

Uživatelská příručka

HW - ver. 2.21 (13.07.2018)



Universal Control System

ARMOSY-2

ARduino MOdule SYstem

ARM, 32 bit CPU 84MHz, 512k FLASH	Arduino DUE ARDUINO 3.3V Technology	EEPROM, I2C 256 kB	RTC, DS3231, I2C temper.compensation Battery CR2032	SD CARD, SPI Slot In TFT LCD	2.4" COLOR LCD 240x320 px	NF amplifier, DAC Audio
2x RS-232 115 kbps	Two Wire RS-485 115 kbps	Mini USB, FTB232 OPTION USB 1 Mbps	ESP8266, UART OPTION WiFi 2 Mbps	W5500, SPI OPTION Ethernet 10/100 Mb, 2 LED	GSM, UART OPTION GSM SIM800L	Two I2C BUS 1-wire DALLAS 1Wire BUS
8x INPUT Optocoupler 6 MODE	8x OUTPUT Optocoupler 3 MODE, PWM	8x IN / OUT Universal I/O Direct CPU	2x OPTION 0 - 30A Current measurement	4x AD OPTION 0 - 10V 18b AD Converter	4x DA OPTION 0 - 10V 12b DA Converter	4x 10A, 250V, AC
POWER INPUT 8V ~ 72V, 3W AC, DC, USB	Measurement System Voltage 3.3V / 5V	OTHERS 2x Buttons 2 x LED Buzzer	User Design PCB Size 10x4 cm	DIN OPTION 12 modul	Programming Free Software	CZ, EN User manual Examples

OBSAH:

1	Seznámení	3
1.1	Popis	3
2	Specifikace hardwaru.....	5
2.1	Technické parametry	5
2.2	PINOUT	7
2.3	Vstupy, 1 - 16.....	8
2.4	Výstupy, 33 - 48	8
2.5	Výstupy silnoproudých relé, 21 - 32.....	9
2.6	Univerzální piny, 49 - 56	9
2.7	Vlastní modul, deska PWR	11
2.8	Externí napájení, 63 - 64.....	11
2.9	Napájení z USB, 77.....	11
2.10	Programování a externí napájení, 63, 64, 77	11
2.11	Výstupní napětí +3.3V, 59, 61	12
2.12	Sběrnice I2C, SDA/SCL, 57, 58	12
2.13	1Wire Sběrnice, 60	12
2.14	Měření proudu ACS712, 17 - 20	12
2.15	Měření systémového napětí +3.3V a 5V, A10, A11	13
2.16	Sériový port – RS-232, RX1/TX1, 74.....	13
2.17	Sériový port – RS-232, RX3/TX3, 74.....	13
2.18	Sériová linka RS-485, RX2/TX2, 74	14
2.19	USB / RS232 konvertor, 76	14
2.20	Ethernet, W5500, 74	14
2.21	Wifi, ESP8266	11
2.22	GSM, SIM800L	11
2.23	Převodníky 4x ADC 0-10V, 0-20mA, 18bit, I2C, 66~73	14
2.24	Převodníky 4x DAC 0-10V 12bit, 66~69	14
2.25	UTFT + SD CARD, DB8-DB15, RS, WR, CS, REST + T_CLK,T_CS,T_DIN, T_OUT, T_IRQ... ..	14
2.26	DAC převodník, DAC1	15
2.27	RTC, SQW 1Hz, 4kHz, 8kHz, 32kHz, 53.....	15
2.28	EEPROM	16
2.29	Tlačítka	16
2.30	LED	16
2.31	Akustická signalizace	16
2.32	Tlačítko ERASE.....	16
2.33	Tlačítko RESET	16
2.34	Provoz samostatného modulu CPU a DUE	16
2.35	Duševní vlastnictví	16
3	Softwarové vybavení	17
3.1	První zapnutí	17
3.2	Programování	18
3.3	Příklady.....	20
4	Servisní informace	21
4.1	Možné závady	21
4.2	Záruka.....	21



HWPRO

Vývoj a výroba elektronických zařízení

e-mail: info@hwpro.cz

web: www.hwpro.cz

1 Seznámení

1.1 Popis

ARMOSY je víc než Arduino...

ARMOSY-2 je malý řídicí počítač s Arduinem DUE rozšířený o mnoho periférií umožňující snadné řízení Vašich aplikací. Vše je uzpůsobeno tak, aby bylo možné splnit požadavky široké škály uživatelů. Programátor se s ARMOSY nemusí příliš zabývat otázkou správného

pospojování hardwaru, řešit příkon, rozměry, apod. Soustředí se především na vlastní

program. Systém je do značné míry konfigurovatelný, což umožňuje vybrat jen ty moduly, které jsou potřebné a snížit tak náklady. Již v základní sestavě má vše potřebné pro podporu většiny aplikací, včetně barevného dotykového displeje, sériových rozhraní, přesných hodin, paměti EEPROM, SD slotu, mnoha vstupů a výstupů a samozřejmě Arduina DUE.



V ČEM JE JINÝ – Možná to znáte, vyvíjíte aplikaci a máte spoustu modulů, drátů, papírků se zapojením... Po chvilce Vám něco přestane fungovat, protože upadl někde nějaký drátek, nebo je nespolehlivý spoj na zkušební desce, nebo je jiný technický problém. Než přijdete, kde je chyba, uběhne často mnoho času. Když už je vše odladěné, tak na stole leží něco, co je obtížné dát do nějaké krabičky. O spolehlivosti takového řešení nemluvě. Když ten prototyp chcete udělat vícekrát, tak po čase je už problém zjistit, jak že to vlastně bylo zapojené. Tak přesně o tom ARMOSY není! Ani jeden vzdušný drátek, vše má své místo, vše je zdokumentované a odzkoušené a v jednotném snadno vyměnitelném kabátě pro snadnou instalaci, replikaci i servis. Ke každé části je uveden programový příklad pro rychlejší počáteční orientaci. V mnoha případech je i u ARMOSY nižší pořizovací cena, než když pořizujete každou komponentu zvlášť. Často zjistíte, že je potřeba ještě nějaká součástka a náklady stoupají. Z tohoto důvodu je ARMOSY vhodný jak pro prototypy, tak i pro finální nasazení. Vše děláte jen jednou a na čisto.

PROGRAMOVÁNÍ – Jelikož základem ARMOSY je deska Arduino DUE, je programování zcela shodné. Celý systém je možné komfortně programovat a současně odladovat přes jeden kabel zapojený mezi PC a micro USB konektorem Arduina DUE. Pokud budete používat proudové náročnější prvky, například GSM modul, pak je potřebné připojit externí zdroj. Softwarové vybavení pro Arduino je zdarma, tak jako naše příklady, které umožní rychle proniknout do ovládání ARMOSY. Vše základní je zdokumentováno na jedné A4, kde naleznete, který prvek se čím ovládá. Mnohé je zapojeno tak, aby se dali beze změny použít volně dostupné knihovny (SD, ethernet, RTC).

CO UMÍ – Co tedy lze všechno s ARMOSY dělat? Můžete s ním ovládat čtyři silová relé s přepínacími kontakty. Pokud by to nestačilo, tak je k dispozici dalších 8 optočlenem oddělených výstupů, které je možné posílit i o výkonové tranzistory a spínat zátěž do 30W. Pokud by i to bylo málo, pak je k dispozici dalších 8 univerzálních portů, které jsou přímo připojeny na procesor. Vstupní podněty ARMOSY vyhodnocuje, opět z osmi opticky oddělených vstupů, na které můžete připojit tlačítka, senzory, měřit analogové veličiny apod. Všechny připojené prvky pak můžete ovládat z ethernetové nebo současně WiFi sítě nebo pomocí GSM z mobilního telefonu. Veškeré provozní stavy lze sledovat na dotykovém barevném displeji a každý port má svou signalizační LED. Potřebujete-li data odesílat do PC, pak je standardně k dispozici rozhraní 2x RS232 a RS485, případně USB port s mini konektorem. Provozní data se dají logovat například do EEPROM paměti nebo na SD kartu. Přesný zdroj času s teplotní kompenzací a záložní baterií je standardním vybavením. Jeli potřeba ovládat zařízení napětím 0-10V, respektive 0-20mA, pak je možné osazení čtyř DA převodníků. Lze převádět i obráceně 0-10V do podoby digitální a to opět čtyřmi 18bit převodníky. Chcete-li přehrát zvuk, například wav, pak je systém připraven a nabízí NF zesilovač s miniaturním



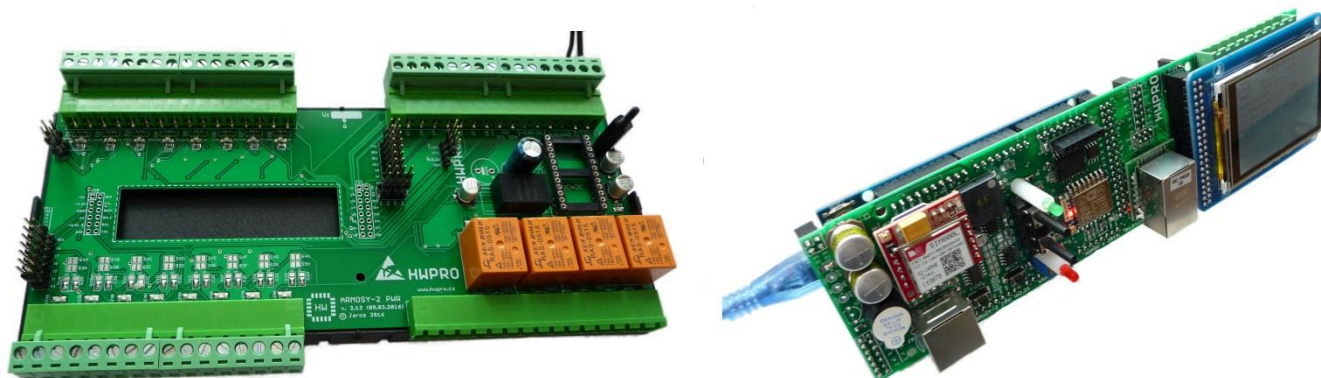
HWPRO

Vývoj a výroba elektronických zařízení

e-mail: info@hwpro.cz

web: www.hwpro.cz

reproduktorem. Pokud by přesto v ARMOSY něco chybělo, je tu možnost vložení vlastní plošného spoje. Pokud by naopak něco přebývalo, tak ARMOSY lze provozovat i bez spodní rozšiřující desky a napájet ho přímo z USB konektoru. Vše záleží jen na vašich potřebách, co využijete. A když je finálně odladěno, tak šup do DIN krabičky a můžete ARMOSY zapojit třeba do skříňky rozvaděče. Když by bylo potřebné ještě něco doopravit, snadno vysunete celé ARMOSY ze svorkovnic.



HWPRO

Vývoj a výroba elektronických zařízení

e-mail: info@hwpro.cz

web: www.hwpro.cz

2 Specifikace hardwaru

2.1 Technické parametry

NAPÁJENÍ:

- 1) napětí: 8V ~ 32V, galvanicky neoddělené, K7805-1000
- 2) napětí: 36V ~ 72V, galvanicky oddělené, TEF4811
- 3) napětí: 18V ~ 36V, galvanicky oddělené, WRB2405
- spotřeba ARMOSY: max. 4W, typicky 250mA při 12V (3W), Ethernet, WiFi
- proudová ochrana: pojistka T1.25A
- ochrana proti přepólování: ano, diodový můstek
- připojení: svorkovnice **63, 64**

VÝSTUPNÍ NAPÁJENÍ:

- +3.3V/50mA systémové napájení, svorkovnice **59**
- +3.3V/100mA nesystémové napájení, svorkovnice **61**
- 0V (GND), nulový systémový potenciál, svorkovnice **62**

VÝSTUPY:

- počet výstupů: 8
- 8 nezávislých opticky oddělených výstupů z toho 4xPWM
- možnost osazení výkonových P-FET tranzistorů IRFP9024, 50V, 20W (25°C)
- připojení: svorkovnice **33 ~ 48**

RELEOVÉ VÝSTUPY:

- počet výstupů: 4
- 4 silové relé, přepínací kontakt 10A/250V AC, 15A/24V DC
- připojení: svorkovnice, **21 ~ 32**

VSTUPY:

- počet vstupů: 8
- 8 nezávislých opticky oddělených vstupů
- Proud kontaktem: 1mA/3.3V
- Nastavitelných režimů: 4
- připojení: svorkovnice **1 ~ 16**

UNIVERZÁLNÍ I/O:

- počet: 8
- 8 pinů přímo spojených s CPU DUE a možností vyvedení na svorky či vlastní plošný spoj (vel. 105x40xmax 9mm), umístěný v systému ARMOSY
- připojení: svorkovnice **49 ~ 56**

ROZHRANÍ:

- UART RS232 – Rx1/Tx1, připojení konektor RJ45, pin 7,8, **74**
- UART RS232 – Rx3/Tx3, připojení konektor RJ45, pin 5,6, **74**
- UART RS485 – Rx2/Tx2, připojení konektor RJ45, pin 1,2, **74**
- I2C, 400kHz, připojení: svorkovnice, **57, 58**
- 1WIRE, připojení: svorkovnice, **60**
- Ethernet 10/100Mb, chip WizNet W5500, SPI 20MHz (max. 40MHz), RJ45, **74**
- GSM 800/900/1800/1900, SIM800L, UART2
- Wifi 2.4GHz, ESP8266, UART1
- USB mikro NATIV programovací
- USB mikro HOST, 1Mb, UART3, **77**

**HWPRO**

Vývoj a výroba elektronických zařízení

e-mail: info@hwpro.czweb: www.hwpro.cz

PŘEVODNÍKY:

- až 4x AD 0-10V, 0-20mA, 12, 14, 16, 18bit, I2C, svorkovnice **65~73**
- až 4x DA 0-10V, 12bit, I2C, zátěž do 10mA, zesílení 3,33, svorkovnice **65~73**
- až 8x AD 0-3.3V, 12bit, svorkovnice **1 ~ 16**

RTC:

- RTC DS3231, 32.768kHz, 2 ppm, I2C, baterie CR2032

EEPROM:

- 256kB Flash, I2C

ZOBRAZENÍ:

- Dotykový barevný (256k) 2.4" UTFT 240x320px

ULOŽIŠTĚ:

- SD CARD, SPI

OSTATNÍ:

- pouzdro DIN 12 modulů
- krytí: IP20
- DPS oboustranné prokovené, VI třída, FR4, 0.65 μm
- provozní teplota: 0 - 50°C, provozní vlhkost: 30 – 70%
- rozměry pouzdra: 238x186x85mm
- váha: cca 450g

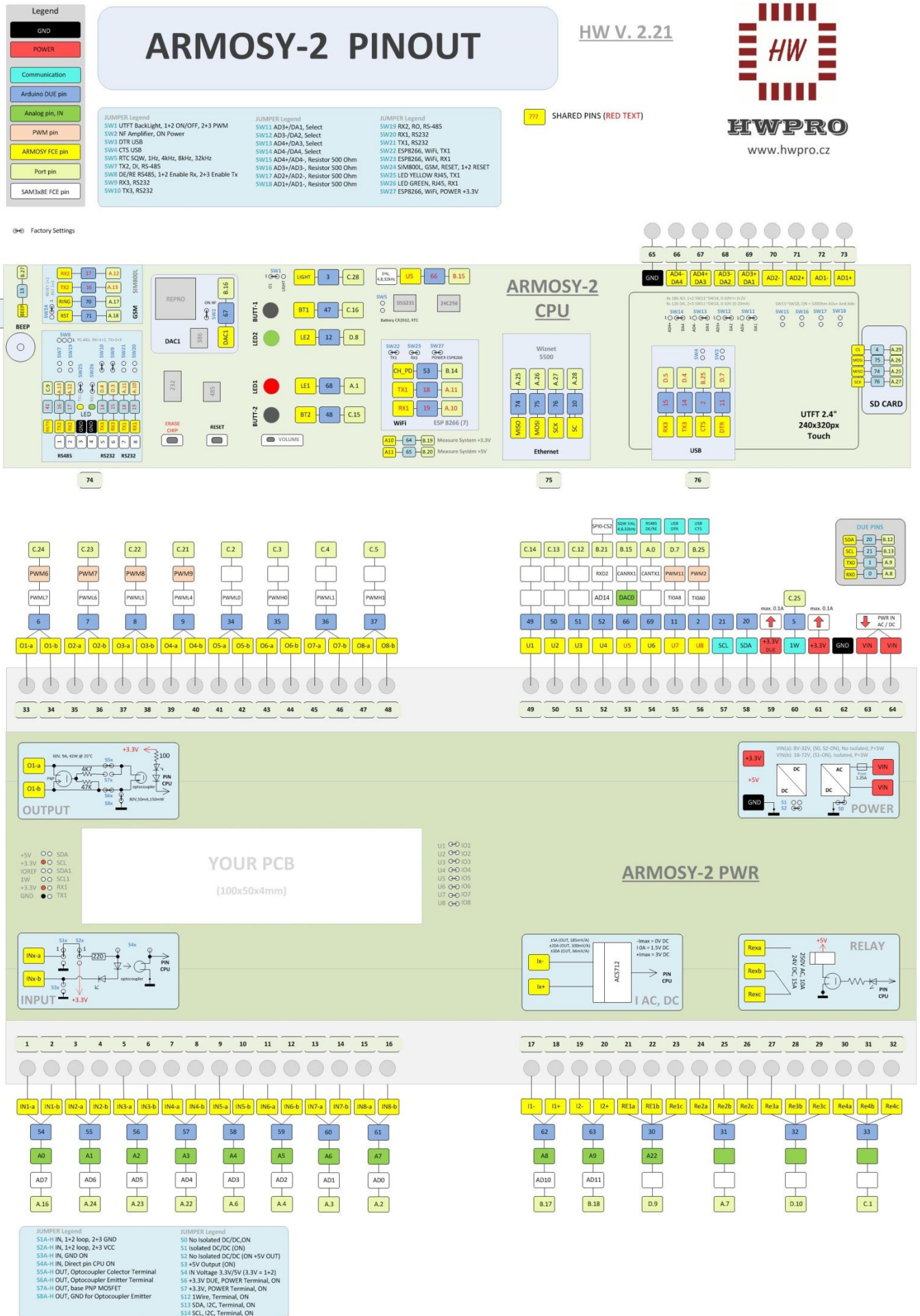
**HWPRO**

Vývoj a výroba elektronických zařízení

e-mail: info@hwpro.czweb: www.hwpro.cz

2.2

PINOUT



2.3 Vstupy, 1 - 16

Modul má k dispozici 8 opticky oddělených vstupů, které jsou vyvedeny na svorkovnice 1-16. Vstupy mohou být za pomoci pájitelných plošek na horní straně desky nastaveny na několik režimů použití, podle potřeb uživatele.

Svorkovnice INx-a, INx-b

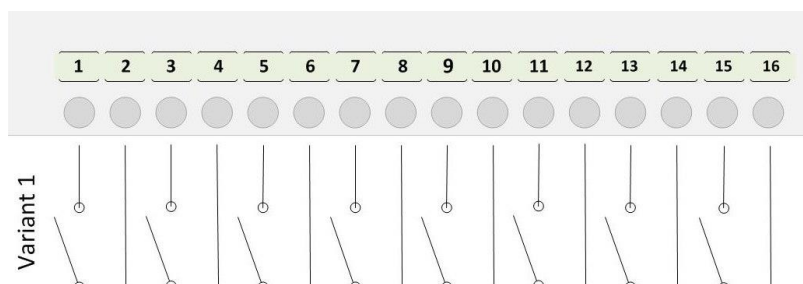
1. Beznapěťový kontakt (spínač, tlačítko), S1x 2+3 ON, S2x 2+3 ON, S3x OFF, S4x OFF
2. Spínání nulovým potenciálem, S1x 2+3 ON, S2x 1+2 ON, S3x ON, S4x OFF
3. Spínání napětím +3V ~5V, S1x 1+2 ON, S2x 1+2 ON, S3x ON, S4x OFF
4. Analogový vstup, S1x 1+2 ON, S2x 1+2 ON, S3x OFF, S4x ON

Aktivní vstup je signalizován diodou LED.

Je-li při volbě 3. potřebné vyhodnocovat vyšší napětí, například 24V, pak proveďte změnu rezistorů R1B-R8B, tak aby vstupem protékal maximální proud do 5mA.

Tovární konfigurace – beznapěťový kontakt (1).

A16 (54)	- IN1 (1,2)
A24 (55)	- IN2 (3,4)
A23 (56)	- IN3 (5,6)
A22 (57)	- IN4 (7,8)
A6 (58)	- IN5 (9,10)
A4 (59)	- IN6 (11,12)
A3 (60)	- IN7 (12,14)
A2 (61)	- IN8 (15,16)



2.4 Výstupy, 33 - 48

8 opticky oddělených výstupů je vyvedeno na svorkovnice 33-48. Výstupy mohou být za pomoci pájitelných plošek na spodní straně desky nastaveny na několik režimů použití, podle potřeb uživatele.

Svorkovnice Ox-a, Ox-b

1. Přímé připojení na optočlen, 30V/50mA, S5x ON, S6x ON, S7x OFF, S8x OFF
2. Spínání výstupu nulovým potenciálem, 30V/50mA, S5x ON, S6x OFF, S7x OFF, S8x ON
3. Spínání výstupu výkonovým PFET tranzistorem, 50V/20W (25°C), S5x OFF, S6x OFF, S7x ON, S8x ON

Ox-a = zátěž (proti nulovému potenciálu), Ox-b = kladný potenciál do napětí 50V.

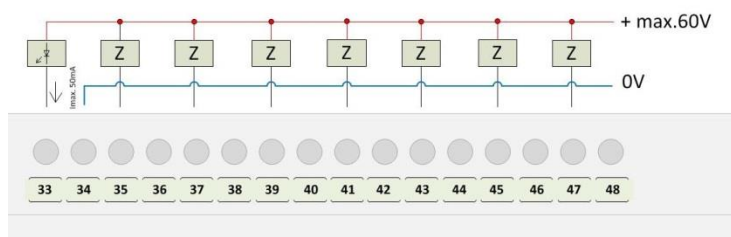
Výstupy O1 – O4 jsou předurčeny pro použití PWM modulače.

Aktivní výstup je signalizován diodou LED.

Na plošném spoji u svorkovnice jsou připraveny plošky pro SMD montáž ochranného prvku proti přepětí, například transil.

Tovární konfigurace – přímé připojení na optočlen (1).

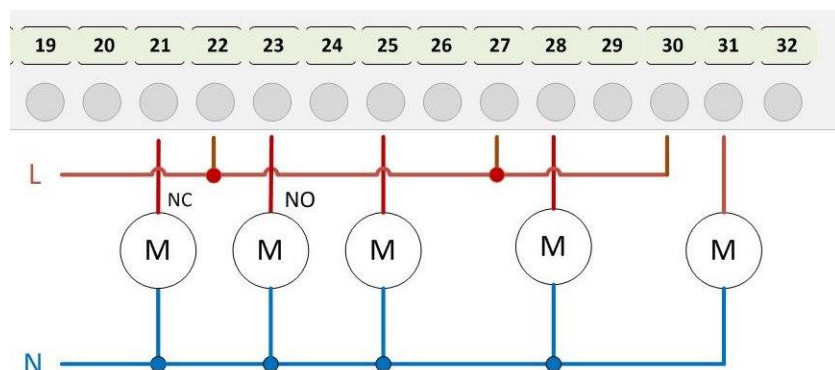
C24 (6)	- O1 (33,34)
C23 (7)	- O2 (35,36)
C22 (8)	- O3 (37,38)
C21 (9)	- O4 (39,40)
C2 (34)	- O5 (41,42)
C3 (35)	- O6 (43,44)
C4 (36)	- O7 (45,46)
C5 (37)	- O8 (47,48)



2.5 Výstupy silnoproudých relé, 21 - 32

ARMOSY disponuje čtyřmi relé se silovými přepínacími kontakty. Je možné spínat proud až 10A při napětí 250V AC, případně 15A při napětí 24V DC. Aktivní relé je opticky signalizováno diodou LED.

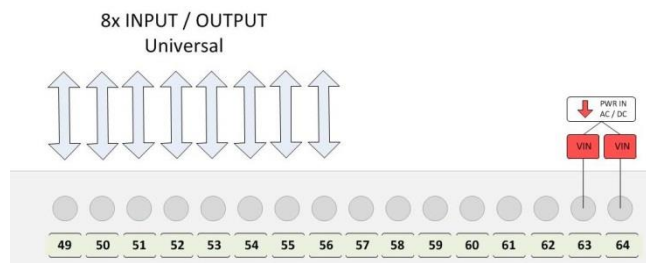
D9 (30)	- RE1 (21,22,23)
A7 (31)	- RE2 (24,25,26)
D10 (32)	- RE3 (27,28,29)
C1 (33)	- RE4 (30,31,32)



2.6 Univerzální piny, 49 - 56

8 univerzálních pinů na svorkovnici 49 až 56 je připojeno přímo k procesoru (po propojení pájecích plošek U1~U8) a mohou být použity jako vstupní, tak i jak výstupní. Současně jsou vyvedeny i do prostoru pole pro vlastní plošný spoj, na který mohou být připojeny.

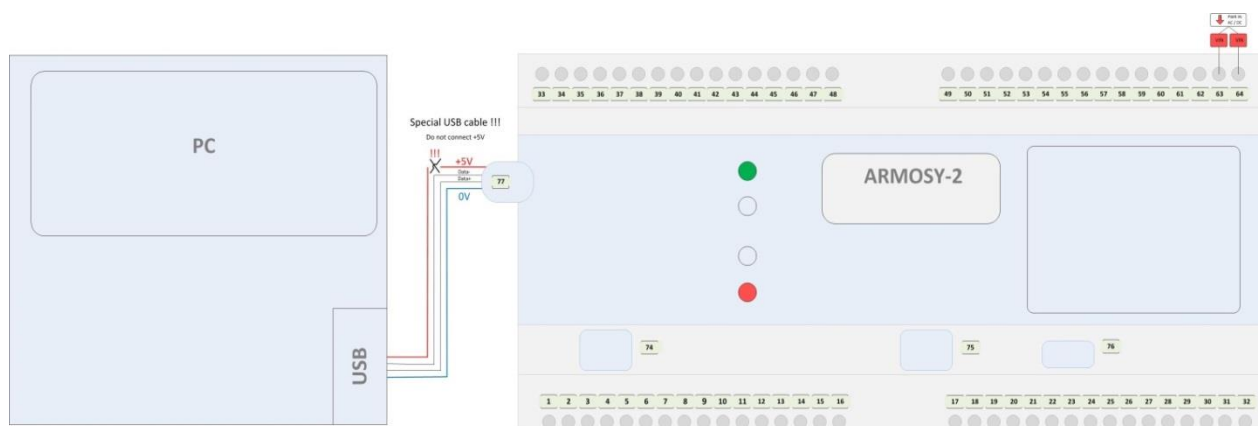
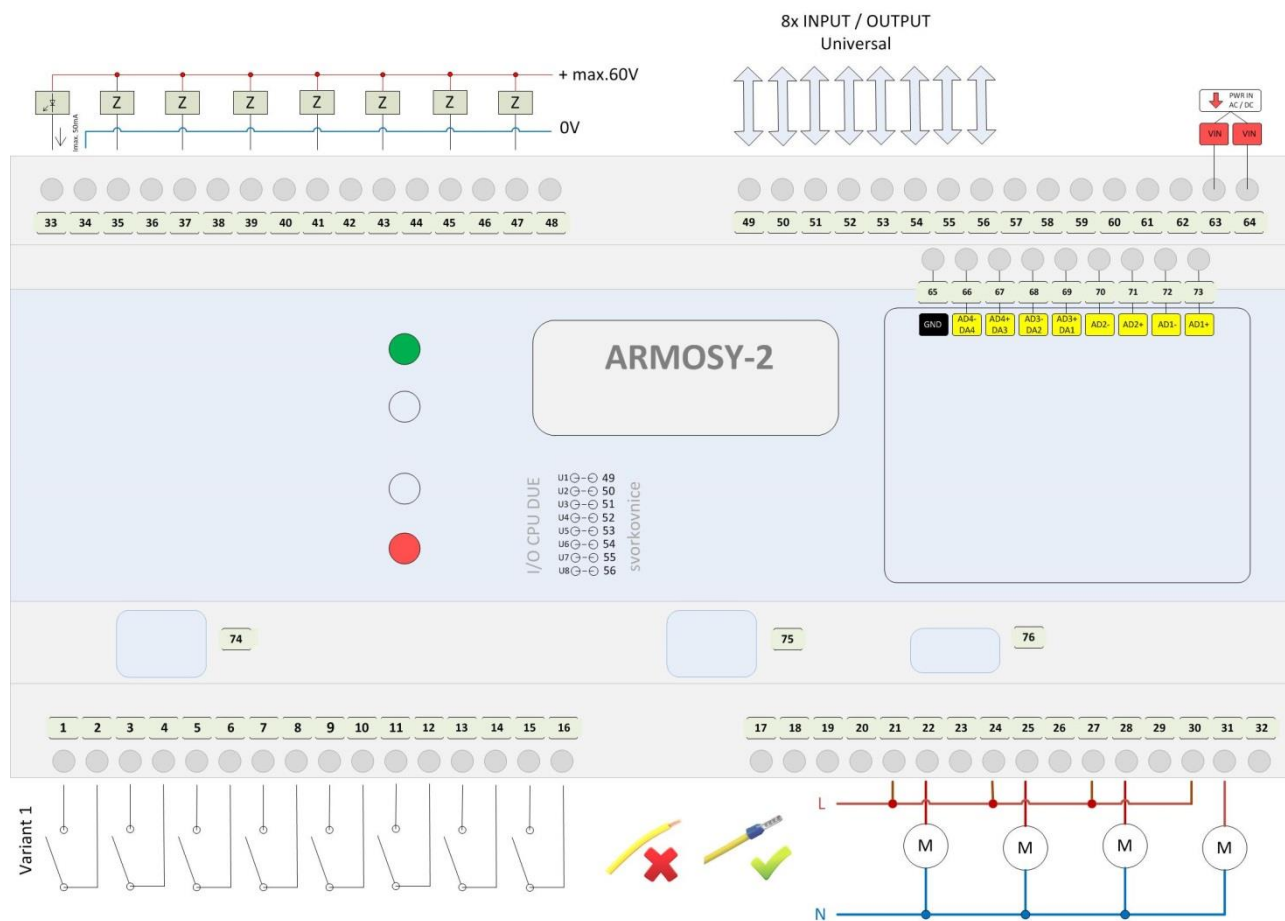
C24	- U1 (49)
C13	- U2 (50)
C12	- U3 (51)
B21	- U4 (52)
B15	- U5 (53)
A0	- U6 (54)
D7	- U7 (55)
B25	- U8 (56)



Tři univerzální piny mohou být využity pro jinou činnost:

B15	- Výstup hodinového kmitočtu SQW z RTC, (1Hz, 4kHz, 8kHz, 32kHz)
D7	- DTR USB
B25	- CTS USB

Tovární konfigurace – U1~U8 nepropojeny.



HWPRO
 Vývoj a výroba elektronických zařízení
 e-mail: info@hwpro.cz
 web: www.hwpro.cz

2.7 Vlastní modul, deska PWR

Není-li v systému ARMOSY potřebný obvod, uživatel má možnost vložit do připravených konektorů J10 a J11 na modulu PWR vlastní plošný spoj se svým návrhem. Plošný spoj je omezen rozměry na 105x40 mm s výškou od 4mm do max. 9mm v místě výřezu. Je proto vhodná montáž s SMD prvky a pečlivým rozvržením vzhledem k omezené výšce.

K dispozici jsou kromě napájení +5V, +3.3V i další signály jako jsou dvě sběrnice I2C, 1W sběrnice, IOREF a sériový UART1. Na konektoru J11 je 8 univerzálních pinů zapojených přímo do procesoru a dále 8 vývodů, které jsou vyvedeny na svorkovnice 49 - 56. K nim pak můžete připojit externí prvky pro svůj návrh.

Celková spotřeba vlastního navrženého obvodu by neměla překročit příkon 0,5W.

2.8 Externí napájení, 63 - 64

ARMOSY je možné napájet stejnosměrným i střídavým proudem, přes svorkovnici 63, 64 od napětí 8V do 72V, dle typu zvoleného měniče. Volbu rozsahu a typu měniče zvolí uživatel. K dispozici jsou tři varianty vysoce účinných měničů. Pro rozsah 8~32V je k dispozici konvertor se společným potenciálem, bez galvanického oddělení. Při požadavku na galvanické oddělení od zdroje je možnost osazení měničem s rozsahem 18~36V nebo 36~72V. Vlastní spotřeba ARMOSY v plném osazení modulů, bez napájení externích prvků nepřekračuje 4W. Vstup napájení je ošetřen proti přepólování i proti proudovému přetížení SMD rychlou pojistkou (F1, 1A).

2.9 Napájení z USB, 77

ARMOSY je možné napájet přes micro USB konektor (77) z USB portu PC. Tento způsob je vhodný při programování, kdy můžete odladit program, aniž by bylo nutné připojovat systém k externímu zdroji. Není však vhodný pro trvalý provoz, protože výstupní proud USB portů je omezen, většinou na 500mA, a dochází k podpětí na systému, zvláště když jsou osazeny proudově náročnější moduly jako GSM, ethernet či Wifi.

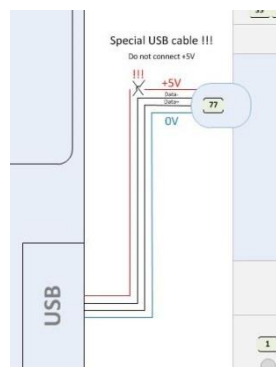
Pro zachování výhody programování a současně dostatečného proudu pro ARMOSY použijte USB kabelu s přerušeným vývodem +5V. Pak je možné připojit externí napájení na svorky 63, 64.

Nikdy nezapojujte externí napájení a NEUPRAVENÝ USB kabel současně. Hrozí poškození portu USB v počítači i v Arduinu DUE!

2.10 Programování a externí napájení, 63, 64, 77

Pro zachování výhody snadného programování bez vyjímání USB kabelu z PC a současně zajištění dostatečného proudu pro ARMOSY se používá upravený USB kabel s přerušeným vývodem +5V. Pak je možné připojit externí napájení na svorky 63, 64 a současně mít připojen upravený USB kabel k PC.

Nikdy nezapojujte externí napájení a NEUPRAVENÝ USB kabel současně. Hrozí poškození portu USB v počítači i v Arduinu DUE!



2.11 Výstupní napětí +3.3V, 59, 61

Pro napájení externích zařízení je na svorkovnici 62 k dispozici napětí +3.3V z odděleného stabilizátoru. Proudový odběr je omezen na 100mA. Odpojení výstupního napětí se provádí rozpojením pájecí plošky S6. Jedná se o rozšířenou HW konfiguraci, v základním modulu není jinak standardně osazován.

Na svorkovnici 59 je systémové napětí Arduina DUE +3.3V. Pro deaktivaci je potřebné rozpojit pájecí plošku S7.

V továrním nastavení je výstupní napětí +3.3V na svorkovnici 59 povoleno.

2.12 Sběrnice I2C, SDA/SCL, 57, 58

Sběrnice I2C, označená jako SDA, SCL je po spojení pájecích plošek S13 a S14 přivedena na svorkovnici 57 a 58, na kterou je možné připojit další prvky, které nejsou v systému přítomny.

Napájení externích prvků je možné přes svorkovnici 62, 60.

Při použití této sběrnice dbejte na dodržení maximální vzdálenosti, přizpůsobení i typu připojení. V systému je na I2C sběrnici obvod RTC a EEPROM s konfigurací základní adresy 79 a 103 (DEC).

B12 (20) - SDA

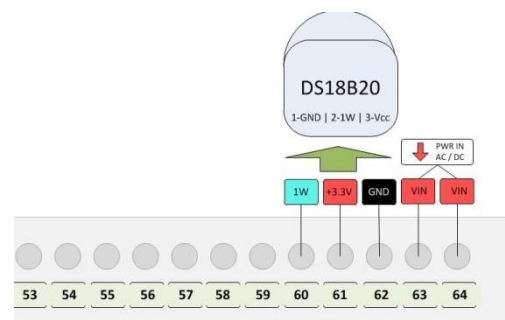
B13 (21) - SCL

V továrním nastavení je sběrnice I2C na svorkovnici zakázána.

2.13 1Wire Sběrnice, 60

Jednodrátová sběrnice je po propojení pájecí plošky S12 přivedena na svorkovnici 60. Je vhodná pro připojení digitálních teplotních čidel DALLAS apod. Napájení externích prvků je možné přes svorkovnici 59 nebo 61. Při použití této sběrnice dbejte na dodržení maximální vzdálenosti, přizpůsobení i typu připojení.

C25 (5) - 1W



V továrním nastavení je sběrnice 1W na svorkovnici povolena.

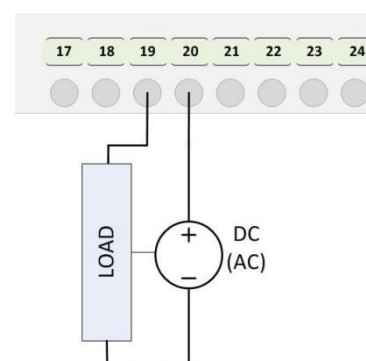
2.14 Měření proudu ACS712, 17 - 20

Modul PWR je možné osadit dvěma analogovými snímači ACS712 střídavého i stejnosměrného proudu v rozsahu 0-5A (citlivost 185mV/A), 0-20A (100mV/A) a 0-30A (66mV) schopných měřit oba směry polarity.

Protékající proud je obvodem převáděn na napětí, které je následně vyhodnoceno 12bitovým AD převodníkem. Obvody nejsou z důvodu principu měření vhodné pro měření malých proudů (do 100mA).

B17 (62) - A8

B18 (63) - A9



2.15 Měření systémového napětí +3.3V a 5V, A10, A11

ARMOSY může měřit své napájení +3.3V a 5V za pomoci napěťových děličů a 12bitového AD převodníku pomocí A10 a A11.

B19 (64) - A10
B20 (65) - A11

2.16 Sériový port – RS-232, RX1/TX1, 74

První sériový port je zapojen na konektoru 74 a je připraven k přímému propojení s PC. Signalizace stavu vysílání TX1 je zobrazeno žlutou LED.

Konektor RJ45, 74:

UART1 piny 7 (TX1), 8 (RX1), nulový potenciál na pinech 3 a 4.

Aktivace:

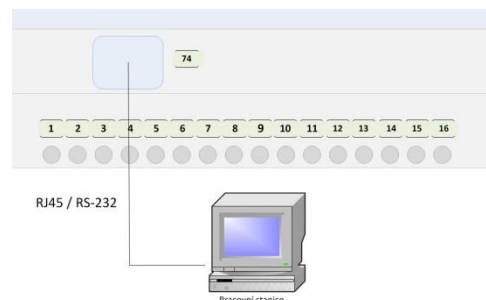
Pro aktivaci UART1 nastavte pájecí plošky: SW20 ON, SW21 ON, SW22 OFF, SW23 OFF, SW25 ON

Omezení:

Je-li použit UART 1, nelze používat současně WiFi.

UART1 je vyveden i na modul PWR a připraven k případnému využití na vlastním modulu.

A11 (18) - TX1
A10 (19) - RX1



V továrním nastavení je RS-232-1 povolen, SW20 a SW21 ON, pokud není osazena Wifi (ESP8266)

2.17 Sériový port – RS-232, RX3/TX3, 74

Druhý sériový port je zapojen na konektoru 74 a je připraven k přímému propojení s PC. Signalizace stavu vysílání TX3 je zobrazeno žlutou LED.

Konektor RJ45, 74:

UART3 piny 5 (TX3), 6 (RX3), nulový potenciál na pinech 3 a 4.

Aktivace:

Pro aktivaci UART3 nastavte pájecí plošky: SW9 ON, SW10 ON, SW26 ON

Omezení:

Je-li použit UART 3, nelze používat současně mini USB port.

D4 (14) - TX3
D5 (15) - RX3

V továrním nastavení je RS232-3 povolen, SW9 a SW10 ON.

2.18 Sériová linka RS-485, RX2/TX2, 74

Sériová dvoudrátová linka RS-485 umožňuje komunikaci do vzdálenosti 1km. Je zapojená na konektor RJ45. Komunikační vodiče linky DI/RO jsou ovládány standardním sériovým portem UART2, piny TX2 a RX2 procesoru.

Přepínání mezi RX a TX je možno zajistit softwarově přepínáním pinu PC9 a nebo nastavit komunikaci na pevno na příjem či vysílání pájecí ploškou SW8.

Konektor RJ45, 74:

UART2 piny 1 (b), 2 (a)

Aktivace:

Příjem z RS-485, nastavte pájecí plošky: SW7 ON, SW19 ON, SW8 1,2 ON

Vysílání do RS-485, nastavte pájecí plošky: SW7 ON, SW19 ON, SW8 2,3 ON

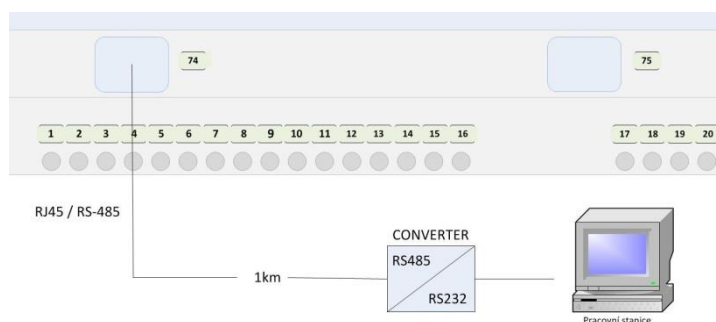
Softwarové řízení toku, nastavte pájecí plošky: SW7 ON, SW19 ON, SW8 OFF

Omezení:

Je-li použit UART2, nelze používat současně GSM modul.

PA13 (16) - TX2
PA12 (17) - RX2
PC9 (41) - 485 RX/TX

V továrním nastavení je RS-485 povolena, SW7 a SW19 ON.



2.19 USB / RS232 konvertor, 76

Do ARMOSY je možné vložit modul mini USB rozhraní s čipem FT232, který zajistí komunikaci mezi USB portem PC a převede ho na standardní sériovou komunikaci na port UART3.

Aktivace:

Odpojení pájecích plošek SW9 (RX3) OFF, SW10 (TX3) OFF.

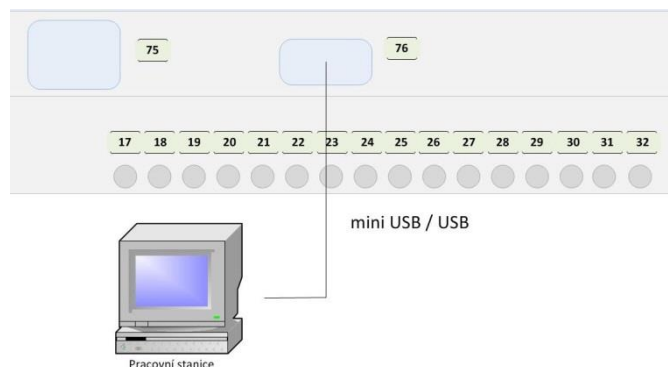
Použití CTS a DTR – SW4 ON, SW3 ON.

Omezení:

Pokud je používán USB port nelze současně používat sériový port RS232-3 na RJ45 konektoru.

D5 (15) - RX3
D4 (14) - TX3
D7 (11) - U7 (DTR)
B25 (2) - U8 (CTS)

V továrním nastavení jsou řídicí vodiče CTS a DTR nezapojeny.

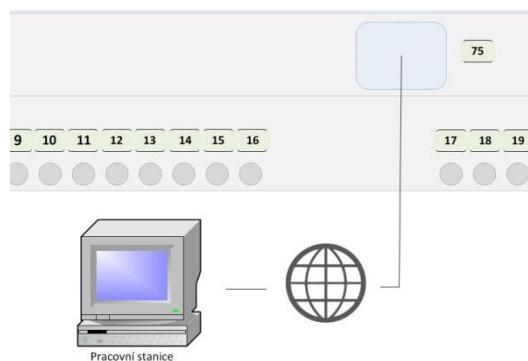


2.20 Ethernet, W5500, 74

ARMOSY je možné osadit prvkem pro komunikaci se sítí ethernet. Využíván je čip W5500 zajišťující spolehlivý provoz po síti 10/100Mb. Řídí se pomocí rozhraní SPI (Serial Peripheral

Interface), které vyžaduje čtyři signály - MOSI, MISO, SCK a CS (chip select). Reset je připojen k centrálnímu resetu Arduina DUE.

A25 MISO	- MISO
A26 MOSI	- MOSI
A27 SCK	- SCK
A28 CS	- CS



2.21 Wifi, ESP8266

V případě osazení modulu ESP8266, je možné komunikovat s bezdrátovou sítí WiFi. Modul se ovládá pomocí AT příkazů přes sériovou linku portu UART, RX1/TX1.

Reset je připojen k centrálnímu resetu Arduina DUE.

ESP8266 má vyvedeny na konektor J6 piny pro možný upgrade.

Modul má integrovanou keramickou anténu a pro zvýšení dosahu je možné připojit anténu externí. Dosah WiFi je značně závislý na okolním prostředí (stěny apod.), je vhodný pro přenos dat do přibližně 30m.

Aktivace:

Pájecí plošky SW23 ON, SW22 ON, SW27 ON, SW20 OFF, SW21 OFF.

Omezení:

Pokud je používána WiFi nelze současně používat sériový port RS232-1 na RJ45 konektoru.

A.11	- TX1
A.10	- RX1

Není-li osazen modul WiFi jsou v továrním nastavení SW22 OFF, SW23 OFF, SW27 OFF.

2.22 GSM, SIM800L

Komunikaci s mobilní bezdrátovou sítí zajišťuje modul SIM800L, řízený přes sériovou linku UART RX2/TX2, pomocí AT příkazů. Po vložení micro SIM karty a zavedení vhodného programu je možné zasílat SMS, přenášet data, přijímat příchozí volání, vytáčet čísla, a další. Signalizace vyzvánění je vyvedena na pin A.17. Reset je možné připojit k centrálnímu resetu Arduina DUE nebo na pin A.18 pro generování vlastního resetu bez nutnosti restartu celého systému. Modul umožňuje připojení externí nalepovací antény, čímž se dosáhne podstatného zlepšení příjmu signálu.

Aktivace:

Centrální reset: SW24 1,2 ON

Reset A.18: SW24 2,3 ON

Omezení:

Pokud je používán GSM modul, nelze současně používat sériový port RS485 na RJ45 konektoru.

A.13	- TX2
A.12	- RX2
A.17	- RING
A.18	- RESET

V továrním nastavení je nastaven centrální reset SW24 1,2 ON.

2.23 Převodníky 4x ADC 0-10V, 0-20mA, 18bit, I2C, 66~73

ARMOSY lze rozšířit o čtyři analogově digitální převodníky se vstupním rozsahem napětí 0-10V nebo proudem 0-20mA s rozlišením 12, 14, 16, 18bitů. Převodník MCP3424 je připojen na I2C sběrnici pod adresou 107 (DEC). Vstupy mohou být doplněny o ochranu proti přepětí. Dva vstupy jsou připojeny pevně na piny svorkovnice 70~73, zbývající dva vstupy lze přes pájecí plošky nastavit na svorkovnici 66~69. Tyto svorkovnice jsou sdílené i pro výstupy DA převodníku.

Propojením pájecích plošek SW15-SW18 lze měřit místo napětí 0~10V, smyčkový proud 0-20mA.

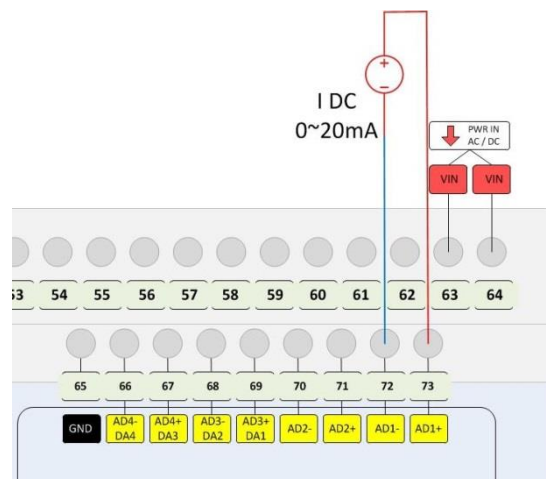
Zesílení je nastaveno v poměru V_i/V_o na 0,2. Vstupní napětí 10V na svorkovnici odpovídá 2V na výstupu převodníku, vstupní proud 20mA odpovídá 2V.

Aktivace:

Měření smyčkového proudu 0~20mA: SW15~SW18 ON
AD převodník na svorkovnici 66~69: SW11~SW14 1,2 ON

Varianty při osazeném DA převodníku:

1. 2xADC a 4xDAC, SW11~SW14 2,3 ON
2. 3xADC a 3xDAC, SW11~SW12 1,2 ON, SW13~SW14 2,3 OFF
3. 4xADC a 0xDAC, SW11~SW14 1,2 ON



Při současném osazení DA i AD převodníku je továrně nastavena varianta 1.

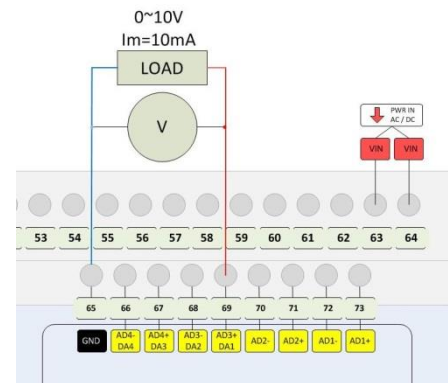
2.24 Převodníky 4x DAC 0-10V 12bit, 66~69

12 bitový DA převodník MCP4728 zajišťuje regulaci výstupního napětí v rozsahu 0~10V s proudovým zatížením výstupu do 10mA. Převodník je řízen po sběrnici I2C pod adresou 96 (DEC). Zemní potenciál je přiveden na svorkovnici 65.

Zesílení je nastaveno v poměru V_i/V_o na 3,33. Výstupní napětí 1V na DAC odpovídá 3,33V na svorkovnici, hodnota 3V pak 9,99V, atd.

Varianty při osazeném AD převodníku:

1. 2xADC a 4xDAC, SW11~SW14 2,3 ON
2. 3xADC a 3xDAC, SW11~SW12 1,2 ON, SW13~SW14 2,3 OFF
3. 4xADC a 0xDAC, SW11~SW14 1,2 ON



Při současném osazení DA i AD převodníku je továrně nastavena varianta 1.

2.25 UTFT + SD CARD, DB8-DB15, RS, WR, CS, REST + T_CLK, T_CS, T_DIN, T_OUT, T_IRQ

K ARMOSY je připojen barevný dotykový 2,4" displej s rozlišením 240x320 pixelů a možností vložení SD karty. Displej využívá 8 bitového přenosu dat, řadič ICL 9325, (DB8-DB15, RS, WR, CS, REST), dotyková plocha je připojena přes vodiče T_CLK, T_CS, T_DIN, T_OUT, T_IRQ.



1HWPRO – JAROŠ Milan
Vývoj a výroba elektronických zařízení
e-mail: info@hwpro.cz
web: www.hwpro.cz

Podsvětlení displeje je možné řídit třemi způsoby.

Varianty pod světlení LCD:

1. řízení ON/OFF pinem C.28, SW1 1,2 ON
2. trvalý plný pod svit, pájecí ploška SW1 nezapojena.
3. Regulovaný pod svit PWM z C.24, SW 2,3.

Pokud není potřebná instalace do krabičky DIN, pak je displej možné nahradit i jiným kompatibilním typem s větší úhlopříčkou.

Přístup k SD kartě zajišťuje rozhraní SPI, pro aktivní výběr je použit vodič SD_CS.

Na SD kartě je nahrán soubor s testovacím zvukem pro kontrolu DAC a NF části.

Dále je přiložena dokumentace ARMOSY v pdf podobě.

B26 (22)	- DB8	C8 (40)	- CS
A14 (23)	- DB9	A19 (42)	- T_CLK
A15 (24)	- DB10	A20 (43)	- T_CS
D0 (25)	- DB11	C19 (44)	- T_DIN
D1 (26)	- DB12	C18 (45)	- T_OUT
D2 (27)	- DB13	C17 (46)	- T_IRQ
D3 (28)	- DB14	C28 (3)	- LED_UTFT
C6 (38)	- RS	A29 (4)	- CS_SD
C7 (39)	- WR		

V továrním nastavení je pod světlení displeje nastaveno na variantu 3.

2.26 DAC převodník, **DAC1**

ARMOSY může v případě osazení NF části přehrávat zvuk, protože DUE obsahuje DAC převodník. Je tak možné přehrávat zvukové formáty wav, apod. Více otáčkovým potenciometrem se nastavuje hlasitost.

Aktivace:

pájecí ploška: SW2 ON

B.16 (67) - DAC1

V továrním nastavení je NF zesilovač aktivován, pájecí ploška SW2 ON.

2.27 RTC, SQW 1Hz, 4kHz, 8kHz, 32kHz, **53**

V ARMOSY je zabudován zdroj přesných hodin s teplotní kompenzací a baterií CR2032 zajišťující chod i při vypnutém systému. Obvod DS3231 je připojen k I2C sběrnici (SDA, SCL) pod adresou 104 (DEC).

RTC umožňuje generovat pravoúhlý signál o kmitočtu 1Hz, 4kHz, 8kHz a 32kHz a je možné ho přivést na pin B.15 spojením pájecí plošky SW5. Tento pin je zároveň spojen se svorkovnicí 53, ze které lze signál dále zpracovávat.

Aktivace SQW:

pájecí ploška: SW5 ON

B.15 (66) - SQW

V továrním nastavení je SQW deaktivován, pájecí ploška SW5 OFF.

2.28 ***EEPROM***

Sériová paměť s kapacitou 256kB zajišťuje možnost uchování dat i při vypnutém systému. Je připojena k I2C sběrnici (SDA, SCL) pod adresou 80 (DEC).

2.29 ***Tlačítka***

ARMOSY disponuje dvěma tlačítky pro rychlé ovládání funkcí (např. START/STOP), což může být výhodné, například je-li systém umístěn v DIN krabici a krytý ochranným štítkem, který zabraňuje rychlému přístupu na dotykovou plochu LCD. Stiskem je přiváděna nízká úroveň na vstup.

PC16 (47) - BUT_H
PC15 (48) - BUT_L

2.30 ***LED***

Dvě signalizační LED nabízejí možnost rychlé kontroly stavu, (např. RUN/ERROR). Aktivují se při nízké úrovni.

PA1 (68) - LED_R
PD8 (12) - LED_G

2.31 ***Akustická signalizace***

Pro akustickou signalizaci je na modulu CONTROL umístěn měnič, který se stává aktivním při nízké úrovni L.

PB27 (13) - BEEP

2.32 ***Tlačítko ERASE***

Z důvodu snadného smazání celého obsahu FLASH paměti v Arduinu DUE před procesem programování je tlačítko ERASE umístěno na vrchní desku, vedle tlačítka RESET.

2.33 ***Tlačítko RESET***

Též tlačítko RESET umožní rychlý restart systému a je převeden z Arduina DUE na vrchní desku.

2.34 ***Provoz samostatného modulu CPU a DUE***

Pokud Vaše aplikace nevyžaduje rozšíření o spodní modul PWR, je možné provozovat modul CPU samostatně. Napájení +5V se připojí na micro USB (NATIV) konektor modulu DUE na vhodný zdroj. Odběr této sestavy je 0,45A při 5V (2.3W), osazen ethernet, wifi, AD/DA, NF část.

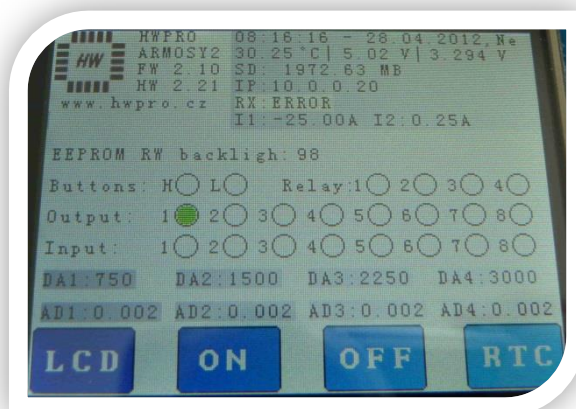
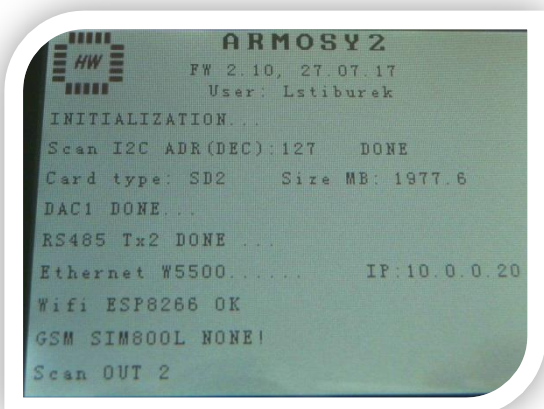
2.35 ***Duševní vlastnictví***

Kompletní schéma zapojení a osazovací plán je duševním vlastnictvím a není možné ho šířit.

3 Softwarové vybavení

3.1 První zapnutí

V paměti Arduina DUE je při dodání nahrán program, který po přivedení napájení otestuje funkčnost instalovaných obvodů, jako je obvod reálného času, paměť EEPROM, převodníky DAC a ADC, SD kartu, Ethernet, WiFi a GSM modul, relé, DAC, LED, atd. Po dokončení inicializace se zobrazí panel se stavy jednotlivých vstupů, výstupů, tlačítek, úrovní na AD/DA a další systémové údaje. Funkčními tlačítky na displeji je možné vyvolat nabídku pro regulaci pod-světlení displeje, nebo možnosti



ý modul GSM nebo WiFi, můžete připojit **upravený** USB kabel k Arduinu DUE (77) a spustit sériový terminál, např. přímo v Arduinu. Následně můžete pomocí AT příkazu zasílat dotazy. Odpovědi zařízení se zobrazují na LCD.



HWPRO

Vývoj a výroba elektronických zařízení

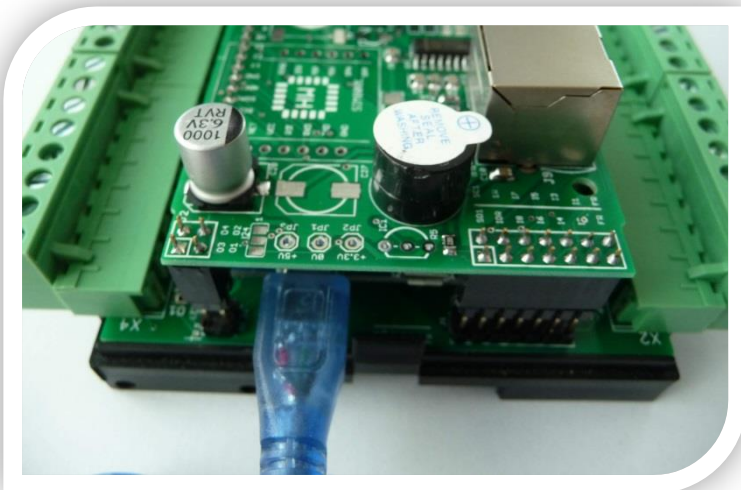
e-mail: info@hwpro.cz

web: www.hwpro.cz

3.2 Programování

Vlastní programování ARMOSY se provádí standardním způsobem za pomoci volně šiřitelného softwaru, který je dostupný na stránkách Arduina: <http://www.arduino.cc/en/Main/Software>.

Po nainstalování vybereme v záložce nástroje vývojovou desku Arduino DUE, která je jádrem systému ARMOSY.



Než připojíte USB kabel PC k desce DUE (konektor 77), přečtěte si kapitulu o [napájení](#).

Aby bylo možné nahrát jiný program, je nutné nejprve vymazat paměť FLASH Arduina DUE tlačítkem ERASE na modulu CONTROL. **Upozorňujeme, že tímto odstraníte námi dodaný program pro otestování systému, který má za úkol ověřit funkčnost systému a není již pak z důvodu duševního vlastnictví k dispozici ke stažení.** Po vymazání FLASH paměti a následného stisku tlačítka RESET vyberte komunikační port v záložce Nástroje /

Port.

ARMOSY je připraveno na nahrání jiného programu. Po zavedení provedte kompilaci a nahrání nového programu do Arduina DUE. Po dokončení se systém restartuje a spustí se nový program. Port DUE se přepne na COM s označením nativního portu a je připraven zachytávat komunikaci.

Krok po kroku - programování:

- 1a) Použijte normální kabel micro/USB, zapojte ho do přístupného micro USB konektoru (77) na ARMOSY nebo
- 1b) Použijte speciální kabel micro/USB, "-", ARMOSY v tomto případě musíte napájet z externího zdroje přes svorky 63/64



HWPRO

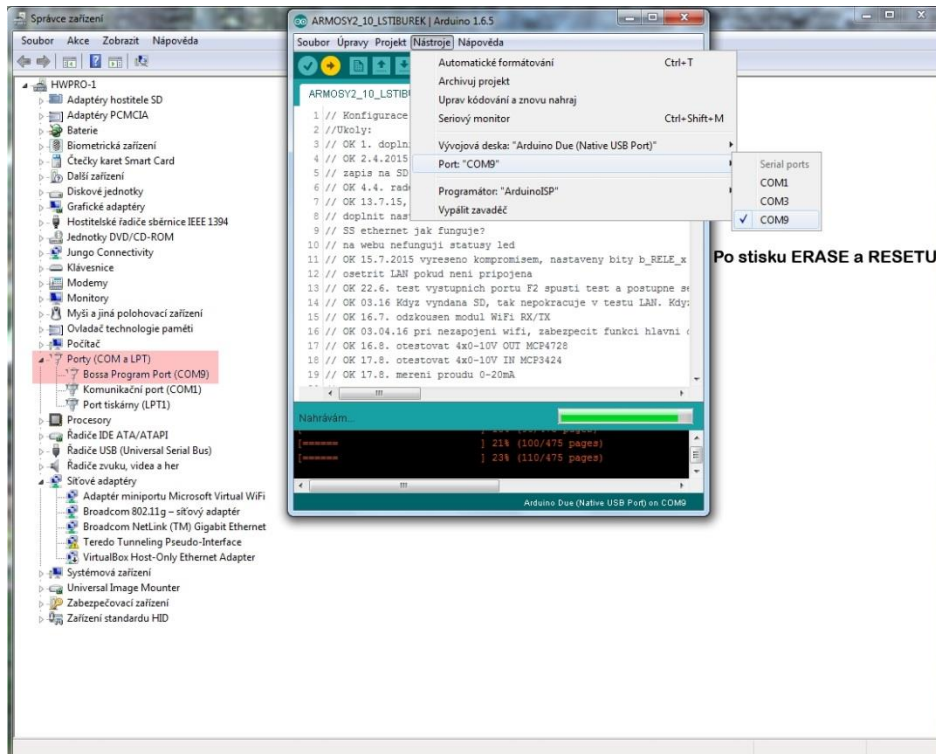
Vývoj a výroba elektronických zařízení

e-mail: info@hwpro.cz

web: www.hwpro.cz

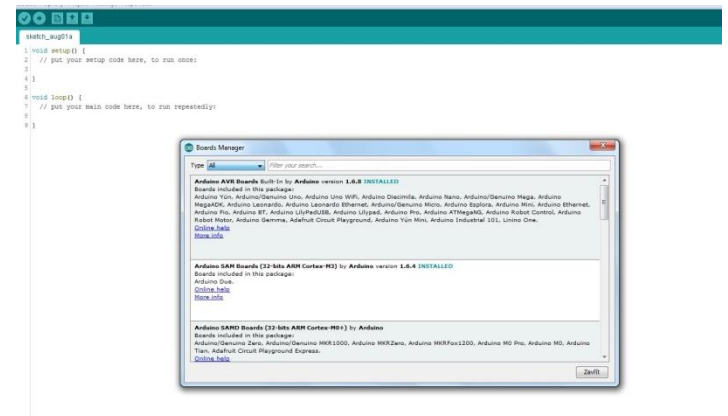
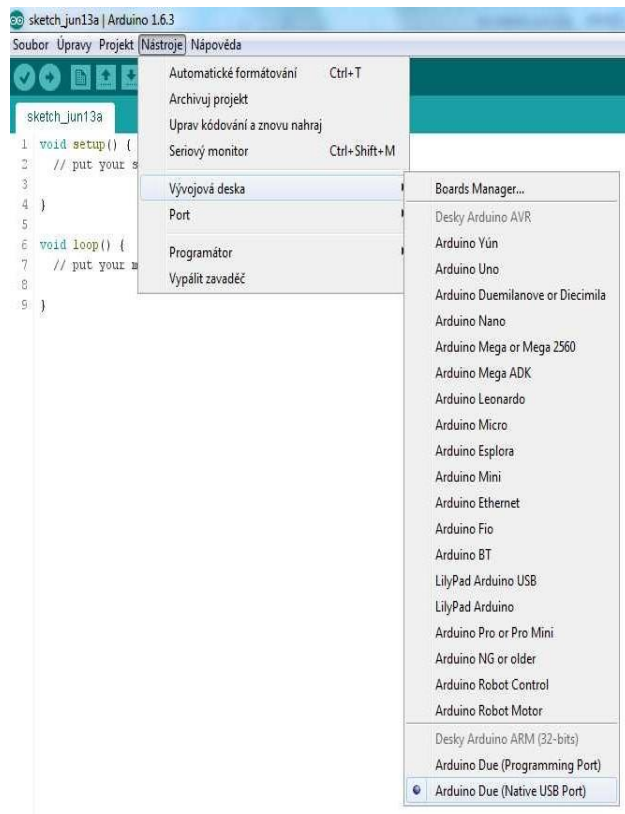
2) Smažte nenávratně obsah Flash na Arduino DUE - tlačítko ERASE

3) Stiskněte tlačítko RESET



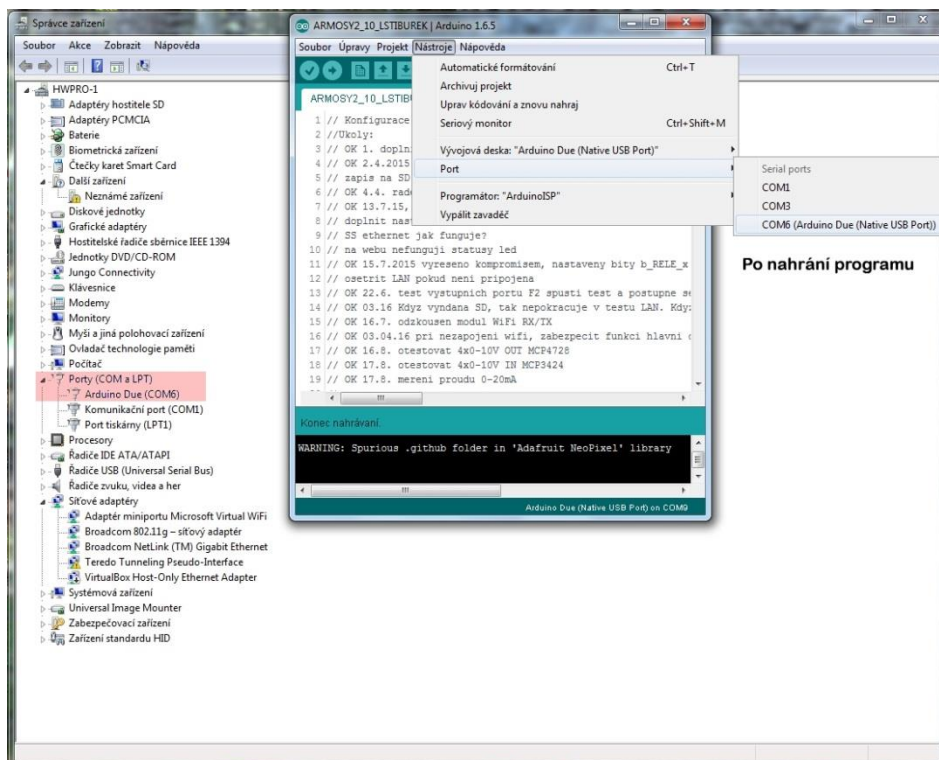
4) V programu Arduino 1.x.x vyberte vývojovou desku Arduino Due (Native USB port). Pokud ho nemáte v nabídce, pak doinstalujte Board manageru.

5) Vyberte Port COM pro naprogramování FLASH a spusťte nahrávání nového programu. Po nahrání se DUE restartuje.



HWPRO
Vývoj a výroba elektronických zařízení
e-mail: info@hwpro.cz
web: www.hwpro.cz

6) Po restartu se ARMOSY přepne na nativní COM a může monitorovat komunikaci.



3.3 Příklady

Množství jednoduchých odzkoušených zdrojových příkladů naleznete na webových stránkách výrobce www.hwpro.cz v kategorii ARMOSY. Příklady jsou napsány přímo pro ARMOSY a z pravidla není nutné nic přena-stavovat. Pokud ano, tak je vše popsáno v příkladu. Ve většině případů využívají volně dostupné knihovny, které jsou součástí příkladů.



HWPRO
Vývoj a výroba elektronických zařízení
e-mail: info@hwpro.cz
web: www.hwpro.cz

4 Servisní informace

4.1 Možné závady

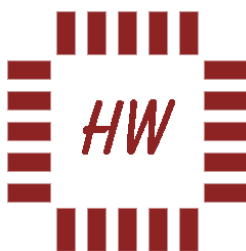
Po připojení napájení na svorky 63, 64 se nerozsvítí modrá LED na modulu PWR.

- přerušená miniaturní SMD pojistka => vyměňte ji, $F=1.25A$
- napájení menší než 8V (podpětí)

4.2 Záruka

Na zařízení je poskytována záruka 24 měsíců od data prodeje. Záruční podmínky se nevztahují na elektrické poškození způsobené nesprávným používáním, například připojením na nepřipustné napětí, nedodržení podmínek pro práci s obvodovými částmi citlivými na statickou elektřinu, používání v nevhodném prostředí, apod.

Váš výhradní dodavatel, výrobce a servis



HWPRO

Vývoj a výroba elektrických zařízení

Ke Křížku 363

394 03 Horní Cerekev, Česká republika (CZE)

IČO: 70655341

email: info@hwpro.cz

web: www.hwpro.cz

Datum prodeje: **□□.□□.2017**

Sériové číslo: FW: •

Razítko a podpis:

