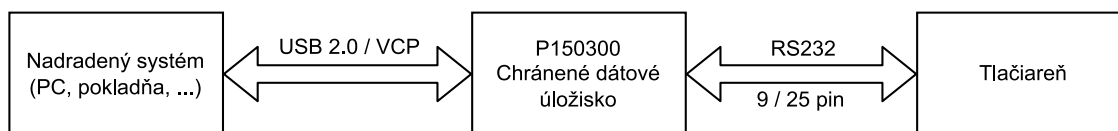


Úvod

Zariadenie P150300 disponuje dvomi vstupno-výstupnými rozhraniami, pričom každé je určené pre špecifické použitie. Komunikácia s nadradeným systémom je realizovaná štandardným rozhraním USB 2.0 Full speed (12 Mbit/s), CDC/VCP (*Virtual COM port*). Dátové rozhranie je tvorené jednoduchým binárnym protokolom, navrhnutým pre dosiahnutie vysokej integrácie so zachovaním vysokého výkonu a stability.

Sériová linka RS232 slúži na preposielanie dátových správ tlačiarni. Linka podporuje rôzne prevádzkové režimy nastaviteľné cez riadiacu vrstvu USB CDC. Hardvérový handshake je vynútený. Prenosová rýchlosť RS232 je nastaviteľná, maximálne do 115200 baud/s.



Obrázok 1 - Blokova schéma komunikácie P150300

Obsah

Úvod	1
1. Formát	2
Chybové kódy	3
Kontrolný súčet	3
2. Tabuľka príkazov	4
3. Popis príkazov	5
0x5A – STATUS	5
0xB1 – READ	6
0xB2 / 0xB3 / 0xB4 – WRITE	7
0x12 / 0x13 – OPEN_DRAWER	7
0xC1 – LOCK_REQUEST	8
0xC2 – LOCK_ACTIVATE	8
0x5B – VOLUME_SERIAL	9
0x5C – VERSION2	9

1. Formát

Prenos z nadradeného systému sa iniciuje bajtom *0x02 (ASCII, STX)*, po ktorom nasleduje dĺžka správy. Dĺžka správy (*LEN*) je dátového typu *uint16_t* v zotriedení *little endian* (najmenej významný bajt sa posiela prvý). Sprava je uzatvorená bajtom *0x04 (ASCII, EOT)*. Správnosť sekvencie je kontrolovaná podľa dĺžky zadanej v *LEN* a konečnej adresy uzatvárajúceho bajtu *EOT*. *LEN* zodpovedá dĺžke dátovej oblasti (CMD+ARGS) v bajtoch. V prípade, že do jednej sekundy nedorazí kompletný rámec, alebo ak je prekročená dĺžka oblasti *ARGS*, zariadenie odpovedá bajtom *0x15 (ASCII, NAK)*. V nečinnom stave zariadenie ignoruje všetky prijaté bajty okrem *STX*.

PRÍKAZOVÝ RÁMEC							
Bajty	1	2	1	variabilné	1		1
MASTER (PC)	STX	LEN	CMD	ARGS	EOT		
SLAVE (P150300)							ACK

Maximálna dĺžka rámca 510 bajtov. Zariadenie bude ignorovať všetky ďalšie prichádzajúce bajty a proces prijímania bude ukončený s odpoveďou *NAK*. Obsah príkazového rámca sa skladá z kódu príkazu a vstupných parametrov. Vstupné parametre príkazu sú vždy v poradí *little endian* (najmenej významný bajt sa odosiela prvý). Ak bol príkaz úspešne spracovaný a vykonaný, zariadenie odpovedá bajtom *0x06 (ASCII, ACK)*.

DÁTOVÝ RÁMEC						
Bajty	1	2	variabilné	1		1
SLAVE (P150300)	STX	LEN	DATA	EOT		
MASTER (PC)						ACK

V niektorých prípadoch môže za stavovou odpoveďou nasledovať aj dátová odpoveď. Začiatok dátového prenosu reprezentuje bajt *STX*. Dátový prenos môže pozostávať z viacerých dátových rámcov. Za posledným rámcem dátového prenosu nasleduje bajt *EOT*. Viac informácií o dátových odpovediach nájdete v [popise jednotlivých príkazov](#).

Chybové kódy

V prípade zlyhania operácie zariadenie navráti notifikačný bajt *NAK* a za ním nasleduje bajt, ktorý identifikuje príčinu nedokončenia operácie – chybový kód. Chybový kód môže nadobudnúť hodnoty podľa nasledovnej tabuľky:

Chybové kódy		
Názov	Hodnota	Popis
EC_UNKNOWN	0x00	Neidentifikovaná chyba
EC_TIMEOUT	0x01	Operácia sa nedokončila do stanoveného času
EC_FRAME	0x02	Neplatný rámec prenosu
EC_COMMAND	0x03	Neznámy príkaz
EC_PARAM	0x04	Neplatný parameter príkazu
EC_CRC	0x05	Neplatný kontrolný súčet
EC_BLOCK	0x06	Neplatná adresa bloku
EC_LOCKED	0x07	Zariadenie je permanentne uzamknuté
EC_HW	0x08	Chyba hardvéru – zlyhala komunikácia s úložiskom
EC_PRINTER	0x09	Chyba hardvéru – tlačiareň nie je pripravená
EC_BUSY	0x0A	Zariadenie je zaneprázdnené

Kontrolný súčet

Pre overenie správnosti údajov obsiahnutých v úložisku zariadenie pred zápisom vygeneruje z dát štandardný cyklický kód CRC-32/MPEG-2. Tento kód sa pripíše k údajom a uloží sa do zariadenia. Kontrolný súčet sa počíta z oblasti LEN, DATA. Počiatočný bajt (*STX*) ani koncový (*EOT*) sa do kontrolného súčtu nezapočítavajú. Integrita prenášaných údajov medzi nadradeným systémom a P150300 je zaručená linkovou vrstvou protokolu USB.

Polynóm definujúci CRC-32/MPEG-2: 0x04C11DB7

Počiatočná hodnota: 0xFFFFFFFF

2. Tabuľka príkazov

COMMAND REFERENCE							
CMD	MNEMONIC	BRIEF DESCRIPTION	ARG. SIZE	ARGUMENT DESC.	RESP. SIZE	RESPONSE DESCRIPTION	POSSIBLE ERROR
0x00	NOP	No operation/echo	0	<i>No input data</i>	0	<i>No output data, only ACK</i>	-
0x5A	STATUS	Read device status.	0	<i>No input data</i>	24	Device version System flags Serial number Storage capacity	-
0x5B	VOLUME_SERIAL	Read logical volume serial number.	0	<i>No input data</i>	4	Serial number of logical data volume	-
0x5C	VERSION2	Read full firmware version description.	0	<i>No input data</i>	variable	Null-terminated string	-
0xB1	READ	Reads one or more data blocks from device.	8	Address of start block; Count of blocks to read	variable	DATA FRAMES, blocks of data	EC_BLOCK EC_PARAM EC_HW
0xB2 0xB3 0xB4	WRITE WRITE_PRINT WRITE_PRINT_OFFSET	Writes one data block into device.	variable, 0 – 505, 2 – 503	Print data offset, data to be stored.	4	Address of written block	EC_PARAM EC_PRINTER EC_LOCKED EC_HW EC_CRC
0x12	OPEN_DRAWER	Sends open drawer on Pin2 command to printer.	0	<i>No input data</i>	0	<i>No output data</i>	EC_PRINTER EC_HW
0x13	OPEN_DRAWER2	Sends open drawer on Pin5 command to printer.	0	<i>No input data</i>	0	<i>No output data</i>	EC_PRINTER EC_HW
0xC1	LOCK_REQUEST	Request key to permanently lock device. Generates a <i>magic</i> number upon the <i>seed</i> .	4	seed randomly generated	4	magic code to activate device lock command	-
0xC2	LOCK_ACTIVATE	Permanently locks device. No further writes will be allowed. LOCK_REQUEST must be invoked before, otherwise this command fails.	4	seed XOR magic seed is the value passed to the LOCK_REQUEST magic is the data response of the LOCK_REQUEST	0	<i>No output data</i>	EC_PARAM EC_HW EC_LOCKED EC_CRC

3. Popis príkazov

0x5A – STATUS

Navráti informácie o priebežnom stave, jeden dátový rámec.

Parametre:

Žiadne

Výstupné dáta:

Štruktúra STATUS			
Offset	Veľkosť	Názov	Popis
0x00	2	<i>wVersion</i>	Verzia protokolu spodný bajt reprezentuje MINOR_VERSION (feature level) horný bajt reprezentuje MAJOR_VERSION <i>príklad: 0x0103 = verzia 1.3</i>
0x02	2	<i>wFlags</i>	Kombinácie bitových príznakov podľa tabuľky <i>Príznaky STATUS wFlags</i>
0x04	4	<i>dwSerialNum</i>	Sériové číslo zariadenia
0x08	4	<i>dwCapacity</i>	Maximálny počet blokov pre zápis
0x0C	4	<i>dwFree</i>	Počet voľných blokov
0x10	4	<i>dwBlockDataSize</i>	Maximálna veľkosť dát uchovaných v jednom bloku
0x14	4	<i>dwReserved</i>	Vyhradené pre interné použitie

Príznaky STATUS wFlags		
Názov	Hodnota	Popis
STORAGE_OK	0x0001	Zariadenie naštartovalo v poriadku a je pripravené na použitie
PRINTER_READY	0x0002	Tlačiareň je pripravená
DEVICE_LOCK	0x0004	Zariadenie je uzamknuté, zápis nie je možný
<reserved>	0x0008	Vyhradené pre interné použitie
PRINTER_INVALID	0x0010	Konfigurácia portu RS232 je neplatná, výstup RS232 je neaktívny.

0xB1 – READ

Prečíta *dwCount* dátových blokov, začína blokom s adresou *dwBlockAddress*. Výstupom tohto príkazu môže byť:

- ACK – dáta sú pripravené na prenos v poriadku, nasleduje dátový rámec
- BEL – dáta sú pripravené s chybným CRC, nasleduje dátový rámec
- NAK – dáta nie je možné prečítať, nasleduje [kód chybového stavu](#)
- EOT – koniec prenosu

Pre indikovanie aktívnej synchronizácie prenosu, nadradený systém musí po prijatí dátového rámca odpovedať do jednej sekundy stavom:

- ACK – dáta boli prijaté v poriadku, pokračuj v prenose
- NAK – prenos dát zlyhal, opakuj prenos posledného bloku
- NUL – zruš prenos

Parametre:

Offset	Veľkosť	Názov	Popis
0x00	4	<i>dwBlockAddress</i>	Logická adresa čítaného bloku
0x04	4	<i>dwCount</i>	Počet požadovaných blokov k prenosu

Výstupné dáta:

Offset	Veľkosť	Názov	Popis
0x00	1	<i>bCmd</i>	Kód príkazu ktorým bol vyvolaný zápis bloku (0xB2 alebo 0xB3)
0x01	<i>n</i>	<i>bData</i>	Binárne dáta uložené v úložisku, maximálna veľkosť 505 bajtov. Veľkosť dát je určená podľa poľa <i>LEN</i> v dátovom rámci. $n = LEN - 5$

0xB2 – WRITE**0xB3 – WRITE_PRINT****0xB4 – WRITE_PRINT_OFFSET**

Vykoná zápis jedného dátového bloku. Funkcionalita príkazu WRITE_PRINT je totožná s príkazom WRITE s rozdielom, že dáta ukladané do úložiska sa týmto príkazom prepošlú aj na sériový port RS232. Príkaz WRITE_PRINT_OFFSET umožňuje zvoliť adresu začiatku tlačových dát.

Parametre:

	Offset	Veľkosť	Názov	Popis
WRITE / WRITE_PRINT	0x00	n	<i>bData</i>	Binárne dáta na uloženie, $max(n) = dwBlockDataSize$
WRITE_PRINT_OFFSET	0x00	2	<i>bOffset</i>	Adresa počiatku tlačových údajov
	0x02	n	<i>bData</i>	Binárne dáta na uloženie, $max(n) = dwBlockDataSize-2$

Výstupné data:

Offset	Veľkosť	Názov	Popis
0x00	4	<i>dwBlockAddress</i>	Logická adresa zapísaného bloku

0x12 – OPEN_DRAWER**0x13 – OPEN_DRAWER2**

Odošle po RS232 príkaz na tlačiareň pre otvorenie peňažnej zásuvky.

0x12 – otvorí zásuvku na *Pin2*

0x13 – otvorí zásuvku na *Pin5*

Parametre:

Žiadne

Výstupné data:

Žiadne

0xC1 – LOCK_REQUEST

Vykoná požiadavku na vygenerovanie kódu uzamknutia zariadenia. Táto operácia obfuskuje prístup k jednorazovému zámku, aby nedošlo k nežiadúcim uzamknutiam. Magický kód je platný po dobu jednej sekundy a potom je resetovaný.

Parametre:

Offset	Veľkosť	Názov	Popis
0x00	4	<i>dwSeed</i>	Náhodne generované číslo

Výstupné data:

Offset	Veľkosť	Názov	Popis
0x00	4	<i>dwMagic</i>	Magický kód pre príkaz LOCK_ACTIVATE

0xC2 – LOCK_ACTIVATE

Trvalo uzamkne úložný priestor a znemožní ďalší zápis. Pre aktiváciu tohto príkazu je nutné vyvolať príkaz [LOCK_REQUEST](#), ktorý vygeneruje magický kód. Zámok sa aktivuje odoslaním jednoduchého kľúča, ktorý je bitovou kombináciou *dwSeed* a *dwMagic*.

Tento príkaz je nutné odoslať do jednej sekundy od vykonania príkazu LOCK_REQUEST, v opačnom prípade sa aktivácia zámku zablokuje a je nutné vygenerovať nový magický kód.

Parametre:

Offset	Veľkosť	Názov	Popis
0x00	4	<i>dwLockKey</i>	<i>dwSeed</i> XOR <i>dwMagic</i>

Výstupné data:

Žiadne

0x5B – VOLUME_SERIAL

Navráti sériové číslo logického zväzku dát v úložisku.

Parametre:

Žiadne

Výstupné dáta:

Offset	Veľkosť	Názov	Popis
0x00	4	<i>dwVolumeSerial</i>	Sériové číslo logického zväzku dát. Pokiaľ nie je špecifikované inak, toto sériové číslo je pri výrobe naplnené časovou značkou (Unix epoch)

0x5C – VERSION2

Navráti plnú textovú (ASCII) reprezentáciu verzie firmvéru ukončenú nulovým bajtom, jeden dátový rámec.

Parametre:

Žiadne

Výstupné dáta:

Offset	Veľkosť	Názov	Popis
0x00	n - 1	<i>sVersion</i>	ASCII reprezentácia verzie firmvéru
n - 1	1	<i>null</i>	0x00