

DSO3381 kommunikáció leírás

Az eszköz kétféle kommunikációs felülettel rendelkezik, **UART** és **SPI** interfésszel. A fizikai kapcsolat **nem** a dedikált **TX/RX** kommunikációs csatlakozó keresztül valósul meg!

A két interfész között az **X2** csatlakozó bemeneti kombinációja választja ki a szükségeset, a táblázat szerint.

Kombináció	Funkció
S1 – 0, S2 – 0	UART
S1 – 0, S2 – 1	SPI

- 0 – GND
- 1 – Szabadon

Egyéb kombinációk estén a billentyűzet használata van feltételezve.

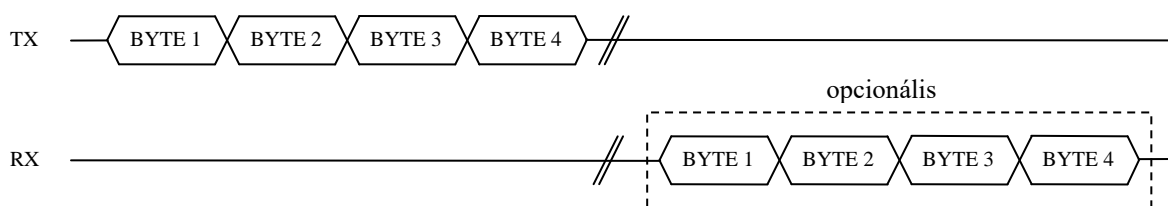
UART interfész

A kommunikáció paramétereit:

NÉV	ÉRTÉK
Baud	115200
Paritás	Nincs
Adat	8 bit
Stop	1 bit

Ebben az üzemmódban szabványos **RS232** protokoll szerinti, 3,3v-os jelszintű kommunikáció valósul meg. A **TX** vonal az **S3**, az **RX** vonal az **S4** pont lesz az **X2** csatlakozón.

Minden parancs 4 byte küldésével valósul meg, az alábbi elv szerint, a küldő szemszögéből.



- BYTE 1 – Parancs byte.
- BYTE 2 – Paraméter alsó byte.
- BYTE 3 – Paraméter felső byte.
- BYTE 4 – Ellenőrző összeg.

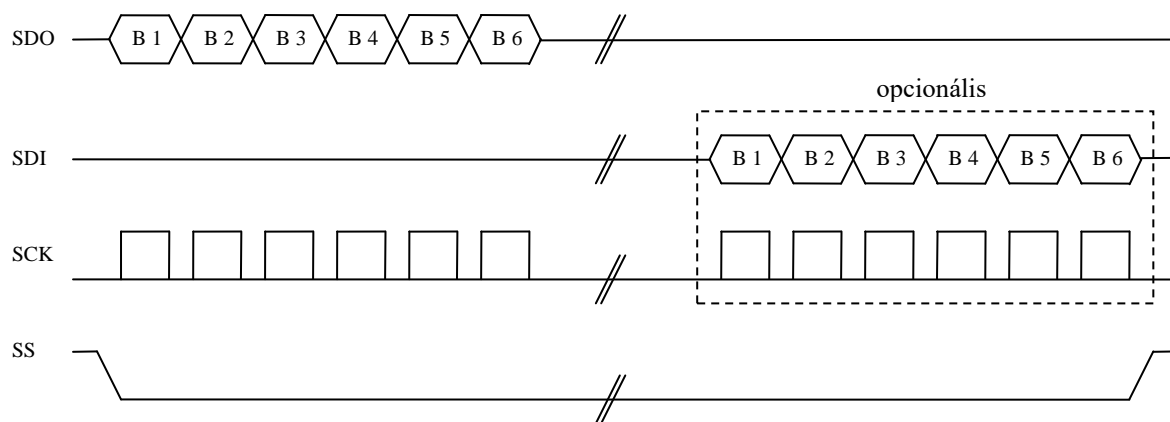
A parancs byte értéke a lenti táblázatban megtalálható. A byte 2 és 3 tartalma egy előjeles 16 bites szám, melyben a paraméter kerül elküldésre. A byte 4 pedig az előző három byte, 8 bitre csonkított összegének kettes komplemente, tehát egy ellenőrző összeg.

Azoknál a parancsoknál, melyeknél lekérdezés történik, a bejövő üzenet formátuma megegyezik a küldött adatok formátumával. Kivételt képez ez alól az oszcilloszkóp ábra lekérdezése, mely esetben a válasz egy 600 byte-os adatcsomag lesz, ami nyersen tartalmazza a két csatorna képpontjainak értékét, 4x75-ös csomagokban.

SPI interfész

Ebben az üzemmódban szabványos SPI protokoll szerinti, 3,3v-os jelszintű kommunikáció valósul meg. Az **SDO** az **S2**, **SDI** az **S4**, **SCK** az **S3** pont lesz az **X2** csatlakozón. Az **ExtTrig(X7)** csatlakozó pedig egy **Slave Select** bemenetet valósít meg.

Az **SPI** interfész a szabvány 0 módban használt. Minden parancs 6 byte küldésével valósul meg, az alábbi elv szerint, a küldő szemszögéből.



- B 1 – Parancs byte.
- B 2 – Paraméter alsó byte.
- B 3 – Paraméter felső byte.
- B 4 – Ellenőrző összeg.
- B 5 – nem használt
- B 6 – nem használt

A parancs byte értéke a lenti táblázatban megtalálható. A byte 2 és 3 tartalma egy előjeles 16 bites szám, melyben a paraméter kerül elküldésre. A byte 4 pedig az előző három byte, 8 bitre csonkított összegének kettes komplemente, tehát egy ellenőrző összeg. A byte 5, 6 nem használt, értéke bármi lehet, célszerűen 0.

Azoknál a parancsoknál, melyeknél lekérdezés történik, a bejövő üzenet formátuma megegyezik a küldött adatok formátumával. Kivételt képez ez alól az oszcilloszkóp ábra lekérdezése, mely esetben a válasz egy 600 byte-os adatcsomag lesz, ami nyersen tartalmazza a két csatorna képpontjainak értékét, 6x50 csomagokban. Lekérdezés esetén a kiküldött parancs és a válasz lekérdezése között a master egység > 50msec idő intervallumot tartson be!

Parancskészlet

A parancs byte értéke a táblázatban található értékeket veheti fel.

Parancs	Funkció	Leírás
00h	Vertikális pozíció lekérdezés, Ch1	lásd
01h	Vertikális erősítés lekérdezés, Ch1	lásd
02h	Vertikális erősítő csatolás lekérdezés, Ch1	lásd
05h	Vertikális pozíció lekérdezés, Ch2	lásd
06h	Vertikális erősítés lekérdezés, Ch2	lásd
07h	Vertikális erősítő csatolás lekérdezés, Ch2	lásd
0Ah	Horizontális időalap lekérdezés	lásd
0Bh	Trigger üzemmód lekérdezés	lásd
0Ch	Trigger offset lekérdezés	lásd
0Dh	Trigger polaritás lekérdezés	lásd
0Eh	Trigger csatorna lekérdezés	lásd
0Fh	Horizontális offset lekérdezés	lásd
15h	Ch1 engedélyezésének lekérdezése	lásd
16h	Ch2 engedélyezésének lekérdezése	lásd
17h	Mérések megjelenítésének lekérdezése	lásd
18h	Külső Trigger engedélyezésének lekérdezése	lásd
20h	Kijelölés pozíciójának lekérdezése	lásd
30h	Oszilloszkóp ábra lekérdezés	lásd
80h	Vertikális pozíció beállítás, Ch1	lásd
81h	Vertikális erősítés beállítás, Ch1	lásd
82h	Vertikális erősítő csatolás beállítás, Ch1	lásd
85h	Vertikális pozíció beállítás, Ch2	lásd
86h	Vertikális erősítés beállítás, Ch2	lásd
87h	Vertikális erősítő csatolás beállítás, Ch2	lásd
8Ah	Horizontális időalap beállítás	lásd
8Bh	Trigger üzemmód beállítás	lásd
8Ch	Trigger offset beállítás	lásd
8Dh	Trigger polaritás beállítás	lásd
8Eh	Trigger csatorna beállítás	lásd
8Fh	Horizontális offset beállítás	lásd
95h	Ch1 engedélyezésének beállítása	lásd
96h	Ch2 engedélyezésének beállítása	lásd
97h	Mérések megjelenítésének beállítása	lásd
98h	Külső Trigger engedélyezésének beállítása	lásd
A0h	Kijelölés pozíciójának beállítása	lásd
A1h	Gombnyomás esemény küldése	lásd
C0h	Kalibrálás elindítása	lásd
C1h	Gyári alapértékek beállítása	lásd
C2h	Reset	lásd

Parancskészlet leírás

Vertikális pozíció lekérdezés, Ch1 (00h)

A parancs végrehajtása után egy üzenet érkezik vissza, melynek **Paraméter** mezeje tartalmazza a **Ch1** csatorna vertikális pozícióját képpontokban, az **X** tengely pozíciójához képest. Osztásonként **25** képpont található.

Vertikális erősítés lekérdezés, Ch1 (01h)

A parancs végrehajtása után egy üzenet érkezik vissza, melynek **Paraméter** mezeje tartalmazza a **Ch1** csatorna vertikális erősítésének index értékét. Értéke [**1...10**] között lehet.

INDEX	FUNKCIÓ
1	5mV
2	10mV
3	20mV
4	50mV
5	0.1V
6	0.2V
7	0.5V
8	1V
9	2V
10	5V

Vertikális erősítő csatolás lekérdezés, Ch1 (02h)

A parancs végrehajtása után egy üzenet érkezik vissza, melynek **Paraméter** mezeje tartalmazza a **Ch1** csatorna csatolási módjának indexét. Értéke [**0...2**] között lehet.

INDEX	FUNKCIÓ
0	GND
1	DC
2	AC

Vertikális pozíció lekérdezés, Ch2 (05h)

A parancs végrehajtása után egy üzenet érkezik vissza, melynek **Paraméter** mezeje tartalmazza a **Ch2** csatorna vertikális pozícióját képpontokban, az **X** tengely pozíciójához képest. Osztásonként **25** képpont található.

Vertikális erősítés lekérdezés, Ch2 (06h)

A parancs végrehajtása után egy üzenet érkezik vissza, melynek **Paraméter** mezeje tartalmazza a **Ch2** csatorna vertikális erősítésének index értékét. Értéke [1...10] között lehet.

INDEX	FUNKCIÓ
1	5mV
2	10mV
3	20mV
4	50mV
5	0.1V
6	0.2V
7	0.5V
8	1V
9	2V
10	5V

Vertikális erősítő csatolás lekérdezés, Ch2 (07h)

A parancs végrehajtása után egy üzenet érkezik vissza, melynek **Paraméter** mezeje tartalmazza a **Ch2** csatorna csatolási módjának indexét. Értéke [0...2] között lehet.

INDEX	FUNKCIÓ
0	GND
1	DC
2	AC

Horizontális időalap lekérdezés (0Ah)

A parancs végrehajtása után egy üzenet érkezik vissza, melynek **Paraméter** mezeje tartalmazza a horizontális időalap értékének indexét. Értéke [3...22] között lehet.

INDEX	FUNKCIÓ	INDEX	FUNKCIÓ
3	2 us	13	5 ms
4	5 us	14	10 ms
5	10 us	15	20 ms
6	20 us	16	50 ms
7	50 us	17	0.1 sec
8	100 us	18	0.2 sec
9	200 us	19	0.5 sec
10	500 us	20	1 sec
11	1 ms	21	2 sec
12	2 ms	22	5 sec

Trigger üzemmód lekérdezés (0Bh)

A parancs végrehajtása után egy üzenet érkezik vissza, melynek **Paraméter** mezeje tartalmazza a trigger üzemmódjának indexét. Az index [0...3] között lehet.

INDEX	FUNKCIÓ
0	AUTO
1	NORMAL
2	SINGLE
3	X-Y

Trigger offset lekérdezés (0Ch)

A parancs végrehajtása után egy üzenet érkezik vissza, melynek **Paraméter** mezeje tartalmazza a trigger pozíció értékét, képpontokban, az **X** tengely pozíciójához képest. Osztásonként 25 képpont található.

Trigger polaritás lekérdezés (0Dh)

A parancs végrehajtása után egy üzenet érkezik vissza, melynek **Paraméter** mezeje tartalmazza a trigger polaritásának indexét. Az index [0, 1] között lehet.

INDEX	FUNKCIÓ
0	LEFUTÓ ÉL ↺
1	FELFUTÓ ÉL ↻

Trigger csatorna lekérdezés (0Eh)

A parancs végrehajtása után egy üzenet érkezik vissza, melynek **Paraméter** mezeje tartalmazza a trigger aktív csatornájának indexét. Az index [0, 1] között lehet.

INDEX	FUNKCIÓ
0	Ch1
1	Ch2

Horizontális offset lekérdezés (0Fh)

A parancs végrehajtása után egy üzenet érkezik vissza, melynek **Paraméter** mezeje tartalmazza a horizontális offset értékét. Értéke [-365...365] között lehet.

Ch1 engedélyezésének lekérdezése (15h)

A parancs végrehajtása után egy üzenet érkezik vissza, melynek **Paraméter** mezeje tartalmazza a Ch1 csatornájának értékét.

ÉRTÉK	FUNKCIÓ
0	Ch1 tiltva
1	Ch1 engedélyezve

Ch2 engedélyezésének lekérdezése (16h)

A parancs végrehajtása után egy üzenet érkezik vissza, melynek **Paraméter** mezeje tartalmazza a Ch2 csatornájának értékét.

ÉRTÉK	FUNKCIÓ
0	Ch2 tiltva
1	Ch2 engedélyezve

Mérések megjelenítésének lekérdezése (17h)

A parancs végrehajtása után egy üzenet érkezik vissza, melynek **Paraméter** mezeje tartalmazza a Mérések megjelenítésének értékét.

ÉRTÉK	FUNKCIÓ
0	Mérések tiltva
1	Mérések engedélyezve

Külső Trigger engedélyezésének lekérdezése (18h)

A parancs végrehajtása után egy üzenet érkezik vissza, melynek **Paraméter** mezeje tartalmazza a Külső Trigger engedélyezésének értékét.

ÉRTÉK	FUNKCIÓ
0	Külső Trigger tiltva
1	Külső Trigger engedélyezve

Kijelölés pozíciójának lekérdezése (20h)

A parancs végrehajtása után egy üzenet érkezik vissza, melynek **Paraméter** mezeje tartalmazza a kijelölés indexének értékét. Az index **0...13]** között lehet.

INDEX	FUNKCIÓ
0	Nincs kijelölés
1	Ch1 vertikális pozíció
2	Ch2 vertikális pozíció
3	Ch1 erősítés
4	Ch1 csatolás
5	Ch2 erősítés
6	Ch2 csatolás
7	Horizontális időalap
8	Trigger üzemmód
9	Trigger pozíció
10	Trigger polaritás
11	Triggerelt csatorna
12	Horizontális offset
13	[M]

Oszilloszkóp ábra lekérdezés (30h)

A parancs végrehajtása után 600 byte nyers adat (**raw**) érkezik válaszként, mely tartalmazza a két csatorna 2x300 képpontjának értékét. Ez a mindenkori pillanatnyi képernyőn látható ábrát jelenti, nem pedig a teljes puffert!

Vertikális pozíció beállítás, Ch1 (80h)

A parancs beállítja a **Ch1** csatorna vertikális pozícióját képpontokban, az **X** tengely pozíciójához képest. Osztásonként **25** képpont található. A **Paraméter** mező az új értéket tartalmazza [-y...y] intervallumban. y értéke üzemmódtól függően min. 100 és max. 32768 közé eshet.

Vertikális erősítés beállítás, Ch1 (81h)

A parancs beállítja a **Ch1** csatorna vertikális erősítését. A **Paraméter** mező az erősítés indexét tartalmazza. Értéke [1...10] között lehet.

INDEX	FUNKCIÓ
1	5mV
2	10mV
3	20mV
4	50mV
5	0.1V
6	0.2V
7	0.5V
8	1V
9	2V
10	5V

Vertikális erősítő csatolás beállítás, Ch1 (82h)

A parancs beállítja a **Ch1** csatorna vertikális erősítőjének csatolását. A **Paraméter** mező a csatolási mód indexét tartalmazza. Értéke [0...2] között lehet.

INDEX	FUNKCIÓ
0	GND
1	DC
2	AC

Vertikális pozíció beállítás, Ch2 (85h)

A parancs beállítja a **Ch2** csatorna vertikális pozícióját képpontokban, az **X** tengely pozíciójához képest. Osztásonként **25** képpont található. A **Paraméter** mező az új értéket tartalmazza [-y...y] intervallumban. y értéke üzemmódtól függően min. 100 és max. 32768 közé eshet.

Vertikális erősítés beállítás, Ch2 (86h)

A parancs beállítja a **Ch2** csatorna vertikális erősítését. A **Paraméter** mező az erősítés indexét tartalmazza. Értéke [1...10] között lehet.

INDEX	FUNKCIÓ
1	5mV
2	10mV
3	20mV
4	50mV
5	0.1V
6	0.2V
7	0.5V
8	1V
9	2V
10	5V

Vertikális erősítő csatolás beállítás, Ch2 (87h)

A parancs beállítja a **Ch2** csatorna vertikális erősítőjének csatolását. A **Paraméter** mező a csatolási mód indexét tartalmazza. Értéke [0...2] között lehet.

INDEX	FUNKCIÓ
0	GND
1	DC
2	AC

Horizontális időalap beállítás (8Ah)

A parancs beállítja a horizontális időalap értékét. A **Paraméter** mező a horizontális időalap értékének indexét tartalmazza. Értéke [3...22] között lehet.

INDEX	FUNKCIÓ	INDEX	FUNKCIÓ
3	2 us	13	5 ms
4	5 us	14	10 ms
5	10 us	15	20 ms
6	20 us	16	50 ms
7	50 us	17	0.1 sec
8	100 us	18	0.2 sec
9	200 us	19	0.5 sec
10	500 us	20	1 sec
11	1 ms	21	2 sec
12	2 ms	22	5 sec

Trigger üzemmód beállítás (8Bh)

A parancs beállítja a trigger üzemmódot. A **Paraméter** mező a trigger üzemmódjának indexét tartalmazza. Az index **0...3**] között lehet.

INDEX	FUNKCIÓ
0	AUTO
1	NORMAL
2	SINGLE
3	X-Y

Trigger offset beállítás (8Ch)

A parancs beállítja a trigger pozíció értékét, képpontokban, az **X** tengely pozíciójához képest. Osztásonként **25** képpont található. A **Paraméter** mező az új értéket tartalmazza **[-y...y]** intervallumban. **Y** értéke üzemmódtól függően min. 100 és max. 32768 közé eshet.

Trigger polaritás beállítás (8Dh)

A parancs beállítja a trigger polaritását. A **Paraméter** mező a trigger polaritásának indexét tartalmazza. Az index **[0, 1]** között lehet.

INDEX	FUNKCIÓ
0	LEFUTÓ ÉL ↺
1	FELFUTÓ ÉL ↻

Trigger csatorna beállítás (8Eh)

A parancs beállítja a trigger aktív csatornáját. A **Paraméter** mező a trigger aktív csatornájának indexét tartalmazza. Az index **[0, 1]** között lehet.

INDEX	FUNKCIÓ
0	Ch1
1	Ch2

Horizontális offset beállítás (8Fh)

A parancs beállítja a horizontális offsetet. A **Paraméter** mező a horizontális offset értékét tartalmazza. Értéke **[-365...365]** között lehet.

Ch1 engedélyezésének beállítása (95h)

A parancs engedélyezi/tiltja a **Ch1** csatornát. A **Paraméter** mező a **Ch1** csatornájának értékét tartalmazza.

ÉRTÉK	FUNKCIÓ
0	Ch1 tiltva
1	Ch1 engedélyezve

Ch2 engedélyezésének beállítása (96h)

A parancs engedélyezi/tiltja a **Ch2** csatornát. A **Paraméter** mező a **Ch2** csatornájának értékét tartalmazza.

ÉRTÉK	FUNKCIÓ
0	Ch2 tiltva
1	Ch2 engedélyezve

Mérések megjelenítésének beállítása (97h)

A parancs engedélyezi/tiltja a Mérések megjelenítését. A **Paraméter** mező a Mérések megjelenítésének értékét tartalmazza.

ÉRTÉK	FUNKCIÓ
0	Mérések tiltva
1	Mérések engedélyezve

Külső Trigger engedélyezésének beállítása (98h)

A parancs engedélyezi/tiltja a külső trigger bemenetet. A **Paraméter** mező a Külső Trigger engedélyezésének értékét tartalmazza.

ÉRTÉK	FUNKCIÓ
0	Külső Trigger tiltva
1	Külső Trigger engedélyezve

Kijelölés pozíciójának beállítása (A0h)

A parancs beállítja a kijelölést. A **Paraméter** mező a kijelölés indexének értékét tartalmazza. Az index **[0...13]** között lehet.

INDEX	FUNKCIÓ
0	Nincs kijelölés
1	Ch1 vertikális pozíció
2	Ch2 vertikális pozíció
3	Ch1 erősítés
4	Ch1 csatolás
5	Ch2 erősítés
6	Ch2 csatolás
7	Horizontális időalap
8	Trigger üzemmód
9	Trigger pozíció
10	Trigger polaritás
11	Triggerelt csatorna
12	Horizontális offset
13	[M]

Gombnyomás esemény küldése (A1h)

A parancs szimulál egy billentyűzet gombnyomást. A **Paraméter** mező **[0...3]** bitje adja meg a gomb sorszámának indexét. A **[4...7]** bitek indexe adja meg a gombnyomás típusát, a táblázat szerint.

INDEX[0...3]	FUNKCIÓ
1	OK
2	+
3	-
4	SEL

INDEX[4...7]	FUNKCIÓ
0	Nincs
1	RÖVID
2	DUPLA
3	HOSSZÚ

Kalibrálás elindítása (C0h)

A szerviz parancs elindítja a kalibrálási procedúrát. Mindkét csatorna összes erősítési üzemmódjában végrehajtódik a korrekció. Ügyeljünk arra, hogy egyik bemeneten se legyen eközben jel (sem DC, sem AC), ellenkező esetben a korrekció eredménytelen lehet.

Gyári alapértékek beállítása (C1h)

A szerviz parancs felülírja az aktuális beállításokat a gyári alapértelmezettekkel. A kalibrálás parancs hatására keletkezett értékek ekkor megmaradnak.

Reset (C2h)

A szerviz parancs újraindítja a készüléket. A beállítások eközben nem változnak meg.

További infó

A kommunikáció során, amennyiben nem egyezik az ellenőrző összeg, úgy a készülék eldobja a parancsot. Ha olyan parancs érkezik, ami ugyan ellenőrző összegre helyes, de maga a parancs nem értelmezett, úgy a készülék visszaküld egy 0xFF parancsot tartalmazó üzenetet.

Korrekt, értelmezett parancs végrehajtása során csak abban az esetben érkezik válasz, amennyiben az lekérdező parancs volt! Az 1.45-ös verziójú firmware-től kezdve ez minden esetben megtörténik a vett parancs visszaküldésével, vagy a lekérdezés parancs hatására küldött válasszal.