MCA4K

4000 kanálový analyzátor pro spektroskopii

1 Programování 4

1.1 Standardní formát příkazu 4
1.2 Příjem odpovědi z přístroje - neznámý příkaz 4
1.3 Seznam základních příkazů 5
1.4 Doplňkové příkazy 5
1.5 Trapézový filtr – Rozšiřující příkazy 6
1.6 Anti koincidenční stínění (ACS) - Rozšiřující příkazy 6
1.7 Koincidence – Rozšiřující příkazy 6
1.8 Třídění dle délky sestupné hrany – Rozšiřující příkazy 6
1.9 Základní příkazy detailní popis 7
1.9.1 MCA4K_GET_ID - Identifikace přístroje 7
1.9.2 MCA4K_SET_TIME - Nastavení času měření 7
1.9.3 MCA4K_GET_TIME –Čtení času měření 7
1.9.4 MCA4K_SET_CONTROL - Nastavení registru ovládání 8
1.9.5 MCA4K_GET_CONTROL - Čtení registru ovládání 8
1.9.6 MCA4K_GET_OFFSETFINE - Čtení offsetu jemného 9
1.9.7 MCA4K_SET_OFFSET - Nastavení offsetu 9
1.9.8 MCA4K_GET_OFFSET - Čtení offsetu 10
1.9.9 MCA4K_SET_HV - Nastavení vysokého napětí 10
1.9.10 MCA4K_GET_HV - Čtení vysokého napětí 11
1.9.11 MCA4K_SET_GAIN - Nastavení zesílení předzesilovače 11
1.9.12 MCA4K_GET_GAIN - Čtení zesílení předzesilovače 11
1.9.13 MCA4K_SET_TTLOUT - Nastavení TTL výstupu 12
1.9.14 MCA4K_GET_TLLINOUT - Čtení stavu TTL vstupu a výstupu 12
1.9.15 MCA4K_SET_SCOPE - Nastavení registru osciloskopu 13
1.9.16 MCA4K_GET_SCOPE – Čtení registru osciloskopu 13
1.9.17 MCA4K_SET_USBTIMEOUT - Nastavení timeoutu USB 14
1.9.18 MCA4K_GET_USBTIMEOUT - Čtení timeoutu USB 14
1.9.19 MCA4K_GET_SCOPETRIG - Zjištění zda osciloskop byl spuštěn 15
1.9.20 MCA4K_GET_MCARUN - Zjištění zda probíhá měření 15
1.9.21 MCA4K_GET_TIMER - Čtení času právě probíhajicího měření 15
1.9.22 MCA4K_GET_DEADTIMER - Čtení mrtvé doby právě probíhajicího měření 16
1.9.23 MCA4K_ZERO – Nulování paměti analyzátoru a čítačů času 16
1.9.24 MCA4K_START – Start měření analyzátoru 16
1.9.25 MCA4K_STOP – Stop měření analyzátoru 16
1.9.26 MCA4K_GET_MCA_DATA - Vyčtení paměti analyzátoru 17
1.9.27 MCA4K_GET_SCOPE_DATA - Vyčtení dat z osciloskopu 17
1.9.28 MCA4K_GET_TEMPERATURE – Vnitřní teplota přístroje 18
1.9.29 MCA4K_GET_HVREADBACK – Zpětné měření vysokého napětí 18
1.9.30 MCA4K_GET_SETUP_RO – Načtení RO setupu do bufferu 19
1.9.31 MCA4K_GET_SETUP_RW – Načtení RW setupu do bufferu 19
1.9.32 MCA4K_SET_SETUP_RW – Zápis bufferu do RW setupu 19
1.9.33 MCA4K_GET_BUF – Načtení bufferu setup 20
1.9.34 MCA4K_SET_BUF – Nastavení setup bufferu 20
1.10 Doplňkové příkazy detailní popis 21
1.10.1 MCA4K_GET_PUPCNT – počet nakupených impulsů 21
1.10.2 MCA4K_GET_PREAMP – stav externího předzesilovače 21
1.10.3 MCA4K_SET_SCRATCH – Zápis univerzálního registru 21
1.10.4 MCA4K_GET_SCRATCH - čtení univerzálního registru 22
1.10.5 MCA4K_SET_SCOPE2 - Nastavení registru osciloskopu 22
1.10.6 MCA4K_GET_SCOPE2 – Čtení registru osciloskopu 23
1.11 Trapézový filtr detailní popis 23
1.11.1 MCA4K_SET_TF - Nastavení trapézového filtru 23
1.11.2 MCA4K_GET_TF - Čtení registru trapézového filtru 23
1.11.3 MCA4K_SET_PZ - Nastavení kompenzace pole-zero 24
1.11.4 MCA4K_GET_PZ - Čtení registru kompenzace pole-zero 24
1.11.5 MCA4K_SET_SCALE - Nastavení normovače trapézového filtru 25
1.11.6 MCA4K_GET_SCALE - Čtení registru normovače trapézového filtru 25
1.12 Anti koincidenční stínění ACS detailní popis 26
1.12.1 MCA4K_SET_ACSCMP - Nastavení komparační úrovně ACS pulsu 26

1.12.2 MCA4K_GET_ACSCMP - Čtení komparační úrovně ACS pulsu 26
1.12.3 MCA4K_SET_ACSHV - Nastavení vysokého napětí ACS 27
1.12.4 MCA4K_GET_ACSHV – čtení vysokého napětí ACS 27
1.12.5 MCA4K_GET_ACSHVREADBACK – Zpětné měření vysokého napětí ACS 27
1.13 Koincidence detailní popis 28
1.13.1 MCA4K_SET_COINC - Nastavení koincidence 28
1.13.2 MCA4K_GET_COINC - Čtení nastavení koincidence 28
1.13.3 MCA4K_GET_COINC_MAIN - Počet pulsů koincidence hlavní kanál 29
1.13.4 MCA4K_GET_COINC_CNTRL - Počet pulsů koincidence kontrolní kanál 29
1.13.5 MCA4K_GET_COINC_PASS - Počet platných pulsů vyhodnocených koincidencí 29
1.14 Třídění dle délky sestupné hrany detailní popis 30
1.14.1 MCA4K_SET_SLOPE - Nastavení rozlišování sestupné hrany 30
1.14.2 MCA4K_GET_SLOPE - Čtení nastavení rozlišování sestupné hrany 30
1.14.3 MCA4K_SET_ SLOPEMEM- Příprava paměti pro rozlišování sestupné hrany 31

2 Základní algoritmy práce s analyzátorem 34

2.1 Měření MCA 34
2.2 Osciloskop - trigger 35
2.3 Osciloskop - okamžitý trigger 36

3 Verze 36

1 Programování

Přístroj je připojen k počítači rozhraním USB a používá integrovaný obvod FT245RL firmy Future Technology Device International Ltd. Pro korektní funkci je třeba stáhnout aktuální verzi ovladače z www.ftdichip.com.

Přístroj se ovládá standardní sadou příkazů pro nastavování a vyčítání parametrů, pro získání dat z paměti analyzátoru a pro získání dat z interního osciloskopu.

Příkazy jsou optimalizovány pro snadný a rychlý prostup strukturou ovladačů USB.

1.1 Standardní formát příkazu

Vyšle se do přístroje 8 bajtů dat, z přístroje se přijme 8 bajtů dat v následujícím formátu:

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID																														
Command DATA																														

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA																														

1.2 Příjem odpovědi z přístroje - neznámý příkaz

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x00000000																														
Answer DATA = 0xFFFFFFFF																														

1.3 Seznam základních příkazů

Stručný seznam příkazů je v následující tabulce

Název příkazu	Kód příkazu	Popis
MCA4K_GET_ID	0x00000001	Identifikace přístroje
MCA4K_SET_TIME	0x00000002	Nastavení času měření
MCA4K_GET_TIME	0x00008002	Čtení času měření
MCA4K_SET_CONTROL	0x00000003	Nastavení registru ovládání
MCA4K_GET_CONTROL	0x00008003	Čtení registru ovládání
MCA4K_SET_OFFSET	0x00000005	Nastavení offsetu
MCA4K_GET_OFFSET	0x00008005	Čtení offsetu
MCA4K_SET_HV	0x00000006	Nastavení vysokého napětí
MCA4K_GET_HV	0x00008006	Čtení vysokého napětí
MCA4K_SET_GAIN	0x00000007	Nastavení zesílení předzesilovače
MCA4K_GET_GAIN	0x00008007	Čtení zesílení předzesilovače
MCA4K_SET_TTLOUT	0x00000008	Nastavení TTL výstupu
MCA4K_GET_TLLINOUT	0x00008008	Čtení stavu TTL vstupu a výstupu
MCA4K_SET_SCOPE	0x00000009	Nastavení registru osciloskopu
MCA4K_GET_SCOPE	0x00008009	Čtení registru osciloskopu
MCA4K_SET_USBTOUT	0x0000000A	Nastavení timeoutu USB
MCA4K_GET_USBTOUT	0x0000800A	Čtení timeoutu USB
MCA4K_GET_SCOPETRIG	0x0000000B	Zjištění zda osciloskop byl spuštěn
MCA4K_GET_MCARUN	0x0000000C	Zjištění zda probíhá měření
MCA4K_GET_TIMER	0x0000000D	Zjištění času právě probíhajícího měření
MCA4K_GET_DEADTIMER	0x0000000E	Zjištění mrtvé doby právě probíhajícího měření
MCA4K_ZERO	0x0000000F	Nulování paměti analyzátoru a čítačů času
MCA4K_START	0x00000010	Start měření analyzátoru
MCA4K_STOP	0x00000011	Stop měření analyzátoru
MCA4K_GET_MCA_DATA	0x00000012	Vyčtení paměti analyzátoru
MCA4K_GET_SCOPE_DATA	0x00000013	Vyčtení dat z osciloskopu
MCA4K_GET_TEMPERATURE	0x00000014	Vnitřní teplota přístroje
MCA4K_GET_HVREADBACK	0x00000015	Zpětné měření vysokého napětí
MCA4K_GET_SETUP_RO	0x00000102	Načtení RO setupu do bufferu
MCA4K_GET_SETUP_RW	0x00000100	Načtení RW setupu do bufferu
MCA4K_SET_SETUP_RW	0x00000101	Zápis bufferu do RW setupu
MCA4K_GET_BUF	0x00000110	Načtení bufferu setup
MCA4K_SET_BUF	0x00000111	Nastavení bufferu setup

1.4 Doplňkové příkazy

Název příkazu	Kód příkazu	Popis
MCA4K_GET_PUPCNT	0x00000016	Počet nakupených pulsů v aktuálním měření
MCA4K_GET_PREAMP	0x00000017	Vyčtení stavu externího předzesilovače
MCA4K_SET_SCRATCH	0x00000018	Zápis univerzálního registru
MCA4K_GET_SCRATCH	0x00008018	Čtení univerzálního registru
MCA4K_SET_SCOPE2	0x00000019	Rozšiřující nastavení osciloskopu
MCA4K_GET_SCOPE2	0x00008019	Čtení rozšiřujícího nastavení osciloskopu

1.5 Trapézový filtr – Rozšiřující příkazy

Rozšiřující příkazy nejsou vždy standardní, záleží na konkrétní konfiguraci přístroje

Název příkazu	Kód příkazu	Popis
MCA4K_SET_TF	0x00000104	Nastavení trapézového filtru
MCA4K_GET_TF	0x00008104	Čtení nastavení trapézového filtru
MCA4K_SET_PZ	0x00000105	Nastavení P-Z kompenzace trapézového filtru a koeficientů
MCA4K_GET_PZ	0x00008105	Čtení nastavení P-Z kompenzace trapézového filtru a koeficientů
MCA4K_SET_SCALE	0x00000106	Nastavení normovače trapézového filtru
MCA4K_GET_SCALE	0x00008106	Čtení nastavení normovače trapézového filtru

1.6 Anti koincidenční stínění (ACS) - Rozšiřující příkazy

Rozšiřující příkazy nejsou vždy standardní, záleží na konkrétní konfiguraci přístroje

Název příkazu	Kód příkazu	Popis
MCA4K_SET_ACSCMP	0x00000205	Nastavení komparační úrovně ACS pulsu
MCA4K_GET_ACSCMP	0x00008205	Čtení komparační úrovně ACS pulsu
MCA4K_SET_ACSHV	0x00000206	Nastavení vysokého napětí ACS
MCA4K_GET_ACSHV	0x00008206	Čtení nastavení vysokého napětí ACS
MCA4K_GET_ACSHVREADBACK	0x00000215	Čtení reálné hodnoty vysokého napětí ACS

1.7 Koincidence – Rozšiřující příkazy

Rozšiřující příkazy nejsou vždy standardní, záleží na konkrétní konfiguraci přístroje

Název příkazu	Kód příkazu	Popis
MCA4K_SET_COINC	0x00030000	Nastavení koincidence
MCA4K_GET_COINC	0x00038000	Čtení nastavení koincidence
MCA4K_GET_COINC_MAIN	0x00038001	Počet pulsů koincidence hlavní kanál
MCA4K_GET_COINC_CNTRL	0x00038002	Počet pulsů koincidence kontrolní kanál
MCA4K_GET_COINC_PASS	0x00038003	Počet platných pulsů vyhodnocených koincidencí

1.8 Třídění dle délky sestupné hrany – Rozšiřující příkazy

Rozšiřující příkazy nejsou vždy standardní, záleží na konkrétní konfiguraci přístroje

Název příkazu	Kód příkazu	Popis
MCA4K_SET_SLOPE	0x00020001	Nastavení rozlišování sestupné hrany
MCA4K_GET_SLOPE	0x00020000	Čtení nastavení rozlišování sestupné hrany
MCA4K_SET_SLOPE_MEM	0x00021001	Příprava paměti pro rozlišování sestupné hrany

1.9 Základní příkazy detailní popis

1.9.1 MCA4K_GET_ID - Identifikace přístroje

Vysílání do přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00000001																															
Command DATA = 0x00000000																															

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																															
Answer DATA = 0x12345678																															

1.9.2 MCA4K_SET_TIME - Nastavení času měření

dddddddd ... čas měření v milisekundách

Vysílání do přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00000002																															
Command DATA = 0xdddddddd																															

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																															
Answer DATA = 0x00000000																															

1.9.3 MCA4K_GET_TIME –Čtení času měření

dddddddd ... čas měření v milisekundách

Vysílání do přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00008002																															
Command DATA = 0x00000000																															

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0xddddddddd																														

1.9.4 MCA4K_SET_CONTROL - Nastavení registru ovládání

ddddddddd ... data do přístroje

bit 31 ... korekce na mrtvou dobu analyzátoru
bit 30 ... korekce na mrtvou dobu trvání impulsu
bit 29 ... přepínání vstupu 1 = externí 0 = předzesilovač pro scintilační sondu
bit 28 ... inverze vstupního signálu
bit 27 ... fitrace vstupního signálu 1= filtrace, 0= bez filtrace

bit 26 … 1=registrace pulsu prvního maxima, 0= registrace pulsu absolutního maxima
bit 25 … zahazování nakupených pulsů Pile-Up Reject (PUR)
bit 24 … 1=zapnutí napájení 0 =vypnutí napájení externího předzesilovače, pokud je instalován

bit 23..12 ... THDL
bit 11..0 ... THDH

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00000003																														
Command DATA = 0xddddddddd																														

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0x00000000																														

1.9.5 MCA4K_GET_CONTROL - Čtení registru ovládání

ddddddddd ... jako v případě MCA4K_SET_CONTROL

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00008003																														
Command DATA = 0x00000000																														

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0xddddddddd																														

1.9.6 MCA4K_GET_OFFSETFINE - Čtení offsetu jemného

ddd ... offset

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00008004																														
Command DATA = 0x00000000																														

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0x00000ddd																														

1.9.7 MCA4K_SET_OFFSET - Nastavení offsetu

ddd ... offset

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00000005																														
Command DATA = 0x00000ddd																														

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0x00000000																														

1.9.8 MCA4K_GET_OFFSET - Čtení offsetu

ddd ... offset

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00008005																														
Command DATA = 0x00000000																														

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0x00000ddd																														

1.9.9 MCA4K_SET_HV - Nastavení vysokého napětí

e0000ddd ... data do přístroje

Bit 31 ... 1=povolení výstupu vysokého napětí, 0 = vysoké napětí odpojeno
bit 11..0 ... vysoké napětí

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00000006																														
Command DATA = 0xe00000ddd																														

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0x00000000																														

1.9.10 MCA4K_GET_HV - Čtení vysokého napětí

e0000ddd ... viz MCA4K_SET_HV

Vysílání do přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00008006																															
Command DATA = 0x00000000																															

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																															
Answer DATA = 0xe0000ddd																															

1.9.11 MCA4K_SET_GAIN - Nastavení zesílení předzesilovače

0000000d ... data do přístroje

bit 3..0 ... zesílení

Vysílání do přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00000007																															
Command DATA = 0xe00000ddd																															

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																															
Answer DATA = 0x00000000																															

1.9.12 MCA4K_GET_GAIN - Čtení zesílení předzesilovače

0000000d ... viz MCA4K_SET_GAIN

Vysílání do přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00008007																															
Command DATA = 0x00000000																															

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																															
Answer DATA = 0x0000000d																															

1.9.13 MCA4K_SET_TTLOUT - Nastavení TTL výstupu

d000000d ... data do přístroje

Bit 31 … 1 = TTL výstup pin 1 je puls analyzátoru 0= TTL výstup pin 1 dle bit 0
Bit 30 … 1 = TTL vstup pin 6 je vstup pro koincidenci 0= TTL vstup pin 6 je TTL vstup

bit 3 ... TTL výstup pin 4
bit 2 ... TTL výstup pin 3
bit 1 ... TTL výstup pin 2
bit 0 ... TTL výstup pin 1

Vysílání do přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00000008																															
Command DATA = 0xd000000d																															

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																															
Answer DATA = 0x00000000																															

1.9.14 MCA4K_GET_TLLINOUT - Čtení stavu TTL vstupu a výstupu

d00000dd ... data z přístroje

Bit 31, 30 viz MCA4K_SET_TTLOUT

bit 7 ... TTL vstup pin 9
bit 6 ... TTL vstup pin 8
bit 5 ... TTL vstup pin 7
bit 4 ... TTL vstup pin 6
bit 3 ... TTL výstup pin 4
bit 2 ... TTL výstup pin 3
bit 1 ... TTL výstup pin 2
bit 0 ... TTL výstup pin 1

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00008008																														
Command DATA = 0x00000000																														

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0x000000dd																														

1.9.15 MCA4K_SET_SCOPE - Nastavení registru osciloskopu

dddddddd ... data do přístroje

bit 31 ... 1 = inicializace osciloskopu
bit 30 ... 1 = trigger ihned, bez ohledu na trigger podmínky
bit 29 ... 1 = povolení osciloskopu
bit 28 ... trigger hrana 1 = náběžná, 0 = sestupná
bit 27..24 ... redukce vzorkovací rychlosti 1/1 až 1/16
bit 23..16 ... pretrigger

bit 15 … trigger od hlavního kanálu koincidence
bit 14 … trigger detekce nakupení (pile up)
bit 13 … trigger započítání pulsu MCA
bit 12 … trigger detekce maxima impulsu

bit 11..0 ... trigger

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00000009																														
Command DATA = 0xddddddddd																														

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0x00000000																														

1.9.16 MCA4K_GET_SCOPE – Čtení registru osciloskopu

dddddddd ... viz MCA4K_SET_SCOPE

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00008009																														
Command DATA = 0x00000000																														

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0xddddddd																														

1.9.17 MCA4K_SET_USBTIMEOUT - Nastavení timeoutu USB

ddddddd ... timeout v násobcích 12,5 ns

po zapnutí přístroje je registr nastaven na 0x04C4B400 tj. Timeout 1 sekunda

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x0000000A																														
Command DATA = 0xddddddd																														

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0x00000000																														

1.9.18 MCA4K_GET_USBTIMEOUT - Čtení timeoutu USB

ddddddd ... timeout v násobcích 12,5 ns

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x0000800A																														
Command DATA = 0x00000000																														

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0xddddddd																														

1.9.19 MCA4K_GET_SCOPETRIG - Zjištění zda osciloskop byl spuštěn

d ... 1 = osciloskop spuštěn, paměť je plná, 0 = osciloskop není spuštěn, paměť není plná

Vysílání do přístroje

MSB																													LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x0000000B																													
Command DATA = 0x00000000																													

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																													LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																													
Answer DATA = 0x0000000d																													

1.9.20 MCA4K_GET_MCARUN - Zjištění zda probíhá měření

d ... 1 = měření probíhá, 0 měření je u konce, nebo nezačalo

Vysílání do přístroje

MSB																													LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x0000000C																													
Command DATA = 0x00000000																													

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																													LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																													
Answer DATA = 0x0000000d																													

1.9.21 MCA4K_GET_TIMER - Čtení času právě probíhajicího měření

dddddddd ... čas měření v milisekundách

Vysílání do přístroje

MSB																													LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x0000000D																													
Command DATA = 0x00000000																													

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0xddddddddd																														

1.9.22 MCA4K_GET_DEADTIMER - Čtení mrtvé doby právě probíhajicího měření

1.9.23 MCA4K_ZERO – Nulování paměti analyzátoru a čítačů času

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x0000000F																														
Command DATA = 0x00000000																														

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0x00000000																														

1.9.24 MCA4K_START – Start měření analyzátoru

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00000010																														
Command DATA = 0x00000000																														

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0x00000000																														

1.9.25 MCA4K_STOP – Stop měření analyzátoru

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00000011																														
Command DATA = 0x00000000																														

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0x00000000																														

1.9.26 MCA4K_GET_MCA_DATA - Vyčtení paměti analyzátoru

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00000012																														
Command DATA = 0x00000000																														

Příjem odpovědi z přístroje – data analyzátoru

Nestandardní odpověď přístroje, za Answer ID následuje 32 bitů aktuálního času měření, 32 bitů mrtvé doby a 4096x32 bitů dat kanálů 0 až 4095.

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000001																														
Time																														
Dead Time																														
MCA DATA0																														
MCA DATA 1 ... MCA DATA 4094																														
MCA DATA 4095																														

1.9.27 MCA4K_GET_SCOPE_DATA - Vyčtení dat z osciloskopu

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00000013																														
Command DATA = 0x00000000																														

Příjem odpovědi z přístroje – nejsou k dispozici data osciloskopu, paměť není plná

Standardní odpověď přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0x00000000																														

Příjem odpovědi z přístroje – data osciloskopu

Nestandardní odpověď přístroje, za Answer ID následuje 256x32 bitů dat, data osciloskopu jsou ve spodních 12ti bitech každých 32 bitů dat.

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000002																														
Scope DATA 0 = 0x00000ddd																														
Scope DATA 1 ... Scope DATA 254																														
Scope DATA 255 = 0x00000ddd																														

1.9.28 MCA4K_GET_TEMPERATURE – Vnitřní teplota přístroje

00000ddd ... teplota přístroje $*2^{-4}$

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00000014																														
Command DATA = 0x00000000																														

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0x00000ddd																														

1.9.29 MCA4K_GET_HVREADBACK – Zpětné měření vysokého napětí

0000dddd ... vysoké napětí na výstupu, je třeba kalibrovat

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00000015																														
Command DATA = 0x00000000																														

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0x0000dddd																														

1.9.30 MCA4K_GET_SETUP_RO – Načtení RO setupu do bufferu

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00000102																														
Command DATA = 0x00000000																														

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0x00000000																														

1.9.31 MCA4K_GET_SETUP_RW – Načtení RW setupu do bufferu

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00000100																														
Command DATA = 0x00000000																														

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0x00000000																														

1.9.32 MCA4K_SET_SETUP_RW – Zápis bufferu do RW setupu

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00000101																														
Command DATA = 0x00000000																														

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0x00000000																														

1.9.33 MCA4K_GET_BUF – Načtení bufferu setup

Příjem odpovědi z přístroje – data ze setup vyčtení dat po příkazu
MCA4K_GET_SETUP_RO, MCA4K_GET_SETUP_RW

Nestandardní odpověď přístroje, za Answer ID a Answer DATA následuje 264x32 bitů dat v bufferu.

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00000110																														
Command DATA = 0x00000000																														

Příjem odpovědi z přístroje

000000dd ... data z přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0x00000000																														
Buffer 0 = 0x000000dd																														
.....																														
Buffer 263 = 0x000000dd																														

1.9.34 MCA4K_SET_BUF – Nastavení setup bufferu

Nestandardní vysílání do přístroje, za Command ID následuje 264x32 bitů dat do bufferu.

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00000111																														
Buffer 0 = 0x000000dd																														
.....																														
Buffer 263 = 0x000000dd																														

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0x00000000																														

1.10 Doplňkové příkazy detailní popis

1.10.1 MCA4K_GET_PUPCNT – počet nakupených impulsů

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00000016																														
Command DATA = 0x00000000																														

Příjem odpovědi z přístroje

ddddddddd ... počet nakupených impulsů

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0xddddddddd																														

1.10.2 MCA4K_GET_PREAMP – stav externího předzesilovače

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00000017																														
Command DATA = 0x00000000																														

Příjem odpovědi z přístroje

00000000d … stav předzesilovače

Bit 3 … 1=Předzesilovač je OK
Bit 2..0 … identifikace předzesilovače

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0x0000000d																														

1.10.3 MCA4K_SET_SCRATCH – Zápis univerzálního registru

ddddddddd ... obsah registru, přístroj tuto hodnotu nepoužívá, volně uživatelsky nastavitelné a přístupné

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00000018																														
Command DATA = 0xddddddddd																														

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0x00000000																														

1.10.4 MCA4K_GET_SCRATCH - čtení univerzálního registru

ddddddddd ... obsah registru

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00008018																														
Command DATA = 0x00000000																														

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0xddddddddd																														

1.10.5 MCA4K_SET_SCOPE2 - Nastavení registru osciloskopu

000000dd ... data do přístroje

bit 0 ... trigger osciloskopu pulsem ACS

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00000019																														
Command DATA = 0x000000dd																														

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0x00000000																														

1.10.6 MCA4K_GET_SCOPE2 – Čtení registru osciloskopu

000000dd ... viz MCA4K_SET_SCOPE2

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00008019																														
Command DATA = 0x00000000																														

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0x000000dd																														

1.11 Trapézový filtr detailní popis

1.11.1 MCA4K_SET_TF - Nastavení trapézového filtru

dddddddd ... data do přístroje

bit 31 ... 1= trapézový filtr se používá, 0=trapézový filtr přemostěn, nepoužívá se
bit 30 ... 1=reset trapézového filtru, 0=normální činnost, je potřeba provést reset při změně nastavení trapézového filtru
bit 29 ... 1 = trapézový filtr nepoužívá kompenzaci pole-zero 0 = používá kompenzaci

bit 19..10 ... délka náběžné hrany plus plochy trapézového filtru v násobcích 12.5 ns
bit 9..0 ... délka náběžné hrany trapézového filtru R v násobcích 12.5 ns

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00000104																														
Command DATA = 0xddddddddd																														

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0x00000000																														

1.11.2 MCA4K_GET_TF - Čtení registru trapézového filtru

dddddddd ... jako v případě MCA4K_SET_TF

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00008104																														
Command DATA = 0x00000000																														

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0xddddddddd																														

1.11.3 MCA4K_SET_PZ - Nastavení kompenzace pole-zero

Zadání kompenzační konstanty K pro kompenzaci pole-zero trapézového filtru. kompenzační konstanta K je v rozsahu 256 až 8191.

Přepočtená kompenzační konstanta P = 16777215.0 / K

ddddddddd ... data do přístroje

bit 29..13 ... přepočtená kompenzační konstanta P
bit 12..0 ... kompenzační konstanta K

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00000105																														
Command DATA = 0xddddddddd																														

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0x00000000																														

1.11.4 MCA4K_GET_PZ - Čtení registru kompenzace pole-zero

ddddddddd ... jako v případě MCA4K_SET_PZ

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00008105																														
Command DATA = 0x00000000																														

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																															
Answer DATA = 0xddddddd																															

1.11.5 MCA4K_SET_SCALE - Nastavení normovače trapézového filtru

Zadání normovacího faktoru trapézového filtru. Trapézový filtr z principu činosti akumuluje/integruje impuls a proto aby výstup filtru byl normovaný k původní amplitudě filtru musí se použit normovací konstanta M.

Normovací konstanta M = 1048575.0 / (R / 2.0)

Kde R je délka náběžné hrany trapézového filtru (stejné číslo jako se zapisuje příkazem MCA4K_SET_TF bit 0 až 9)

000ddddd ... data do přístroje

bit 19..0 ... normovací konstanta M

Vysílání do přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00000106																															
Command DATA = 0x000ddddd																															

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																															
Answer DATA = 0x00000000																															

1.11.6 MCA4K_GET_SCALE - Čtení registru normovače trapézového filtru

000ddddd ... jako v případě MCA4K_SET_PZ

Vysílání do přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00008106																															
Command DATA = 0x00000000																															

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																															
Answer DATA = 0x000ddddd																															

1.12 Anti koincidenční stínění ACS detailní popis

Příkazy pro ovládání modulu anti koincidenčního stínění, nemá efekt, pokud modul není instalován

1.12.1 MCA4K_SET_ACSCMP - Nastavení komparační úrovně ACS pulsu

00000ddd ... data do přístroje

bit 11..0 ... úroveň komparátoru pulsu ACS

Vysílání do přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00000205																															
Command DATA = 0x00000ddd																															

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																															
Answer DATA = 0x00000000																															

1.12.2 MCA4K_GET_ACSCMP - Čtení komparační úrovně ACS pulsu

00000ddd ... jako v případě MCA4K_SET_ACSCMP

Vysílání do přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00008205																															
Command DATA = 0x00000000																															

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																															
Answer DATA = 0x00000ddd																															

1.12.3 MCA4K_SET_ACSHV - Nastavení vysokého napětí ACS

e0000ddd ... data do přístroje

Bit 31 ... 1=povolení výstupu vysokého napětí ACS, 0 = vysoké napětí ACS odpojeno
bit 11..0 ... vysoké napětí

Vysílání do přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00000206																															
Command DATA = 0xe0000ddd																															

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																															
Answer DATA = 0x00000000																															

1.12.4 MCA4K_GET_ACSHV – čtení vysokého napětí ACS

e0000ddd ... jako v případě MCA4K_SET_ACSHV

Vysílání do přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00008206																															
Command DATA = 0x00000000																															

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																															
Answer DATA = 0xe0000ddd																															

1.12.5 MCA4K_GET_ACSHVREADBACK – Zpětné měření vysokého napětí ACS

0000dddd ... vysoké napětí na ACS výstupu, je třeba kalibrovat

Vysílání do přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00000215																															
Command DATA = 0x00000000																															

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																															
Answer DATA = 0x0000dddd																															

1.13 Koincidence detailní popis

1.13.1 MCA4K_SET_COINC - Nastavení koincidence

e0dddddd ... data do přístroje

bit 31 ... koincidence aktivní
bit 30 … 1= režim anti koincidence, 0=koincidence

bit 23..12 … doba koincidence po hlavním impulsu kdy je koincidence platná
bit 11..0 … doba koincidence před hlavním impulsem kdy je koincidence platná

Vysílání do přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x0030000																															
Command DATA = 0xe0dddddd																															

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																															
Answer DATA = 0x00000000																															

1.13.2 MCA4K_GET_COINC - Čtení nastavení koincidence

00000ddd ... jako v případě MCA4K_SET_COINC

Vysílání do přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x0038000																															
Command DATA = 0x00000000																															

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																															
Answer DATA = 0xe0dddddd																															

1.13.3 MCA4K_GET_COINC_MAIN - Počet pulsů koincidence hlavní kanál

ddddddddd ... počet impulsů koincidence v hlavním kanále, nuluje se MCA4K_ZERO

Vysílání do přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x0038001																															
Command DATA = 0x00000000																															

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																															
Answer DATA = 0xddddddddd																															

1.13.4 MCA4K_GET_COINC_CNTRL - Počet pulsů koincidence kontrolní kanál

ddddddddd ... počet impulsů koincidence v kontrolním kanále, nuluje se MCA4K_ZERO

Vysílání do přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x0038002																															
Command DATA = 0x00000000																															

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																															
Answer DATA = 0xddddddddd																															

1.13.5 MCA4K_GET_COINC_PASS - Počet platných pulsů vyhodnocených koincidencí

ddddddddd ... počet impulsů koincidence prošlých koincidencí, nuluje se MCA4K_ZERO

Vysílání do přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x0038003																															
Command DATA = 0x00000000																															

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																															
Answer DATA = 0xddddddd																															

1.14 Třídění dle délky sestupné hrany detailní popis

Při aktivním třídění dle délky sestupné hrany je rozsah 4096 kanálů rozdělen na dvě poloviny a v každé polovině jsou impulsy s pomalejší (vyšší kanály) a rychlejší sestupnou hranou (nižší kanály)

Před aktivací třídění je třeba inicializovat paměť pro rozlišování sestupné hrany příkazem MCA4K_SET_ SLOPEMEM

1.14.1 MCA4K_SET_SLOPE - Nastavení rozlišování sestupné hrany

e0000000 ... data do přístroje

bit 31 ... 1=třídění aktivní 0=třídění neaktivní

Vysílání do přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x0020000																															
Command DATA = 0xe0000000																															

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																															
Answer DATA = 0x00000000																															

1.14.2 MCA4K_GET_SLOPE - Čtení nastavení rozlišování sestupné hrany

0xe0ddddd ... data z přístroje

bit 31 ... 1=třídění aktivní 0=třídění neaktivní

bit 27..16 … hodnota A pro zpětný dopočet směrnice sestupné hrany
bit 11..0 … hodnota T pro zpětný dopočet směrnice sestupné hrany

Tyto hodnoty je možné použít pro zpětný výpočet směrnice rozlišení sestupné hrany

Rozhodovací hodnota K=(A-THDL)/T

Kde:

K… požadovaná směrnice přímky
A… index v tabulce
T… vypočtená délka pulsu

Vysílání do přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x0020001																														
Command DATA = 0x00000000																														

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0xe0dddddd																														

1.14.3 MCA4K_SET_ SLOPEMEM- Příprava paměti pro rozlišování sestupné hrany

Tato paměť je třídící tabulka (look up table) podle které se rozhoduje o zařazení impulsu podle délky sestupné hrany do dvou kategorií.

Výpočet hodnot v tabulce:

Do výpočtu vstupuje hodnota THDL – konec pulsu, která je nastavována příkazem MCA4K_SET_CONTROL v bitech 23 až 12

Tabulka má celkem 4096 hodnot.

Index (pořadí hodnoty) reprezentuje amplitudu signálu A mnohokanálového analyzátoru. Např. třístá hodnota v tabulce odpovídá pulsu, který by byl započítán do třístého kanálu.

Hodnota v tabulce odpovídá maximální délce pulsu T , v násobcích 12.5 ns, který bude započítán do spodní poloviny kanálů, při aktivním třídění, jinak bude puls započítán do horní poloviny kanálů.

Rozhodovací hodnota T=(A-THDL)/K

Kde:

K… požadovaná směrnice přímky
A… index v tabulce
T… vypočtená délka pulsu

Vysílání do přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Command ID = 0x00021001																															
Buffer 0 = 0x00000ddd																															
.....																															
Buffer 4095 = 0x00000ddd																															

Příjem odpovědi z přístroje

MSB																															LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																															
Answer DATA = 0x00000000																															

Standardní odpověď přístroje

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000000																														
Answer DATA = 0x00000000																														

Příjem odpovědi z přístroje – data osciloskopu

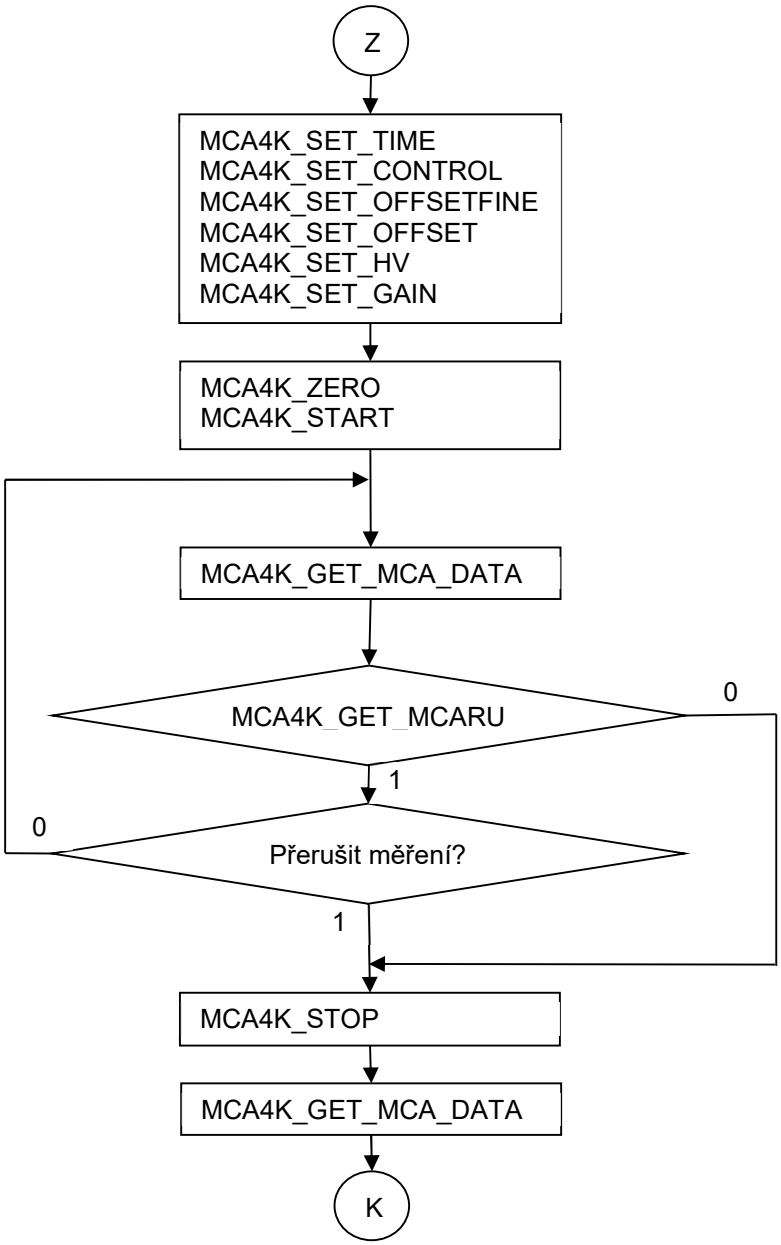
Nestandardní odpověď přístroje, za Answer ID následuje 256x32 bitů dat, data osciloskopu jsou ve spodních 12ti bitech každých 32 bitů dat.

MSB																														LSB
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Answer ID = 0x80000002																														
Scope DATA 0 = 0x00000ddd																														
Scope DATA 1 ... Scope DATA 254																														
Scope DATA 255 = 0x00000ddd																														

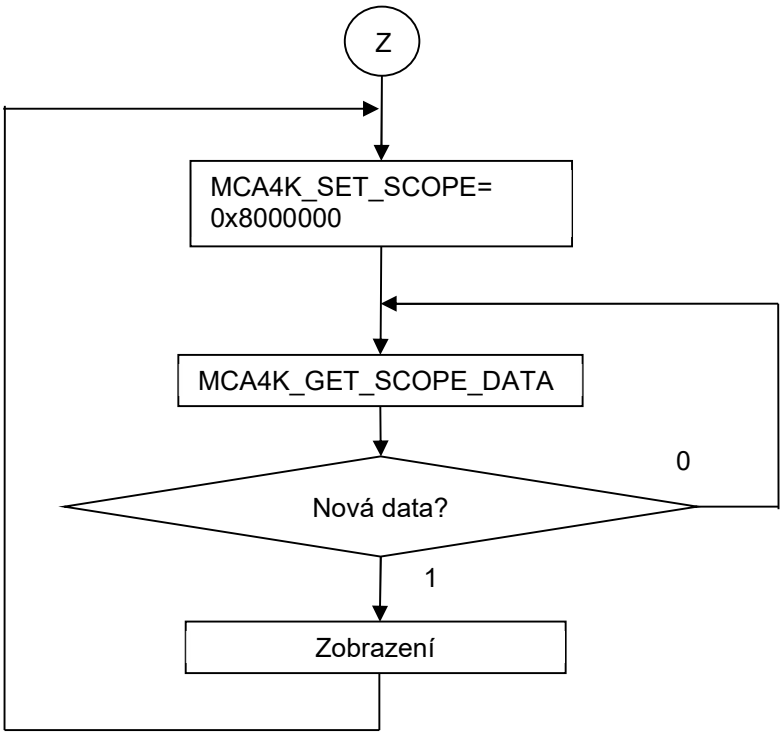
2 Základní algoritmy práce s analyzátorem

Následující vývojové diagramy ilustrují typické případy ovládání analyzátoru

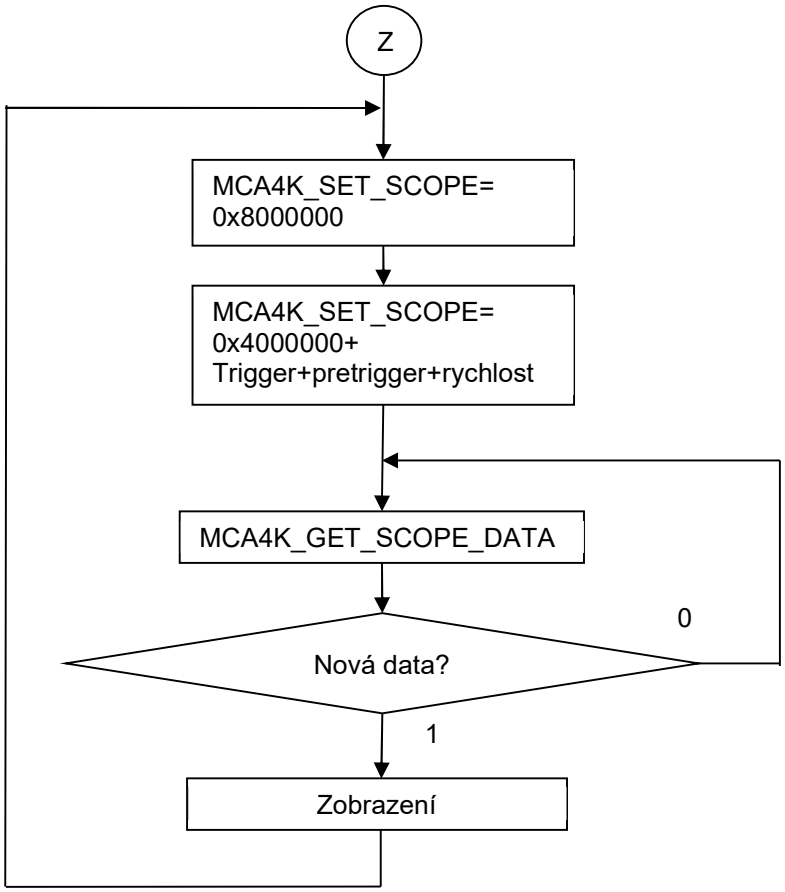
2.1 Měření MCA



2.2 Osciloskop - trigger



2.3 Osciloskop - okamžitý trigger



3 Verze

Verze	Popis	Datum
1	První vydání dokumentu	1.12.2014
2	Odstranění funkce BLR	6.10.2021
3	Doplnění rozšiřujících příkazů, trapézového filtru, modulu ACS, koincidence a třídění dle délky sestupné hrany impulsu	25.9.2026
4	Korekce příkazů MCA4K_SET_TF	29.10.2026