

Optický snímač se signálovým zesilovačem

LM02

Technická dokumentace

G-LM02-2019v1r0



1	Obsah	
2	Úvod	3
3	Bezpečnostní pokyny	3
4	Konstrukční řešení.....	3
5	Obvodové řešení	4
5.1	Napájení.....	4
5.2	Elektrická rozhraní a ovládací prvky.....	4
5.3	Popis konektorů.....	4
5.3.1	Seznam a význam svorek.....	5
5.3.2	RJ45.....	5
6	Příloha	6
6.1	Blokové schéma	6
6.2	Propojení s ostatními částmi.....	7

Vypracoval: Ing. Michal Vrána
Korektura: Ing. Filip Koval
Kontroloval a za správnost odpovídá: doc. Ing. Jiří Drápela, Ph.D.
Technická dokumentace, verze 1.1, dne 15.3.2019, stran 7.

2 Úvod

Tato dokumentace popisuje hardwarové řešení zesilovače signálu optického snímače s výrobním označením LM02 (dále jen „LM02“). Základní funkcí zesilovače signálu je upravit výstupní signál optického snímače na měřitelnou úroveň 0-10 VDC. Vzhledem k předpokládané všestrannosti řešení poskytuje LM02 možnost nastavení úrovně zesílení v několika uživatelských stupních.

3 Bezpečnostní pokyny

Optický snímač se signálovým zesilovačem LM02 je určen výhradně pro provoz v kombinaci s napájecím zdrojem PS02. V případě, že k napájecímu zdroji PS02 není připojeno žádné měřicí/ovládací zařízení, je zesílení automaticky přednastaveno na nejnižší možnou úroveň.

Optický snímač je citlivé zařízení a jeho opakované vystavení přílišným intenzitám osvětlení, stejně jako příliš vysokým teplotám, může způsobit jeho nevratné poškození! Vystavení přímému slunečnímu záření musí být vyloučeno!

Propojení zesilovače signálu optického snímače LM02 a napájecího zdroje PS02 je realizováno pomocí konektoru RJ 45 s přesně definovanými parametry (viz kap. 5.3.2). Vždy však musí být realizováno propojení výhradně PŘÍMÝM kabelem! V případě použití kříženého propojovacího kabelu může dojít k prohození vzájemné pozice jednotlivých pinů, a následně k poškození zesilovače signálu optického snímače LM02!

4 Konstrukční řešení

Signálový zesilovač se skládá z různých komponentů (viz **Příloha**), a je umístěn v přístrojové krabici navržené na míru použitým komponentům. Přístrojová krabice je vyrobena za použití technik 3D tisku z materiálu PLA. Toto unikátní technické řešení umožňuje snadnou montáž na pracoviště, díky speciálně tvarovanému profilu ve spodní části krabice. Tento profil je konstrukčně navržen tak, aby jej bylo možné snadno připevnit do komerčně prodávaných úchytlů s mechanickou aretací. Použitý materiál však zajišťuje pouze základní krytí IP20 a nesmí být vystaven vyšším teplotám než 40 °C.

Na horní straně boxu je umístěn optický konektor SMA pro připojení optického vlákna s konektorem SMA. Bez připojeného optického vlákna, není optický snímač v přístroji dostatečně zabezpečen proti vniku prachu či jiných částic. V případě, že je optické vlákno odpojeno, musí být na konektor SMA boxu snímače namontována k tomu určená krytka, která snímač chrání. Na boční straně krabice je umístěno průmyslové provedení přívodky RJ45, která zajišťuje přívod napájecího/řídícího napětí a přenos zesíleného signálu do měřicího zařízení.

Signálový zesilovač je realizován na jedné desce plošného spoje (dále jen „DPS“). DPS je umístěna/upevněna na víko krabice a je k němu připevněna pomocí šroubových spojů. Ve spodní části DPS je umístěn konektor pro připojení přívodky RJ45. Na vrchní části DPS se nachází kalibrační trimry a optický snímač S7686 s $v(\lambda)$ korekcí, na který je prostřednictvím optického vlákna přivedena snímaná veličina. Určená poloha optického vlákna vůči optickému snímači je zajištěna průchodce s SMA konektorem skrz víko přístrojové krabice, ke kterému je fixována DPS se snímačem.

5 Obvodové řešení

5.1 Napájení

Obvodové prvky signálového zesilovače a periferie vyžadují ke svému provozu různá napájecí napětí. Napájecí napětí ± 12 VDC a ± 5 VDC je přivedeno z externího napájecího zdroje PS02, pomocí společného propojovacího kabelu s RJ45 konektory. Z napájecího napětí ± 5 VDC jsou následně odvozena ostatní potřebná napájecí napětí. Napětí $\pm 2,5$ VDC zajišťuje dvojice lineárních napěťových stabilizátorů TPS72325DBVT a TPS71725 na DPS v těle snímače.

5.2 Elektrická rozhraní a ovládací prvky

Signál optického snímače je upraven na měřitelnou úroveň 0-10 VDC prostřednictvím dvoustupňového zesilovače. První stupeň má pevně nastavenou úroveň zesílení. Druhý stupeň nabízí možnost uživatelské volby zesílení, jak je uvedeno v následující tabulce. Výběr úrovně zesílení lze provést nastavením vstupního ovládacího napětí.

Bit_4	Bit_3	Vstupní ovládací napětí	Zesílení
0	0	0 VDC	10x
0	1	1,25 VDC	100x
1	0	2,5 VDC	1000x
1	1	3,75 VDC	-*

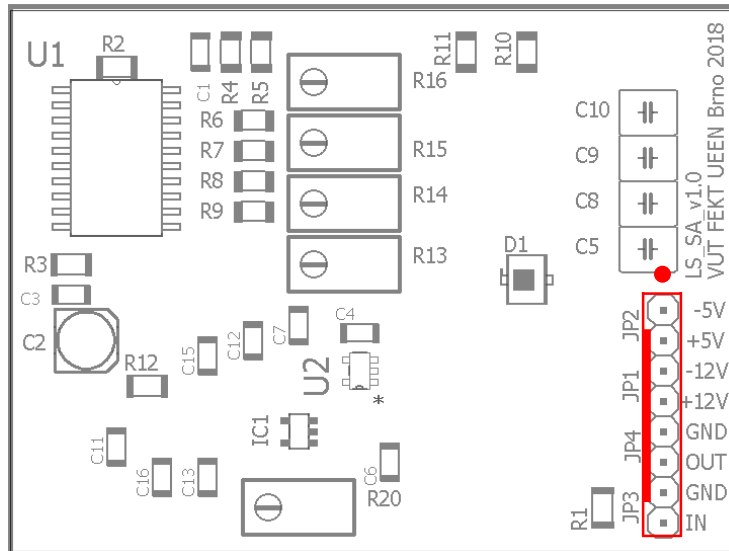
*Normálně neosazeno – volná pozice pro případné osazení a vytvoření dalšího stupně zesílení.

Řídící/měřicí signály:

- Analogový výstup (AO): 0 - 10 VDC
- Analogový vstup (AI): 0 - 5 VDC

5.3 Popis konektorů

Na Obr. 1 je zvýrazněno umístění konektoru na DPS. Následující tabulka pak popisuje význam jednotlivých svorek.



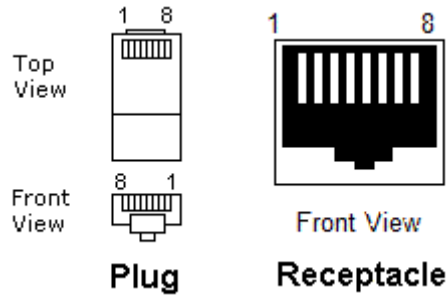
Obr. 1: Umístění konektoru na DPS LM02

5.3.1 Seznam a význam svorek

Konektor	Číslo svorky	Význam svorek
Konektor na DPS pro RJ45	1	-5 VDC
	2	+5 VDC
	3	-12 VDC
	4	+12 VDC
	5	GND
	6	Výstup 0-10 VDC
	7	SGND
	8	Výstupní signál zesilovače 0-10 VDC
8	Výstupní signál zesilovače 0-10 VDC	

5.3.2 RJ45

Konektor slouží pro vzájemné propojení napájecího zdroje PS02 a optického snímače se signálovým zesilovačem, resp. jeho měřicího/ovládacího systému. Parametry propojovacího kabelu: přímý, stíněný patch kabel CAT6, AWG26.

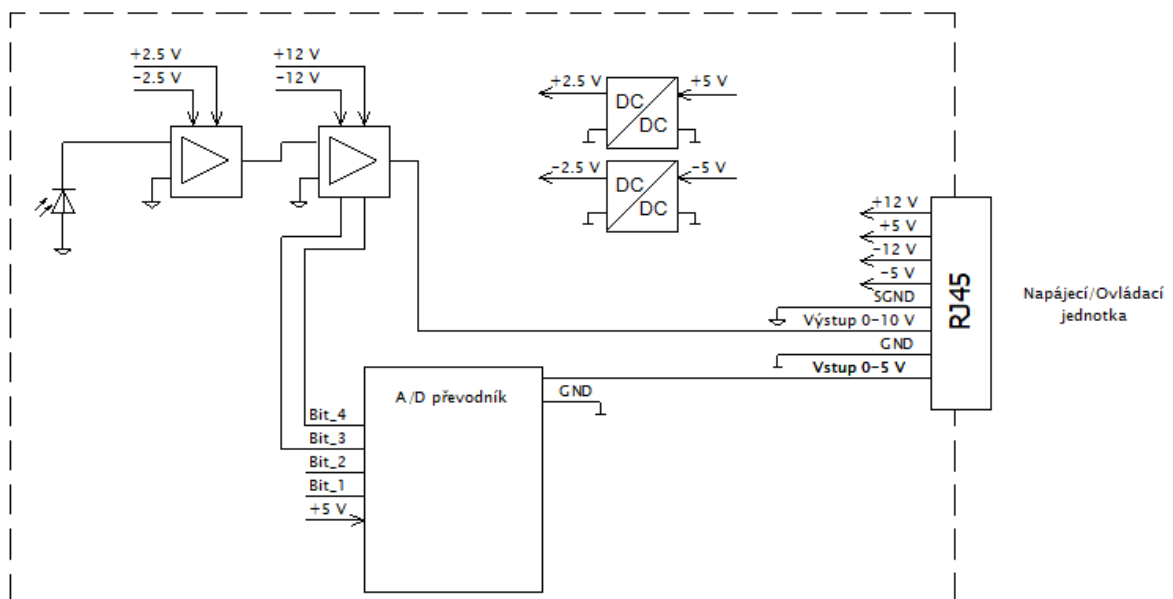


Obr. 2: Konektor RJ45 – přívodka

Číslo pinu	Barva vodiče	Význam
1	Hnědá	GND
2	Žlutá	Výstup 0-5 VDC
3	Bílá	Signál ze zesilovače 0-10 VDC
4	Modrá	-5 VDC
5	Zelená	+5 VDC
6	Černá	SGND – signálová zem
7	Červená	+12 VDC
8	Oranžová	-12 VDC

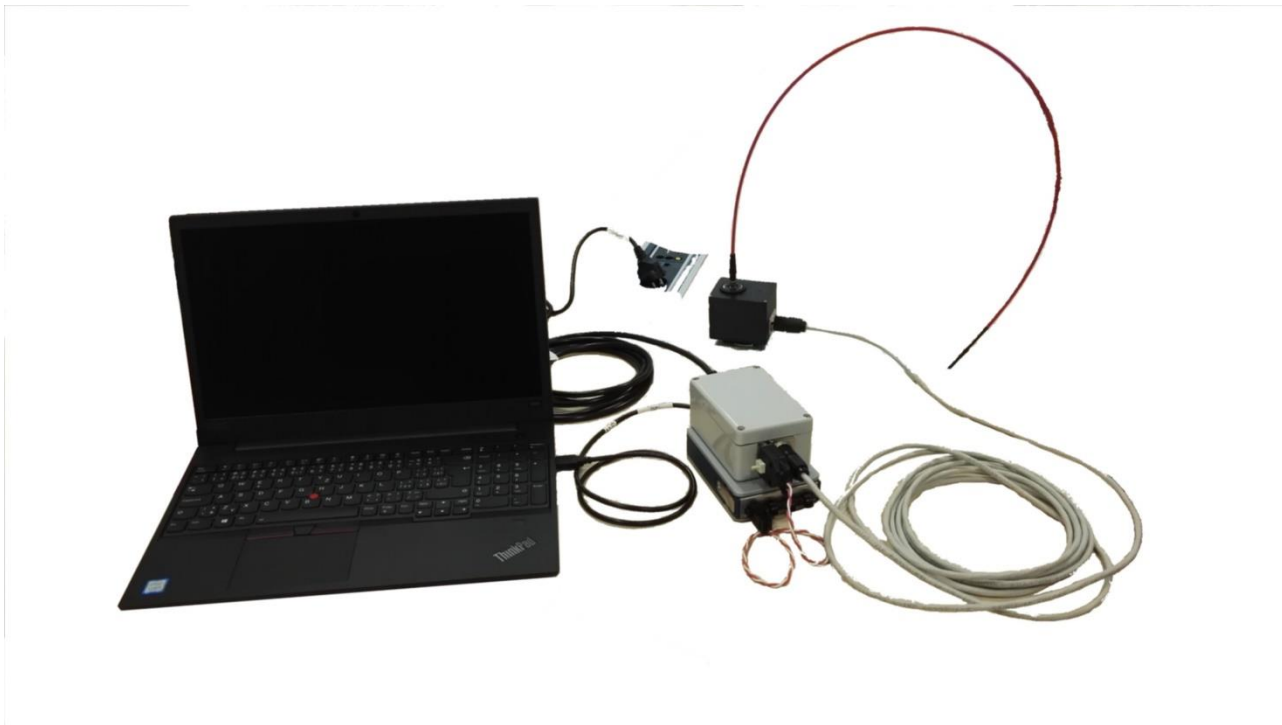
6 Příloha

6.1 Blokové schéma





6.2 Propojení s ostatními částmi



Napájecí zdroj

PS02

Technická dokumentace



1	Obsah	
2	Úvod	3
3	Parametry napájecího zdroje	3
4	Bezpečnostní pokyny	3
5	Konstrukční řešení	4
6	Obvodové řešení	4
6.1	Napájení	4
6.2	Elektrická rozhraní a ovládací prvky	4
6.3	Popis konektorů	5
6.3.1	Seznam a význam svorek	5
6.3.2	Konektor RJ45	6
6.3.3	Konektor CANNON 9	6
7	Příloha	7
7.1	Blokové schéma	7
7.2	Propojení s ostatními částmi	8

Vypracoval: Ing. Michal Vrána
Korektura: Ing. Filip Koval
Kontroloval a za správnost odpovídá: doc. Ing. Jiří Drápela, Ph.D.
Technická dokumentace, verze 1.2, dne 13. 3. 2019, stran 8.

2 Úvod

Tato dokumentace popisuje hardwarové řešení napájecího zdroje PS02 pro zesilovač signálu optického snímače. Základní funkcí napájecího zdroje PS02 je zajistit napájení zesilovače a dále generovat řídicí signál pro možnou změnu úrovně zesílení signálu.

3 Parametry napájecího zdroje

Napájecí určené napětí:	230 VAC $\pm 10\%$ / 50 Hz
Výkon:	6 VA
Výstupní (sekundární) napětí / signál:	± 12 VDC, ± 5 VDC / Viz kap. 4.2
Maximální proudová zatížitelnost výstupu:	200 mA
Stupeň krytí IP:	IP 40
Třída ochrany:	I
Typ pojistky:	T 50mA
Provozní okolní teplota:	0 – 40 °C
Určené prostředí:	Vnitřní - laboratorní

4 Bezpečnostní pokyny

V případě přivedení jiného než určeného síťového fázového napájecího napětí na přívodku zdroje PS02 může dojít k jeho poškození!

V případě připojení jiných pomocných zařízení do výstupních konektorů (RJ45 nebo CANNON 9), než k tomu určených, může dojít k proudovému přetížení výstupu a následnému nevratnému poškození zesilovače nebo periférií!

Napájecí zdroj PS02 není určen pro trvalý provoz. Preferovaná provozní poloha zdroje je víkem vzhůru.

Jestliže dojde k přerušení obvodu pomocí pojistky (T 50 mA) umístěné v pojistkovém pouzdře uvnitř napájecího zdroje PS02, pak výměnu smí provádět pouze kvalifikovaná osoba dle vyhlášky č. 50/1978 Sb., a to po odstranění krytu za pomoci nástrojů, ale vždy ve VYPNUTÉM a ODPOJENÉM stavu! Poškozená pojistka musí být nahrazena novou pojistkou stejné velikosti a parametrů!

Jakýkoliv zásah do vnitřní konstrukce napájecího zdroje PS02, vyjma nahrazení vadné pojistky, není povolen!

5 Konstrukční řešení

Napájecí jednotka, která je složena z různých komponentů (viz **Příloha**), je umístěna v elektroinstalační krabici od firmy ABTECH, konkrétně typ ZP5 s rozměry 120 x 80 x 55 mm.

Napájecí jednotka je realizována na jedné desce plošného spoje (dále jen „DPS“). DPS je umístěna vespod elektroinstalační krabice, ke které je pevně připevněna pomocí šroubových spojů. Z boční strany je umístěna standardizovaná přívodka pro připojení síťového napájení, typ: SCHURTER 4300.0100, a kolébkový vypínač síťového napájení, oba v provedení pro montáž do panelu. Na protější straně elektroinstalační krabice jsou umístěny konektory pro připojení optického snímače se zesilovačem signálu (konektor RJ45) a měřicího/ovládacího zařízení (CANNON 9), také v provedení pro montáž do panelu.

6 Obvodové řešení

Blokové a obvodové schéma napájecí jednotky je uvedeno v **příloze**.

6.1 Napájení

Napájecí zdroj PS02 musí být napájen výhradně **střídavým** napětím **230 V \pm 10% / 50 Hz**. Napájecí vstup zdroje je chráněn proti přepětí (275 V) a zkratu (pojistka - T 50mA).

Obvodové prvky zesilovače a periferie vyžadují pro svou činnost různá napájecí napětí. Požadované hodnoty napětí jsou zajištěny prostřednictvím dvojice lineárních napěťových stabilizátorů 7812CT a 79M12A (\pm 12 VDC). Z těchto napětí jsou následně odvozena ostatní napájecí napětí. Napětí \pm 5 VDC zajišťuje dvojice lineárních napěťových stabilizátorů 7805T a 79MQ5A.

6.2 Elektrická rozhraní a ovládací prvky

Napájecí jednotka zajišťuje napájení periferií a zesilovače. Seznam napájecích napětí (proudová zatížitelnost):

- \pm 12 V (200 mA) DC
- \pm 5 V (200 mA) DC

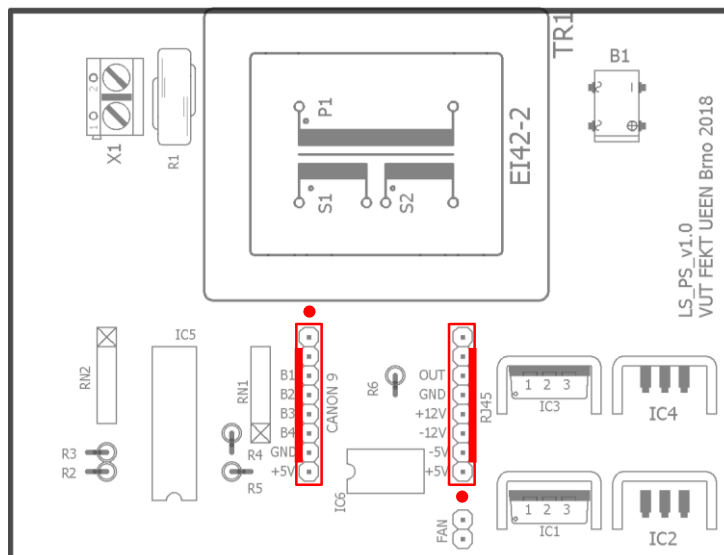
Řídicí/měřicí signály:

- Analogový výstup 0 - 10 V
- Analogový výstup 0 - 5 V
- Analogový vstup 0 - 10 V
- 2x Binární vstup



6.3 Popis konektorů

Na Obr. 1 je znázorněno umístění konektorů na DPS. Tabulka popisuje jednotlivé konektory/svorky.



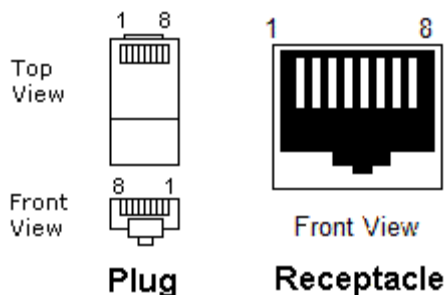
Obr. 1: Umístění konektorů na DPS napájecího zdroje PS 02

6.3.1 Seznam a význam svorek

Konektor	Číslo svorky	Barva vodiče	Význam svorek
Konektor na DPS pro RJ45	1	Zelená	+5 V
	2	Modrá	-5 V
	3	Oranžová	-12 V
	4	Červená	+12 V
	5	Hnědá	GND
	6	Žlutá	Výstup 0-5 V
	7	Černá	SGND – signálová zem
	8	Bílá	Signál ze zesilovače 0-10 V
Konektor na DPS pro CANNON 9	8	Zelená	+5 V
	7	Hnědá	GND
	6	Oranžová	Ovládání DA převodníku bit 4
	5	Žlutá	Ovládání DA převodníku bit 3
	4	-	Ovládání DA převodníku bit 2
	3	-	Ovládání DA převodníku bit 1
	2	Černá	SGND - signálová zem
1	Bílá	Signál ze zesilovače 0-10 V	

6.3.2 Konektor RJ45

Slouží pro připojení zesilovače signálu optického snímače. Přívodka je z hlediska přenosu signálu uzemněna. Parametry propojovacího kabelu: přímý, stíněný patch kabel CAT6, AWG26.



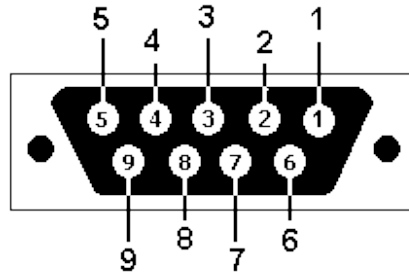
Obr. 2: Konektor RJ45 - přívodka

Číslo pinu	Barva vodiče	Význam
1	Hnědá	GND
2	Žlutá	Výstup 0-5 VDC
3	Bílá	Signál ze zesilovače 0-10 VDC
4	Modrá	-5 VDC
5	Zelená	+5 VDC
6	Černá	SGND – signálová zem
7	Červená	+12 VDC
8	Oranžová	-12 VDC

6.3.3 Konektor CANNON 9

Konektor slouží pro připojení měřicího a ovládacího zařízení. Ovládání je realizováno změnou logické úrovně na binárních vstupech (viz kódovací tabulka níže). Následně je binární kód převeden D/A převodníkem na napětí, které je přivedeno na pin 2 konektoru RJ45.

Bit_4	Bit_3	Výstupní napětí
0	0	0 VDC
0	1	1,25 VDC
1	0	2,5 VDC
1	1	3,75 VDC

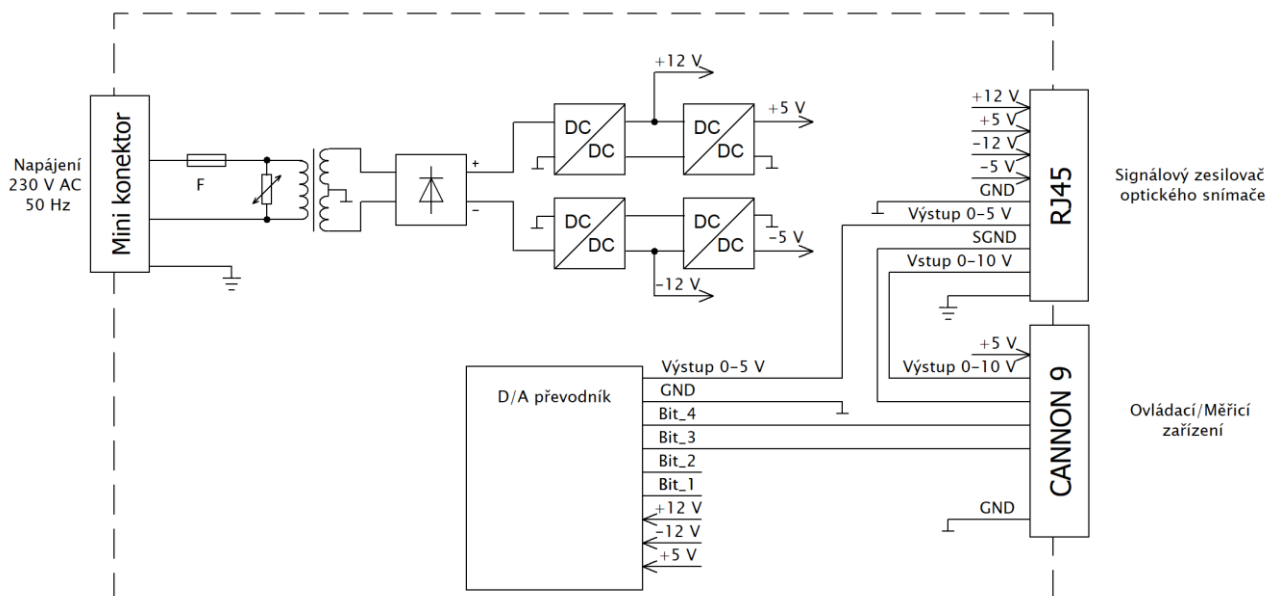


Obr. 3: Konektor CANNON 9 - přívodka

Číslo pinu	Barva vodiče	Význam
1	Zelená	+5 VDC
2	-	-
3	Bílá	Signál ze zesilovače 0-10 VDC
4	Žlutá	Ovládání DA převodníku bit 3
5	Oranžová	Ovládání DA převodníku bit 4
6	Hnědá	GND
7	-	-
8	Černá	SGND - signálová zem
9	-	-

7 Příloha

7.1 Blokové schéma





7.2 Propojení s ostatními částmi

