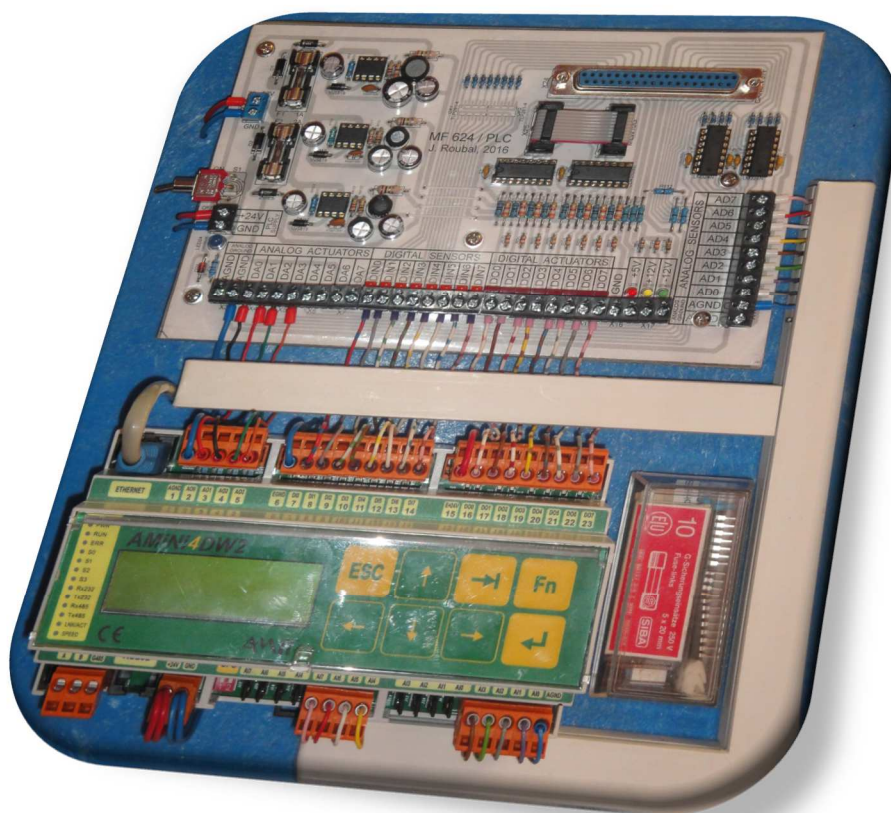


Laboratoř aplikované informatiky a fyziky

# KOMUNIKAČNÍ ROZHRANÍ MF 624 – PLC



## Manuál k elektronice

Jirka Roubal, 2016

Na výrobě modelu se podíleli:

Martin Mikulka (žák ESG3)  
Dominik Doležal (student VOŠ1)  
Lukáš Sedlák (student VOŠ1)  
Ing. Jiří Bumba – konzultace  
Bc. et. Bc. Miroslav Hospodářský – konzultace  
Pavol Becker

## 1 Úvod

V dnešní ekonomicky napjaté době každý přemýšlí, jak co nejvíce ušetřit na energiích. Technická oblast, která se tímto problémem zabývá, se nazývá řídicí nebo též regulační technika [5]. Ta říká, že pokud mají být snižovány výdaje za energie, je bezpodmínečně nutné systémy správně řídit (regulovat).

Na Vyšší odborné škole v Sezimově Ústí vznikla v roce 2011 Laboratoř aplikované informatiky a fyziky [4], která byla postupem času vybavena laboratorními modely (reálnými technologiemi), na kterých se mohou studenti učit řídicí technice [5]. Většina těchto učebních pomůcek vznikla v rámci absolventských prací našich studentů [6], [1], [3], [2]. Tyto laboratorní modely lze řídit pomocí osobních počítačů s programovým prostředím Matlab/Simulink s Real Time toolboxem a multifunkční kartou MF 624 od firmy Humusoft s. r. o. Tato vstupně-výstupní karta má mimo jiné, podobně jako PLC automaty, 8 digitálních vstupů, 8 digitálních výstupů, 8 analogových vstupů a 8 analogových výstupů.

V průmyslové praxi se ovšem reálné technologie řídí pomocí programovatelných automatů (PLC) nikoli pomocí osobního počítače s prostředím Matlab/Simulinku. Ten se využívá pouze pro analýzu dané technologie a následný návrh řídicího algoritmu (u nás nejčastěji PID regulace) [5]. Tento navržený algoritmus se až následně naprogramuje do PLC.

**Cílem** této práce bylo navrhnout a vyrobit komunikační rozhraní, které bude umožňovat řídit laboratorní modely pomocí PLC, konkrétně pomocí PLC od firmy AMiT. Požadavek byl, aby komunikační rozhraní MF 624 – PLC mělo stejný vstupní konektor jako multifunkční karta MF 624 tak, aby ke spojení laboratorního modelu a PLC automatu mohlo dojít pouhým odpojením komunikačního vodiče z počítače a připojením tohoto vodiče do komunikačního rozhraní MF 624 – PLC.

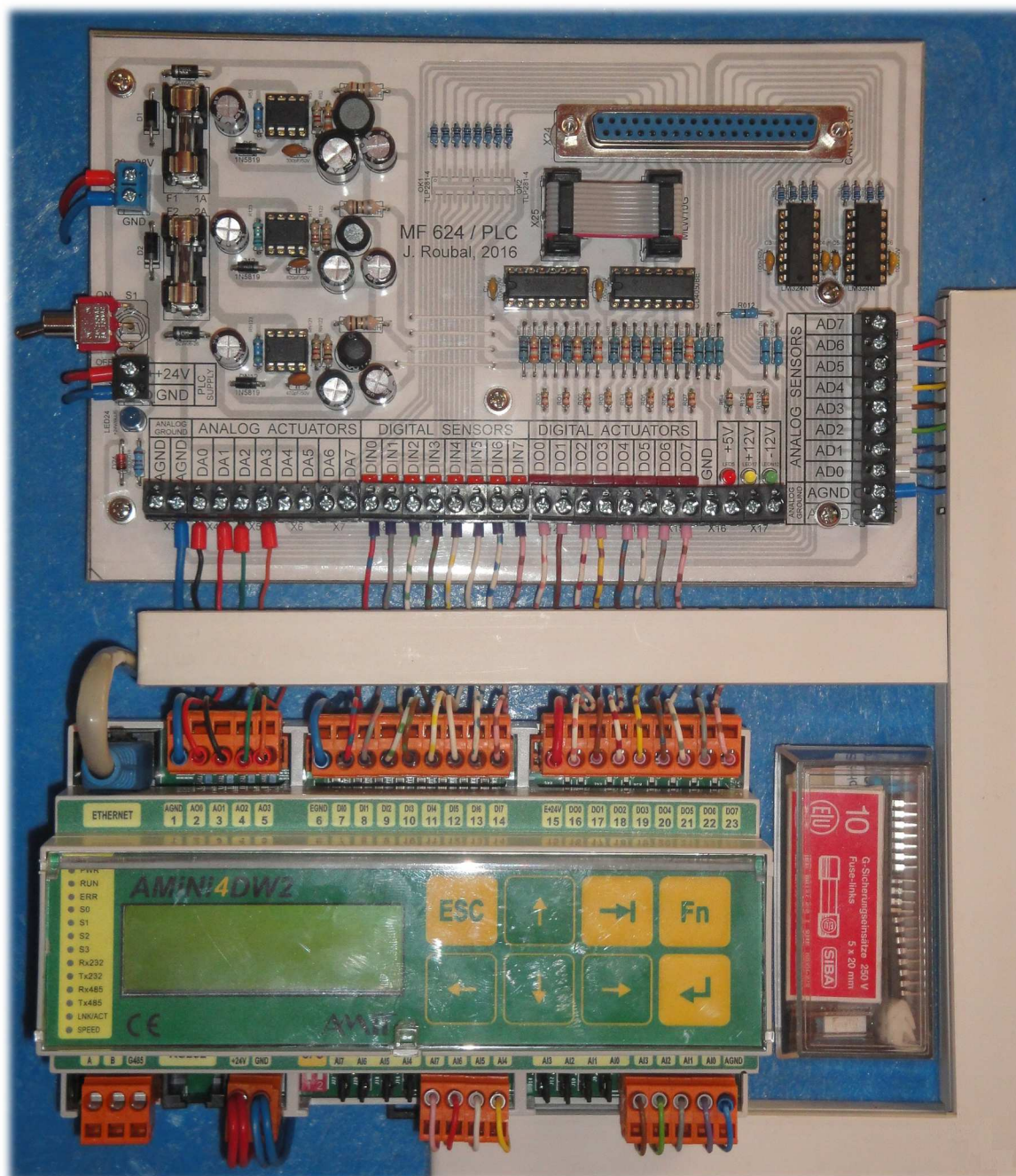
Struktura této práce je následující. Kapitola 2 specifikuje komunikační rozhraní MF 624 – PLC z hlediska uživatele. V přílohách je uvedeno bez bližšího popisu schéma zapojení elektroniky, navržený plošný spoj, schéma s vrtacími otvory v plošném spoji, objednávky součástek a manuál k integrovanému obvodu MC33063AP1.

## 2 Specifikace komunikačního rozhraní MF 624 – PLC

Komunikační rozhraní (viz obr. 1) je připravené tak, že lze jednoduše přejít z řízení laboratorního modelu pomocí osobního počítače s prostředím Matlab/Simulink s Real Time toolboxem a multifunkční kartou MF 624 od firmy Humusoft s. r. o. na řízení laboratorního modelu PLC automatem. Komunikační rozhraní je navrženo tak, že analogové vstupy a výstupy PLC automatu musí být v rozsahu  $-10\text{ V}$  až  $+10\text{ V}$ . Digitální vstupy a výstupy PLC automatu mají úroveň  $\{0, 24\}\text{V}$ . Na komunikačním rozhraní jsou tyto digitální signály indikovány pomocí LED diod s hranatými pouzdry.

Levá část komunikačního rozhraní MF 624 – PLC obsahuje spínané zdroje  $5\text{V}/500\text{mA}$ ,  $12\text{V}/200\text{mA}$  a  $-12\text{V}/200\text{mA}$ . Též je zde páčkový vypínač umožňující odpojit od napájení PLC automat. Modrá LED dioda indikuje, že je pro PLC „připravené“ (na páčkovém vypínači) napětí větší než  $20\text{V}$ .

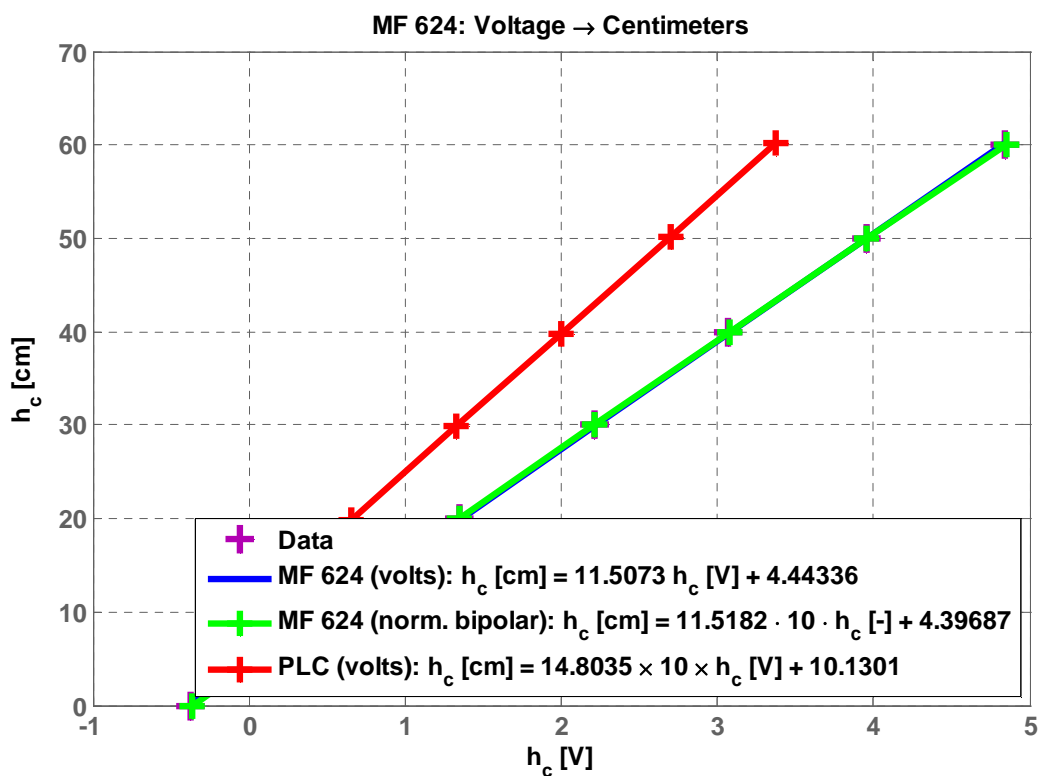
Pravá část komunikačního rozhraní MF 624 – PLC obsahuje propojovací obvody mezi 37-pinovým konektorem (stejný jako má multifunkční karta MF 624) a šroubovacími svorkovnicemi, ke kterým se připojuje PLC automat. Analogové výstupy PLC automatu jsou připojeny napřímo. Analogové vstupy PLC automatu jsou připojeny přes napěťové sledovače (integrované obvody TL074IN). Digitální výstupy PLC automatu jsou připojeny přes děliče a TTL budiče (integrované obvody CD4050) – realizace převodu  $24\text{ V}$  na PLC na  $5\text{ V}$  na řízené technologii. Digitální vstupy PLC automatu jsou připojeny přes optočleny (integrované obvody TPL281-4) – realizace převodu  $5\text{ V}$  na řízené technologii na  $24\text{ V}$  na PLC.



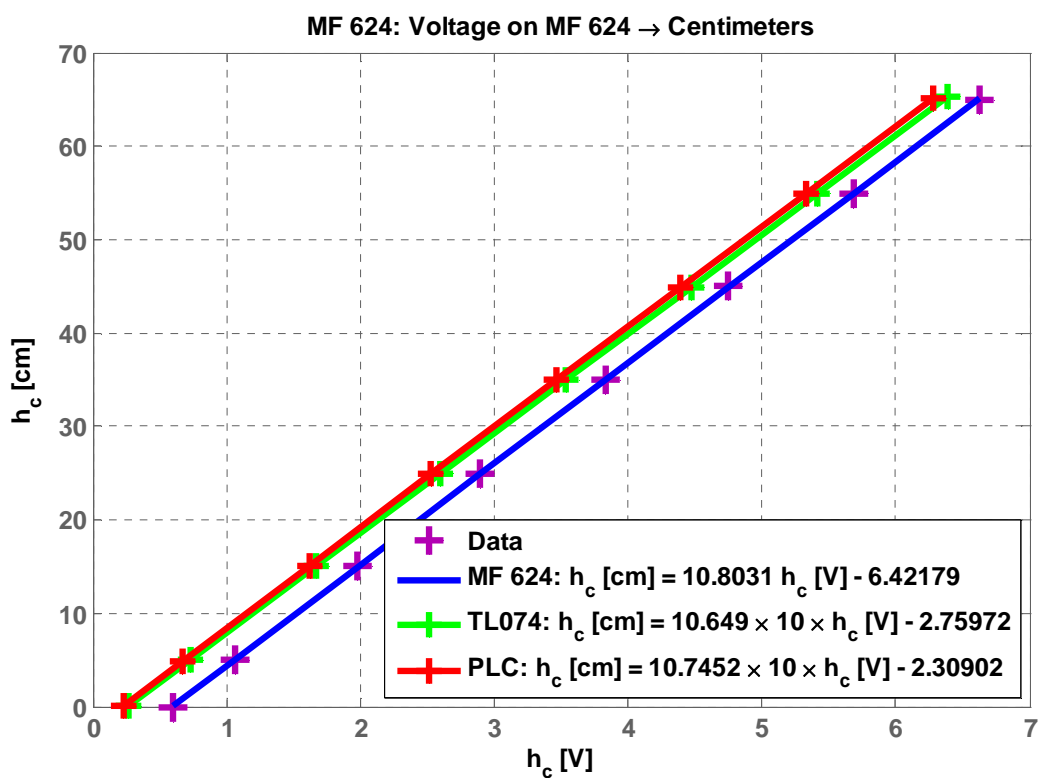
obr. 1: Komunikační rozhraní MF 624 – PLC

## 2.1 Napěťové sledovače na analogových vstupech PLC

V první verzi komunikačního rozhraní byly analogové vstupy PLC automatu (respektive svorkovnice) připojeny napřímo. Protože vstupní odpor PLC automatu na analogových vstupech je pouze 10 k $\Omega$ , docházelo ke zkreslení měřeného signálu, viz obr. 2. Proto bylo komunikační rozhraní doplněno o napěťové sledovače, které mají vstupní odpor cca 10<sup>12</sup>  $\Omega$ . Tím došlo k impedančnímu oddělení signálů, které přicházejí ze senzorů a vstupují do analogových vstupů PLC automatu. Měřený signál již není zkreslován, viz obr. 3. Zde je sice ještě konstantní posun statické převodní charakteristiky, ale tento posun je způsoben nevhodnou elektronikou v Systému vodního hospodářství [6]. Komunikační rozhraní MF 624 – PLC bylo testováno na Systému vodní elektrárny [1], kde je jednoduchá elektronika s procesorem od firmy Atmel a zde již PLC automat měří zcela stejně, jako měřicí karta MF 624.



obr. 2: Statická převodní charakteristika senzoru výšky hladiny na Systému vodního hospodářství – první verze komunikačního rozhraní MF 624 – PLC



obr. 3: Statická převodní charakteristika senzoru výšky hladiny na Systému vodního hospodářství – druhá verze komunikačního rozhraní MF 624 – PLC

## Literatura

- [1] BOŠTIČKA, J., Model vodní elektrárny – elektronika (Absolventská práce), VOŠ, SŠ, COP Sezimovo Ústí, 2014.
- [2] PAVLÁT, P., Řízení otáček turbíny pomocí Wattova odstředivého regulátoru (Absolventská práce), VOŠ, SŠ, COP Sezimovo Ústí, 2015.
- [3] RABIŇÁK, P., Model vytápěného domku – elektronika (Absolventská práce), VOŠ, SŠ, COP Sezimovo Ústí, 2014.
- [4] ROUBAL, J., Výukové materiály pro Laboratoř aplikované informatiky na VOŠ (Bakalářská práce), Praha: ČVUT, MUVS, 2012.
- [5] ROUBAL, J., HUŠEK, P. a KOL. *Regulační technika v příkladech*. Praha: BEN – technická literatura, 2011.
- [6] ŠIKÝŘ, T., Systém vodního hospodářství – laboratorní model (Absolventská práce), VOŠ, SŠ, COP Sezimovo Ústí, 2011.

## Poděkování

Autor této práce by rád poděkoval výše uvedeným spolupracovníkům, studentům a žákovi za pomoc při realizaci tohoto projektu a škole za poskytnuté finanční prostředky, které činily **1 737 Kč**. Časová náročnost projektu byla **162 hodiny**.

## Několik zásad v prostředí EAGLE

- Schematic
  - <http://ucimeseeagle.cz/>
  - View → Grid: Size: 100 mil
  - Edit → Add: frames - A4L-LOC (DINA4\_L .. jednoduchý)
- Board
  - View → Display/Hide layers 1, 16-28, 39-43, 45, 47-52, 116
  - View → Grid: Size: 5 mm (pro okraje plošného spoje)
  - View → Grid: Size: 50 mil (pro rozmístění součástek)
  - Ruční výroba: cesta 32 (24) mil – izolace 12 mil
  - Profi výroba: cesta 16 mil – izolace 10 mil
- Měřítka
  - 1 inch = 2.54 cm = 25.4 mm
  - 1 mil = 0.00254 cm = 0.0254 mm
  - 5 mil = 0.0127 cm = 0.127 mm
  - 50 mil = 0.127 cm = 1.27 mm
  - 100 mil = 0.254 cm = 2.54 mm

## Výroba modelu v čase

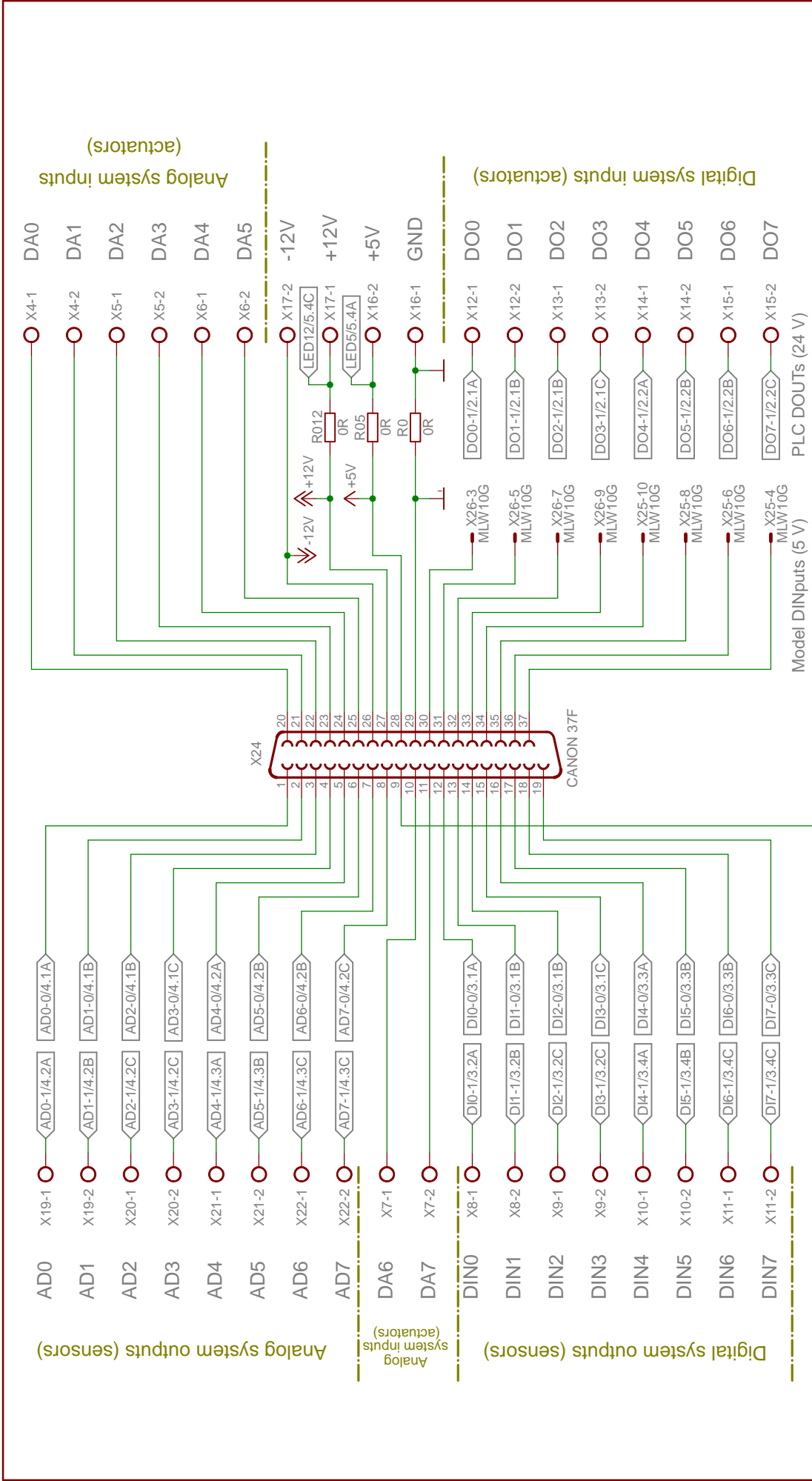
- ??.04.2015 – 2,50h – J. Bumba – návrh schématu pro převodník 24V → 5V
- ??.04.2015 – ??h – M. Hospodářský – zadána výroba DPS
- 29.02.2016 – M. Hospodářský mi předal schéma v EAGLE a částečně navržený DPS
- 29.02.2016 – 1,50h – kontrola schématu a nalezena chyba v záměně –12V a GND u 37-pinnového konektoru

- 01.03.2016 – 1,00h – výměna pouzder u kondenzátorů a diod
- 01.03.2016 – 3,00h – úprava schématu stabilizátorů a napájení (ochrana proti vyššímu napájecímu napětí a přepólování), rozmístění svorkovnic
- 06.03.2016 – 3,00h – tvorba DPS pro DOUTs signály (budiče TTL)
- 07.03.2016 – 2,00h – tvorba DPS (37-pinový konektor – AD, DIN)
- 07.03.2016 – 10,0h – J. Bumba vytvořil schéma pro spínané zdroje +12V, +5V a –12V
- 08.03.2016 – 1,00h – tvorba DPS pro DIN, DA a AD signály
- 08.03.2016 – 0,25h – D. Doležal (VOŠ1) tvorba IO součástky v Eagle
- 08.03.2016 – 2,50h – tvorba schématu pro spínaný zdroj +12V podle J. Bumby
- 09.03.2016 – 2,50h – tvorba DPS pro spínaný zdroj +12V podle J. Bumby
- 09.03.2016 – 3,00h – tvorba DPS pro indikační LED diody, posun svorkovnic na DPS
- 10.03.2016 – 3,50h – tvorba DPS pro spínaný zdroj +12V podle J. Bumby, tvorba DPS pro indikační LED diody
- 10.03.2016 – 3,00h – tvorba schématu a DPS pro spínané zdroje +5V a –12V podle J. Bumby
- 11.03.2016 – 1,50h – tvorba schématu pro napájení DPS, PLC + indikace PLC, tvorba DPS
- 14.03.2016 – 3,50h – tvorba DPS pro napájení a finální umístění DPS pro spínané zdroje
- 15.03.2016 – 3,00h – úprava DPS pro napájení, spínané zdroje a svorkovnice dle komentářů J. Bumby, připojení 37-pinového konektoru
- 15.03.2016 – 2,00h – připojení 37-pinového konektoru (pin 1 – 19 OK)
- 16.03.2016 – 3,00h – připojení DA0–5 svorkovnic ke 37-pinovému konektoru, DINs připojeny přes konektor na plochý kabel
- 17.03.2016 – 3,00h – předělání DPS pro indikační LED diody
- 17.03.2016 – 4,00h – předělání DPS pro DOUTs signály (budiče TTL) – přidány konektory pro ploché kabely
- 18.03.2016 – 2,50h – předělání DPS pro DOUTs signály (budiče TTL) – přidány signální LED diody
- 18.03.2016 – 2,50h – finální úprava DPS
- 20.03.2016 – 1,50h – finální úprava DPS pro pulsní zdroje
- 21.03.2016 – 2,00h – výběr součástek na [www.gme.cz](http://www.gme.cz)
- 22.03.2016 – 3,00h – pečlivá kontrola pouzder na DPS s [www.gme.cz](http://www.gme.cz)
- 23.03.2016 – 2,00h – přidání ochranných transilů, změna polohy LED24
- 23.03.2016 – 1,00h – přidání pájecích plošek
- 24.03.2016 – 2,0h – finální úpravy plošného spoje (pájecí plošky k IO, rovnání cest, připojení canon 37)
- 30.03.2016 – 1,50h – Martin Mikulka (ESG3) – leptání DPS
- 01.04.2016 – 1,50h – vrtání DPS
- 04.04.2016 – 0,50h – tisk potisku + fólie
- 04.02.2016 – 0,25h – přišly první součástky z GME, cena 763 Kč
- 05.04.2016 – 0,50h – nátěr DPS kalafunou (po očištění DPS Martinem Mikulkou (ESG3))
- 06.04.2016 – 0,25h – přišly zbylé součástky z GME, cena 88 Kč – chybí modrá LED
- 07.04.2016 – 5,00h – osazení plošného spoje součástkami (propojení canon 37 a svorkovnic)
- 07.04.2016 – 1,50h – osazení plošného spoje součástkami (spínané zdroje)

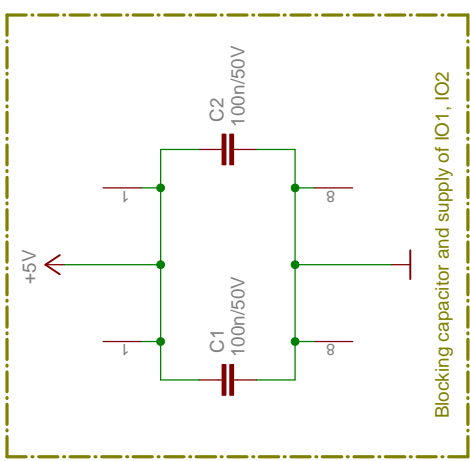
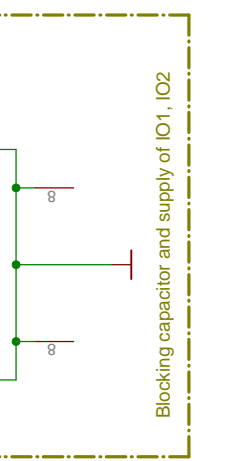
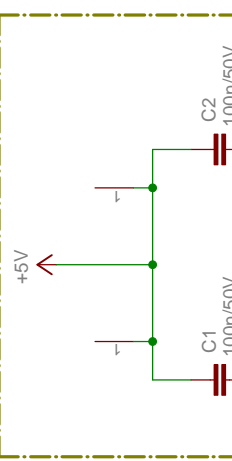
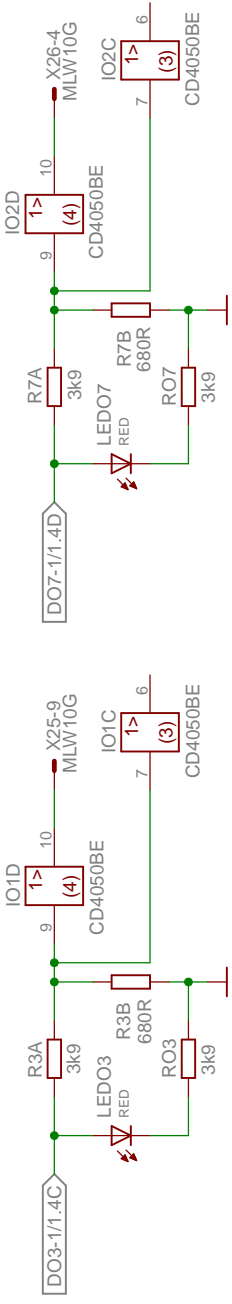
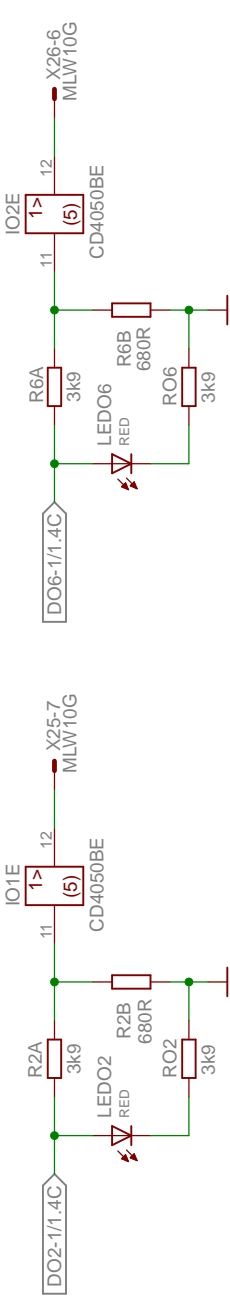
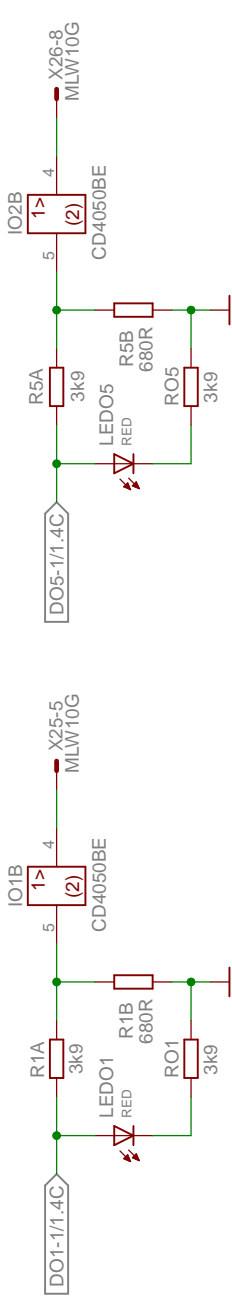
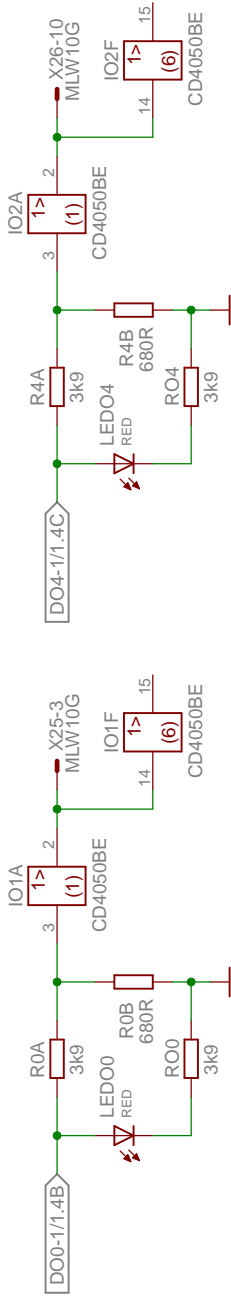
- 08.04.2016 – 3,00h – první testování komunikačního rozhraní (bez spínaných zdrojů) – vše funguje tak, jak má
- 14.04.2016 – 0,50h – doosazení tlumivky 220uF, Zenerovy diody, transilů a 068R
- 14.04.2016 – 2,50h – testování DPS – zjištění chyby při měření senzorů pomocí PLC – chce to operační zesilovače na DPS
- 21.04.2016 – 1,50h – P. Becker – řezání a úprava modrého panelu
- 21.04.2016 – 1,50h – osazení modré desky (plošný spoj + PLC)
- 21.04.2016 – 1,50h – nožičky k modré desce
- 22.04.2016 – 1,50h – dutinky (55Kč) na napájecí vodiče (dutinky přinesl A. Fulín VOŠ2)
- 22.04.2016 – 1,00h – přidán páčkový vypínač k napájecí svorkovnici PLC
- 27.04.2016 – 1,00h – nákup dutinek (170Kč), banánků (6Kč), spojky na ethernet (25Kč) a modré LED (12 Kč)
- 29.04.2016 – 1,50h – napájení modré led, přidání vypínače na PLC, výměna rezistoru u žluté LED
- 03.05.2016 – 2,00h – ing. Bumba proměřil spínané zdroje +5V, +12V, -12V
- 103,75h
- 16.04.2016 – 2,50h – úprava DPS – DI 5V → 24V
- 17.04.2016 – 1,00h – úprava DPS – DI 5V → 24V
- 28.04.2016 – 2,00h – úprava DPS – DI 5V → 24V (hotovo kromě indikačních LED a odporů)
- 29.04.2016 – 2,00h – úprava DPS – DI 5V → 24V – indikačních LED 3-7 a odpory
- 30.04.2016 – 2,50h – úprava DPS – DI 5V → 24V – všechny indikační LED a odpory – malý posun zdrojů
- 01.05.2016 – 1,00h – úprava DPS – DI 5V → 24V – napájení optočlenů +24V
- 02.05.2016 – 0,50h – konzultace u ing. Bumby ohledně rezistorů k optronům
- 04.05.2016 – 2,00h – zkouška optronů s LED přímo do PLC – funguje + úprave DPS
- 04.05.2016 – 1,50h – předělání DPS pro DOUTs signály (budiče TTL) – propojky pod patiči
- 05.05.2016 – 1,50h – úprava DPS – napěťové sledovače na ADs
- 08.05.2016 – 1,00h – úprava DPS – napěťové sledovače na ADs
- 10.05.2016 – 0,50h – Martin Mikulka (ESG3) – pomoc s napěťovými sledovači
- 10.05.2016 – 1,50h – úprava DPS – posun 37-pinového konektoru vlevo
- 11.05.2016 – 2,50h – výkres střední lišty v AutoCADu (MF624-PLC\_lišta\_střední\_horní, MF624-PLC\_lišta\_střední\_dolní) + gravírování na laser (+ Lukáš Sedlák VOŠ1 1h)
- 12.05.2016 – 0,50h – montáž střední lišty na panel
- 12.05.2016 – 0,50h – Lukáš Sedlák (VOŠ1) – výkres dolní lišty v AutoCADu (MF624-PLC\_lišta\_dolní\_horní)
- 12.05.2016 – 0,25h – Lukáš Sebera, Dominik Doležal (VOŠ1) – uříznutí lišty na 45°
- 12.05.2016 – 0,25h – gravírování dolní lišty na laser
- 12.05.2016 – 3,00h – úprava DPS – napěťové sledovače na AD4 – AD7
- 13.05.2016 – 0,50h – úprava DPS – posun svorkovnic ADs dolů
- 14.05.2016 – 1,50h – úprava DPS – posun 37-pinového konektoru nahoru a obvodů DOUTs vlevo a nahoru
- 14.05.2016 – 3,50h – úprava DPS – napěťové sledovače komplet – chybí jen napájení IO

- 16.05.2016 – 2,00h – úprava DPS – napěťové sledovače komplet – posun vedle sebe
- 17.05.2016 – 1,00h – úprava DPS – zem k napěťovým sledovačům
- 19.05.2016 – 1,00h – úprava DPS – posun zdrojů nahoru
- 24.05.2016 – 2,00h – úprava DPS – napájení napěťových sledovačů
- 24.05.2016 – 3,00h – úprava DPS – posun 37-pinového konektoru a 10-pinnového konektoru vpravo
- 25.05.2016 – 1,00h – příprava pro tisk DPS
- 25.05.2016 – 0,25h – Martin Mikulka (ESG3) – osvětlení plošného spoje
- 26.05.2016 – 1,50h – Dominik Doležal (VOŠ1) – vyndání součástek z první verze DPS (kromě zdroje 5V)
- 26.05.2016 – 1,00h – Martin Mikulka (ESG3) – leptání a vrtání DPS
- 26.05.2016 – 1,00h – výběr součástek na [www.gme.cz](http://www.gme.cz) (páčkový vypínač 62 Kč z C110)
- 27.05.2016 – 0,50h – převrtání otvorů na modré desce
- 27.05.2016 – 0,50h – Dominik Doležal (VOŠ1) – zastřížení DPS (na praxi)
- 30.05.2016 – 3,00h – osazení plošného spoje součástkami (kromě zdroje 5V a nových obvodů)
- 31.05.2016 – 1,00h – osazení plošného spoje součástkami (patice pro TTL budiče + propojky)
- 31.05.2016 – 0,50h – montáž boční lišty na panel
- 31.05.2016 – 0,25h – Dominik Doležal (VOŠ1) – vyndání součástek z první verze DPS (zdroj 5V)
- 01.06.2016 – 0,50h – osazení plošného spoje součástkami (zdroj 5V)
- 02.06.2016 – 0,25h – přišly první součástky z GME, cena 75 Kč
- 02.06.2016 – 0,25h – osazení plošného spoje součástkami (rezistory 100kOhm)
- 06.06.2016 – 0,00h – přišly zbylé součástky z GME, cena 584 Kč
- 06.06.2016 – 1,50h – osazení plošného spoje součástkami (DINs, DOUTs LED, operační zesilovače)
- 06.06.2016 – 0,50h – oživení desky
- 07.06.2016 – 1,00h – testování desky 100kOhm rezistory na ADs chce vyměnit za 10MOhm
- 09.06.2016 – 2,75h – testování desky s operačními zesilovači TL074IN





<b>M. H. ELEKTRONIX</b>	
KONSTRUKČNÍ CELEK	
Název: <b>Converter MF 624 - PLC</b>	JKO kód: <b>1K 822 681</b>
FUNKČNÍ JEDNOTKA	
Název: 37pin connector and termin. blocks JKO kód:	
DATUM: 14.6.2016 12:55:14	LIST: 1 / 5
SOUBOR: MF624_PLC	

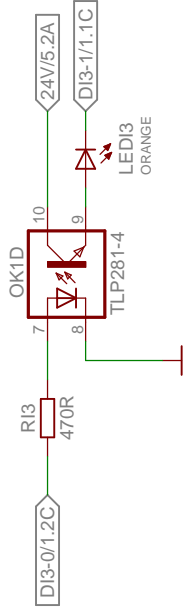
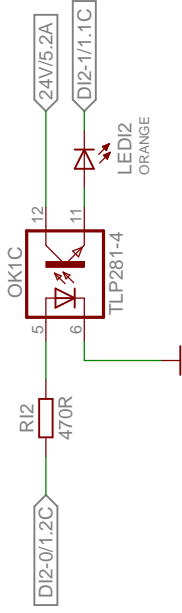
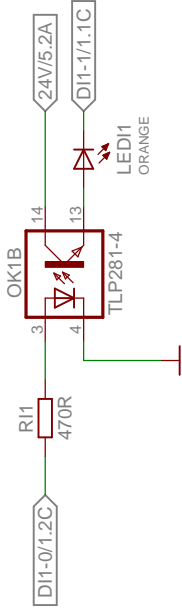
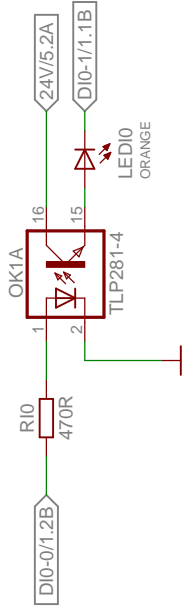
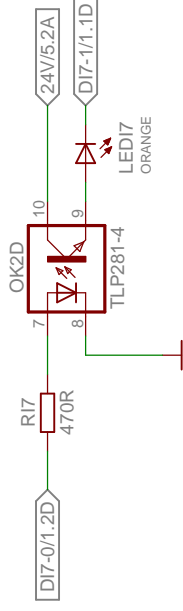
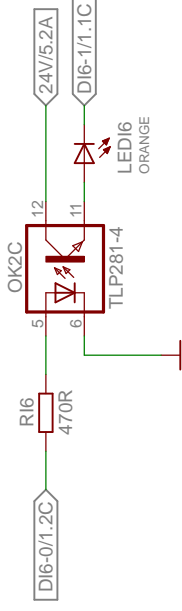
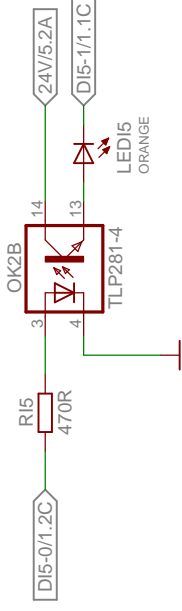
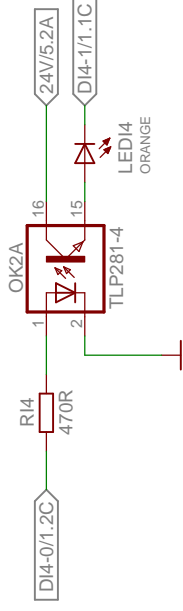


X25: Remove pin 1 and 2  
X26: Remove pin 1 and 2

IO1: Remove pin 6 and 13

IO2: Remove pin 6 and 13

<b>M. H. ELEKTRONIX</b>	
KONSTRUKCNI CELEK	
Název: Converter MF 624 - PLC	JKO kód: 1K 822 681
FUNKCNI JEDNOTKA	
Název: 8-bit converter 24 V --> 5 V	JKO kód: 1F 822 681
DATUM: 14.6.2016 12:55:14	LIST: 2 / 5
SOUBOR: MF624_PLC	



# M. H. ELEKTRONIX

KONSTRUKČNÍ ČELEK

Název: **Converter MF 624 - PLC** JKO kód:

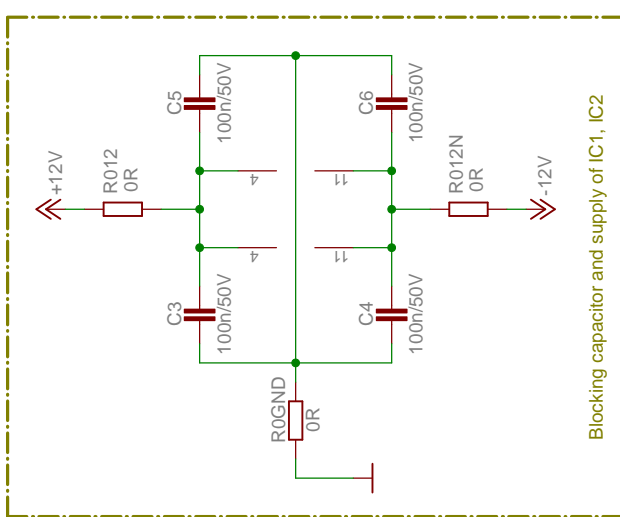
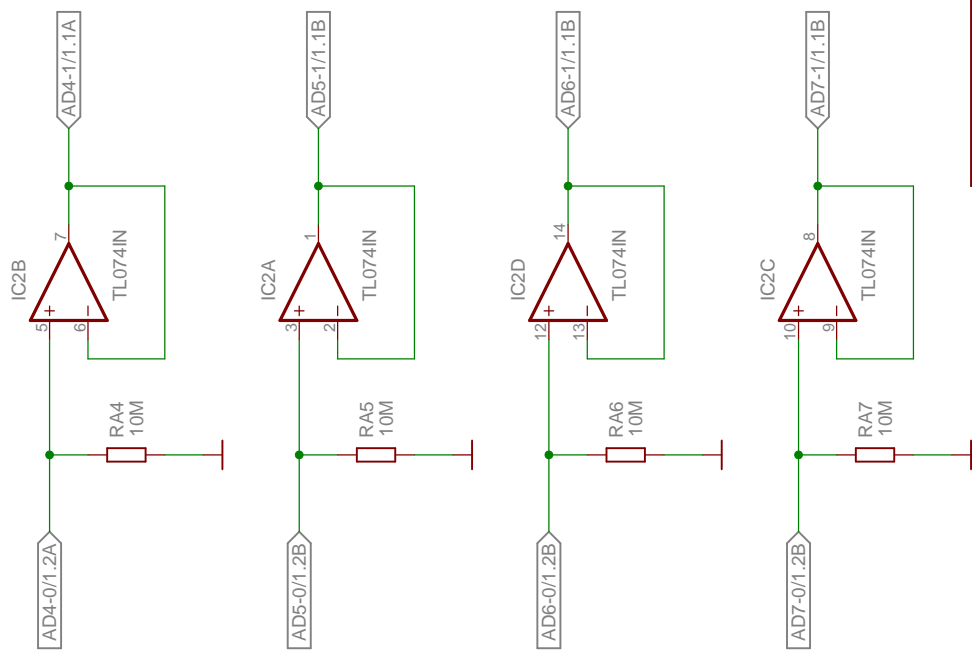
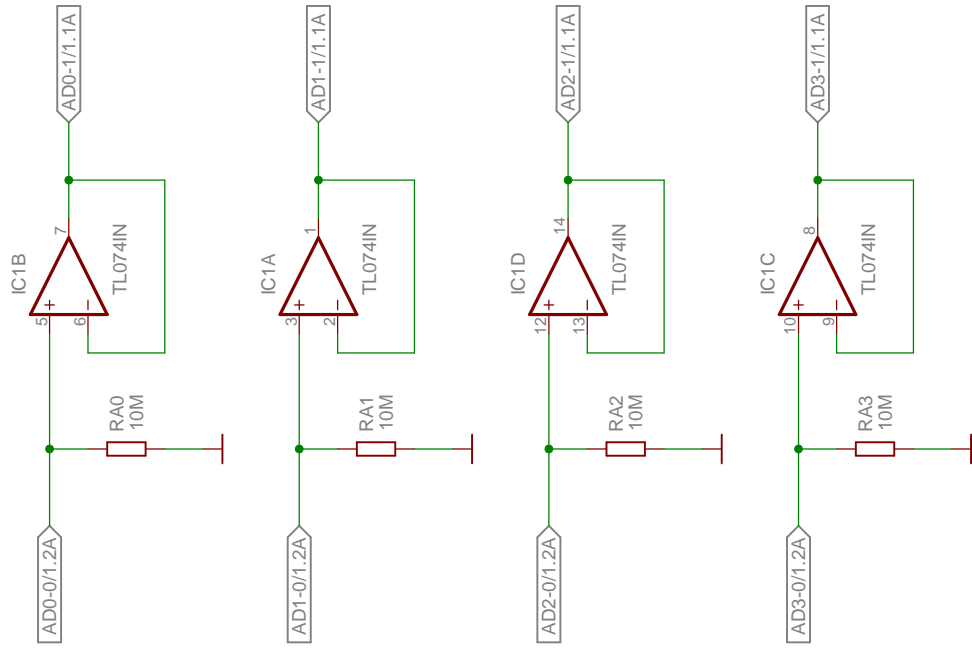
FUNKČNÍ JEDNOTKA

Název: **8-bit converter 5 V --> 24 V** JKO kód:

DATUM: 14.6.2016 12:55:14

SOUBOR: MF624\_PLC

LIST: 3/5



# M. H. ELEKTRONIX

KONSTRUKČNÍ ČELEK

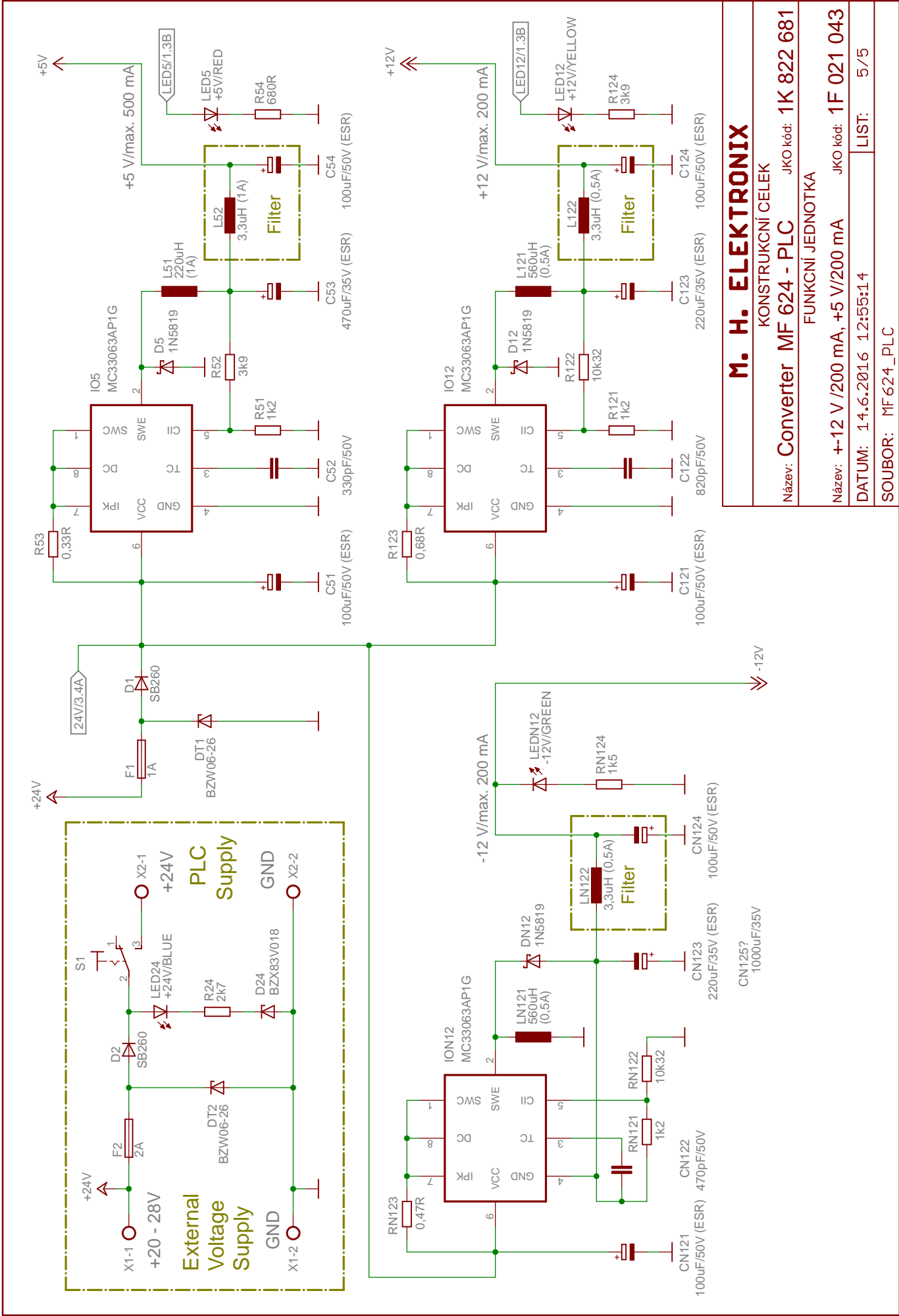
Název: **Converter MF 624 - PLC** JKO kód:

FUNKČNÍ JEDNOTKA

Název: **8- voltage followers** JKO kód:

DATUM: 14.6.2016 12:55:14

SOUBOR: MF624\_PLC



# M. H. ELEKTRONIX

KONSTRUKČNÍ CELEK

Název: **Converter MF 624 - PLC** JKO kód: **1K 822 681**

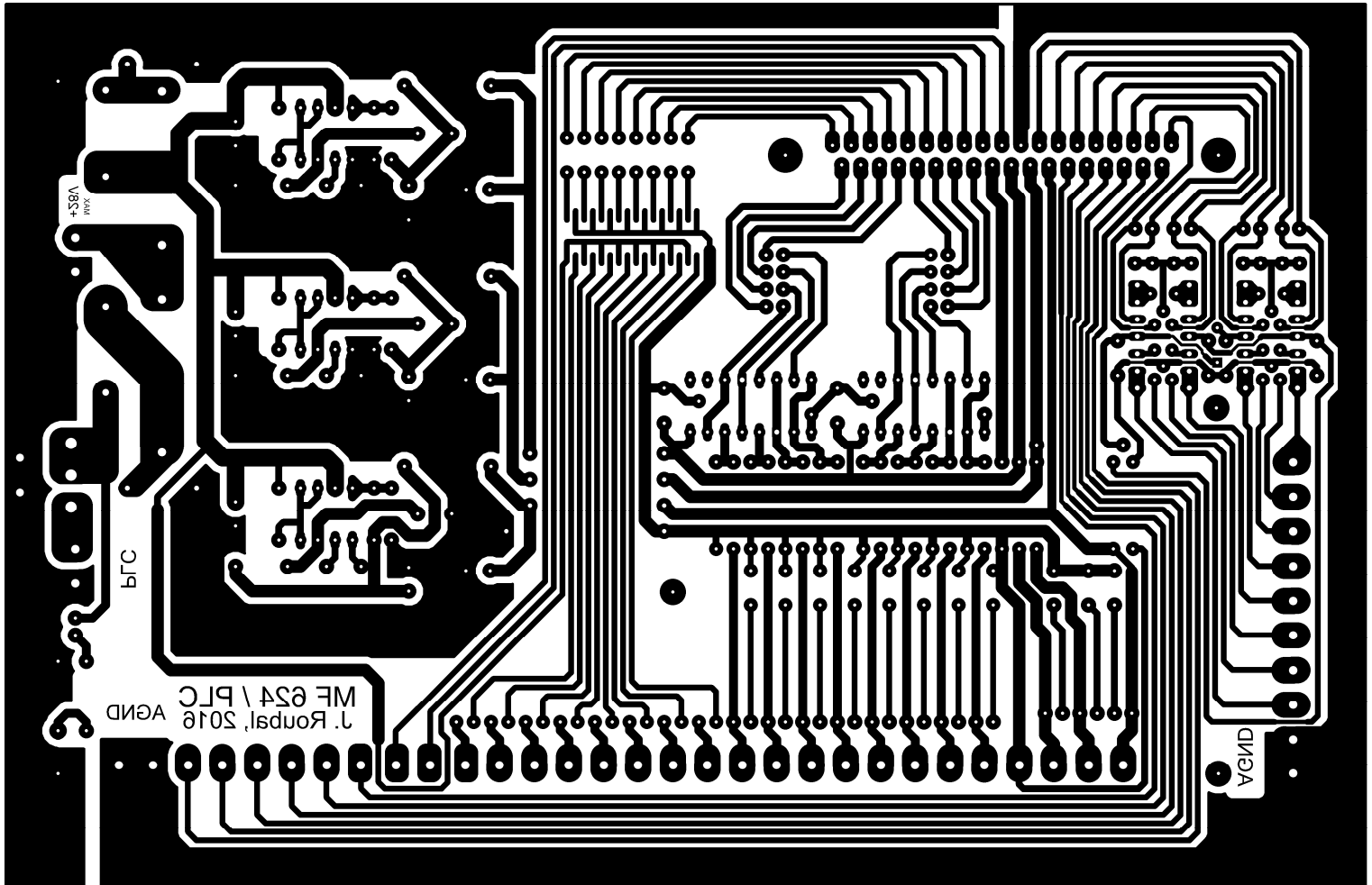
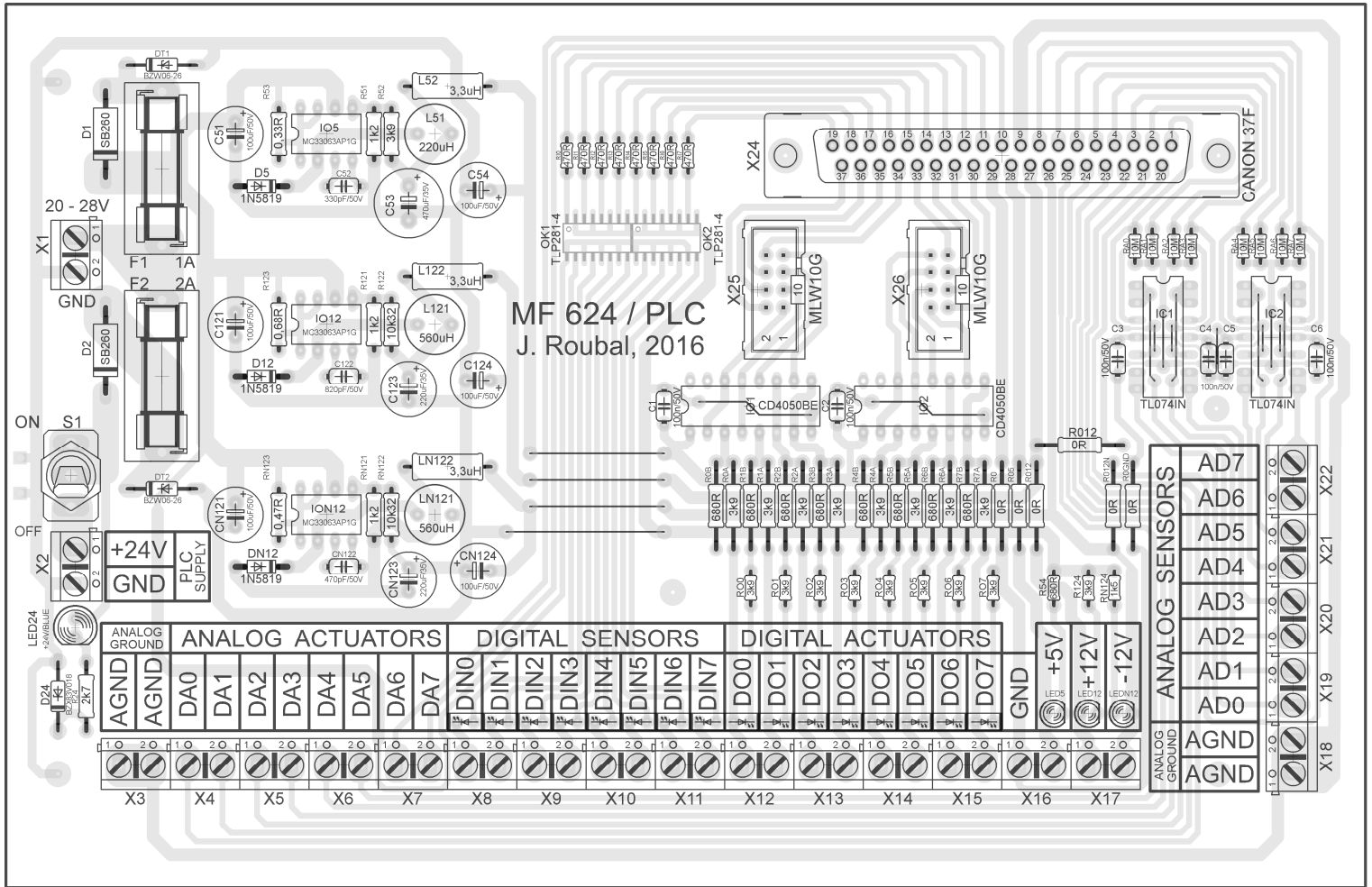
FUNKČNÍ JEDNOTKA

Název: **+12 V /200 mA, +5 V/200 mA** JKO kód: **1F 021 043**































DATUM: **14.6.2016 12:55:14**



LIST: **5/5**

SOUBOR: **MF624\_PLC**

















# Nákup v GM electronic

Obrázek	Kód	Název	Množství		Dostupnost	Cena bez DPH	Cena za položku s DPH
	070-409	<a href="#">DIN lišta PR-TS 35 0,3M</a>	<input type="text" value="1"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	32,2314 Kč	39,00 Kč
	661-061	<a href="#">Fotocuprexit FR4 200x150x1,5 jednovrstvý</a>	<input type="text" value="1"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	126,4463 Kč	153,00 Kč
	623-151	<a href="#">Distanční sloupek DI5M3X10 nikl VIGAN</a>	<input type="text" value="10"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	24,8521 Kč	30,07 Kč
	623-162	<a href="#">Distanční sloupek DA5M3X05 nikl VIGAN</a>	<input type="text" value="10"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	30,0843 Kč	36,40 Kč
	623-149	<a href="#">Distanční sloupek DI5M3X05 nikl VIGAN</a>	<input type="text" value="10"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	22,8901 Kč	27,70 Kč
	120-094	<a href="#">CK 100n/50V X7R RM5,08 10% HITANO Ammo</a>	<input type="text" value="2"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	4,2975 Kč	5,20 Kč
	120-132	<a href="#">CK 330p/50V Y5P RM5,08 10%</a>	<input type="text" value="1"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	1,0744 Kč	1,30 Kč
	123-732	<a href="#">CE 470u/35VIT HIT-ESX 10x20 RM5 BULK</a>	<input type="text" value="1"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	5,6198 Kč	6,80 Kč
	120-150	<a href="#">CK 820p/50V Y5P RM5,08 10%</a>	<input type="text" value="1"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	1,0744 Kč	1,30 Kč
	123-443	<a href="#">CE 100u/50VIT CAP-GL 8x16 RM3,5</a>	<input type="text" value="6"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	49,5868 Kč	60,00 Kč
	120-140	<a href="#">CK 470p/50V Y5P RM5,08 10%</a>	<input type="text" value="1"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	1,9008 Kč	2,30 Kč
	123-404	<a href="#">CE 220u/35VIT HIT-EXR 10x16 RM5 BULK</a>	<input type="text" value="2"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	6,1157 Kč	7,40 Kč
	223-116	<a href="#">Dioda SB260</a>	<input type="text" value="2"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	3,8017 Kč	4,60 Kč
	222-031	<a href="#">Zenerova dioda BZX83V018</a>	<input type="text" value="3"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	2,9752 Kč	3,60 Kč
	223-001	<a href="#">Dioda 1N5819</a>	<input type="text" value="3"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	6,1983 Kč	7,50 Kč
	222-004	<a href="#">Transil Unipolární BZW06-26 30V</a>	<input type="text" value="4"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ne	21,1570 Kč	25,60 Kč
	633-017	<a href="#">Pojistka trubičková F 1A 5x20</a>	<input type="text" value="4"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	12,2314 Kč	14,80 Kč
	633-165	<a href="#">Pojistka trubičková F 2,5A 5x20</a>	<input type="text" value="4"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	12,2314 Kč	14,80 Kč
	829-032	<a href="#">Pojistkové pouzdro do DPS SCHURTER 0031.8201</a>	<input type="text" value="2"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	21,4876 Kč	26,00 Kč
	427-059	<a href="#">CMOS 4050 DIP16 TEXAS INSTRUMENTS</a>	<input type="text" value="3"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	22,8099 Kč	27,60 Kč
	824-004	<a href="#">DIL16PZ</a>	<input type="text" value="2"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	15,7025 Kč	19,00 Kč
	433-252	<a href="#">MC33063AP1 DIP8 ON SEMICONDUCTOR</a>	<input type="text" value="4"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	59,5041 Kč	72,00 Kč
	824-002	<a href="#">DIL08PZ</a>	<input type="text" value="3"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	19,5868 Kč	23,70 Kč
	511-141	<a href="#">LED 3MM RED 45/60° HLMP-K101</a>	<input type="text" value="1"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ne	1,6529 Kč	2,00 Kč
	511-280	<a href="#">LED OBD.ORANGE 40/125° BL-RJE1V2N</a>	<input type="text" value="8"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks 20 / 2016	10,5785 Kč	12,80 Kč
	511-466	<a href="#">LED 3MM YELLOW 1,5/60° L-934LYD</a>	<input type="text" value="1"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	2,2314 Kč	2,70 Kč
	511-985	<a href="#">LED 5MM BLUE 90/60° L-53MBDL</a>	<input type="text" value="2"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ne	13,2232 Kč	16,00 Kč
	511-724	<a href="#">LED 3MM GREEN 32/60° L-934GD</a>	<input type="text" value="1"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	2,0661 Kč	2,50 Kč
	611-017	<a href="#">Tlumivka axiální TL 220uH SMCC FASTRON</a>	<input type="text" value="1"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	8,2645 Kč	10,00 Kč
	611-170	<a href="#">Tlumivka radiální 09P-561K MATSUTA</a>	<input type="text" value="2"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	19,8347 Kč	24,00 Kč





	611-005	Tlumivka axiální TL 1uH SMCC FASTRON	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="+"/> <input type="text" value="-"/>	ks	20 / 2016	24,7934 Kč	30,00 Kč
	110-085	RM 3k9 0207 0.6W 1%	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="+"/> <input type="text" value="-"/>	ks	Ano	17,1901 Kč	20,80 Kč
	119-145	RD 0R 0207 0.6W	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="+"/> <input type="text" value="-"/>	ks	Ano	3,2231 Kč	3,90 Kč
	110-069	RM 680R 0207 0.6W 1%	<input type="text" value="9"/>	<input type="text" value="+"/> <input type="text" value="-"/>	ks	Ano	19,3388 Kč	23,40 Kč
	110-086	RM 3k6 0207 0.6W 1%	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="+"/> <input type="text" value="-"/>	ks	14 / 2016	2,1488 Kč	2,60 Kč
	110-369	RM 0R33 0207 0.6W 5% HITANO	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="+"/> <input type="text" value="-"/>	ks	Ano	1,0744 Kč	1,30 Kč
	119-158	RM 560R 0204 0.4W 1% YAGEO	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="+"/> <input type="text" value="-"/>	ks	Ano	1,8182 Kč	2,20 Kč
	114-507	RMO 0R68 0411 2W 5%	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="+"/> <input type="text" value="-"/>	ks	Ano	3,2231 Kč	3,90 Kč
	119-091	RM 3k9 0204 0.4W 1% YAGEO	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="+"/> <input type="text" value="-"/>	ks	Ano	14,5455 Kč	17,60 Kč
	110-075	RM 1k2 0207 0.6W 1%	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="+"/> <input type="text" value="-"/>	ks	Ano	6,4463 Kč	7,80 Kč
	110-097	RM 10k 0207 0.6W 1%	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="+"/> <input type="text" value="-"/>	ks	Ano	4,2975 Kč	5,20 Kč
	110-370	RM 0R47 0207 0.6W 5% HITANO	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="+"/> <input type="text" value="-"/>	ks	Ano	1,0744 Kč	1,30 Kč
	119-406	RM 1k5 0204 0.4W 1% HITANO	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="+"/> <input type="text" value="-"/>	ks	Ano	3,1405 Kč	3,80 Kč
	821-048	Svorkovnice šroubovací do DPS ARK500/2EX	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="+"/> <input type="text" value="-"/>	ks	Ano	3,5537 Kč	4,30 Kč
	821-083	Svorkovnice šroubovací do DPS ARK210/2EX	<input type="text" value="22"/>	<input type="text" value="+"/> <input type="text" value="-"/>	ks	Ano	55,5218 Kč	67,18 Kč
	801-030	Konektor CAN 37 Z P	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="+"/> <input type="text" value="-"/>	ks	Ano	15,7025 Kč	19,00 Kč
	800-035	Konektor MLW10G	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="+"/> <input type="text" value="-"/>	ks	Ano	14,8760 Kč	18,00 Kč
	800-007	Konektor PFL10	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="+"/> <input type="text" value="-"/>	ks	Ano	17,5207 Kč	21,20 Kč
<b>Celková cena dostupných položek</b>							<b>712,1912 Kč</b>	<b>862,00 Kč</b>




## 2. Nákup v GM electronic

Obrázek	Kód	Název	Množství		Dostupnost	Cena bez DPH	Cena za položku s DPH
	801-031	<u>Konektor CAN 37 Z S</u>	<input type="text" value="1"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	36,3636 Kč	44,00 Kč
	801-027	<u>Konektor CAN 37 V S</u>	<input type="text" value="1"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	36,3636 Kč	44,00 Kč
	661-061	<u>Fotocuprexit FR4 200x150x1,5 jednovrstvý</u>	<input type="text" value="1"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	126,4463 Kč	153,00 Kč
	120-094	<u>CK 100n/50V X7R RM5,08 10% HITANO Ammo</u>	<input type="text" value="4"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	8,5950 Kč	10,40 Kč
	311-043	<u>TL074IN DIP14 STM/THOMSON</u>	<input type="text" value="3"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	37,1901 Kč	45,00 Kč
	824-003	<u>DIL14PZ</u>	<input type="text" value="2"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	13,5537 Kč	16,40 Kč
	511-380	<u>LED OBD,RED 80/110° L-113SRDT</u>	<input type="text" value="8"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	23,1405 Kč	28,00 Kč
	961-022	<u>TLP281-4 SO16 TOSHIBA</u>	<input type="text" value="3"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	84,2975 Kč	102,00 Kč
	119-145	<u>RD 0R 0207 0,6W</u>	<input type="text" value="3"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	3,2231 Kč	3,90 Kč
	114-467	<u>RM 2k7 0309 1W 1%</u>	<input type="text" value="1"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	1,5702 Kč	1,90 Kč
	119-142	<u>RM 680R 0204 0,4W 1% YAGEO</u>	<input type="text" value="1"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	1,8182 Kč	2,20 Kč
	119-091	<u>RM 3k9 0204 0,4W 1% YAGEO</u>	<input type="text" value="1"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	1,8182 Kč	2,20 Kč
	119-018	<u>RM 1M 0204 0,4W 1% YAGEO</u>	<input type="text" value="8"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	14,5455 Kč	17,60 Kč
	119-131	<u>RM 470R 0204 0,4W 1% YAGEO</u>	<input type="text" value="8"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	ks Ano	14,5455 Kč	17,60 Kč
<b>Celková cena dostupných položek</b>						<b>403,4810 Kč</b>	<b>488,00 Kč</b>

# Nákup v TME

Nálepka	Nabídka	Množství	Stav skladu	Informování	Cena netto *	Hodnota netto *	% DPH
 <b>COIL0912-0.22</b> Tlumivka: vinutá; 220uH; 1,4A; 355mΩ; THT; ±10%; svislý; Rozteč: 5mm Výrobce: FERROCORE Označení výrobce: COIL0912-0.22		<input type="text" value="2"/> ks <a href="#">Dodávky do skladu</a>	-		-	-	-
 <b>M0.6W-0R68</b> Rezistor: metal film; THT; 680mΩ; 0,6W; ±5%; Ø2,5x6,8mm; 200ppm/°C Výrobce: ROYAL OHM Označení výrobce: MF006JJ068KA50		<input type="text" value="10"/> ks <a href="#">Dodávky do skladu</a>	-		-	-	-

Nálepka	Nabídka	Množství	Stav skladu	Informování	Cena netto *	Hodnota netto *	% DPH
	<p><b><u>IC1101T2B4M6QE</u></b>  Přepínač: páčkový; 2 polohy; SPDT; ON-ON; 5A/125VAC;  5A/28VDC  <b>Výrobce:</b> IC SWITCHES  <b>Označení výrobce:</b> IC1101T2B4M6QE</p>	<input type="text" value="1"/> ks		- @	-	-	-

[Dodávky do skladu](#)