



## PROJEKT

# DTMF2007

## Osem kanalni DTMF krmilnik z RS232 dostopom

### Navodila za programiranje DTMF2007

\* release info v1.00 9. Marec 2007 \*

Avtor: Mijo Kovačevič, S51KQ

Lektoriranje: Adolf Škarabot, S52DS

DTMF2007 je mikroprocesorski krmilnik, ki bazira na manjšem Atmel mikrokrmilniku iz družine AVR RISC. To družino mikrokrmilnikov ob izjemno nizki porabi električne energije odlikuje tudi velika hitrost izvajanja programske kode. Osnovna lastnost DTMF2007 je sposobnost daljinskega upravljanja z osmimi releji nameščenimi na tiskanini. Upravljanje je možno s pomočjo DTMF ukazov preko radijske postaje ali žično ter tudi preko serijskih COM vrat. Projekt je zgrajen na enostranskem tiskanem vezju z nekaj mostički. Uporabljeni elementi in integrirana vezja so v večini v SMD izvedbi in omogočajo njegovo izvedbo na relativno majhni površini. Uporabljen FLASH mikrokrmilnik je skoraj do zadnjega byt-a napolnjen s programsko kodo in je že pred spajkanjem na tiskanino sprogramiran. S pomočjo na tiskanini prisotnega SPI priključka in ISP (In System Programming) protokola mikrokrmilnika, je vanj ob uporabi dodatnega programa in programatorja moč kasneje zapisati novo verzijo sistema.

DTMF2007 nima lastne tipkovnice. Vezje vsebuje priključek za radijsko postajo ter COM priključek, kateri deluje v RS232 standardu s hitrostjo 9600 BPS 8N1. Na istem priključku se nahaja alarmni vhod (tastanje na maso), ki je brez optične ločitve. Alarmni vhod omogoča priključitev varnostnega stikala vrat omarice ali objekta. Tu sta še dva rezervna I/O priključka, katera sta bila prvotno namenjena I2C vodilu in trenutno nista v uporabi. Vezje omogoča priklop standardnega LCD prikazovalnika 2x16 znakov, ter na ločenem priključku priklop desetih LED diod. Osem jih prikazuje dejansko stanje relejnih kanalov, deveta naznanja detekcijo DTMF signala na vhodu, zadnja pa označuje kdaj je priključena radijska postaja na oddaji. DTMF2007 zna potrjevati DTMF ukaze, če mu je to na sistemu omogočeno. Prisotnost LCD prikazovalnika ter LED diod za delovanje krmilnika nista obvezna. Na LCD prikazovalnik se po vklopu izpiše ime projekta in programska različica. Po inicijalizaciji se prikaz na LCD postavi v naslednjo obliko:

```
S1 B0 Ch00100111  
D0 A0 [DTMF2007]
```

Ker je dvovrstični LCD prikazovalnik premajhen za izpis ljudem razumljivih napisov, je bilo potrebno okrajšati pomen prikazanih parametrov:

**S** - sysop režim 0=off 1=on

**B** - prepoved answer\_back 0=dovoljen 1=prepovedan

**D** - prepoved DTMF krmiljenja 0=dovoljeno 1=prepovedano

**A** - prepoved alarmiranja preko RTX 0=dovoljeno 1=prepovedano Preko RS232 najave alarma ni moč izključiti.

**Chxxxxxxx** - dejansko stanje na vseh osmih kanalih (1..8) 0=off 1=on

**[ ]** - polje v katerem se izpisujejo sprejeti DTMF ukazi, pod pogojem da je njihov izpis dovoljen. V primeru, da je DTMF monitoring na LCD prepovedan, je tu izpisan statičen napis "DTMF2007".

Izpis DTMF znakov na LCD ne poteka v realnem času, saj v procesorju ni dovolj ne le prostega programskega prostora, pač pa tudi RAM-a, ki je nujno potreben za ta opravila. To pomeni, da se vsebina LCD osveži vsake 3.5s, ko se izteče timer za kontrolo neaktivnosti na DTMF vhodu, oziroma takoj po vnosu zaključne DTMF kode [#]. Takrat se zajamejo in izpišejo vsi prikazani parametri, vključno z vmesnim pomnilnikom sprejetih DTMF znakov v spodnjem desnem polju. Vanj mikrokrmilnik zbira posamezne sprejete znake za nadaljnje procesiranje.

DTMF vhod služi izključno za dostop do sistema, upravljanje s kanali ter preverjanje trenutnih stanj. Sočasno pa dostop preko COM vrat omogoča prav vse kar je na sistemu moč nastavljati ali spreminjati. COM vrata potrebujejo za komunikacijo samo tri žice: RxD, TxD ter GND. Krmilnik lahko priključimo na eno izmed naprav, ki omogočajo terminalsko komunikacijo, kot so: VT100 terminali in njihovi derivati, PC računalniki s terminalskimi emulatorji, dlančniki, AX25 oprema, LAN vmesniki in WLAN oprema s COM porti ali preko PC na omrežje, itd. S pomočjo USB vmesnika bo DTMF2007 viden in dostopen tudi na USB vodilu. Glede na to, da je DTMF2007 projekt namenjen za uporabo na oddaljenih lokacijah je možnost polnega dostopa preko WLAN, LAN ali WAN še posebnega pomena. V tem primeru na obe točki namestimo enega izmed programskih paketov, ki omogočajo preslikavo COM vrat preko LAN/WAN omrežja (Network Serial Port Kit, Altech TCP com, Virtual serial port, itd). Na ta način - s pomočjo navideznih COM priključkov in vrivanja podatkov COM komunikacije v TCPIP protokol, dosežemo preslikavo fizičnega COM priključka iz oddaljene lokacije v dolino, od koder bomo lahko upravljali s krmilnikom po tem protokolu.

Program, ki teče na projektu DTMF2007, je glede na preproste funkcije krmilnika vse kaj drugega kot to. Ne samo zaradi številnih možnosti, temveč tudi zaradi sočasnih opravil: DTMF dekodiranja, izvajanja ukazov ob preverjanju vseh nastavitvev - lastnosti za posamezen kanal. Tu je tudi signalizacija, kot tudi RS232 komuniciranje in izvajanje ukazov. Ne smemo pozabiti še na LCD izpise, ki prav tako zahtevajo svoje podatke in povsem drugačne časovne odzive procesorja kot predhodni procesi. Uporabnik bo imel sled tega vedno občutek polne podrejenosti krmilnika, ne glede na kakšen način in kje dostopa do njega. Vse to ima za posledico zapleteno programsko kodo. Napisana je višjem programskem jeziku, mestoma z direktnimi asemblerskimi posegi v procesor, brez katerih pri mikrokontrolerjih pač ne gre. Glavni program je dolžine okoli 1100 vrstic. Za svoje delovanje potrebuje tudi podprograme, katere kliče ob določenih funkcijah. Asemblerska koda s komentarji je na koncu dolga okoli 480kB. Program je napisan kot več pravilni sistem (multitasking). Na mikrokontrolerju teče sočasno več različnih procesov, vsak s svojo nalogo ter različno prioriteto izvajanja procesa. Ti sicer navidez neodvisni procesi pa niso povsem samostojni, saj si podatke med sabo izmenjujejo - sprejemajo in posredujejo preko globalnih spremenljivk. Vsak proces potrebuje za svoje delovanje tudi lastne - lokalne spremenljivke. Vse to ima za posledico hudo porabo RAM spominskega prostora. V tako malem mikrokrmilniku kot je uporabljen v DTMF2007 projektu, je RAM-a, kot tudi programskega FLASH spomina izjemno malo. Zamudno optimiziranje programske kode vseh procesov je omogočilo, da so na projektu možne funkcije, ki bodo opisane v nadaljevanju. Na srečo uporabniku krmilnika ni potrebno vedeti kako zapletena programska koda teče v ozadju, pa čeprav samo za upravljanje z nekaj releji.

Pri snovanju hardvera sem poizkušal vezje čim bolj poenostaviti in uporabiti čim cenejše in tudi dostopne elemente. Projekt pa za svoje delovanje ne sme pokuriti preveč elektrike. Žal se pri tem ni bilo moč omejiti samo na uporabo uporov in kondenzatorje. Srce sistema je Atmelov AVR mikrokrmilnik. Procesor teče na 12MHz taktu in je pri tem povsem hladen. Staro preverjeno tranzistorso reset vezje je tukaj zamenjalo sodobno integrirano vezje v obliki SMD tranzistorja (MAX809L). Mini čipek za svoje delovanje ne potrebuje nobenega dodatnega elementa, svojo nalogo pa po dosedanjih testiranjih opravlja povsem zanesljivo. Za DTMF dekodiranje in tudi generiranje na oddaji poskrbi Mitellov MT8880. Proženje releja bi sicer lahko izvedli z nekaj upori in tranzistorjema, kar pa bi pri osmih relejih pomenilo kopicu dodatnih elementov. V ta namen je uporabljeno standardno driving vezje 2803A. Ne le, da vsebuje vse krmilne stopnje, ampak tudi zaščitne diode za vsak rele posebej. Kar je izjemno pomembno, saj bi indukcija, ki nastane pri preklopu na tuljavi releja, lahko kaj kmalu poslala procesor in ostala integrirana vezja v večna lovišča. Za RS232 komunikacijo sicer skrbi mikrokontroler, ker pa iz njega dobimo TTL nivo so tu še ustrezna vrata - hitri pretvornik družine MAX232. Tiskanina vsebuje tudi dva napetostna regulatorja. Prvi 7809 zniža vhodno napetost na +9v za napajanje relejev. Ti so sicer dvanajst voltni, z znižanjem napetosti na njihovih tuljavah pa smo dosegli manjšo porabo elektrike in tudi preprečili pregrevanje ob trajnem vklopu. Izbrana napetost je še vedno 1.7v iznad vklopnega pragu, kar jim omogoča zanesljivo delovanje. Pomožni izhod +9v napetosti je na izhodni sponki speljan čez zaščitni Rx upor. Namenjen je za krmilno napetost elektronskih optičnih relejev za 220v preklope. Ti so običajno v obliki kock z vijaki na vrhu in omogočajo močnostne preklope na 220/380v napravah. Za krmiljenje potrebujejo enosmerno napetost med 3 in 20v. Na releje DTMF2007 krmilnika namreč ni dovoljeno priklapljati 220v, temveč le nizko enosmerno napetost s tokovi do 1A. Z isto +9v napetostjo se napaja tudi 7805 regulator v SMD izvedbi. Ta s svojo +5v izhodno napetostjo napaja preostanek krmilnika ter LCD. Glede na izbrani SMD regulator, je v primeru uporabe LED backlight osvetlitve na LCD, potrebno paziti, da tok za LED osvetlitev omejimo na minimum. Na vezju je še prostor za dodaten EEPROM, katerega pa v trenutni verziji programa ni potrebno prisvajkati.

DTMF2007 se od svojih predhodnikov razlikuje v marsičem. Njegove lastnosti so: možnost krmiljenja 8 relejev tako z DTMF kot preko COM priključka. Dostop do DTMF krmiljenja je lahko zaščiten z geslom. Uporabnik lahko z DTMF ukazom vpraša krmilnik v kakšnem stanju je. Na veljavne DTMF ukaze se krmilnik odzove (Answer back). Krmilnik omogoča tudi monitoring DTMF prometa preko COM porta v realnem času, kot tudi na LCD prikazovalniku z nekaterimi omejitvami. Proženje relejev je omogočeno v sysop režimu, izjemoma z zastavicami prioritete pa tudi izven njega. Relejem lahko dodelimo impulzno kot tudi inverzno funkcijo ali jim celo prepovemo preklapljanje. Kopica različnih nastavljivih lastnosti za vsak rele posebej omogoča univerzalno uporabnost tega projekta. DTMF ukazi so razen sysop gesla sestavljeni iz ukazne kode in zaključnega znaka [#]. Preverjanje veljavnosti oddanega DTMF ukaza in njegovo izvajanje se izvede takoj po prejemu zaključnega znaka [#]. Oziroma, če zadnji znak ni bil [#], po izteku Time\_out zanke, katera se izteče 3.5s po zadnjem vnosu. Kar pomeni, da je v primeru napake dovolj odtipkati zaključni znak in že lahko nadaljujemo z vnosom pravega DTMF ukaza. Enako se zgodi, če počakamo na iztek Time\_out-a. Pavze med vnosi posameznih znakov ne smejo biti daljše od 3.4s. Časovna dolžina DTMF tonov ni omejena, vezje jih zazna že zelo kratke. Proženje iz Pager spomina radijske postaje ne bo ovira. Pri tem pa mora biti Save funkcija radijske postaje priključena na krmilnik, obvezno izključena. V nasprotnem vezje ne bo dobilo prvega dela DTMF kod.

Krmilnik pozna naslednje DTMF ukaze:

- [A13C7] - prijava v sysop režim z navedenim geslom. Sprememba gesla je omogočena na COM portu.
- [n1#] - vklop releja, "n" je zaporedna številka releja (1..8)
- [n0#] - izklop releja, "n" je zaporedna številka releja (1..8)
- [000#] - izhod iz sysop režima
- [D#] - testiranje stanja sistema (odgovori ali je sysop ON oziroma OFF)
- [C0#] - raport o dejanskem stanju relejev
- [C1#] - raport o stanju zastavic za prepoved preklopa relejev
- [C2#] - raport o impulznem režimu relejev
- [C3#] - raport o zastavicah, ki dovolijo vklop releja zunaj sysop režima

Pred upravljanjem z releji je potrebno omogočiti sysop režim, razen za releje, katerim je z Priority zastavico omogočeno krmiljenje kadar koli. Geslo za sysop dostop lahko vsebuje poljubne DTMF znake (razen "#") v skupni dolžini od treh do osmih znakov. Preverjanje gesla se sproži okoli 3.5s po vnosu zadnjega znaka gesla, če zadnji znak ni "#". Ukazi za preklop relejev so sestavljeni iz številke kanala "n", stanja releja "1" = ON "0" = OFF in zaključnega znaka "#". Naprimer, DTMF ukaz "11#" pomeni vklop prvega releja, "10#" izklop prvega releja, "71#" vklop sedmega releja, itd. Izhod iz Sysop režima sproži ukaz "000#". Vsi ukazi, ki imajo "#" na koncu, se izvedejo v trenutku vnosa zaključnega znaka.

Answer\_back: na veljavne ali aktivne ukaze krmilnik odgovarja z nizkimi ali visokimi piski, različnega števila. V primeru, da je krmiljenje določenega kanala prepovedano, odgovora ne bo. Visok pisk pomeni vklop ali logično "1", tudi ko je invertiranje vključeno!, nizek ton pa izklop releja ali funkcije, oziroma logično "0". Dva visoka piska pomenita da je preklopljeni rele v pulznem režimu in je le ta bil sprožen. Pet visokih piskov je vstop v sysop režim, trije nizki piski naznanijo izhod iz sysop režima. Zaporedja desetih piskov, ki se ponavljajo v intervalih, pomenijo sprožen alarmni vhod. Priklop vezja na napajanje pa bodo naznanili visok/nizek/visok pisk.

Na COM priključku je poleg možnosti preklpov relejev omogočeno nastavljanje posameznih režimov delovanja za vsak rele posebej (prepoved preklopa, režim delovanja releja, inverzija in prioriteta). Nastavitve režimov spreminjamo v RAMu in so veljavne takoj. V primeru, da jih ne shranimo, bodo ob izpadu napajanja ali ob resetu pozabljene.

Nastavitve posameznega bloka funkcij lahko shranimo v EEPROM ločeno ali skupinsko z enojnim ukazom. Omogočena je tudi sprememba sysop gesla, kot tudi blokada različnih lastnosti krmilnika: prepoved DTMF krmiljenja, prepoved Answer\_back

```
DISABLE relay [1..8] toggle [S] save [9] exit
00010000 SAVE data [Y/N] ? * Data SAUED *
* Done *
```

funkcije, prepoved ukazov za poizvedbo stanj, itd. V primeru, da se je lastnik zatipkal, obstaja poseben ukaz, ki omogoča vzpostavitev tovarniških nastavitvev. Enaka funkcija se izvede v primeru, ko pri izključenem krmilniku držimo tipko TOTAL in ga vključimo (TOT+PWR\_ON). Na koncu sledita še dva ukaza, ki bosta v pomoč v primeru suma napake na sistemu. Na COM vhodu so veljavni le ukazi pisani z velikimi črkami. Nastavitve posameznih lastnosti relejev dobimo z ukazom 'H'. Nanizane so v oglatih oklepajih na desni strani izpisa v zaporedju od najnižjega proti najvišjem releju (1 .. 8). Prvi stolpec prikazuje vse nastavitve za prvi rele, drugi stolpec za drugi rele in tako naprej do osmega stolpca.

```
DTMF2007 v1.00 S51KQ 04-03-2007
```

```
--> real Relay state [00101101]
```

```
[R] Relay on/off [00100001]
[D] DISABLE relay [00010000]
[V] INVERSED mode [00011100]
[P] PULSED mode [10000110]
[O] Relay PRIORITY [01000011]
[M] DTMF monitor [ON]
[S] Save to eeprom
[U] Factory settings
[W] DTMF password [A13C7]
[Y] SYSOP [ON] Set [10100000]
[X] EEPROM hex DUMP
[@] HW restart
```

Na COM vratih so na voljo naslednji ukazi :

### [H] Help

S pošiljanjem ukaza 'H' proti DTMF2007 vmesniku bo prikazan seznam ukazov, stanja relejev in nastavljenih zastavic. V prvi podatkovni vrstici so izpisana dejanska stanja relejev, ki pa so lahko glede na inverzijo ali prepovedi različna od preklopnih stanj na katere ima uporabnik vpliv in so navedena v naslednjih vrsticah. V vsaki naslednji vrstici je v oglatih oklepajih najprej navedena ukazna črka, sledi kratek opis ukaza. Nekaterim ukazom sledi na desni strani še izpis trenutnih stanj na posameznih kanalih. Biti si sledijo v zaporedju (iz leve proti desni) od prvega do osmega kanala. Ukaz 'H' je osnovni ukaz za prikaz seznama RS232 ukazov, kot tudi prikaz trenutnih stanj sistema.

### [R] Relay on / off [00101101]

S pošiljanjem ukaza 'R' proti DTMF2007 vmesniku bo prikazan podmeni za spremembo vklopnih stanj relejev. Pritiskanje tipk od '1' do '8' bo povzročilo izmenični (Toggle) preklon istoimenskega releja. Prvi pritisk bo vključil rele, drugi izključil. Stanja vseh osmih reljev bodo v realnem času izpisana v podmeniju. Stanje bo ohranjeno v RAM-u tudi po izhodu iz tega menija do izklopa naprave. Z ukazom 'S' bo postavljeno stanje vseh osmih kanalov shranjeno v EEPROM in bo obnovljeno tudi po izpadu napajanja. Izhod v glavni meni omogoča ukaz '9'.

### [D] Disable relay [00010000]

S pošiljanjem ukaza 'D' proti DTMF2007 vmesniku bo prikazan podmeni za prepoved preklapljanja relejev. Pritiskanje tipk od '1' do '8' bo povzročilo izmenični (Toggle) preklon zastavice za prepoved istoimenskega releja. Prvi pritisk bo vključil prepoved (stanje '1'), drugi izključil (stanje '0'). Releje z vključeno zastavico za prepoved ne bo možno preklapljati. Stanja vseh osmih zastavic bodo v realnem času izpisana v podmeniju. Stanje bo ohranjeno v RAM-u tudi po izhodu iz tega menija do izklopa naprave. Z ukazom 'S' bo postavljeno stanje vseh osmih kanalov shranjeno v EEPROM in bo obnovljeno tudi po izpadu napajanja. Izhod v glavni meni omogoča ukaz '9'.

### [V] Inversed mode [00011100]

S pošiljanjem ukaza 'V' proti DTMF2007 vmesniku bo prikazan podmeni za invertiranje vklopne funkcije relejev. Pritiskanje tipk od '1' do '8' bo povzročilo izmenični (Toggle) preklon zastavice za invertiranje istoimenskega releja. Prvi pritisk bo vključil inverzijo (stanje '1'), drugi izključil (stanje '0'). Rele z vključeno zastavico za inverzijo bo pri ukazu za izklop '0' v resnici vključen. Stanja vseh osmih zastavic bodo v realnem času izpisana v podmeniju. Stanje bo ohranjeno v RAM-u tudi po izhodu iz tega menija do izklopa naprave. Z ukazom 'S' bo postavljeno stanje vseh osmih kanalov shranjeno v EEPROM in bo obnovljeno tudi po izpadu napajanja. Izhod v glavni meni omogoča ukaz '9'.

### [P] Pulse mode [10000110]

S pošiljanjem ukaza 'P' proti DTMF2007 vmesniku bo prikazan podmeni za dodelitev impulznega režima delovanja relejev. Pritiskanje tipk od '1' do '8' bo povzročilo izmenični (Toggle) preklon zastavice za impulzni režim istoimenskega releja. Prvi pritisk bo vključil impulzni režim (stanje '1'), drugi izključil (stanje '0'). Rele z vključeno Pulse zastavico bo pri izvajanju DTMF ukaza za vklop ali izklop impulzno preklopil v trajanju 1.5 sekunde. Pri tem bodo upoštrevane vse ostale lastnosti izbranega kanala (inverzija, prepovedi, prioriteta). Pri preklapljanju relejev preko COM vrat impulzna avtomatika ni aktivna. Stanja vseh osmih zastavic bodo v realnem času izpisana v podmeniju. Stanje bo ohranjeno v RAM-u tudi po izhodu iz tega menija do izklopa naprave. Z ukazom 'S' bo postavljeno stanje vseh osmih kanalov shranjeno v EEPROM in bo obnovljeno tudi po izpadu napajanja. Izhod v glavni meni omogoča ukaz '9'.

## [O] Priority mode [01000011]

S pošiljanjem ukaza 'O' proti DTMF2007 vmesniku bo prikazan podmeni za prioriteto krmiljenja relejev. Pritiskanje tipk od '1' do '8' bo povzročilo izmenični (Toggle) preklop zastavice za prioriteto istoimenskega releja. Prvi pritisk bo vključil prioriteto (stanje '1'), drugi izključil (stanje '0'). Rele z vključeno zastavico prioritete bo moč preklapljati tudi izven sysop režima. Stanja vseh osmih zastavic bodo v realnem času izpisana v podmeniju. Stanje bo ohranjeno v RAM-u tudi po izhodu iz tega menija do izklopa naprave. Z ukazom 'S' bo postavljeno stanje vseh osmih kanalov shranjeno v EEPROM in bo obnovljeno tudi po izpadu napajanja. Izhod v glavni meni omogoča ukaz '9'.

## [M] DTMF monitor [ON]

S pošiljanjem ukaza 'M' proti DTMF2007 vmesniku bo vključen DTMF monitoring preko COM priključka. DTMF promet bo prikazan na terminalsko okno, med tem pa bodo na COM priključku normalno delovali vsi preostali ukazi. Sprejeti DTMF znaki bodo izpisani v relanem času, brez presledkov ali skokov v novo vrsto. Izhod iz DTMF monitoring funkcije bo sprožil pritisk na tipko 'ESC'.

```
DTMF monitor ON. Quit = <ESC>
647*292
```

## [S] Save to EEPROM

S pošiljanjem ukaza 'S' proti DTMF2007 vmesniku bo omogočeno hranjenje vseh nastavitv v EEPROM procesorja. Pri tem bodo shranjena tudi trenutna stanja relejev. Postopek bo izveden le po potrditvi z 'Y'.

## [U] Factory setting

S pošiljanjem ukaza 'U' proti DTMF2007 vmesniku bo omogočena ponastavitev vseh parametrov na tovarniško stanje. Gre za nevaren ukaz, zato mora biti njegovo izvajanje potrjeno dvakrat z 'Y'. Pri tem bodo izgubljene vse trenutne nastavitve, vključno z sysop geslom. Krmilnik bo izvedel hardverski restart in incijalizacijo z osnovnimi nastavitvami kot pri prvem vklopu.

## [W] DTMF password [A13C7]

S pošiljanjem ukaza 'W' proti DTMF2007 vmesniku bo omogočena sprememba sysop gesla. Izpisal se bo podmeni s kratko obrazložitvijo. Sysop geslo sme biti dolžine med 3 in 8 DTMF znakov in sme vsebovati le veljavne DTMF znake pisane izključno z velikimi črkami. Izjema je '#', ki ne sme biti uporabljena, razen če se nahaja na zadnjem mestu gesla. Meni za vnos novega sysop gesla je edini, ki nima aktivnega preverjanja pravilnosti vnosa in ne omogoča brisanja znak po znak. Za tovrstno preverjanje v procesorju preprosto ni bilo prostora. Morebitne napake popravimo s ponovnim vnosom sysop gesla. Po vnosu bo vnešeno geslo aktivirano in izpisano ob izhodu iz podmenija, kot tudi pod ukazom 'H'.

```
DTMF password [A13C7] Change [Y/N] ->
Enter: ABCD*1234567890 [3..8]: 28*B50DA
[28*B50DA] SAUED
```



## [Y] Sysop [ON] Set [10100000]

S pošiljanjem ukaza 'Y' proti DTMF2007 vmesniku bo prikazan podmeni za postavljanje sistemskih zastavic prepovedi. Pritiskanje tipk od '1' do '7' bo povzročilo izmenični (Toggle) preklap zastavic za posamezne funkcije sistema. Pomen sistemskih zastavic je:

1. = stanje sysop režima	'1' = ON	'0' = OFF
2. = prepoved DTMF ukazovanja	'1' = ON	'0' = OFF
3. = stanje DTMF monitoringa preko COM porta	'1' = ON	'0' = OFF
4. = prepoved AnswerBack preko RTX	'1' = ON	'0' = OFF
5. = prepoved Alarmiranja preko RTX	'1' = ON	'0' = OFF
6. = prepoved DTMF monitoring preko LCD	'1' = ON	'0' = OFF
7. = prepoved dostopa do DTMF ukazov za stanja	'1' = ON	'0' = OFF

Stanja vseh sedmih zastavic bodo v realnem času izpisana v podmeniju. Stanje bo ohranjeno v RAMu tudi po izhodu iz tega menija do izklopa naprave. Z ukazom 'S' bo postavljeno stanje vseh sedmih zastavic shranjeno v EEPROM in bo obnovljeno tudi po izpadu napajanja. Izhod v glavni meni omogoča ukaz '9'.

```
SYSTEM 1-Sysop 2-disDTMF 3-disMON 4-disANS 5-disALARM 6-disLCD 7-disSTAT
[1..8] toggle [S] save [9] exit
10000000
```

## [X] EEPROM dump

S pošiljanjem ukaza 'X' proti DTMF2007 vmesniku bo izpisana vsebina spominskih lokacij EEPROM-a v hexadecimalni obliki. Ukaz bo koristen v primeru servisnih posegov.

```
EEPROM dump: B3 38 61 C2 08 05 84 FF FF FF 08 32 38 2A 42 35 30 44 41 FF
FF FF FF FF
* Done *
```

*Razporeditev spominskih lokacij v EEPROM-u za DTMF2007 sw v1.0*

- 00 - EEPROM ID, vrednost vedno: 179 dec (B3h)
- 01 - Invertiranje relejev
- 02 - Pulse režim relejev
- 03 - Priority režim relejev
- 04 - Disable režim relejev
- 05 - System register, sistemske zastavice prepovedi
- 06 - ReleSW, vklopna stanja relejev
  
- 10 - Pwd\_lenght, določa dolžino sysop gesla
- 11 .. 18 - Sysop\_password, ASCII znaki sysop gesla

## [@] HW restart

S pošiljanjem ukaza '@' proti DTMF2007 vmesniku in dvojno potrditvijo z ukazom 'Y' bo izveden hardverski restart vmesnika. Restart je enakovreden fizičnem izklopu in ponovnem vklopu vezja.

Vsak ukaz, ki mora biti potrjen z 'Y', bo izveden le v primeru, ko bo krmilnik prejel zahtevano potrditev. Pošiljanje drugačnega znaka bo prekinilo postopek izvedbe ukaza. Vsi podmeniji, razen vnosa novega sysop gesla, imajo vgrajeno aktivno preverjanje pravilnosti vnosov. Napačno vnešeno sysop geslo: prazno polje, '#' na začetku ali sredi gesla, male črke ter znaki, ki niso DTMF kode, bodo imeli za posledico nedostopnost sysop režima, lahko pa tudi napačno delovanje krmilnika (prazno polje).