



Quido - MODBUS

Kompletní popis protokolů MODBUS RTU a TCP
v I/O modulech Quido

Quido - MODBUS

Katalogový list

Vytvořen: 9.11.2009

Poslední aktualizace: 4.11 2010 10:55

Počet stran: 20

© 2010 Papouch s.r.o.

Papouch s.r.o.

Adresa:

**Strašnická 3164/1a
102 00 Praha 10**

Telefon:

**+420 267 314 267-8
+420 602 379 954**

Fax:

+420 267 314 269

Internet:

www.papouch.com

E-mail:

papouch@papouch.com

RSS:

www.papouch.com/paprss.xml



OBSAH

Popis.....	4
MODBUS RTU: Základní komunikační parametry.....	4
MODBUS TCP: Základní komunikační parametry.....	4
Přehled funkčních kódů	4
Přepnutí protokolů.....	5
Spinel → MODBUS RTU	5
Povolení konfigurace	5
Přepnutí	5
MODBUS RTU → Spinel	5
Rozložení paměti	6
Holding Register.....	6
Vstupy, výstupy a teploměr	6
Podrobné informace o instrukcích	7
Identifikace zařízení	7
Povolení konfigurace	7
Adresa zařízení.....	8
Rychlost sériové linky	8
Formát datového slova	9
Rozlišení konce paketu	9
Komunikační protokol	10
Stav čítačů	10
Odečet hodnoty od čítače	11
Konfigurace čítače	12
Čtení stavu vstupů	13
Čtení stavu výstupů	14
Nastavení výstupů	15
Nastavení výstupu na určitou dobu	16
Měření teploty	17

POPIS

Tento dokument popisuje komunikační protokoly MODBUS RTU a MODBUS TCP v I/O modulech Quido. Dokumentace hardwaru a popis jeho funkcí I/O modulů je k dispozici na webu <http://www.papouch.com/> (podrobná dokumentace je ke stažení také ve formátu PDF).

MODBUS RTU: Základní komunikační parametry

Následující parametry se týkají Quid s rozhraním RS232 nebo RS485.

Komunikační linka	RS485
Komunikační rychlost	rozsah od 110 Bd do 230,4 kBd (výchozí: 9,6 kBd)
Počet datových bitů	8
Parita	bez parity
Počet stopbitů	1
Výchozí adresa	0x31
Výchozí protokol nastavený z výroby	Spinel (Způsob přepnutí do protokolu MODBUS RTU je uveden na následující straně.)

MODBUS TCP: Základní komunikační parametry

Quida s Ethernetovým rozhraním umí v režimu WEB komunikovat protokolem MODBUS TCP.

Přehled funkčních kódů

Quido umí tyto funkční kódy MODBUSu:

0x02	Čtení vstupů (Read discrete)
0x04	Čtení input registru (Read input register)
0x01	Čtení výstupů (Read coils)
0x0F	Nastavení výstupů (Write multiple coils)
0x03	Čtení konfigurace (Read holding register)
0x10	Hromadný zápis konfigurace (Write multiple register)
0x11	Info ¹
0x05	Nastavení výstupu (Write single coil) ¹
0x06	Zápis položky konfigurace (Write single register) ¹

Detailní informace o protokolu MODBUS jsou k dispozici na stránce modbus.org (anglicky).

¹ Tento funkční kód lze použít jen u MODBUS RTU.

PŘEPNUTÍ PROTOKOLŮ

Výchozím protokolem u Quido RS je z výroby nastaven Spinel. Pro přepnutí do protokolu MODBUS slouží následující instrukce z protokolu Spinel. (Lze použít například software [SpinelTerminál.](#))

Spinel → MODBUS RTU

Povolení konfigurace

Povoluje provedení servisní instrukce. Musí předcházet bezprostředně instrukci Přepnutí. Instrukci nelze použít s universální adresou nebo s adresou „broadcast“.

Dotaz:

Kód instrukce: E4H

Odpověď:

Kód potvrzení: ACK 00H

Příklady:

Dotaz:
2AH, 61H, 00H, 05H, 01H, 02H, E4H, 88H, 0DH
Povolení konfigurace.
Odpověď:
2AH, 61H, 00H, 05H, 01H, 02H, 00H, 6CH, 0DH
Přijetí příkazu potvrzeno.

Přepnutí

Přepnutí protokolu se provádí speciální instrukcí protokolu Spinel, formátu 97. Jako adresa musí být použita adresa konkrétního modulu (nelze použít tzv. „broadcast“ ani universální adresu). Instrukci musí bezprostředně předcházet instrukce „Povolení konfigurace“.

Dotaz:

Kód instrukce: EDH

Odpověď:

Kód potvrzení: ACK 00H

Příklady:

Dotaz:
2AH, 61H, 00H, 06H, 66H, 02H, EDH, 02H, 17H, 0DH
Příkaz k přepnutí protokolu ze Spinel do MODBUS RTU.
Odpověď:
2AH, 61H, 00H, 05H, 66H, 02H, 00H, 07H, 0DH
Přijetí příkazu potvrzeno. Po odeslání této odpovědi již komunikuje Quido protokolem MODBUS RTU.

MODBUS RTU → Spinel

Způsob přepnutí je dokumentován na straně 10 tohoto dokumentu.

ROZLOŽENÍ PAMĚTI

	<i>Přístup</i>	<i>Funkce</i>	<i>Název</i>	<i>Strana</i>
	čtení	0x11	Identifikace zařízení	7

 Holding Register

<i>Adresa</i>	<i>Přístup</i>	<i>Funkce</i>	<i>Název</i>	<i>Strana</i>
0x0000	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	Povolení konfigurace	7
0x0001	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	Adresa (ID) ²	8
0x0002	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	Komunikační rychlost ²	8
0x0003	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	Datové slovo ²	9
0x0004	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	Rozlišení konce paketu ²	9
0x0005	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	Komunikační protokol ²	10
0x0064	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	Stav čítačů	10
0x00C8	čtení, zápis	0x06, 0x10	Odečet hodnoty od čítače	11
0x012C	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	Konfigurace čítačů	12

Vstupy, výstupy a teploměr

<i>Adresa</i>	<i>Přístup</i>	<i>Funkce</i>	<i>Název</i>	<i>Strana</i>
od 0x0000	čtení	0x02	Čtení stavu vstupů	13
od 0x0000	čtení	0x01	Čtení stavu výstupů	14
od 0x0000	čtení	0x05, 0x0F	Nastavení výstupů	15
0x01F4	čtení, zápis	0x03, 0x06, 0x10	Nastavení výstupů na určitou dobu	16
0x0000	čtení	0x04	Měření teploty	17

² Zápisu do tohoto registru musí vždy těsně předcházet zápis do registru Povolení konfigurace.

PODROBNÉ INFORMACE O INSTRUKCÍCH

Identifikace zařízení

Čtení identifikačního řetězce zařízení (Report slave ID).

Funkční kódy:

0x11 – Report slave ID

Parametry:

Počet bytů	1 Byte	dle řetězce
ID	1 Byte	ID je totožné s adresou zařízení
RI	1 Byte	Run Indikator – zde vždy 0xFF (zapnuto)
Data	N Byte	Řetězec stejný jako v protokolu Spinel. Tedy například: <i>Quido RS 4/4; v0209.02.27; f66 97; t1</i>

Povolení konfigurace

Zápis do tohoto registru musí vždy těsně předcházet zápisu do některých konfiguračních registrů v holding registru. Slouží k ochraně před nechtěnou změnou konfigurace.

Není povoleno zapisovat pomocí Multiple write Povolení konfigurace zároveň s dalšími parametry.

Funkční kódy:

0x03 – Read Holding Register

0x06 – Write Single Register

0x10 – Write Multiple Registers

Umístění v paměti a délka:

Počáteční adresa	2 Byty	0x0000
Počet registrů	2 Byty	1

Parametry:

Počet bytů	1 Byte	2
Výsledek	2 Byte	0x00FF = povolení konfigurace bylo přijato

Adresa zařízení

Adresa (ID) zařízení. Na jednom komunikačním rozhraní musí být připojena zařízení s unikátními adresami. Adresa jednoznačně identifikuje zařízení v síti. Výchozí adresa je 0x31.

(Zápisu do tohoto registru musí předcházet zápis do registru Povolení konfigurace – viz str. 7.)

Funkční kódy:

0x03 – Read Holding Register

0x06 – Write Single Register

0x10 – Write Multiple Registers

Umístění v paměti a délka:

Počáteční adresa	2 Byty	0x0001
Počet registrů	2 Byty	1

Parametry:

Počet bytů	1 Byte	2
Adresa	2 Byte	Adresa zařízení z intervalu 1 až 247

Rychlost sériové linky

Konfiguruje rychlost komunikační linky.

(Zápisu do tohoto registru musí předcházet zápis do registru Povolení konfigurace – viz str. 7.)

Funkční kódy:

0x03 – Read Holding Register

0x06 – Write Single Register

0x10 – Write Multiple Registers

Umístění v paměti a délka:

Počáteční adresa	2 Byty	0x0002
Počet registrů	2 Byty	1

Parametry:

Počet bytů	1 Byte	2
Kód rychlosti	2 Byte	Kód rychlosti: 1200 - 0003H 2400 - 0004H 4800 - 0005H 9600 - 0006H (výchozí nastavení) 19200 - 0007H 38400 - 0008H 57600 - 0009H 115200 - 000AH

Formát datového slova

Konfiguruje parametry datového slova (paritu, počet bitů a počet stopbitů).

(Zápisu do tohoto registru musí předcházet zápis do registru Povolení konfigurace – viz str. 7.)

Funkční kódy:

0x03 – Read Holding Register

0x06 – Write Single Register

0x10 – Write Multiple Registers

Umístění v paměti a délka:

Počáteční adresa	2 Byty	0x0003
Počet registrů	2 Byty	1

Parametry:

Počet bytů	1 Byte	2
Kód rychlosti	2 Byte	Kód dle následující tabulky. (Výchozí je 0x0000.)

Kód	Počet bitů	Parita	Počet stopbitů
0x0000 (výchozí)	8	není (N)	1
0x0001	8	sudá (E)	1
0x0002	8	lichá (O)	1
0x0003	8	není (N)	2
0x0004	8	sudá (E)	2
0x0005	8	lichá (O)	2
0x0006 až 0x00FF	8	není (N)	1

Rozlišení konce paketu

Konfiguruje, jak velká prodleva mezi byty bude považována za konec paketu. Prodleva se zadává v počtu bytů. Je možné zadat hodnotu 4 až 100. Výchozí hodnota je 10.

(Zápisu do tohoto registru musí předcházet zápis do registru Povolení konfigurace – viz str. 7.)

Funkční kódy:

0x03 – Read Holding Register

0x06 – Write Single Register

0x10 – Write Multiple Registers

Umístění v paměti a délka:

Počáteční adresa	2 Byty	0x0004
Počet registrů	2 Byty	1

Parametry:

Počet bytů	1 Byte	2
Prodleva	2 Byte	Prodleva v počtu bytů. Je možné zadat hodnotu 4 až 100.

Komunikační protokol

Umožňuje přepnout Quido do komunikace protokolem Spinel. Po odeslání odpovědi se Quido přepne do zvoleného protokolu a dále komunikuje pouze jím. (V každém z protokolů existuje instrukce pro přepnutí protokolů.)

(Zápisu do tohoto registru musí předcházet zápis do registru Povolení konfigurace – viz str. 7.)

Funkční kódy:

- 0x03 – Read Holding Register
- 0x06 – Write Single Register
- 0x10 – Write Multiple Registers

Umístění v paměti a délka:

Počáteční adresa	2 Byty	0x0005
Počet registrů	2 Byty	1

Parametry:

Počet bytů	1 Byte	2
Kód protokolu	2 Byte	Kód protokolu: Spinel - 0001H MODBUS - 0002H

Stav čítačů

Čítač umožňuje počítat jednotlivé změny stavu vstupu. Za změnu je považována změna logického stavu (nebo stavu připojeného kontaktu). Každý vstup má vlastní čítač. K hodnotě čítače je přičtena jednička při vybraných změnách na příslušném vstupu (změna z 1 do 0; změna z 0 do 1; případně obě změny).

Zde jsou uloženy aktuální stavy 16ti bitových čítačů na všech vstupech. (Počítání impulsů je z výroby vypnuto.) Celkový počet registrů odpovídá počtu vstupů Quida. U Quida s deseti vstupy tedy bude deset 16bit registrů. Maximální počet čítačů je 60.

Nulování čítačů se provádí zápisem nulové hodnoty.

Doporučený postup pro průběžné čtení aktuálního stavu čítačů:

- 1) Přečtete hodnoty registru Stav čítačů.
- 2) Přečtenou hodnotu odečtete pomocí registru Odečet hodnoty od čítače (viz str. 11).

Tímto postupem nepřijdete o žádný záznam změny na vstupu.

Funkční kódy:

- 0x03 – Read Holding Register
- 0x06 – Write Single Register
- 0x10 – Write Multiple Registers

Umístění v paměti a délka:

Počáteční adresa	2 Byty	0x0064
Počet čítačů	2 Byty	podle počtu čítačů (0 až 60)

Parametry:

Počet hodnot	1 Byte	N*
Stav čítače	N* × 2 Byte	Aktuální stav čítače.

*N je počet čítačů / 8. Pokud je zbytek po dělení nenulový, platí $N = N + 1$

Příklad:

Příklad čtení stavu čítačů na vstupech 0 a 1:

Dotaz:		Odpověď:	
Funkční kód	0x03	Funkční kód	0x03
Adresa MSB	0x9C	Počet hodnot	0x02
Adresa LSB	0xA4	Stav čítače 1 MSB	0x10
Počet čítačů MSB	0x00	Stav čítače 1 LSB	0x0A
Počet čítačů LSB	0x02	Stav čítače 2 MSB	0x00
		Stav čítače 2 LSB	0x5C

Čítač 1 má hodnotu 0x100A (4106) a čítač 2 hodnotu 0x005C (92).

Odečet hodnoty od čítače

Odečte zadanou hodnotu od aktuálního stavu čítače.

Funkční kódy:

0x06 – Write Single Register

0x10 – Write Multiple Registers

Umístění v paměti a délka:

Počáteční adresa	2 Byty	0x00C8
Počet registrů	2 Byty	podle počtu čítačů (0 až 60)

Parametry:

Počet bytů	1 Byte	2
Hodnota	2 Byte	Hodnota, která má být odečtena od aktuálního stavu čítače. Hodnota nesmí být větší než aktuální stav čítače.

Konfigurace čítače

Čítač umožňuje počítat jednotlivé změny stavu vstupu. Za změnu je považována změna logického stavu (nebo stavu připojeného kontaktu). Každý vstup má vlastní čítač. K hodnotě čítače je přičtena jednička při vybraných změnách na příslušném vstupu (změna z 1 do 0; změna z 0 do 1; případně obě změny).

Funkční kódy:

0x03 – Read Holding Register

0x06 – Write Single Register

0x10 – Write Multiple Registers

Umístění v paměti a délka:

Počáteční adresa	2 Byty	0x012C
Počet registrů	2 Byty	podle počtu čítačů (0 až 60)

Parametry:

Počet bytů	1 Byte	2
Nastavení čítače	2 Byte	<p>0x0000 → čítač na tomto vstupu je vypnutý</p> <p>0x0001 → čítač přičte ke své hodnotě jednotku při každé zaznamenané náběžné hraně signálu na příslušném vstupu</p> <p>0x0002 → čítač přičte ke své hodnotě jednotku při každé zaznamenané sestupné hraně signálu na příslušném vstupu</p> <p>0x0003 → čítač přičte ke své hodnotě jednotku při každé zaznamenané hraně (náběžné <i>i</i> sestupné) signálu na příslušném vstupu</p>

Čtení stavu vstupů

Tento funkční kód je určen pro čtení vstupů na I/O modulu Quido. Čte 1 až X vstupů (maximum dle počtu vstupů na Quidu). V dotazu je specifikováno číslo prvního čteného vstupů i počet vstupů, které se mají přečíst. Vstupy jsou adresovány od nuly. Tedy například vstupy 1 až 10 mají adresy 0 až 9.

V odpovědi jsou stavy vstupů představovány jednotlivými bity. Hodnota 1 znamená aktivní vstup (připojeno napětí nebo sepnutý kontakt), hodnota 0 neaktivní vstup. Nejnižší bit v prvním bytu odpovědi představuje stav prvního vstupu, který byl adresován v dotazu.

Pokud není počet vstupů násobkem osmi, jsou přebytečné bity vyplněny nulami. V proměnné *Počet hodnot* je specifikován počet bytů se stavem vstupů.

Funkční kódy:

0x02 – Read Discrete

Umístění v paměti a délka:

Počáteční adresa	2 Byty	0x0000 až 0xFFFF
Počet vstupů	2 Byty	1 až Počet vstupů na Quidu

Parametry:

Počet hodnot	1 Byte	N*
Stav	N* × 1 Byte	Stav vstupů

*N je počet vstupů / 8. Pokud je zbytek po dělení nenulový, platí $N = N + 1$

Příklad:

Příklad čtení vstupů 1 až 8.

Dotaz:		Odpověď:	
Funkční kód	0x02	Funkční kód	0x02
Adresa MSB	0x00	Počet bytů	0x01
Adresa LSB	0x00	Stav vstupů	0xA7
Počet vstupů MSB	0x00		
Počet vstupů LSB	0x08		

Výsledkem dotazu je byte 0xA7, což je v binárním vyjádření 1010 0111. Jednotlivé bity odpovídají stavům vstupů. Nejnižší bit představuje vstup číslo 1.

Čtení stavu výstupů

Tento funkční kód je určen pro čtení výstupů na I/O modulu Quido. Čte 1 až X výstupů (maximum dle počtu výstupů na Quidu). V dotazu je specifikováno číslo prvního čteného výstupů i počet výstupů, které se mají přečíst. Vstupy jsou adresovány od nuly. Tedy například vstupy 1 až 10 mají adresy 0 až 9.

V odpovědi jsou stavy výstupů představovány jednotlivými bity. Hodnota 1 znamená sepnutý výstup, hodnota 0 rozepnutý výstup. Nejnižší bit v prvním bytu odpovědi představuje stav prvního výstupu, který byl adresován v dotazu.

Pokud není počet výstupů násobkem osmi, jsou přebytečné bity vyplněny nulami. V proměnné *Počet hodnot* je specifikován počet bytů se stavem výstupů.

Funkční kódy:

0x01 – Read Coils

Umístění v paměti a délka:

Počáteční adresa	2 Byty	0x0000 až 0xFFFF
Počet výstupů	2 Byty	1 až Počet výstupů na Quidu

Odpověď:

Počet hodnot	1 Byte	N*
Stav	N* × 1 Byte	Stav vstupů

*N je počet výstupů / 8. Pokud je zbytek po dělení nenulový, platí $N = N + 1$

Příklad:

Příklad čtení výstupů 1 a 2.

Dotaz:		Odpověď:	
Funkční kód	0x01	Funkční kód	0x01
Adresa MSB	0x00	Počet bytů	0x01
Adresa LSB	0x00	Stav výstupů	0x02
Počet výstupů MSB	0x00		
Počet výstupů LSB	0x02		

Výsledkem dotazu je byte 0x02, což je v binárním vyjádření 0000 0010. Je nastaven druhý nejnižší bit. Výstup 1 je rozepnutý a 2 je sepnutý. (Zbýlé bity jsou vyplněny nulami.)

Nastavení výstupů

Tento funkční kód je určen pro ovládání výstupů na I/O modulech Quido. V dotazu je specifikováno které výstupy mají být nastaveny. Výstupy jsou adresovány od nuly. Tedy například výstup 5 má adresu 4.

Požadované výstupní stavy jsou specifikovány v proměnné *Stav výstupů*. Logická 1 znamená sepnutí výstupu, logická 0 rozepnutí výstupu.

V odpovědi je uveden funkční kód, adresa a počet výstupů, které byly změněny.

Funkční kódy:

0x05 – Write Single Coils

0x0F – Write Multiple Coils

Umístění v paměti a délka:

Počáteční adresa	2 Byty	0x0000 až 0xFFFF
Počet výstupů	2 Byty	1 až Počet výstupů na Quidu

Parametry:

Počet bytů	1 Byte	N*
Hodnoty	N* × 1 Byte	Stav výstupů

*N je počet výstupů / 8. Pokud je zbytek po dělení nenulový, platí $N = N + 1$

Příklad:

Příklad zápisu stavu výstupů 20 až 29 (celkem deset výstupů):

Data pro výstupy, jsou uložena ve dvou Bytech: 0xCD a 0x01 (1100 1101 0000 0001 binary)

Bit: 1 1 0 0 1 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 1

Číslo výstupu: 27 26 25 24 23 22 21 20 - - - - - 29 28

Jako první je odeslán byte 0xCD se stavem výstupů 27 až 20. Nejnižší bit představuje nejnižší výstup 20. Další byte (0x01) obsahuje zbylé bity 28 a 29. Ostatní bity jsou vyplněny nulami.

Dotaz:		Odpověď:	
Funkční kód	0x0F	Funkční kód	0x0F
Adresa MSB	0x00	Adresa MSB	0x00
Adresa LSB	0x13	Adresa LSB	0x13
Počet výstupů MSB	0x00	Počet výstupů MSB	0x00
Počet výstupů LSB	0x0A	Počet výstupů LSB	0x0A
Počet bytů	0x02		
Hodnoty MSB	0xCD		
Hodnoty LSB	0x01		

Výsledkem dotazu je byte 0x02, což je v binárním vyjádření 0000 0010. Je nastaven druhý nejnižší bit. Výstup 1 je rozepnutý a 2 je sepnutý. (Zbylé bity jsou vyplněny nulami.)

Nastavení výstupu na určitou dobu

Aktivuje vybrané výstupy na určitou dobu – spustí na vybraném výstupu pulz zadané polarity na zadanou dobu. Pulz se spustí okamžitě po přijetí této instrukce. Opětovné spouštění pulzu, když ještě neskončil předchozí, je možné.

Funkční kódy:

- 0x03 – Read Holding Register
- 0x06 – Write Single Register
- 0x10 – Write Multiple Registers

Umístění v paměti a délka:

Počáteční adresa	2 Byty	0x01F4
Počet výstupů	2 Byty	podle počtu výstupů (0 až 100)

Parametry:

Počet hodnot	1 Byte	N*
Nastavení výstupu	N* × 1 Byte	<u>Horní byte</u> 0xFF → Sepnutí 0x00 → Rozepnutí
		<u>Dolní byte</u> 0x00 až 0xFF → Doba, po kterou má být výstup sepnutý nebo rozepnutý (podle horního bytu). Jednotkou je 0,5 sec. Je tedy možné nastavit sepnutí na 0,5 až 127,5 sec.

*N je počet výstupů * 2.

Příklad:

Příklad sepnutí výstupu 3 (třetí v pořadí) na dobu 5 sec:

Dotaz:		Odpověď:	
Funkční kód	0x10	Funkční kód	0x10
Adresa MSB	0x01	Adresa MSB	0x01
Adresa LSB	0xF6	Adresa LSB	0xF6
Počet výstupů MSB	0x00	Počet výstupů MSB	0x00
Počet výstupů LSB	0x01	Počet výstupů LSB	0x01
Počet byte	0x02		
Hodnota MSB	0xFF		
Hodnota LSB	0x0A		

Měření teploty

Takto se čte aktuálně naměřená hodnota z připojeného teplotního senzoru. Vrací hodnoty jako znaménkové celé číslo, a také přepočtené na desetinné číslo (32bit float dle IEEE 754).

Funkční kódy:

0x04 – Read Input register

Umístění v paměti a délka:

Počáteční adresa	2 Byty	0x0000
Počet registrů	2 Byty	1

Parametry:

Počet bytů	1 Byte	8
Status	2 Byte	0x0000 – hodnota je platná 0x0001 – chyba senzoru nebo odpojený senzor
Hodnota INT	2 Byte	Naměřená hodnota. Celé číslo se znaménkem. Číslo reprezentuje teplotu vynásobenou deseti. <i>Příklad:</i> Teplota 23,4 °C je v tomto registru reprezentováno hodnotou 234.
Hodnota float	4 Byte	Teplota jako 32 bit float podle IEEE 754. ³

³ Popis normy IEEE 754 je k dispozici například zde: http://en.wikipedia.org/wiki/IEEE_754

Papouch s.r.o.

Přenosy dat v průmyslu, převodníky linek a protokolů, RS232/485/422/USB/Ethernet/GPRS/WiFi, měřicí moduly, inteligentní teplotní čidla, I/O moduly, elektronické aplikace dle požadavků.

Adresa:

**Strašnická 3164/1a
102 00 Praha 10**

Telefon:

**+420 267 314 267-8
+420 602 379 954**

Fax:

+420 267 314 269

Internet:

www.papouch.com

E-mail:

papouch@papouch.com

RSS:

www.papouch.com/paprss.xml

