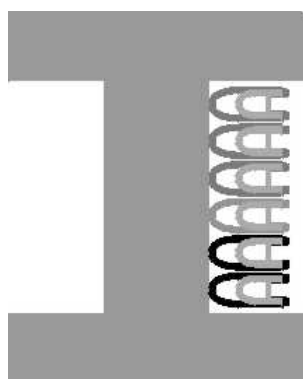


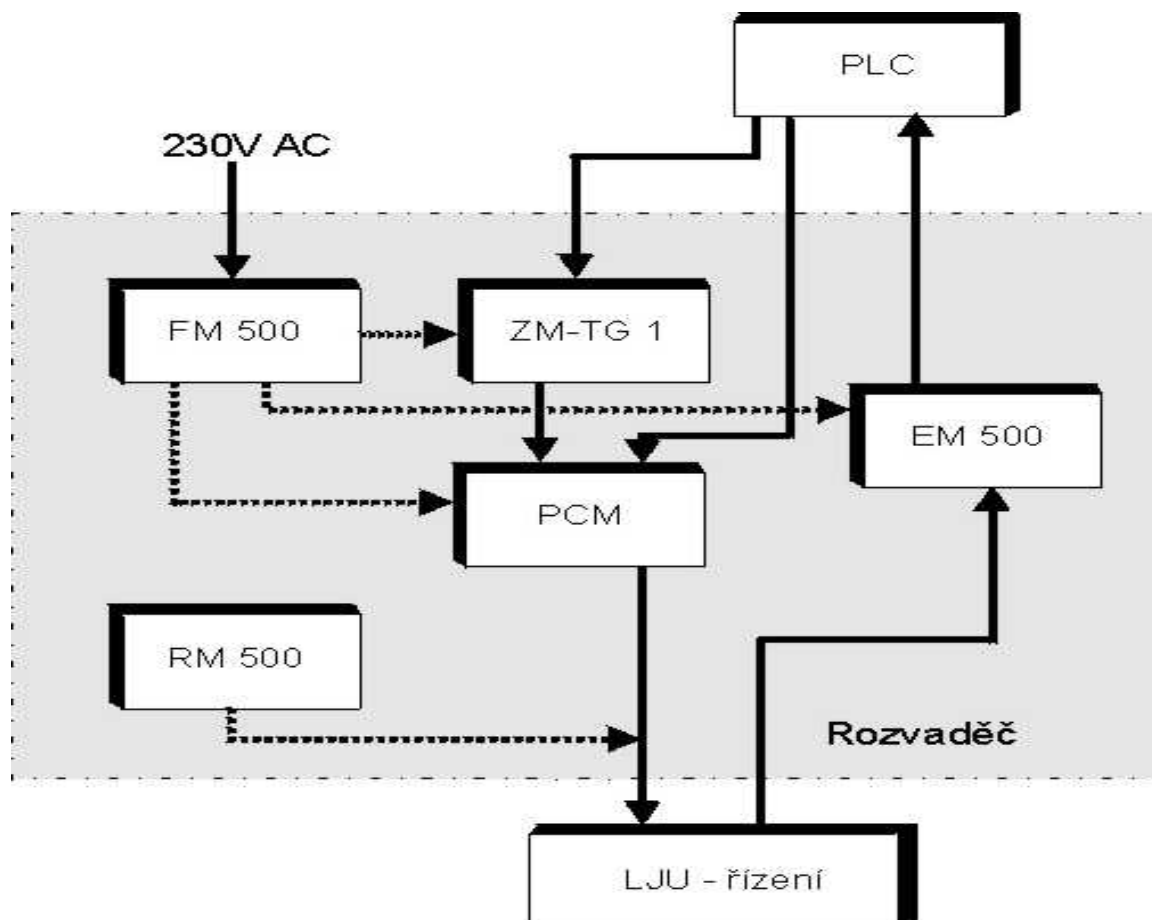
Stručný popis řízení trolejových dopravníků LJU

Systém řízení LJU je založen na „stavebnicovém“ principu. Podle potřeby jsou zařazeny a propojeny potřebné moduly, které jsou nezbytné pro funkci celého celku řízení. LJU je konstruováno pro trolejové vedení (např. FABA). Konstrukce LJU se může lišit podle potřeby, které jsou kladeny na použití řídicího celku (například počet šín). Na následujícím obrázku je popsán typický systém se šesti šínami. První tři (z vrchu) jsou napájecí fáze, následuje nulový vodič, pátá šína slouží na přenos informace z rozvaděče o rychlosti do závěsného vozíku a poslední šestá hlásí poruchy závěsného vozíku do rozvaděče.



Fáze 1
Fáze 2
Fáze 3
PE – nulový vodič
Řídicí šína S1
Hlásicí šína M

Základní schéma řízení LJU



*Modul RM 500 může být popřípadě umístěn i mimo rozvodnou skříň.

LJU systém se skládá ze tří základních částí :

- 1) Statická část řídicího systému
- 2) Dynamická část řídicího systému
- 3) Ovládací prvky systému

Statická část (rozvaděč) obsahuje moduly:

- 1) ZM-TG-1 (centrální modul)
- 2) PCM (modul impulsních kódů)
- 3) FM 500 (modul filtru)
- 4) RM 500-8P (odporový modul)
- 5) EM 500 (vstupní modul)

Dynamická část (řízení) obsahuje moduly:

- 1) Řídicí jednotku LJU (obvykle na závěsech či vozících)
- 2) Světelná závora pro čtení kódu (pozice atd.)
- 3) Indukční čidla (sjetí závěsu atd.)
- 4) Řízení motoru (vlastní měnič)

Ovládací prvky (volitelná výbava):

- 1) MU-505 programátor
- 2) FB-506 ruční dálkové ovládání
- 3) LBS-600 čtecí a zapisovací jednotka

Řízení LJU(PLC): Může být používáno libovolné řízení, od manuálních spínačů až po výkonné PLC řídicí systémy.

Řídicí systém posílá řídicí signály jednotce ZM-TG 1 nebo jednotce PCM . Které je zpracují na příslušný kód.

1. Statická část

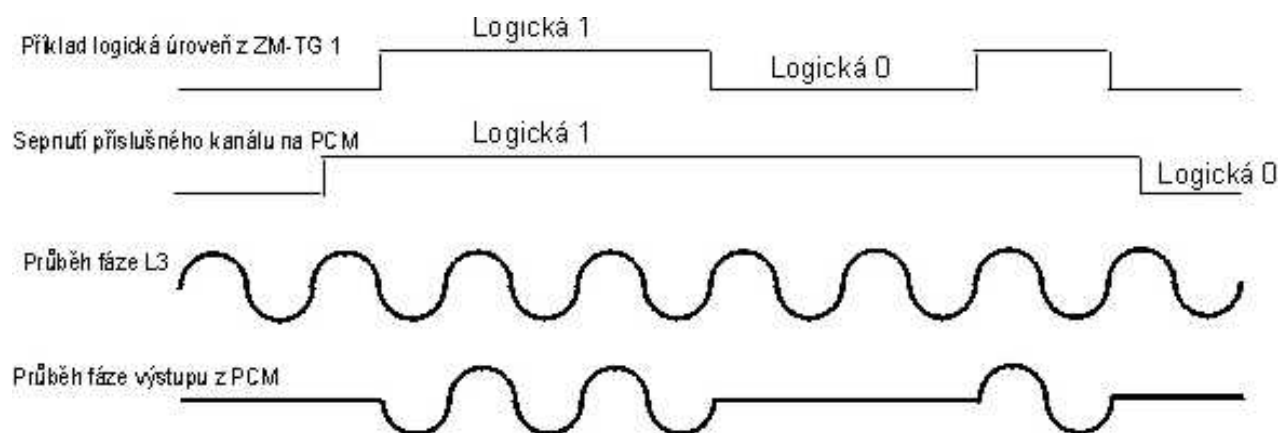
Popis jednotky ZM-TG 1

Modul ZM-TG 1 slouží ke generování synchronních impulsů, které se vztahují k fázi L3. Srdcem jednotky je jednočipový procesor 80C517A, který je přímým potomkem procesoru 80C51. Z jednotky ZM-TG 1 generuje 10 řídicích signálů různých bitových kombinací. Je generováno 64 kódů (při optimálním použití až maximálně 200 kódů). 8 výstupních kódů V0 až V3 je pevně přiřazeno, 9. výstup je řízen pomocí signálu na z X1 a to až 12ti variabilními signály, které jsou přivedeny z jednotky PLC. Poslední 10. výstup je používán pro synchronizaci dalších jednotek ZM-TG 1, a to by mělo být vedeno společně se signálem L- ze svorky X3 po společném dvoudrátovém vedení (na další jednotce budou tyto signály přivedeny na SYN+ a SYN- konektoru X3). Je zcela ponecháno na uvážení uživatele, jak budou signály z ZM-TG 1 používány. Jejich význam je dán naprogramováním v řídicích jednotkách LJU, to znamená, že je poslán pouze kód a na jeho základě řídicí jednotka provede naprogramovanou funkci (vozik jede pomalu, rychle nebo brzdí atd.). Napájení prochází nejdříve filtrem FM-500/1, aby se odstranilo případné rušení. (může být připojeno více jednotek na jeden filtr FM-500/1).

Popis jednotky PCM

Impulsní moduly PCM 8/4 a PCM 8/16 slouží k převodu synchronizovaných impulsů z jednotky ZM-TG 1 na kódované impulsy, které odpovídají fázovému průběhu L3. To znamená, že logická 1 z modulu ZM-TG 1 připojí upravenou fázi L3 na řídicí šínu. Logické impulsy z ZM-TG 1 se přivádějí na konektor X1 svorku 7, svorka 8 je využita na připojení dalších jednotek PCM. Takže jedna jednotka PCM může zpracovávat pouze jednu rychlost a rozesílat jí na 8 popřípadě 16 úseků. Připojení

na určitý výstup se provádí na konektoru X2. Sepneme-li (vstup do logické 1) příslušnou svorku například číslo 2 na konektoru X2, tak se na konektoru X4, svorce 2, objeví signál, který je namodulován podle signálu, který přivádíme z jednotky ZM-TG 1.



PCM 8/4 má 8 výstupů a může řídit maximálně 8 úseků. PCM 16/4 má 16 výstupů a může řídit maximálně 16 úseků.

Modul filtru FM500

Tento modul má velmi jednoduchý účel, a to ten, že zabraňuje pronikání rušení ze sítě tedy přesněji z fáze L3. Toto rušení by mohlo zapříčinit poruchy ve vysílání kódů.

RM 500-8P odporový modul

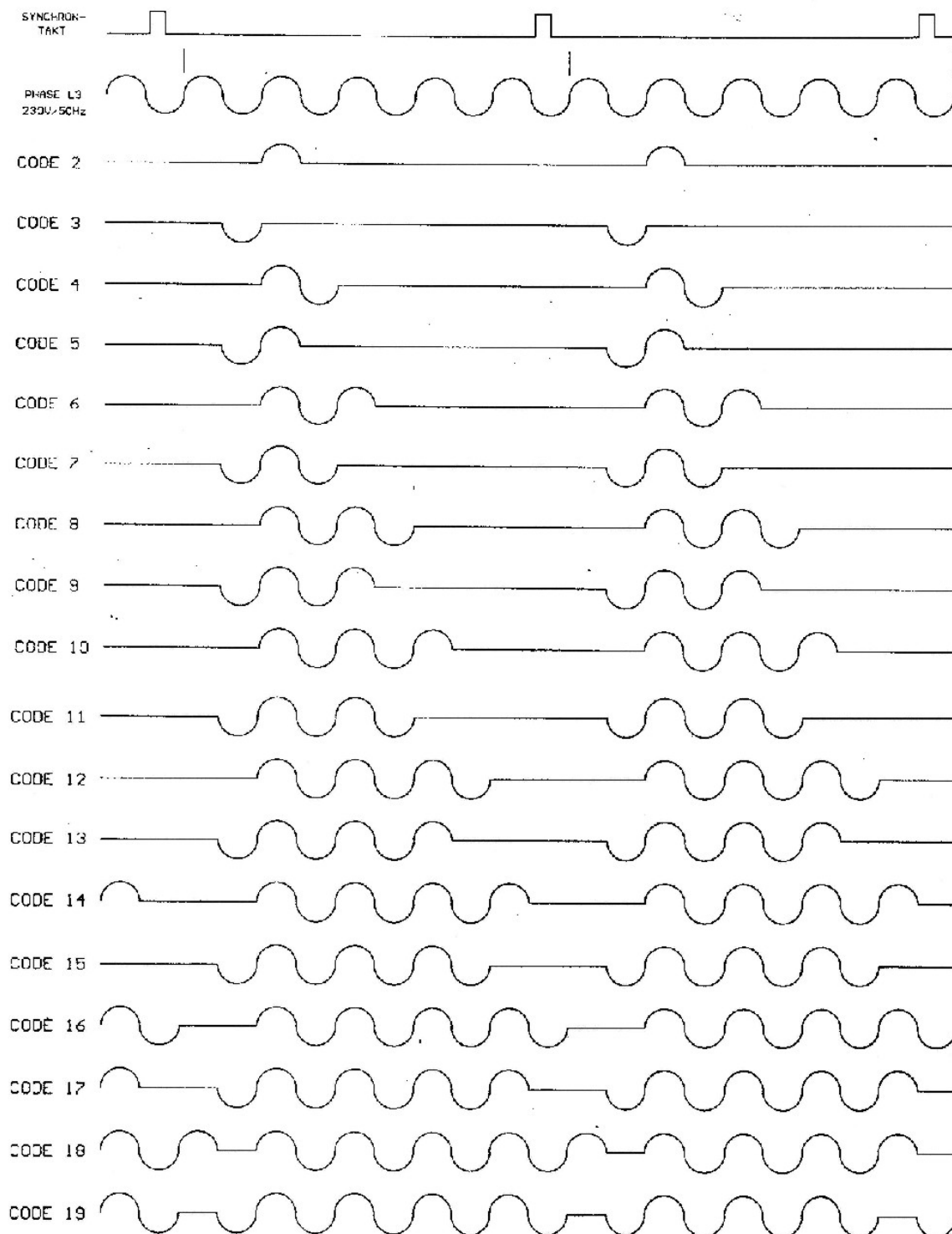
Tento modul patří také k jednodušším prvkům v řídicím celku. Jeho účel je ten, že zatěžuje výstupy jednotek PCM. Obsahuje pouze osm rezistorů, a to 12k 7W. Dokáže tedy zatížit 8 výstupů PCM.

Vstupní moduly EM 500

Jednotky EM 500 jsou určeny pro převod ohlašovacích signálů ze střídavých 230V na logické úrovně 0 nebo 1 v logice 24V viz. ZM – TG 1 výstupy od vstupu jsou galvanicky odděleny optočlenem. Tento signál dostávají do dynamické části (řízení). Signál informuje o chybách řídicí jednotky, která se pohybuje v daném úseku, jenž je napojen na vstupní konektor jednotky EM 500. Hlášení, které je z dynamické části vysíláno, se řídí podle toho, co je v této části naprogramováno. Například v úseku x podej chybové hlášení, když se sepne koncový spínač „sjetí vozíku“. Jednotek je více druhů, a tyto se liší podle toho, na co reaguje výstupní signál z jednotky, je-li přítomno chybové hlášení, na výstupu se objeví logická 1. Výstupní signály jsou z EM-500 vedeny do PLC řídicího systému, kde se dále zpracovávají podle potřeby uživatele.

- | | |
|--------------|--|
| 1) EM-500-8 | reaguje na jakýkoliv signál 230V |
| 2) EM-500-8- | reaguje na zápornou půlvlnu signálu 230V |
| 3) EM-500-8+ | reaguje na kladnou půlvlnu signálu 230V |
| 4) EM-500/4P | reaguje na kladnou i zápornou půlvlnu signálu 230V ale na rozdíl od EM-500-8 dává informaci jaká to byla půlvlna |

Ukázka kódu



Takto vypadají skutečné kódy, které posílá statická část řízení po páte šině dynamické části. Ta podle pevně daného programu (ten je obsažen v paměti EPROM ale i EEPROM) provádí zadané úkony.

1. Dynamická část

Řídící jednotka LJU

Řídících jednotek, které jsou vlastním výkonovým článkem celého systému, je mnoho druhů. Liší se podle použitých aplikací. Jsou řízena opět mikročipem 80C517A. Funkce řídicích jednotek LJU je taková, že přijímají informace z příkazové šiny S1, informaci, kterou vysílá statická část řízení. Řídící jednotka je z těchto kódů schopna podle svého zadaného programu provést určený úkon. Program je zapsán v paměti EPROM, která je naprogramována od výrobce podle dodaných kritérií (každá verze programu má své číslo). Další paměťovým médiem je paměť typu EEPROM ve které jsou uloženy hodnoty, které se mohou změnit uživatelem zařízení. Všechny tyto parametry lze změnit pomocí ručního programátoru MU-505, nebo pevně nainstalovanou stanicí LBS-600, která může automaticky přeprogramovat každý vozík při průjezdu. Přenos programu z těchto programovacích jednotek do řídicí jednotky je uskutečněn pomocí infračerveného paprsku. Tohoto principu využívá také dálkové ovládání FB-506. Řídící jednotka podává informaci o svém stavu nejen prostřednictvím šiny M, ale i třímístným displejem, na kterém je možno přečíst případnou poruchu (pokud je to naprogramováno). Na displeji je vidět proud, který si vozík odebírá a pouze v případě, že vozík je v poruše, se na displeji ukáže kód poruchy. Kód poruchy je ve tvaru -x-, x je číslo poruchy. Na každé řídicí jednotce je přípevněn seznam poruch.

Příklad - popis jednotky ST591 (Dopravník EHD):

Číslo zakázky:	2980048
Sada parametrů:	ST592/2
Vstupy:	magnetický spínač (3-pólový) najížděcí spínač (4-pólový) , Stop, když je otevřen světelná závora 2mm sekvenční stop termistor
Motor:	ovládání pro jeden motor
Zobrazení:	3-místné LED zobrazení
Použité chybové hlášení:	-1- přehřátí měniče -2- výpadek fáze -3- antivalence (kontrola spínače) -4- přehřátí motoru -5- nadproud motoru -6- odstup -7- chyba koncového stupně -8- ----- -9- chyba parametrů

Parametry:

T1	200ms	zpoždění startu
T2	5ms	brzdná rampa motoru
T3	10ms	zrychlovací rampa motoru
T10	1000ms	čas čekání při sjetí na spínač odstopu
V0	10 000 mm/min	rychlost při V0
V1	20 000 mm/min	rychlost při V1
V2	30 000 mm/min	rychlost při V2
V3	30 000 mm/min	rychlost při V3
V4	1000 mm/min	minimální rychlost servo jízdy
V5	100 mm/min	uvolnění servo (+ V4)
ABS	100 mm	odstup
GR1	165	napěťová hranice výpadku fáze
GR2	15 000	proudová hranice normální jízda
GR3	15 000	proudová hranice stoupání (V3)
G	10%	posílení servo
Gmm	20%	min. posílení servo
GET	13 500	rychlost při 50Hz
M1	7%	IxR kompenzace
M2	87Hz	prahová frekvence

Příkaz → rychlost :

V0 dopředu

V0 vzad

V1 dopředu

V1 vzad

V2 dopředu

V2 vzad

V3 dopředu

Brzda

V4 dopředu

V4 + V5

V4 + 2x V5

V4 + 3x V5

V4 + (n-10)x V5



Rychlosti pevné

Rychlosti VV

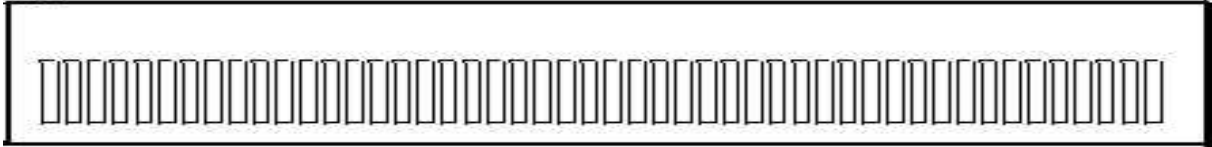
Ostatní parametry:

Světelné tlačítko otevírač	(-)	nepoužito
Najížděcí spínač	(+)	
Antivalence	(+)	
Nosič dat	(-)	nepoužito
Tlačítko stopu	(-)	
Teplota motoru	(+)	
Inverz. Hlášení	(+)	
Magnetický spínač	(-)	
SW2	(-)	nehlásí chybu při sjetí VV
SW1	(-)	žádná nouzová strategie
V4 servo	(+)	
Z-blok řízení	(-)	nepoužito
Zobrazení PCM	(-)	
Zobrazení servo vyjždění	(-)	
Zobrazení pozice	(-)	
Zobrazení proudu /100	(+)	

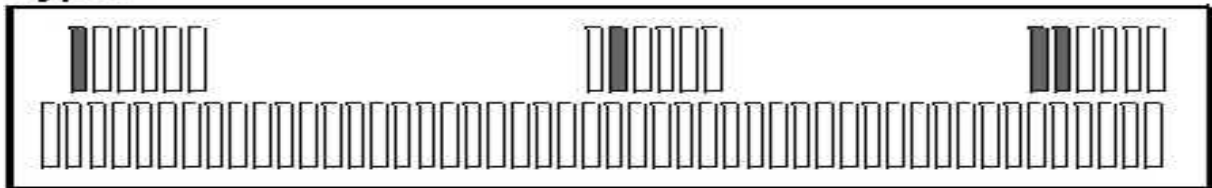
Světelná závora pro čtení kódu

Světelných závor je také několik druhů. Volí se podle potřeby uživatele. Snímače reagují na referenční kolejnici, která je upevněna na dráze příslušného dopravníku. Tato kolejnice se také liší a

Typ 1



Typ 2

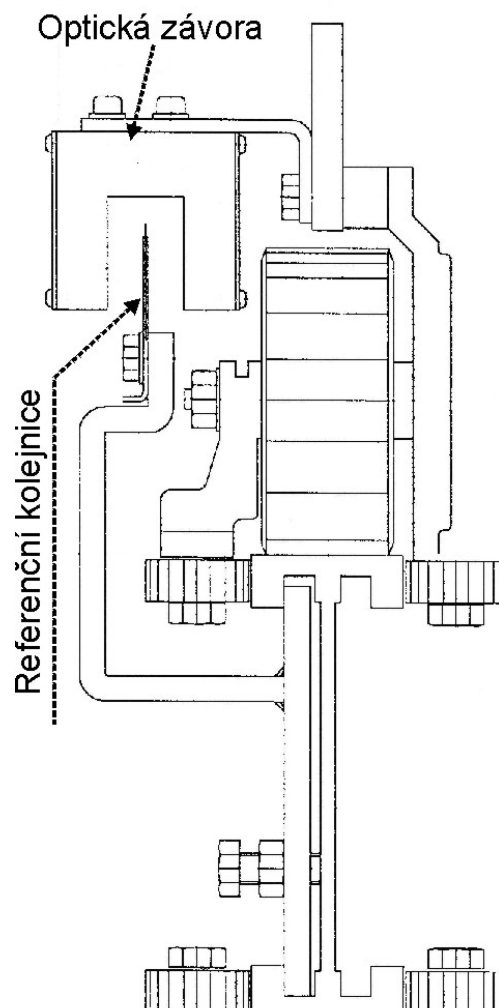


to ve způsobu děrování.

Lišta typu 1 je použita ve spojení s optickou závorou DLS-2 a typ 2 k optické závoře PLS-3.

DLS-2 obsahuje dvě závory, které jsou vzájemně posunuté. DLS-2 se používá ke snímání rychlosti vozíku v daném úseku synchronní jízdy. Pomocí závory zjistíme rozdíl mezi skutečnou a požadovanou rychlostí. Následně řídicí elektronika zajistí zvýšení nebo snížení rychlosti vozíku.

PLS-3 má shodnou funkci jako DLS-2, ale má o jednu světelnou závora více. Ta zajišťuje snímání binárního kódu na referenční kolejnici (typ 2). Podle tohoto kódu je řízení schopno určit polohu vozíku. Kód se zadává zakrytím příslušného okénka na referenční kolejnici.



Indukční čidla

Čidla jsou další nezbytnou součástí celého řídicího celku. Těmito čidly jsou míněny snímače, které jsou umístěny na vozíku či závěsu. Jejich počet závisí na potřebách zařízení, pro které je řízení určeno. Řídicí elektronika si podle programu, jenž má uložen, zjišťuje stavy příslušných čidel a příslušně reaguje podle programu.

Řízení motoru

Řízení motoru je provedeno frekvenčním měničem. Ten přebírá informace od mikropočítačové čisti a převádí je na silové napětí, které ovládá asynchronní motory vozíku. Také zde se projevuje různorodost zařízení, která je závislá na použité aplikaci. Některé vozíky mají pouze jeden motor na pojezd, a tedy jeden měnič, jiné mají motory čtyři a měniče dva. Jeden měnič na dva pojezdové motory a druhý měnič na zbylé dva motory na natočení závěsu. Možných kombinací je nepřeberné množství.

3. Ovládací prvky

MU-505 programátor

Programátor MU-505 je určen pro zadávání provozních parametrů pro řídicí část. Tyto parametry jsou uloženy v MU-505 v paměti RAM, tzn. musí být stále napájena (záložní baterie je součástí přístroje). K přenosu dat je použito infračerveného paprsku. Do paměti RAM programovacího přístroje se mohou ukládat parametry různých typů řízení. Vyhledání požadovaného typu se provádí tlačítky [v] a [^]. Tlačítkem [*] se vybírá indikovaný typ (soubor parametru). Zároveň se kontroluje, jsou-li k dispozici platná data pro tento typ.

FB-506 ruční dálkové ovládání

Pomocí tohoto dálkového ovládání lze přepnout vozík z automatického provozu do ručního režimu. Používá se při poruchách nebo v situacích, kdy s vozíkem potřebujeme ručně popojet, nebo ho otočit. Vozík v ručním režimu nepřijímá žádné informace z šíny S1.

Přepnutí vozíku do manuálního provozu provedeme stisknutím tlačítka [*]. Poté můžeme vozík ovládat ručně pomocí tlačítek se šípkami, při současném stisku tlačítka [*] a příslušné šipky docílíme zvýšení rychlosti daného pohybu. Přepnutí z manuálního provozu do automatu provedeme stisknutím tlačítka [#].

LBS-600 čtecí a zapisovací jednotka

Tato čtecí jednotka se používá k automatickému zápisu a čtení dat z řídicích jednotek LJU. Výhodou tohoto zařízení je to, že při drobné změně parametrů se nemusí postupně programovat každý vozík zvlášť ručně, ale zápis se provádí automaticky při průjezdu vozíku kolem pevně umístěného LBS-600. Jednotka nemusí přepisovat jenom parametry pro jízdní vlastnosti, ale je možno zapsat obecnou informaci, která se použije například pro sledování toku materiálu.