

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Obor : Elektrická trakce v dopravě
Práce : Funkční model lokomotivy T 334 029 / 710 029
Školní rok : 2007/2008

**Vypracoval: Bernard Mišun-příprava obhajoby, textová dokumentace,
příprava fotodokumentace, stavba
funkčního modelu v měřítku 1:6**

Vedoucí práce: ing. Mirka Roučková

Účel práce

Účelem projektu je vytvořit funkční model lokomotivy, který má sloužit studentům oboru elektrické trakce v dopravě k výuce předmětů elektrická a mechanická zařízení kolejových vozidel. Studenti tohoto oboru si mohou na modelu simulovat různé provozní poruchy a mohou tento model také použít jako doplněk k výuce.

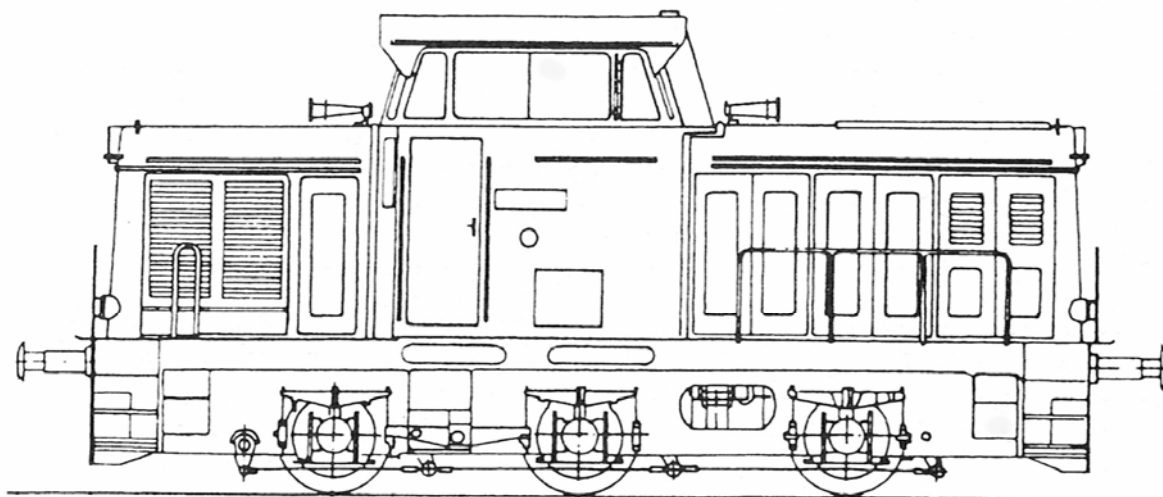


Obsah:

Titulní list.....	str. 1
Zadání.....	str. 2
Abstrakt.....	str. 3
Účel práce.....	str. 4
Obsah.....	str. 5
-Konstrukce lokomotivy.....	str. 6
a) Mechanická část lokomotivy	str. 7
-Kolo lokomotivy.....	str. 8
-Uložení dvojkolí.....	str.9-10
-Rám lokomotivy.....	str. 10
-Kapoty.....	str. 11
b) Brzdy	str. 12
-Provedení brzd.....	str. 13
-Brzdový válec.....	str. 14
-Zdrže.....	str. 15
-Zdroj stlačeného vzduchu.....	str. 16
-Brzdič.....	str. 17
-Hlavní vzduchojem.....	str. 18
c) Spalovací motor	str. 19
d) Elektrická část	str. 20
-Hlavní trakční obvod.....	str. 21
-Trakční generátor.....	str. 22
-Trakční motor.....	str. 23
-Rozjezdový odporník.....	str. 24
-Hlavní kontrolér (KH334).....	str. 25
-Zdroj stejnosměrného napětí 12V.....	str. 26
-Osvětlení lokomotivy.....	str. 27
-Násobiče napětí na 50V.....	str. 29
-Stanoviště strojvedoucího.....	str.30
-Obsluha lokomotivy.....	str.31
Seznam použité literatury.....	str.32
Vynaložené náklady pro stavbu modelu.....	str.33

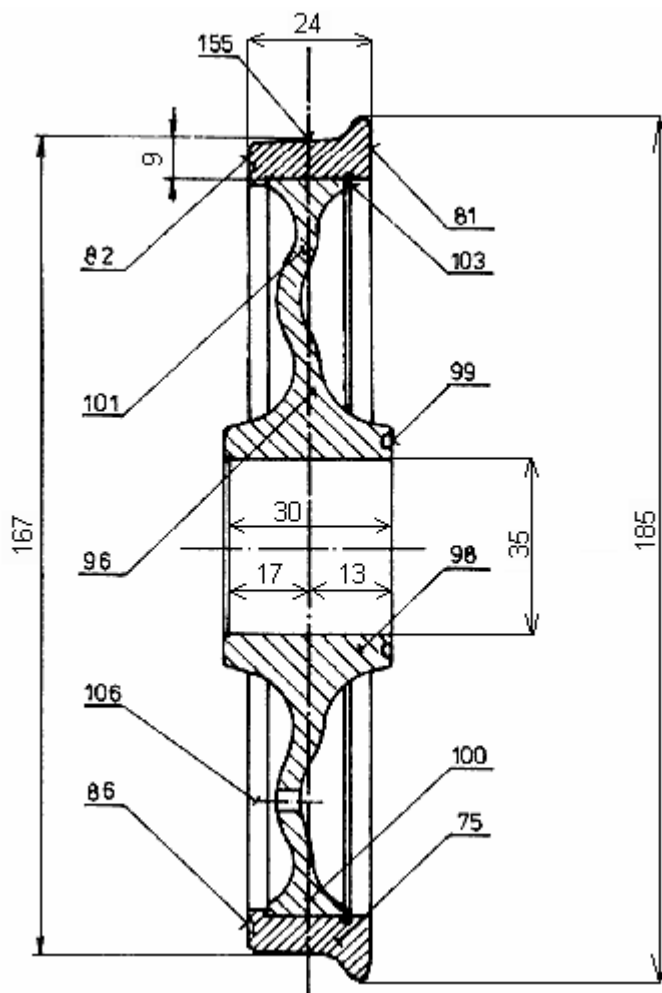
Konstrukce lokomotivy

Model lokomotivy T 334 je zhotoven v měřítku 1:6. jedná se o dielelektrickou lokomotivu řady T 334 029. Tato lokomotiva je kapotová, třinápravová s uspořádáním náprav Co', což značí, že lokomotiva má tři nápravy pevně uložené v rámu s individuálním pohonem každé nápravy. Nápravy jsou uloženy v rámu prostřednictvím ložiskového domku UCF 205. Rám lokomotivy se skládá ze dvou podélníků, ve kterých jsou uloženy nápravy a ze dvou čelníků na kterých je umístěno nárazecí ústrojí. Celý rám lokomotivy je svařen z plechu o tloušťce 5mm. Lokomotiva má svůj spalovací čtyřtákní motor, který prostřednictvím klínových řemenů a řemenic pohání trakční generátor (Derivační dynamo 24V) a kompresor. Trakční generátor vyrábí elektrickou energii pro trakční motor (stejnoseměrný motor sériový 24V). Trakční motor pohání pomocí řetězových kol a řetězů všechny tři nápravy. Regulace výkonu je odporová. Lokomotiva má pět jízdních odporových stupňů a jeden hospodárný jízdní stupeň. Jednotlivé stupně jsou spínány reléovým hlavním kontrolérem KH334, který je ovládán řídicím kontrolérem KR334. Řídicí napětí hlavního kontroléru je 48V, které jsou získány prostřednictvím násobičů napětí 12/50V DC. Osvětlení lokomotivy je na napětí 12V a je odebíráno z akumulátoru 12V 44Ah.



Mechanická část lokomotivy

Kolo lokomotivy modelu T 334



Postup výroby kola: Prvně byl zhotoven přesný dřevěný model kola, tento dřevěný model byl zaformován dále se kolo odlévalo (kolo je odlito z tvárné litiny), jelikož odlitky mají drsný povrch, muselo být provedeno osoustružení..

75 - obruč

81 - vnitřní čelo obruče

82 - vnější čelo obruče

86 - mezní drážka

96 - kotouč

98 - náboj kotouče

99 - odlehčovací drážka

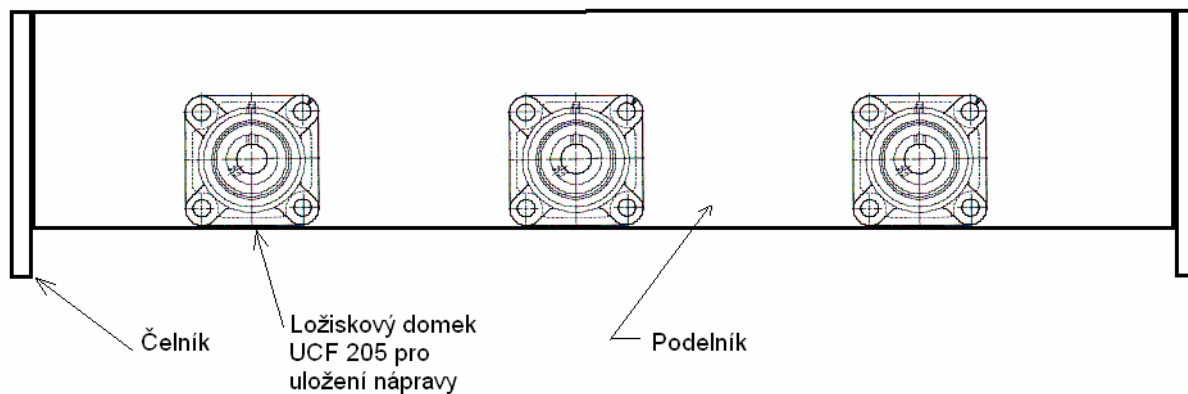
100 - věnec kotouče

101 - deska kotouče

155 - styčná kružnice



Rám lokomotivy



Hlavní nosnou částí lokomotivy je rám, který je celosvařované konstrukce. Skládá se ze dvou podélníků o tloušťce 5mm, které jsou na koncích svařeny s mohutně dimenzovanými nosiči nárazníků (čelníky) vytvořenými opět z plechu o tloušťce 5mm. Na čelníky je přišroubováno nárazecí ústrojí (nárazníky), šroubovka a madlo pro posunovače.

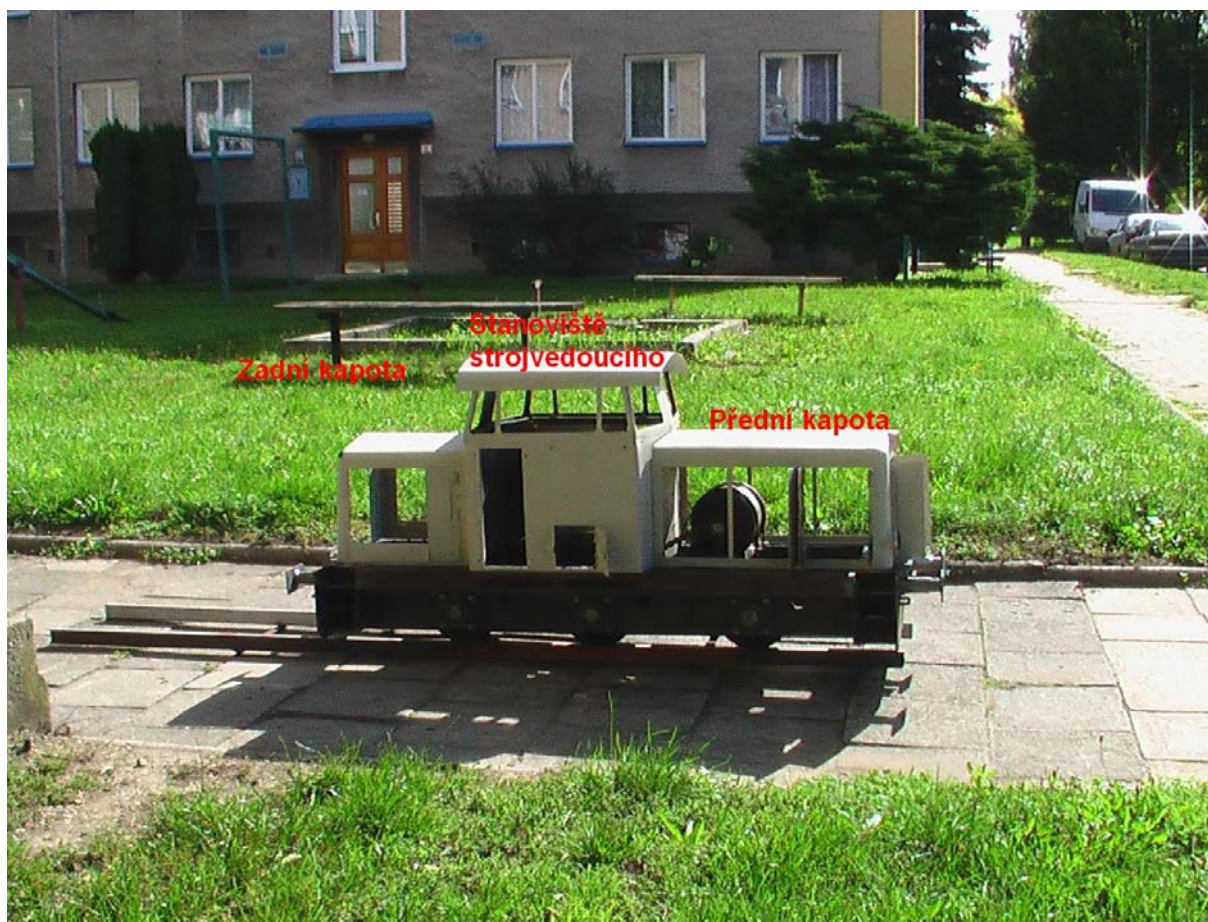


Kapoty lokomotivy

Lokomotiva řady T334.0 je kapotová s jednou věžovou kabinou pro obsluhu a dvěma nižšími kapotami...

- a) přední kapota
- b) stanoviště strojvedoucího
- c) zadní kapota

Stavba kapot byla velmi náročná, jelikož tvar kapot lokomotivy je velmi náročný na zhotovení. Kapoty jsou zhotoveny z plechu o tloušťce 1mm.

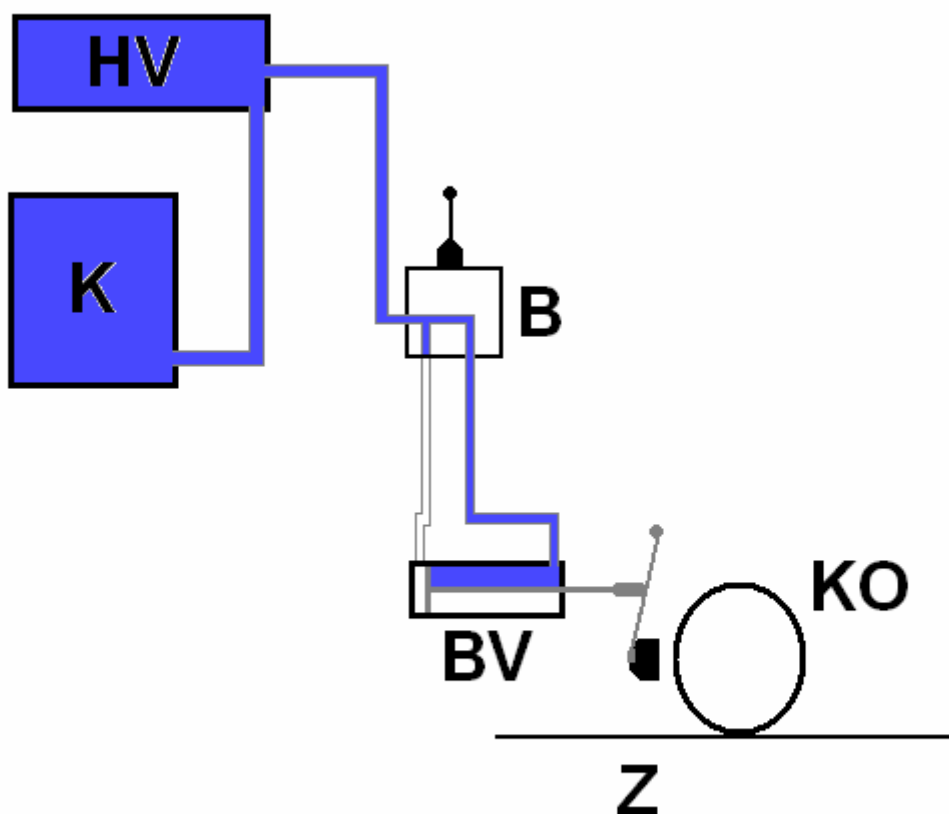


Brzdy

Provedení brzd

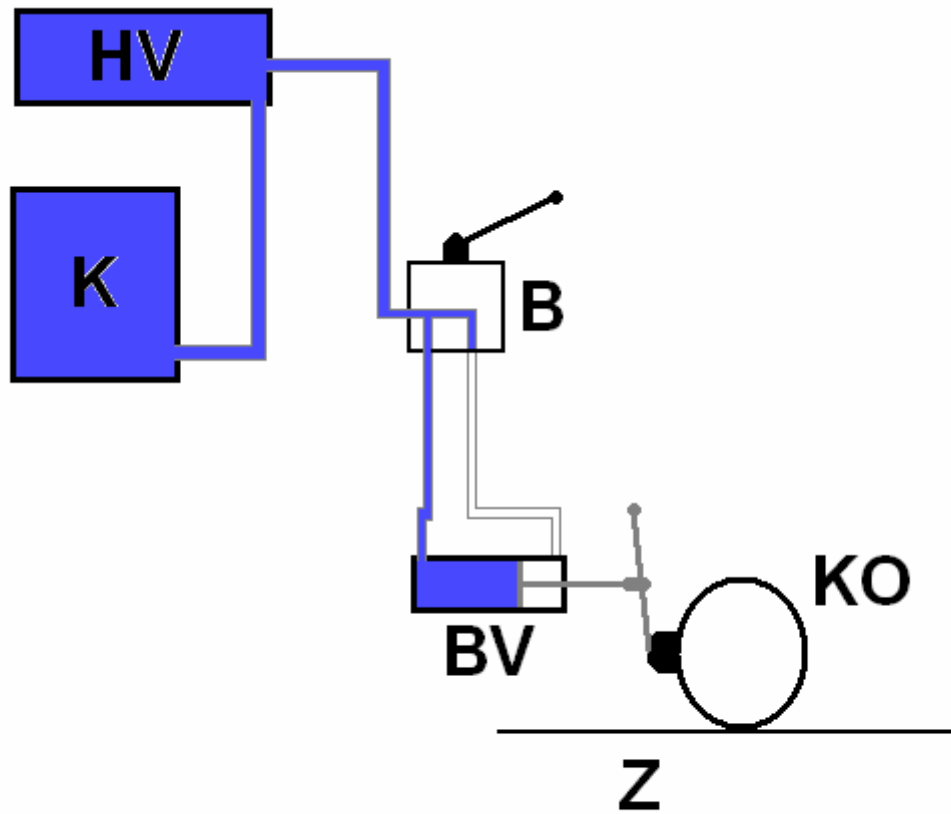
Model lokomotivy je opatřen pneumatickou brzdou. Brzdy mají dvě části první část, je pneumatická a druhá část je mechanická. Do pneumatické části patří kompresor, hlavní vzduchojem a brzdič do části mechanické patří brzdový válec, mechanismus pro držení zdrží a zdrže.

Poloha odbrzděno



K- kompresor
HV- hlavní vzduchojem
B- brzdič
BV- brzdový válec
KO-kolo
Z-zdrž

Poloha zabrzděno



K- kompresor
HV- hlavní vzduchojem
B- brzdič
BV- brzdový válec
KO-kolo
Z-zdrž

Brzdový válec

Brzdový válec ovládá mechanismus, který přitlačí při brzdění zdrže na obvod kola. Jedná se o dvojčinný pneumatický válec přímočarý. Je uložen v zadní části rámu (pod kompresorem) zadní část je uchycena speciálním okem k čelníku hlavního rámu lokomotivy a přední část (pohyblivá část) je uchycena k hlavnímu čepu zdržového soustrojí.



Zdrže

Základní lokomotivní brzdou je brzda špalíková (zdržová). Přitlačováním brzdových špalíků na obvod kol lze snižovat rychlost lokomotivy.

Přítlačnou sílu špalíků lze vyvolat silou ruční brzdy nebo silou z brzdových válců tlakových brzd. Mechanismus, kterým se přítlačná síla špalíků vyvozuje, tvoří mechanickou část brzdy. Regulace se provádí množstvím vzduchu přivedeného za píst. Čím více přivedeme stlačeného vzduchu za píst tím větší je přítlak zdrží (brzdových špalíků) na obvod kola a tím větší je účinek brzd. Na modelu je užito celistvé zdrže. (dále se používají zdrže jednošpalíkové a dvojšpalíkové).

Foto. Zdrž celistvá užitá na modelu lokomotivy



Zdroj stlačeného vzduch

Zdrojem stlačeného vzduchu je kompresor. Kompresor je jednostupňový. Úkolem kompresoru je zásobovat stlačeným vzduchem hlavní vzduchojem. Kompresor dodává do hlavního vzduchojemu vzduch o tlaku 3-3.1 kPa. Kompresor je umístěn pod zadní kapotou. K hlavnímu rámu je upevněn pomocí čtyř mohutných šroubů a je uložen na gumové podložce z důvodu omezení vibrací. Kompresor je chlazen proudem vzduchu z ventilátorové vrtule umístěné na trakčním generátoru. Maximální dovolené oteplení kompresoru je 60°C.

Foto: kompresor



Brzdič

Slouží k regulaci stlačeného vzduchu v brzdovém válci. Brzdič má dvě polohy v první poloze propouští vzduch z hlavního vzduchojemu před píst brzdového válce (lokomotiva je odbrzděna), když překloupíme brzdič do polohy brzda (poloha brzdící páky kolmá ke směru jízdy) začne brzdič přepouštět vzduch z hlavního vzduchojemu za píst brzdového válce a lokomotiva začne brzdit.

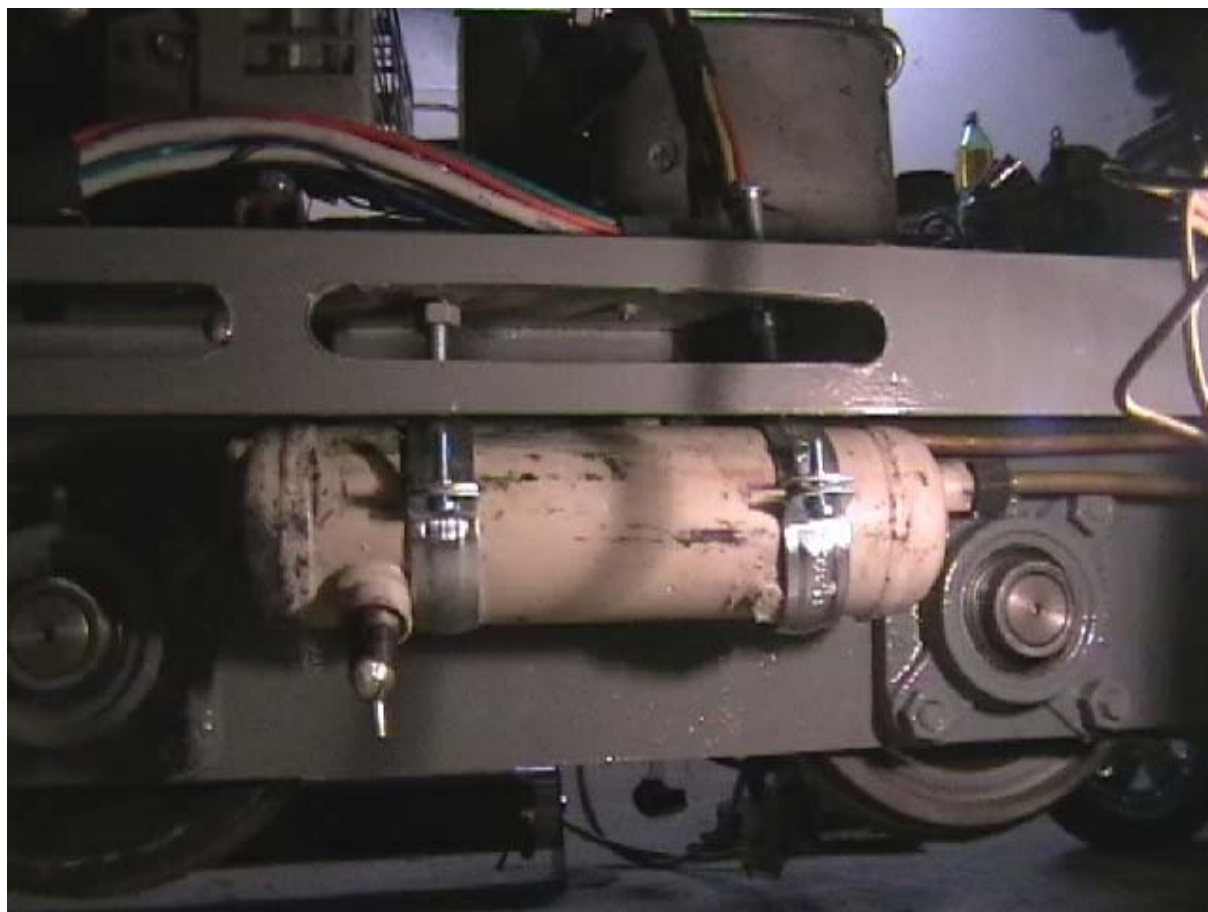
Foto: brzdič



Hlavní vzduchojem

Hlavní vzduchojem je uložen pod stanovištěm strojvedoucího. Objem hlavního vzduchojemu je 1L. Vzduchojem slouží jako zásoba stlačeného vzduchu pro brzdový válec a pro houkačku. Hlavní vzduchojem je opatřen pojistným ventilem, který je nastaven na hodnotu 3,2 kPa. Provozní tlak vzduchojemu je 3 kPa. Pokud tlak přeroste provozní hodnotu zaúčinkuje pojistný ventil. Vzduchojem má dva vývody jeden pro přívod vzduchu od kompresoru a druhý vývod slouží pro přivedení vzduchu k brzdíči (brzdíč je ovladač vzduchu v brzdovém válci). Brzdový válec je upevněn k hlavnímu rámu dvěma výškově nastavitelnými objímkami.

Foto: umístění hlavního vzduchojemu.



Spalovací motor

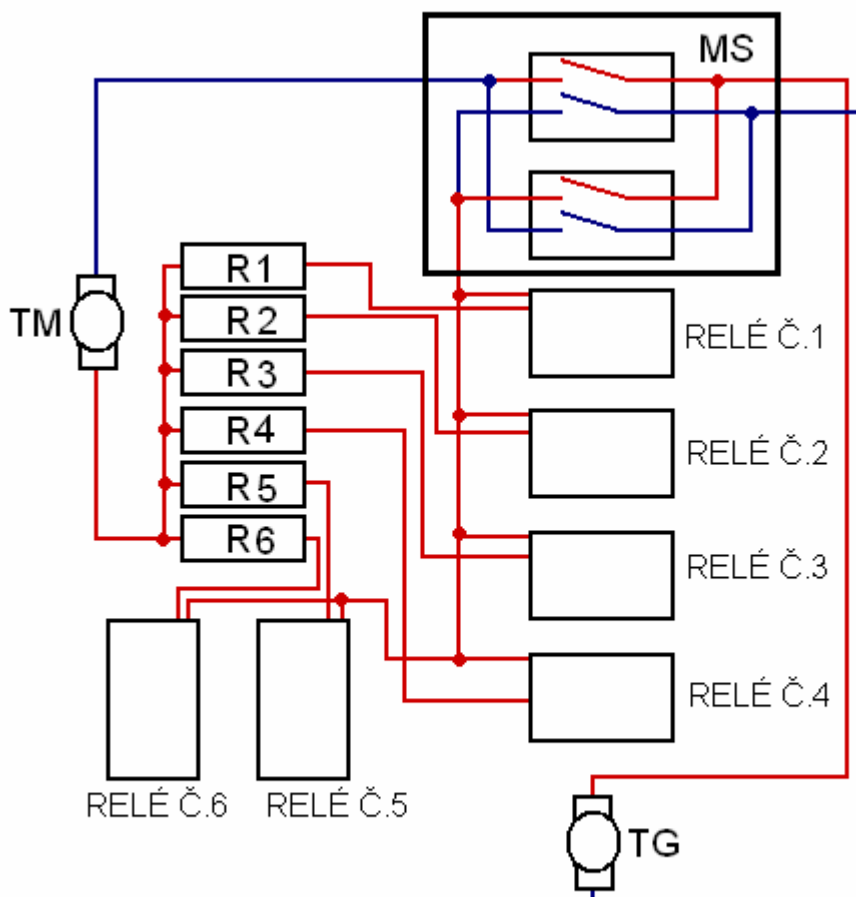
Spalovací motor

Pro pohon trakčního dynama jsem použil motoru ze sekačky jedná se o čtyřtákní zážehový motor. Motor je umístěn ve středu lokomotivy přesně pod kapotou stanoviště strojvedoucího. K hlavnímu rámu je motor upevněn šrouby pomocí speciálního držáku, který je pevně přišroubován k rámu. Maximální otáčky motoru 3000 ot/min.



Elektrická část

Hlavní trakční obvod



TG- trakční generátor (derivační dynamo 24V DC)

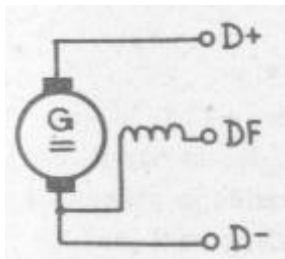
TM- trakční motor (stejnoseměrný motor sériový 24V DC výkon: 1000W)

MS- měnič směru

RELÉ Č. 1-6 slouží k řazení jízdnicích stupňů RELÉ Č.1-5 slouží k řazení jízdnicích stupňů odporových (jedná se o nevhodné stupně el. Energie částečně mařena v rozjezdových odporech R1-R5), RELÉ Č. 6 slouží pro řazení vhodného stupně (v tomto zapojení je zapojen nulový odpor R6 jedná se o vhodnou jízdu tj. napětí trakčního generátoru je na svorkách trakčního motoru). Červeně je označen plus pól a modře minus pól.

Trakční generátor

Trakční generátor slouží k výrobě napětí 24V pro napájení trakčního motoru. Je užito derivačního dynama 24V DC 500W. Maximální otáčky dynama jsou 1500ot/min, ale dynamo pracuje při konstantních otáčkách 1400ot/min. Dynamo je umístěno vertikálně a je poháněno prostřednictvím klínových řemenů a řemenic od spalovacího motoru. Dynamo musí mít spojeny svorky DF a D- protože budící vynutí je zapojeno paralelně se zátěží. Pozor!!! Pokud vznikne zkrat na kostru dynamo se odbudí.



Trakční motor

Jako trakční motor jsem použil stejnosměrný motor sériový s permanentními magnety to z toho důvodu, že se tento motor dobře přizpůsobuje proměnlivému zatížení. Motor je na napětí 24V DC výkon 1000W. Motor pohání prostřednictvím řetězových kol a řetězů všechny tři nápravy. Trakční motor je k rámu upevněn dvěma kovovými oky. Otáčky motoru jsou řízeny změnou velikosti napětí na kotvě motoru a to tak že se do obvodu zařazují a vyřazují rozjezdové odpory.



Rozjezdový odporník

Abychom se mohli s lokomotivou plynule rozjíždět musíme regulovat napětí na svorkách trakčního motoru, proto do obvodu zařazujeme rozjezdový odporník. Rozjezdový odporník má pět odporových stupňů jednotlivé odporové stupně jsou řazeny pomocí hlavního reléového kontroléru KH334. Stupně 1-5 jsou stupně nevhodné, jelikož se elektrická energie maří v rozjezdových odporech. Lokomotiva má jeden stupeň vhodný, na kterém je hodnota odporu nula tedy na svorkách motoru je plné napětí 24V.

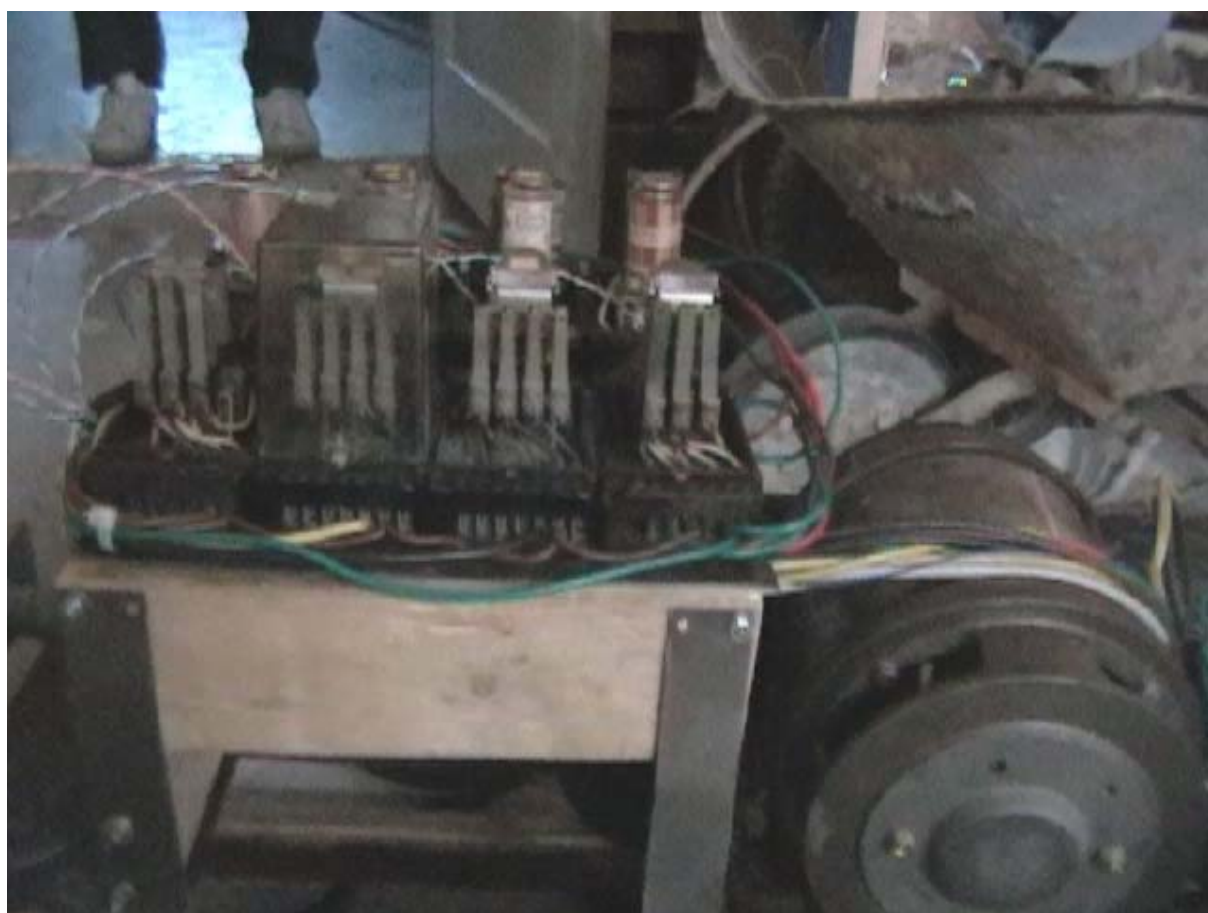
Hodnoty jednotlivých odporových stupňů odpory jsou v ohmech.

	R
1. stupeň	25
2. stupeň	20
3. stupeň	15
4. stupeň	10
5. stupeň	5
6. stupeň	0



Hlavní kontrolér KH334

Jedná se o soustavu 8 relé. Relé 1-2 mají za úkol měnit směr jízdy (tedy měnit polaritu na svorkách trakčního motoru). Relé 3-8 mají za úkol zařazovat a vyřazovat rozjezdové odpory z obvodu trakčního motoru. Jednotlivá relé jsou řízena řídicím napětím 48V. Relé 1-2 (měniče směru) jsou řízeny trojpolohovým přepínačem (polohy přepínače vpřed, nezařazeno, vzad) a relé 3-8 jsou řízeny řídicím kontrolérem KH334. Kontrolér je na modelu umístěn pod přední kapotou.



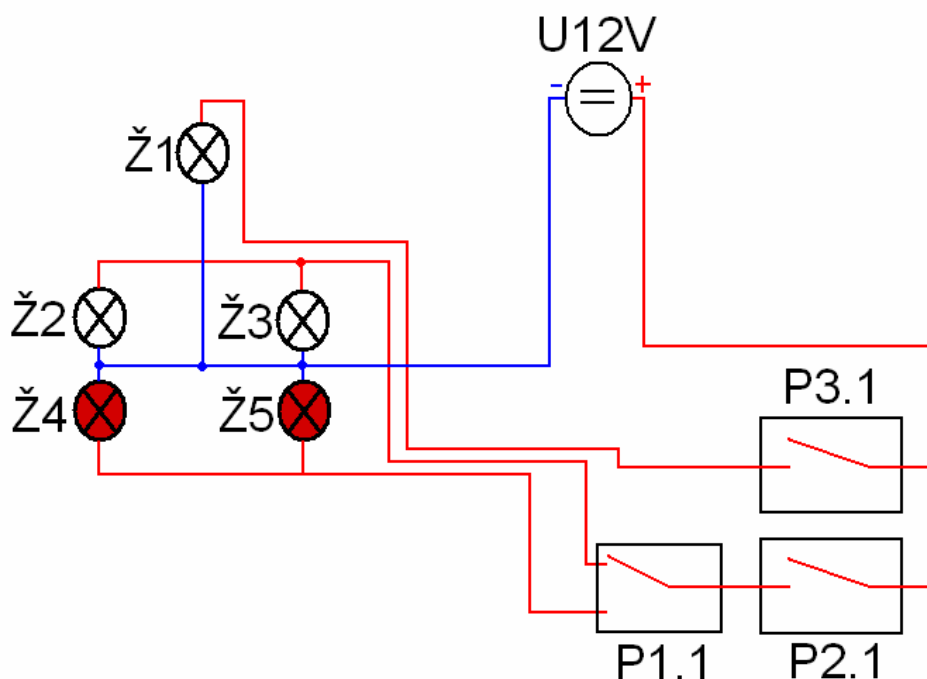
Zdroj stejnosměrného napětí 12V

Zdrojem stejnosměrného napětí je autobaterie 12V 44Ah. Baterie je uložena ve speciálním držáku, který je přivařen k hlavnímu rámu pod hlavním kontrolérem KH 334



Zapojení osvětlení

Zapojení světlometů přední kapota



Ž1 horní reflektor 12V/3W

Ž2-Ž3 dolní světla obrysová bílá 12V/3W

Ž4-Ž5 dolní světla obrysová červená 12V/3W

P1.1 Přepínač světel (obrysová bílá/obrysová červená)

P2.1 Vypínač dolních světel

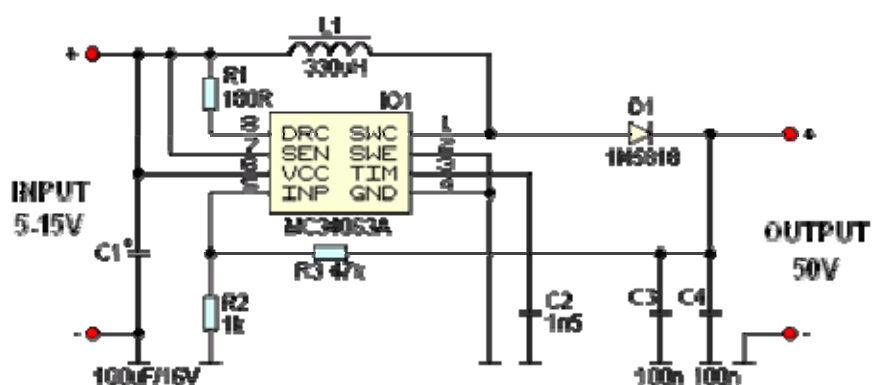
P3.1 Vypínač horního reflektoru

U12V zdroj napětí (autobaterie)

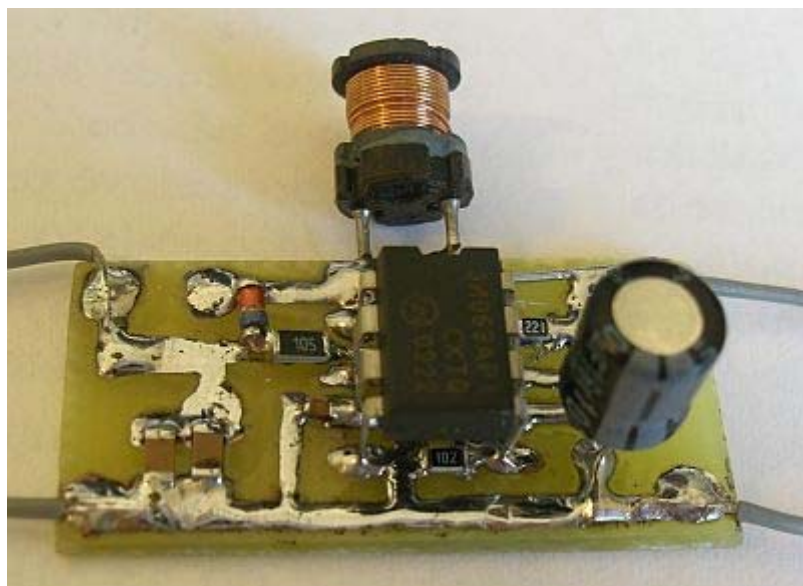
Obvod je napájen z autobaterie. Vypínače osvětlení jsou umístěny na stanovišti strojvedoucího. Stejně zapojení platí pro zadní kapotu žárovky jsou číslovány Ž6-Ž10 a přepínače mají index 2.

Stejnoseměrný měnič napětí 12/50V

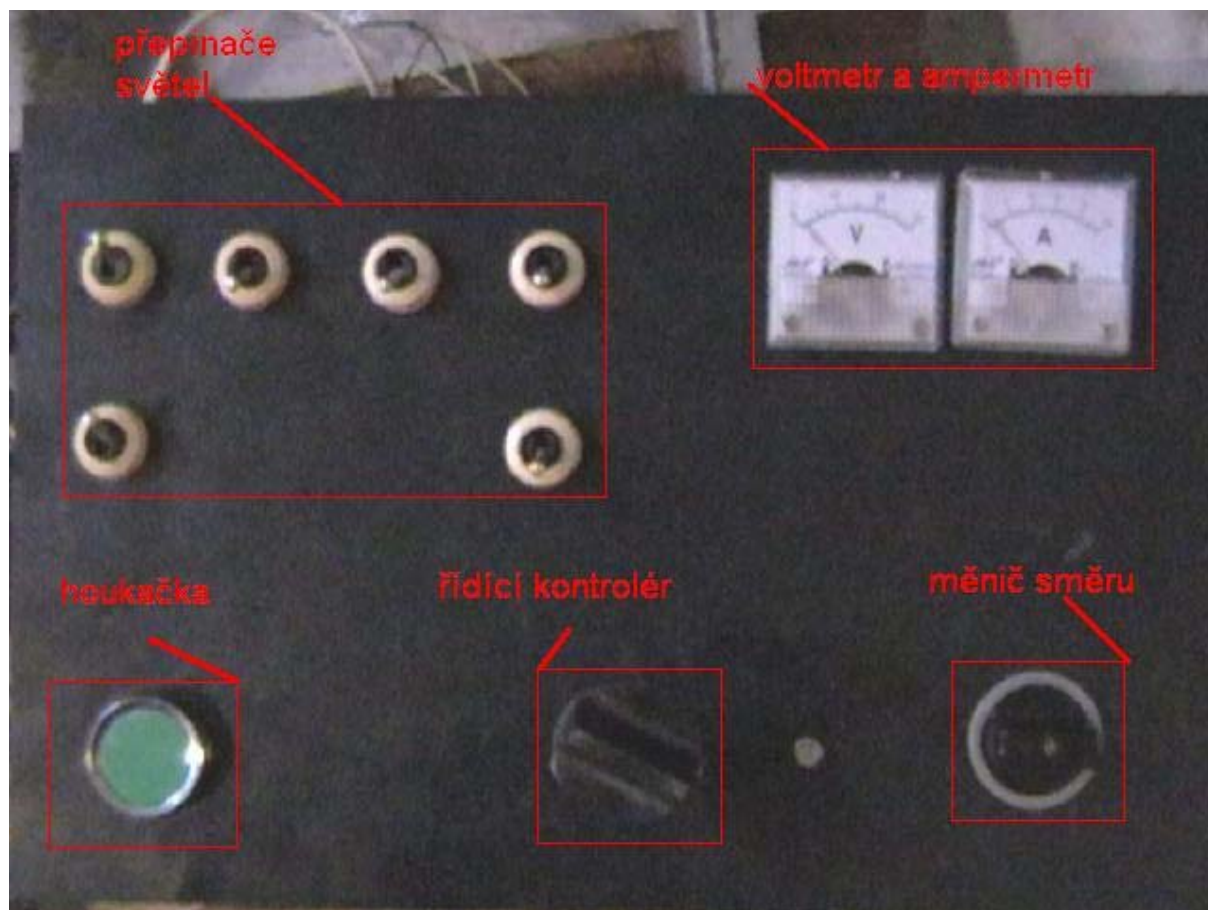
Schéma zapojení je na obr. 1 a vychází z doporučeného zapojení obvodu MC34063, který je jeho základem. Byl pouze vynechán omezovací rezistor, který zde není potřeba.



Na modelu násobič potřebujeme pro získání řídicího napětí 48V pro ovládání kontroléru KH334 a elektropneumatického ventilu pro ovládání houkačky.



Stanoviště strojvedoucího



Přepínače světel- P1.1-P3.1 a P1.2-3.2

Voltmetr a Ampérmetr- měří proud a napětí na trakčním motoru

Ovládání houkačky-přepínačem houkačky ovládáme elektropneumatický ventil, který pouští vzduch do lokomotivní píšťaly.

Řídící kontrolér KR334- je mechanický přepínač odporových a hospodárných stupňů prostřednictvím řídicího napětí 48V ovládá relé 3-8 na hlavním kontroléru KH334.

Měníče směru- ovládá prostřednictvím řídicího napětí 48V relé pro změnu směru relé jsou součástí hlavního kontroléru KH334.

Seznam použité literatury

Bohumír Jankovský, Josef Zderčik-Motorové lokomotivy T324.0 a T334.0-Nakladatelství
dopravy a spojů 1964

Ing. Ján Hrušovský-Brzdy hnacích vozidel ČSD-Nakladatelství dopravy a spojů 1972

Ing. Alojz Taraba, Ing. Julius Kožuško Elektrické lokomotivy E 669.1,2 – Nakladatelství
dopravy a spojů 1971

Ing. Josef Cibulka A kolektiv-Příručka pro strojvedoucí elektrických lokomotiv
Nakladatelství dopravy a spojů 1963

Vynaložené náklady na stavbu modelu

Seznam součástí:

Elektromotor 24V 1000W	1200 Kč
Dynamo 24V 500W	1000 Kč
Jazyčková relé 10 ks	1000 Kč
Kabely pro elektrorozvod	1000 Kč
Konektory	500 Kč
Rozjezdový odporník	200 Kč
Autobaterie	1490 Kč
Řetězy	1200 Kč
Řetězová kola	550 Kč
Ložiskové domky 6 ks	600 Kč
Kompletní dvojkolí (2 x kolo + náprava) 3 ks	6000 Kč
Řemenice	400 Kč
Spalovací motor	500 Kč
Kompresor	500 Kč
Plech 1mm 1000/2000 2 ks	1000 Kč
Plech kotlový 5mm 1000/2000 1 ks	1200 Kč
Tyčovina 5mm 10m	100 Kč
Pásovina 5x50 10m	100 Kč
Pásovina 5x60 10m	100 Kč
Barvy	750 Kč
Kolejivo 36m	1386 Kč

Celkem: 20 776 Kč