

# COMMUNICATION BETWEEN PC AND MICROCONTROLLER PIC VIA PROTOCOL MODBUS

Kamil NOVÁČEK, Master Degree Programme (5)

Dept. of Microelectronics, FEEC, VUT

E-mail: newcomer@atlas.cz

Supervised by: Ing. Jiří Háze

## ABSTRACT

The design and realization of communication between A PC and A programmable logic controller (PLC) PIC16C63 using industrial communication protocol MODBUS is presented. The communication will be demonstrated on the testing device connected to the PC via RS-485 serial line. The work includes program for the PC and for the PLC, design and realization the testing device, which is computer-driven digital clock.

## 1 ÚVOD

Tématem prezentované práce je teoretické a praktické zpracování komunikace pomocí průmyslového komunikačního protokolu MODBUS vyvinutého americkou firmou Modicon v roce 1978 pro komunikaci mezi přístroji v rámci svého výrobního podniku. Tento protokol se záhy rozšířil, stal se standardem pro komunikaci mezi systémy programovatelných logických kontrolérů a využívají jej podniky po celém světě. Zakládá se na metodě komunikace typu master – slave. Master vysílá tzv. žádost (request, query), kterou adresuje konkrétnímu slavu. Tato žádost obsahuje kromě adresy cílového zařízení číslo funkčního kódu a data potřebná k vykonání procesu. Po odeslání celého paketu master čeká, až se mu vrátí odpověď od cílového zařízení – tzv. response message, která je buď zprávou o úspěšném provedení příkazu nebo chybové hlášení s číslem chyby, která při vykonání nastala.

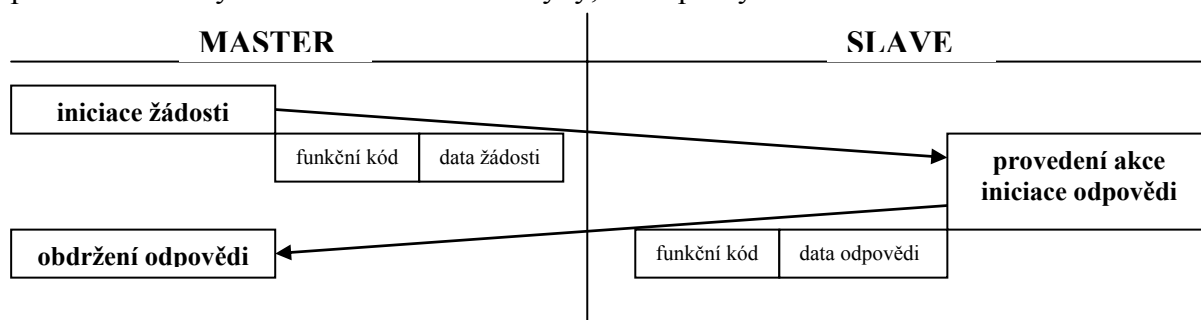


Fig. 1: Ukázka komunikace v síti využívající protokol MODBUS

Práce navazuje na již realizovaný projekt, který se zabývá inteligentními senzory tlaku. Jde o speciální senzor, který měří tlak a může být ovládán z osobního počítače. Tento senzor tlaku je třeba doplnit o další obvody tak, aby byl schopen s PC komunikovat prostřednictvím

protokolu MODBUS při zachování již navrženého senzoru. Snímač tlaku je řízen mikrokontrolérem PIC16C63 od firmy Microchip, jehož program se upraví tak, aby bylo možné jej ovládat pomocí protokolu MODBUS.

## **2 VYPRACOVÁNÍ**

Komunikace bude demonstrována na přípravku připojeném k sériovému portu PC. Tímto přípravkem budou digitální hodiny se sedmi-segmentovými LED zobrazovači. Čas, který budou zobrazovat, bude řízen programem na PC. Propojení obou zařízení bude realizováno sériovou linkou RS-485, která má oproti klasické sběrnici RS-232 několik výhod i nevýhod, ale pro danou aplikaci se jeví jako nejvhodnější.

### **2.1 PROGRAM PRO PC**

Program, vytvořený v programovacím prostředí Borland Delphi pro Windows 9x, běžící na PC bude zobrazovat čas odvozený ze systémového času a data, která budou vysílána do přípravku. Dále slouží pro obsluhu a znázornění probíhající komunikace. Bude v něm probíhat převod systémového času na data, která budou zapisována do registrů mikrokontroléru. Tato data budou vysílána na sériový port PC, ze kterého bude program následně číst odpověď mikrokontroléru v přípravku a vyhodnocovat ji.

### **2.2 PROGRAM PRO MIKROKONTROLÉR**

Obslužný program pro mikrokontrolér bude pracovat následovně:

- kontrola vstupních dat, zasílaných z PC a jejich zpracování,
- při přijetí instrukce dojde k jejímu vykonání (instrukce pro přepis určitého registru, kde bude uložena některá z hodnot: desítky hodin, jednotky hodin, desítky minut, atd.),
- odeslání zprávy o vykonání instrukce,
- cyklické rozsvěcování LED zobrazovačů s příslušným číslem.

### **2.3 REALIZACE DEMONSTRAČNÍHO PŘÍPRAVKU**

Schéma demonstračního přípravku je na obr. 2., přičemž část je odvozena ze schématu senzoru tlaku. Je zachováno zapojení komunikačního obvodu (vysílač pro linku RS-485) a externí paměti, která je implementována pro otestování komunikace (v testovacím přípravku do ní může být zapisován a následně z ní čten např. údaj o času buzení, apod.). Ke vstupně/výstupní bráně B jsou paralelně připojeny tři páry LED zobrazovačů (desítky a jednotky hodin/minut/sekund). Pět výstupů brány C a jeden výstup brány A slouží k postupnému rozsvěcování každého z LED displejů s příslušným číslem za frekvence nepostřehnutelné lidským zrakem.

Při přijetí informace o změně času se přepíše registr, ve kterém bude uložena hodnota pro příslušný LED zobrazovač – nejčastěji se tedy budou měnit jednotky, pak desítky sekund, jednotky minut atd. V PLC poběží cyklus, který bude kromě sledování komunikace postupně otevírat každý z tranzistorů tak, aby se jevílo všech šest displejů s příslušným číslem rozsvíceno současně.

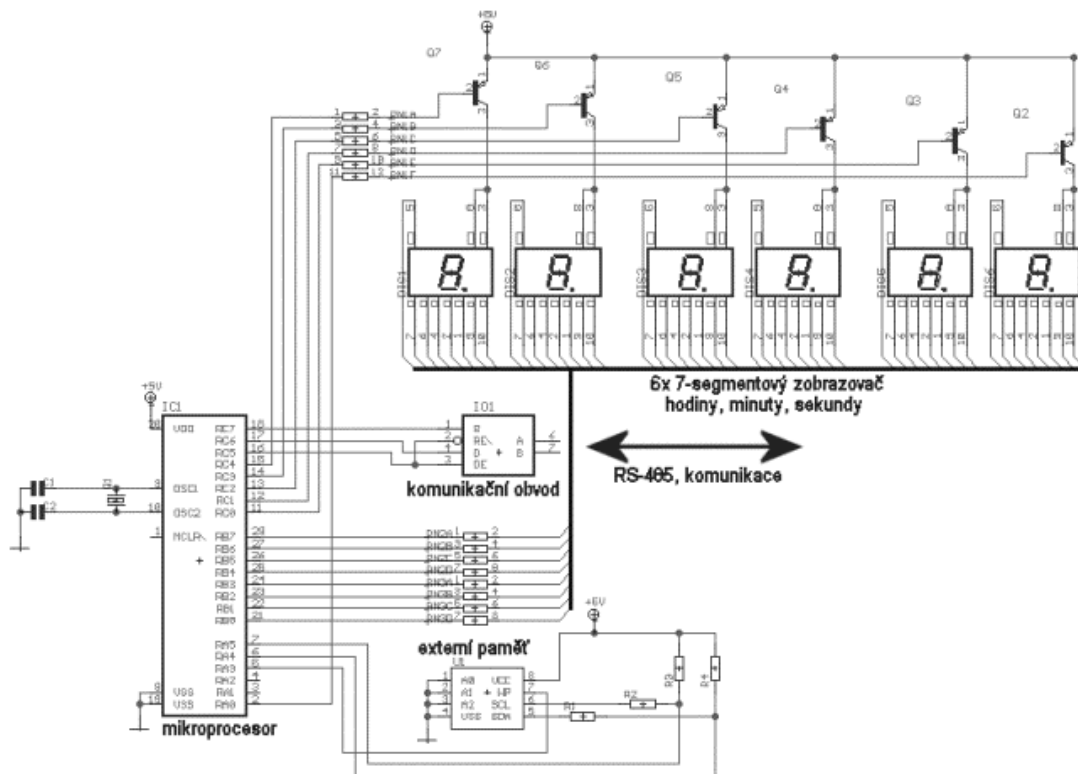


Fig. 2: Schéma demonstračního přípravku

### 3 ZÁVĚR

Cílem prezentovaného projektu je realizace komunikace mezi PC a mikrokontrolérem PIC16C63 přes sériovou linku RS-485 prostřednictvím průmyslového komunikačního protokolu MODBUS. Práce navazuje a doplňuje již zpracovaný projekt, zabývající se inteligentními senzory tlaku. Snímače tlaku jsou řízeny mikrokontrolérem, který může být ovládán z osobního počítače, se kterým komunikuje přes sériovou linku. Tato komunikace je standardizována protokolem MODBUS.

Pro realizaci, odzkoušení a odladění komunikace je vytvořen samostatný program pro PC, speciální testovací přípravek a program pro mikrokontrolér v přípravku implementovaný. Jako přípravek budou sloužit digitální hodiny, které budou zobrazovat čas přijatý mikrokontrolérem z PC přes sériovou linku. Informace o aktuálním čase bude programem na počítači kódována podle předpisu MODBUS, podle kterého bude také probíhat komunikace mezi oběma přístroji (odeslání a přijetí povelu, odeslání a přijetí reakce na povel po jeho vykonání).

Celý projekt zahrnuje teoretickou přípravu, návrh demonstračního přípravku, programování ovládacího programu pro PC a programu pro mikrokontrolér, návrh DPS pro přípravek, realizaci přípravku, jeho oživení a odladění.

### LITERATURA

- [1] Internetové stránky MODBUS Community – [www.modbus.org](http://www.modbus.org)
- [2] Háze, J.: Diplomová práce. FEKT VUT Brno, 2002
- [3] Katalogové listy mikrokontroléru PIC16C63 od firmy Microchip – [www.microchip.com](http://www.microchip.com)