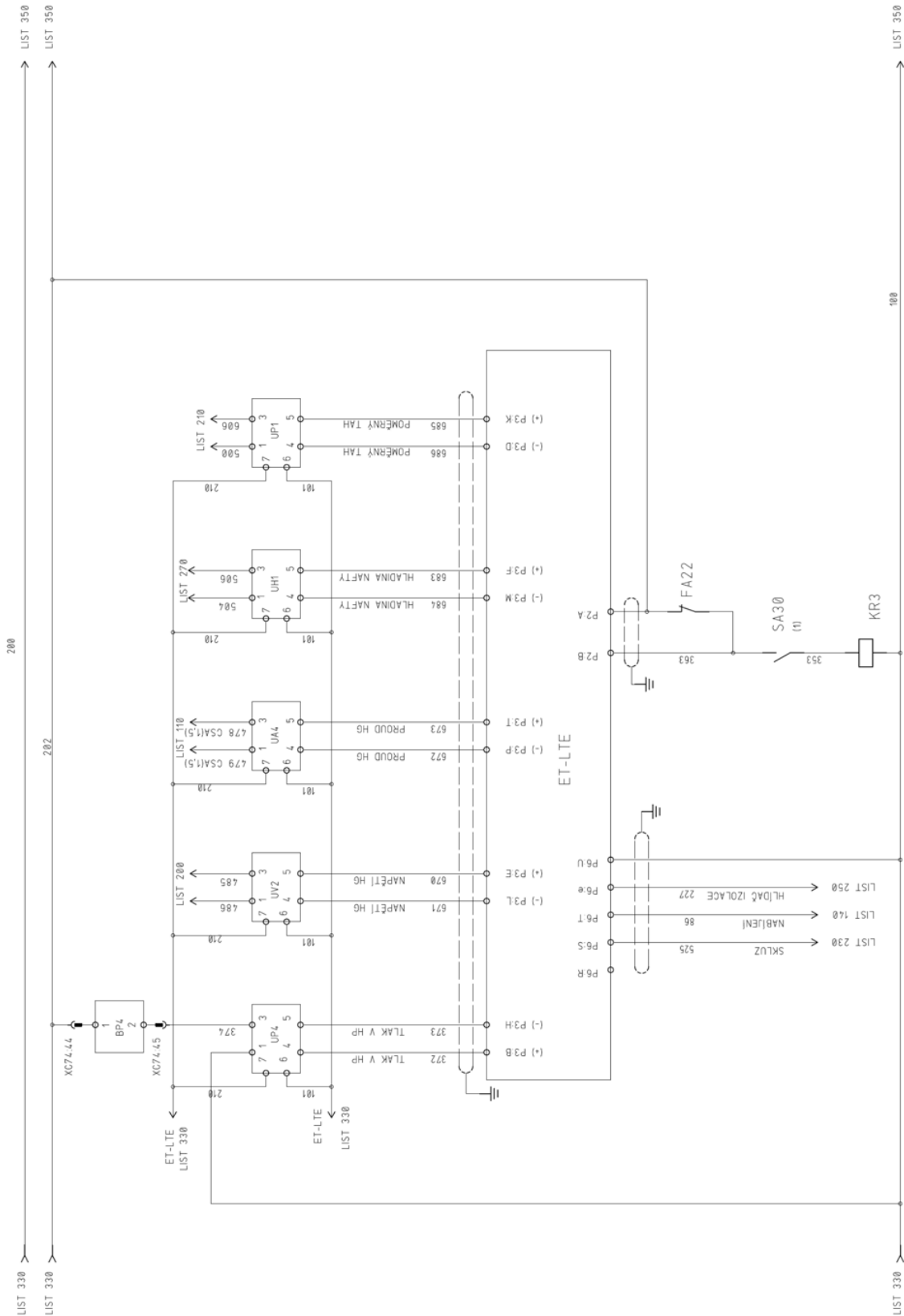


list 310

toplovodno grejanje, klimatizacija, rešo

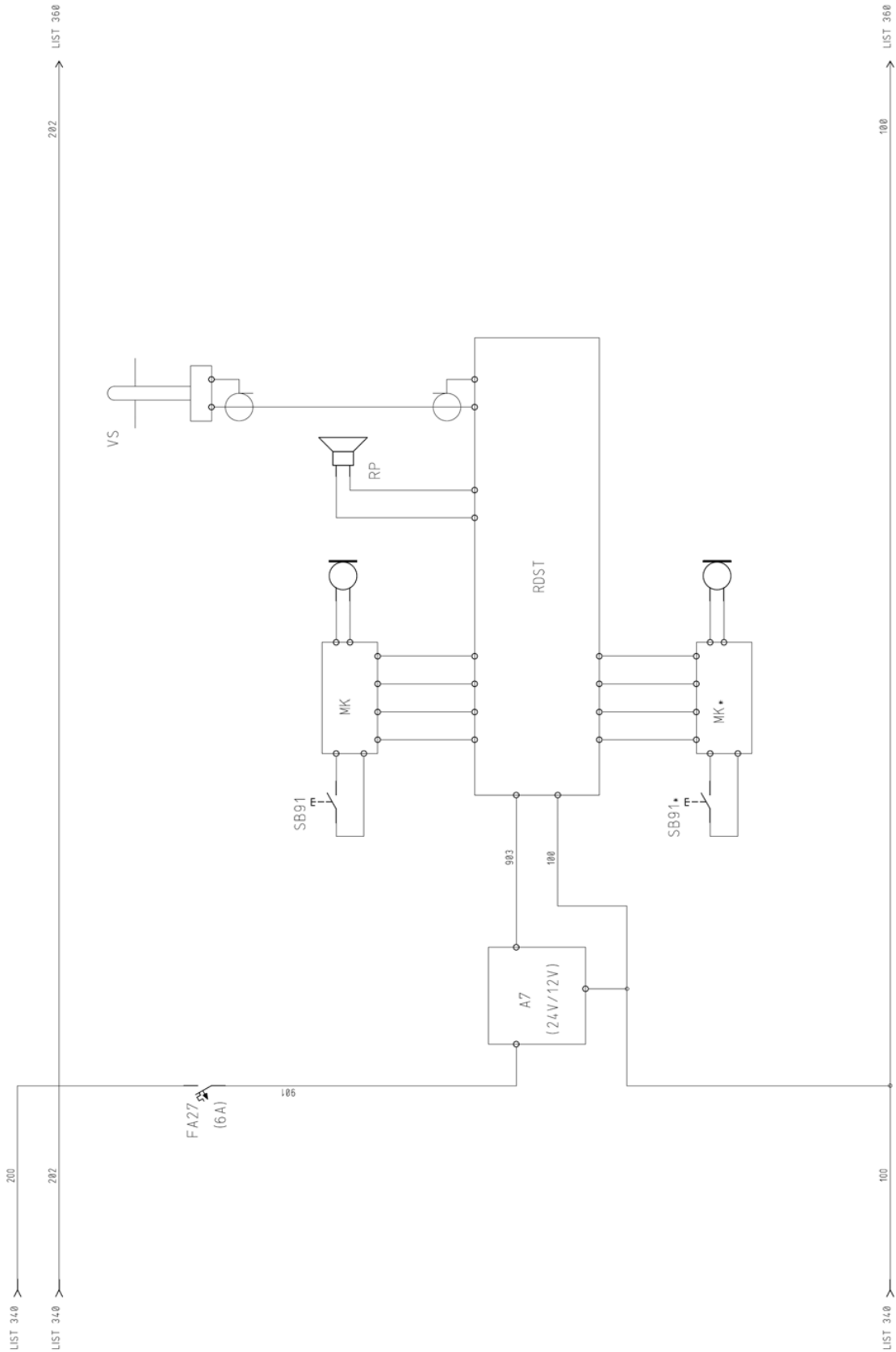






list 350

radiostanica



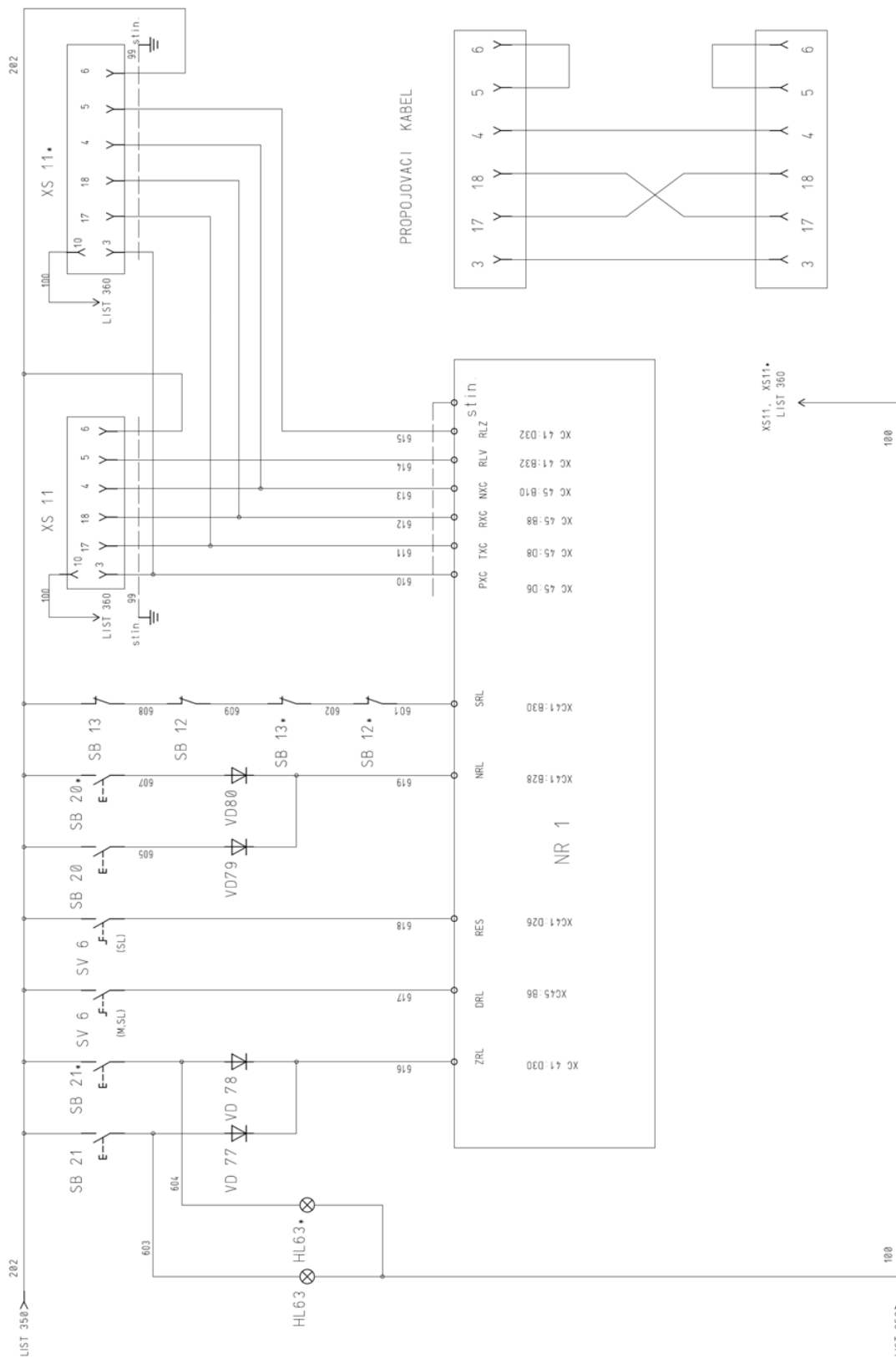


Tabela provodnika
Prilog br. 8

Tabela provodnika služi za identifikaciju provodnika koji su korišćeni u električnoj šemi. Svaki provodnik je u šemi označen brojem od 1 do 999, pri čemu jednoj seriji od sto brojeva provodnika odgovara jedna od navedenih tabela. Ovaj trocifreni broj je uvek označen u levom gornjem uglu tabele. Ispod njega su navedeni desetinski brojevi, a vodoravno od njega jedinični broj. U bloku tabele je onda već označen konkretan list električne šeme, u kome je

odabrani provodnik nacrtan. Prazna polja znače da broj provodnika nije ubačen. Traganje za provodnicima se može lako prikazati na maloj tabeli u desnom uglu. Ukoliko je traženi provodnik sa brojem 431, može se iz tabele lako izvesti zaključak da je nacrtan na listu broj 260.

400	0	1	2
00			
10			
20			
30		260	
40			

0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
00		120	120	120						
10	110, 120, 200	110	110	110	110	110	110	110	110	110
20	110	110	110	110	110	110	110, 130	110, 130	110	110
30										
40	130	130	130	110	110	110, 120, 200				
50										120
60	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
70	130	130	130, 200	130	130, 200	120	120	130	130	
80	140, 310	140, 150, 310	140	110, 140	140	140	140, 340	140	140	
90										120, 180, 200 290, 360

100	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
00	110-360	330, 340							120	
10	170, 190	170, 190	310							
20										
30										
40										
50										
60										
70										
80										
90										

200	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
00	120-350 ⁹⁾	210	120-360	210	210	210	210	240, 330	240, 330	210
10	330, 340			310	240	120		240	130, 240, 330	120
20		120	310	180	240	240, 250	180	250, 340	250	250
30			240			240		250	240	240
40								250		
50		240								
60										
70	250	250	250	250	240				240	
80				180						
90										

⁹⁾ Osim lista 190.

300	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
00		190, 260-290	280	280	280	280	280	280	280	260
10	260	280	270	270	270	270	210, 220, 330	210, 220, 330	270	270
20	200	290	290	200	280, 330	270	280	290	280	290
30	290		210	210	210	210	220	220	220	220
40	220	220	220	220	220	220	220	220	220	230
50	230	230	230	340	220	220	220	220	220	220, 250
60	220, 250	230, 330	210	340	200	200	250	200	200	200
70	200	200	340	340	340	190	190	190	190	
80	130	130	210	130	210					
90	250								210	220

400	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
00	250				290	250	250, 330		250	
10				250	250	250	250		260	260
20	260	260	260	260	260	250, 260		260	260	260
30	260	260	260	260	260	260	260, 330	260	260, 330	280
40			230	230			170			
50	140, 150	140	140	150	140	150	150			
60	120	120	120	120						
70		110, 200	110, 200			110, 200	110, 200		110, 340	110, 340
80		140	140	200	200	200, 340	200, 340	250	250	250
90		130	130	130	130	240	240	240		210

500	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
00	120, 180, 200 210, 290, 340	290	270	290	270, 340	200, 290	270, 340	290	290	
10	200					200			220	120
20	230	230		230	210	230, 340				230, 330
30			210, 330	210, 330	210, 330		210	250	210	280
40							210			
50		290	290	290	290					
60									120	
70				240	240	240	240	210		
80		230	230	240	240					
90		240	240		240	240	260	260	260	

600	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
00		360	360	360	360	360	210, 340	360	360	360
10	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
20	210	210	210			210	180	210	180	210
30	180		180		180	210	180	180	180, 190	210
40	180	180	180	180	180	180	180	180	190	190
50		180, 190	180, 190	180, 190	180, 190	330	330	330	330	330
60	330	330	330						330	330
70	340	340	340	340		290	290	290	290	290
80	290	290	290	340	340	340	340			
90	270	270, 330	270	270						

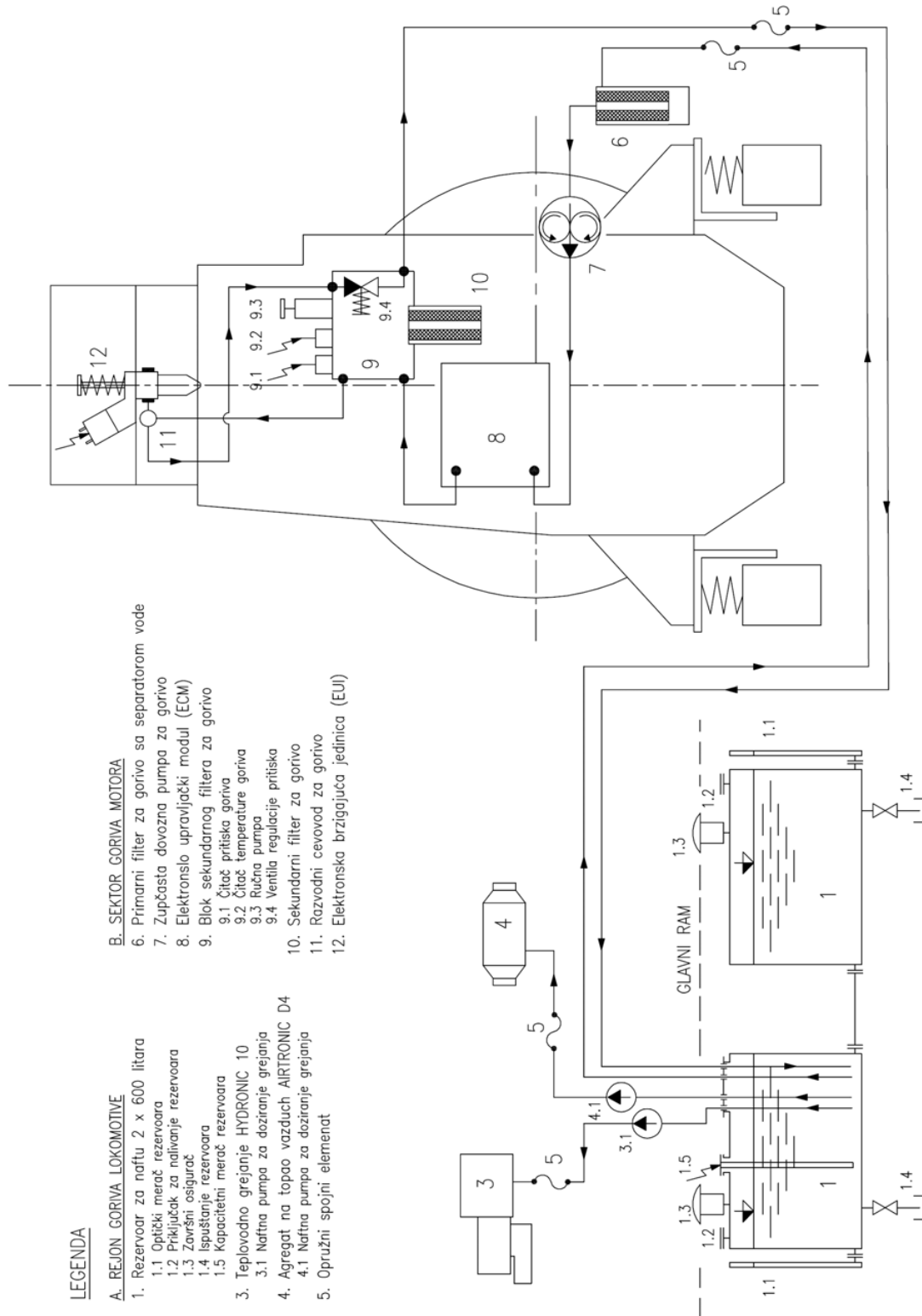
700	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
00	160, 170, 190					160	160			
10						160	160			150
20	150	150	150	150	150	150	150	150	150	160
30	150	160	160	160	160	160	160			
40		300	300	170			300	300		
50		300		300	300	300	300	300	300	300
60	300		300	300	300	300	300	300	300	300
70		310	310							
80								310	310	310
90		150	150	150	150		120	300	310	

800	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
00	310	310	310	310	310	310		310		
10										310
20	310	310	310	310	310	310	310			
30										
40										
50										
60	320	320				320	320	320		320
70		200	200	320		320, 330	320	320, 330	320, 330	320, 330
80			320	320	320	320	320	320	320, 330	
90										

900	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
00		350		350						
10										
20										
30										
40										
50										
60										
70										
80										
90										

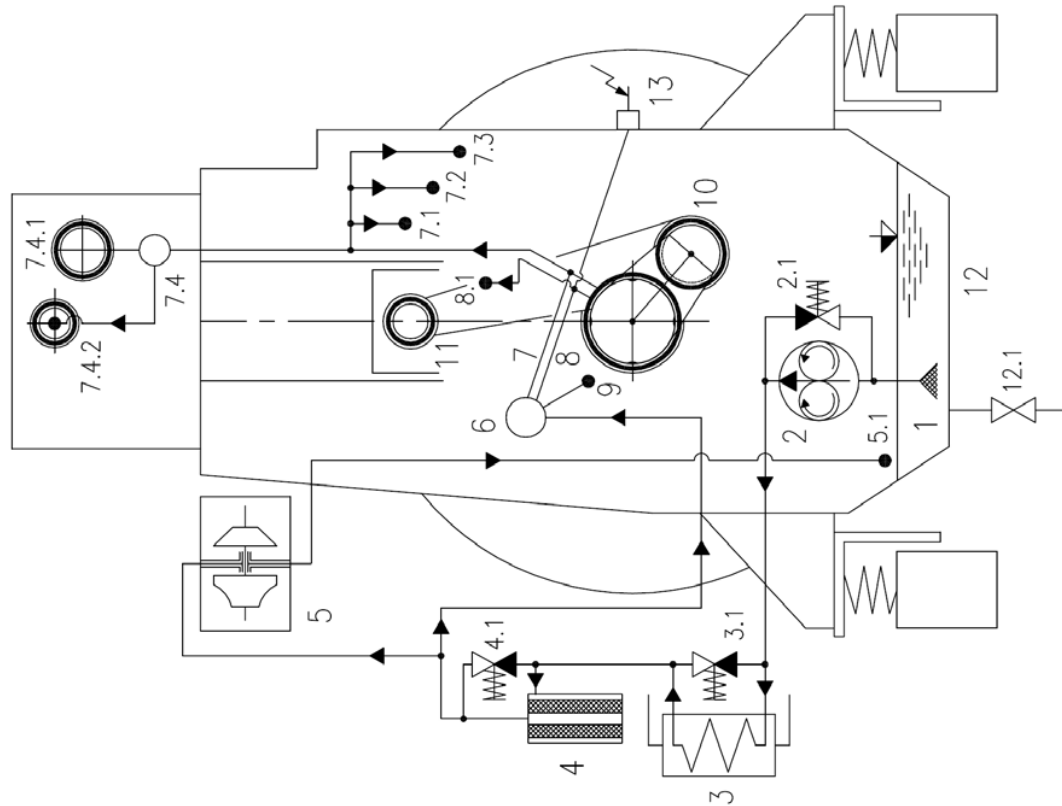
Šema rejonu goriva motora sa unutrašnjim sagorevanjem

Prilog br. 9



Šema uljnog rejonu motora sa unutrašnjim sagorevanjem

Prilog br. 10

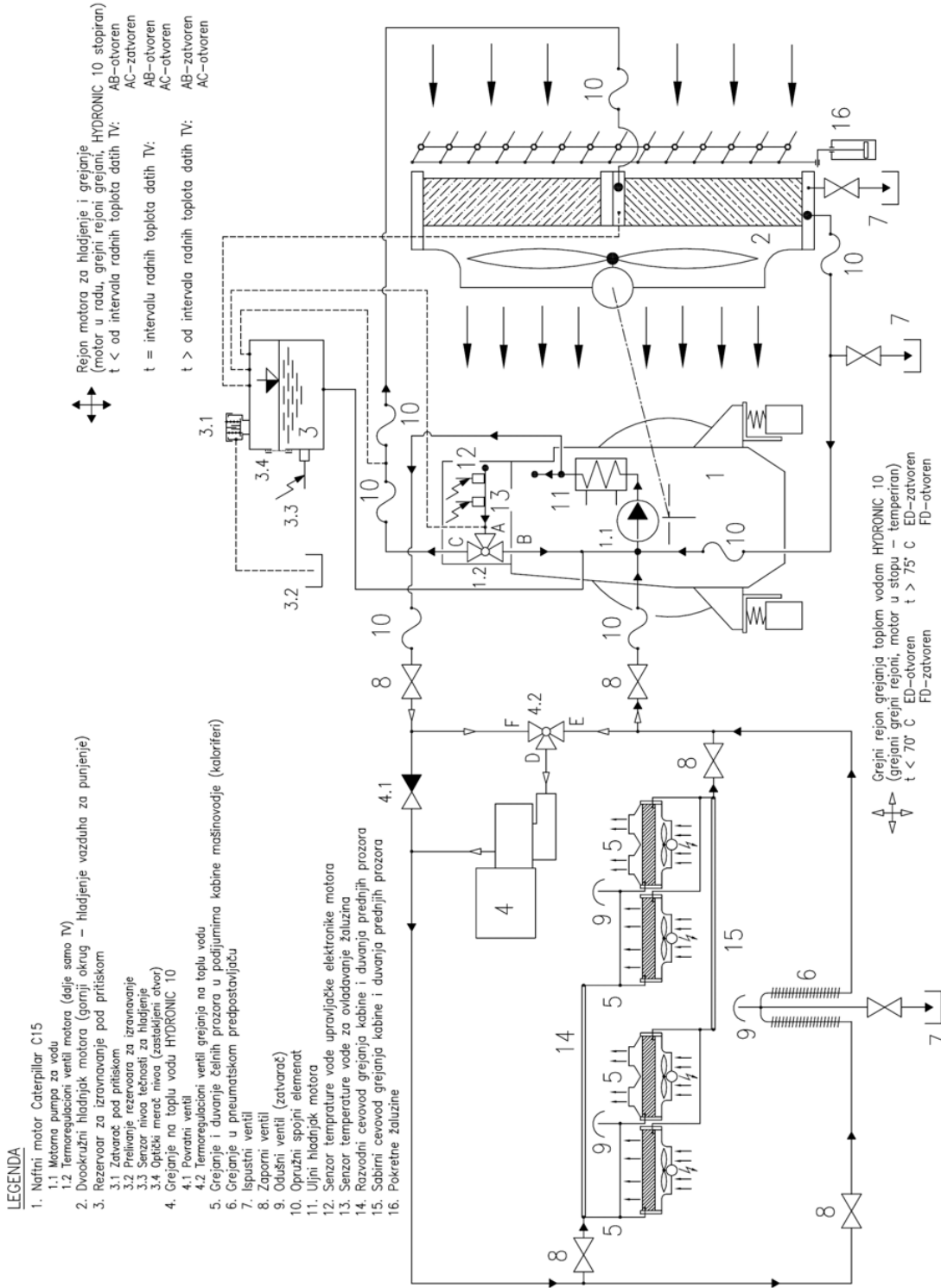


LEGENDA

1. Usisna korpa pumpe za ulje
2. Zupčasta uljna pumpa
- 2.1 Upustni redukcioni ventil uljne pumpe
3. Hladnjak ulja
- 3.1 Upustni redukcioni ventil hladnjaka ulja
4. Filter za ulje
- 4.1 Upustni redukcioni ventil filtera za ulje
5. Turbokompresor motora
- 5.1 Uljni povratni cevovod iz TK do kadice motora
6. Glavni razvodni uljni cevovod
7. Dovod ulja do 1. glavnog ležaja krivajnog vratila, prema razvodnim točkovima i prema gornjem razvodu u glavama motora
- 7.1 Dovod ulja do konstrukcino ugrađenog točka
- 7.2 Dovod ulja do čepa čvrsto ugrađenog točka
- 7.3 Dovod ulja do grupe ugrađenih točkova
- 7.4 Razvodni kanal u glavama motora
- 7.4.1 Dovod ulja do čepova ležajeva bregastog vratila
- 7.4.2 Dovod ulja do čepova klackalica ventila
8. Dovod ulja od 2. do 7. glavnog ležaja krivajnog vratila i odgovarajućih dizni za hlađenje klipa od 1 do 6
- 8.1 Dizna za hlađenje klipa
9. Dovod ulja prema zadnjem zaptivanju krivajnog vratila
10. Dovod ulja do čepa kretače krivajnog vratila – iz glavnih ležajeva bušenjem krivajnog vratila
11. Dovod ulja prema čepu klipa – od prskanja hlađenja dna klipa
12. Uljana kadica motora
- 12.1 Ispusni ventil
13. Senzor pritiska ulja

Šema rejlona za hlađenje motora sa unutrašnjim sagorevanjem

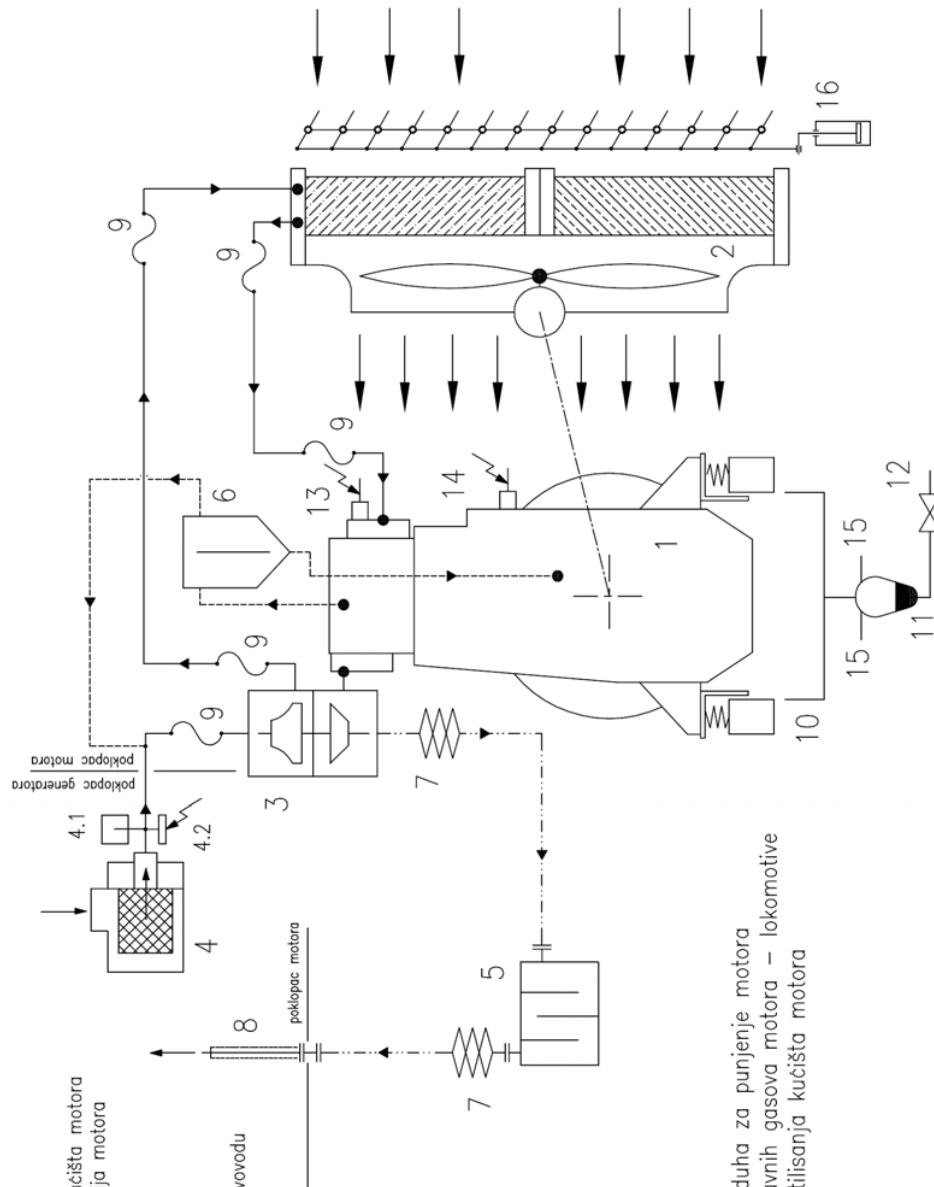
Prilog br. 11



Šema punjenja i izduvanja motora sa unutrašnjim sagorevanjem Prilog br. 12

LEGENDA

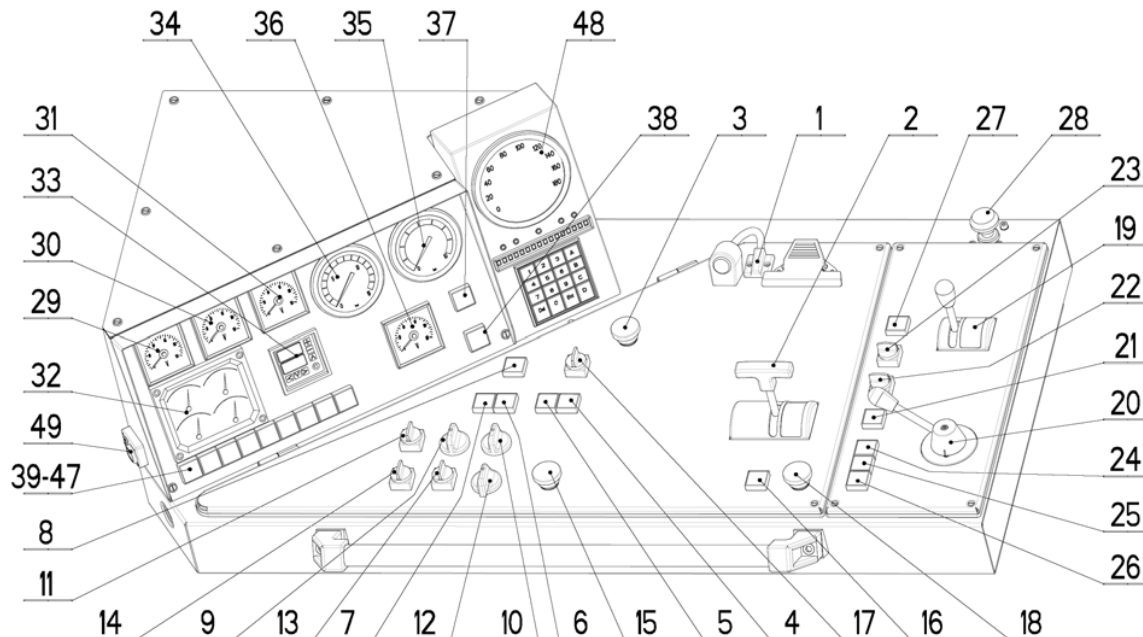
1. Naftni motor Caterpillar C15
2. Hladnjak vazduha za punjenje dvostrukog delokruga (donji delokrug – hladjenje vode motora)
3. Turbokompresor motora
4. Usisni filter turbokompresora – motora
- 4.1 Indikator zapešenosti usisnog filtera
- 4.2 Čitač zapešenosti usisnog filtera
5. Prigušivač auspuha motora
6. Separator uljni isparenja iz ventilisanja kućišta motora
7. Kompenzator toplotne dilatacije od vibracija motora
8. Auspuh (dimnjak) lokomotive
9. Opružni spojni elemenat
10. Ekološka kadica (karter)
11. Kolektor ekološke kadice
12. Ispusni ventili
13. Čitač temperature vazduha u usisnom cevovodu
14. Čitač atmosferskog pritiska
15. Otpad iz vazdušnog rejlona lokomotive
16. Pokretne žaluzine



- Sistem vazduha za punjenje motora
- - - Sistem izduvnih gasova motora – lokomotive
- · - · Sistem ventilisanja kućišta motora

Raspored na upravljачkim pultovima mašinovodje

Prilog br. 13



Upravljačka tabla - čelna

- 1 - Osvetljavanje voznog reda
- 2 - Upravljač integracionog kontrolera
- 3 - Taster prinudnog zaustavljanja
- 4 - Taster za startovanje DM
- 5 - Taster za stopiranje DM
- 6 - Taster za start DM vodjene lokomotive
- 7 - Taster za stopiranje DM vodjene lokomotive
- 8 - Taster za prikazivanje podataka iz 2. loko
- 9 - Upravljač brisača prednj. proz. sa ciklovačem
- 10 - Uprav. brisača proz. na vratima sa ciklovačem
- 11 - Prekidač stropnih ventilatora
- 12 - Uključivač dalekometnih reflektora
- 13 - Osvetljavanje mernih instrumenata
- 14 - Prekidač za osvetljavanje kabine mašinovodje
- 15 - Taster opreme za kontrole budnosti
- 16 - Taster aktiviranja punkta
- 17 - Prekidač režima DM
- 18 - Dugme radiostanice (PTT)

Tabla upravljača - bočna

- 19 - Upravljač direktne kočnice
- 20 - Upravljač automatske kočnice
- 21 - Taster otkočnika lokomotive
- 22 - Upravljač izbora režima EDK
- 23 - Upravljač čišćenja paknova kočnica pod pritiskom
- 24 - Taster peskarenja
- 25 - Taster sirene lokomotive
- 26 - Taster duvaljke lokomotive
- 27 - Dugme za testiranje uređaja za kontrolu budnosti
- 28 - Taster brze kočnice

Tabla za praćenje

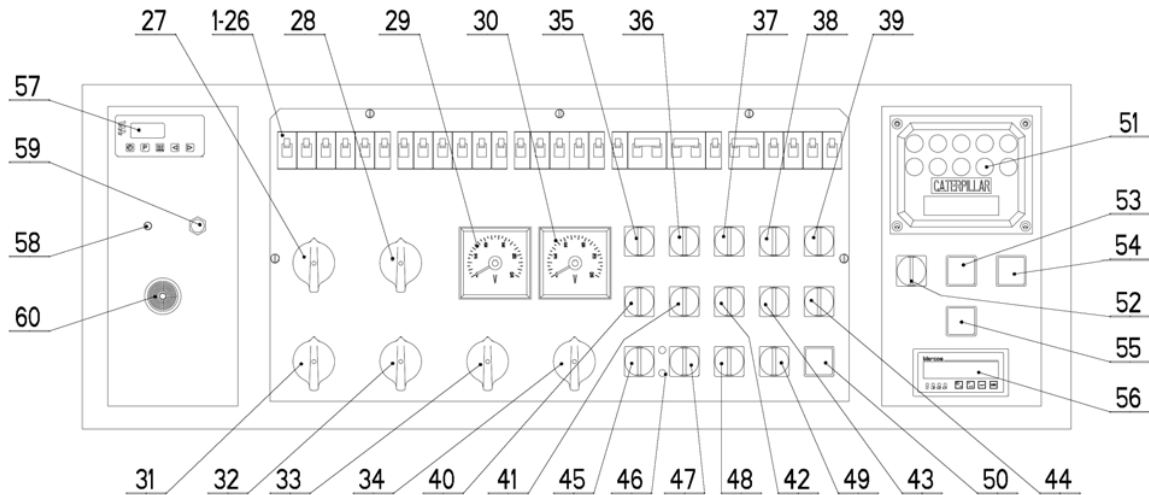
- 29 - Pokazivač obrtaja DM
- 30 - Pokazivač ukupne struje rotora
- 31 - Pokazivač struje ekscitacije EDK
- 32 - Modul mernih instrumenata DM
- 33 - Dijagnostička tabla lokomotive
- 34 - Dvojni merač pritiska (gl.i napoj. cevovod)
- 35 - Dvojni merač pritiska (koč. cilind., štednik)
- 36 - Pokazatelj proporcionalne vuče lokomotive
- 37 - Signalizacija izbora pravca unapred
- 38 - Signalizacija izbora pravca unazad

Na levom panelu pokazivača su, u njegovom donjem delu nalevo, smeštene sledeće kontrolne lampice:

- 39 - Rezervna kontrolna lampica
- 40 - Signalizacija kvarova DM
- 41 - Signalizacija povišenog protoka vazduha
- 42 - Signalizacija proklizavanja lokomotive
- 43 - Signalizacija čišćenja pod pritiskom paknova u kočnicama
- 44 - Signalizacija zatvaranja kočnika DAKO-BSE
- 45 - Signalizacija kontrole budnosti mašinovodje
- 46 - Signalizacija požara na lokomotivi
- 47 - Signalizacija kvara lokomotive
- 48 - Komunikaciona i indikaciona jedinica elektronskog brzinomera
- 49 - Upravljač. grej. agregata na topli vazduh

Raspored upravljača na panelu električnog razvodnika

Prilog br. 14



Na razvodnoj tabli su, u njenom gornjem delu, smešteni ovi osigurači:

- | | |
|--|---|
| 1 - FA1 - Upravljanje | 14 - FA16 - Brisači |
| 2 - FA2 - Napajanje el. regulatora | 15 - FA17 - Osvetljavanje haube |
| 3 - FA4 - Ekscitacija pomoćnog dinama | 16 - FA18 - Osvetljavanje stepenica |
| 4 - FA5 - Napajanje elektronskih reiona DM | 17 - FA19 - Ventilacija vučnog usmerivača |
| 5 - FA6 - Ekscitacija pobudnika | 18 - FA20 - Odmuljivanje rezervoara za vazduh |
| 6 - FA7 - Direktna kočnica | 19 - FA21 - Grejni agregat Hydronic 10 |
| 7 - FA8 - Automatska kočnica | 20 - FA22 - Elektronski brzinomer |
| 8 - FA9 - Pneumatika | 21 - FA23 - Uredjaj kontrole budnosti |
| 9 - FA10 - Daljinski reflektori | 22 - FA24 - Čuvari izolacionog stanja |
| 10 - FA11 - Osvetljenje | 23 - FA25 - Klimatizacija |
| 11 - FA12 - Signalna svetla | 24 - FA26 - Rešo sa plotnama |
| 12 - FA14 - Utikačke kutije | 25 - FA27 - Radiostanica |
| 13 - FA15 - Frižider | 26 - FA28 - Rejon kalorifera |

Zatim se na razvodnoj tabli nalaze sledeći upravljački elementi:

- | | |
|---|---|
| 27 - Prekidač grejanja kabine mašinovodje | 44 - Upravljač levog prednjeg pozicionog svetla |
| 28 - Prekidač režima (linijski/manevarski) | 45 - Uključivač podmazivanja krajeva |
| 29 - Ampermetar punjenja | 46 - Signalizacija podmaziv. krajeva (dve LED) |
| 30 - Voltmetar akumulatorske baterije | 47 - Prekidač osvetljenja mašinskog odeljenja |
| 31 - Prekidač izbora platforme | 48 - Upravljač automatske regulacije brzine |
| 32 - Upravljač vožnje u sinhronu | 49 - Prekidač isključenja EDK |
| 33 - Upravljač režima ekscitacije | 50 - Taster za testiranje uredjaja za kontrolu budnosti |
| 34 - Upravljač ispuštanja kondenzata | 51 - Dijagnostička tabla DM |
| 35 - Upravljač pomoćnog hodnog dela | 52 - Upravljač za listanje po meniju dijagnostike DM |
| 36 - Ovladač osvetleni schüdkü | 53 - Signalizacija koda kvara DM |
| 37 - Upravljač desnog zadnjeg pozicion. svetla | 54 - Signalizacija začepljenosti usisnih filtera DM |
| 38 - Upravljač gornjeg zadnjeg pozicion. svetla | 55 - Kontrol. lamp. niskog nivoa goriva u rezerv. |
| 39 - Upravljač levog zadnjeg pozicionog svetla | 56 - Merač goriva |
| 40 - Upravljač štednika | 57 - Prekidač grejnog agregata Hydronic 10 |
| 41 - Prekidač osvetljenja električne razvodne table | 58 - Regulator temperature u kabini |
| 42 - Upravljač desnog prednjeg pozicionog svetla | 59 - Čitač temperature u kabini mašinovodje |
| 43 - Upravljač gornjeg prednjeg pozicion. svetla | 60 - Sirena stanja kvarova lokomotive |

FA29 - Osigurač grejanja Airtronic D4 je smešten samostalno u kabini, odmah kod agregata za topao vazduh