

encoder/decoder MM57410

tweedraads-bus voor huisinstallaties

H. Fuss (Duitsland)

Met de MM57410 valt met een minimum aan externe componenten een zend- en ontvang-unit voor seriële data-overdracht te realiseren. Het verzenden van de informatie kan daarbij via een tweedraads verbinding gebeuren, maar ook het lichtnet of een IR- of HF-verbinding lenen zich in principe als transport-medium. Met weinig componenten is aldus een comfortabele afstandsbediening mogelijk van lampen, deuropeners, zonneschermen, alarminstallaties en wat dies meer zij.

Het bijzondere van de MM57410 is dat het IC zowel de functie van encoder als van decoder kan vervullen, zodat er zonder veel moeite een zend- of ontvangschakeling mee kan worden gemaakt. Het IC bezit ongeveer 60.000 kodeermogelijkheden, vier verschillende modes en is uiterst bescheiden met externe componenten.

Wanneer men een éénkanaals afstandsbediening wil maken voor bijvoorbeeld een automatische garagedeur-opener, dan is het vooral van belang om te zorgen dat niet iedereen "zomaar" die deur open krijgt. Dat houdt in dat er een kode moet worden gebruikt die liefst zo veel mogelijk variatiemogelijkheden kent. Helaas vergde de realisatie van een dergelijke kode tot voor kort een redelijk complexe schakeling. De MM57410 lost het probleem in een keer op. Dit encoder/decoder-IC kan putten uit een arsenaal van 59049 verschillende kodes en is met al zijn mogelijkheden toch in een 20-pens DIL-behuizing ondergebracht. Het componentje is ook als vierkanaals (2-bits) afstandsbediening volgens figuur 2b te gebruiken, maar dan verminderen wel de kodeermogelijkheden. Daarom gaan we niet verder op deze mogelijkheid in en beperken ons tot de éénkanaals "electronic key" van figuur 2a.

Tabel 1 geeft een opsomming van de verschillende modes waarin het IC kan worden gebruikt. Mode 1 (RXL) en mode 2 (TXL) staan voor het gebruik als vierkanaals zend/ontvanger, een toepassing

Tabel 1

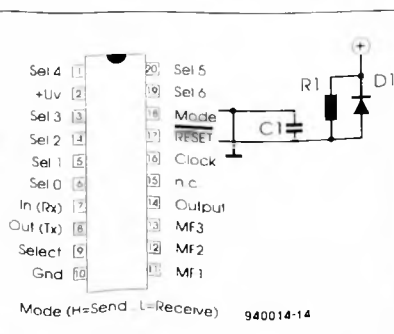
mode	functie	kodes	pen-aansluiting
1 RXL	ontvanger	6561	willekeurig
2 TXL	zender	6561	+ Ub
3 RXH	ontvanger	59049	massa
4 TXH	zender	59049	+ Ub

Tabel 2

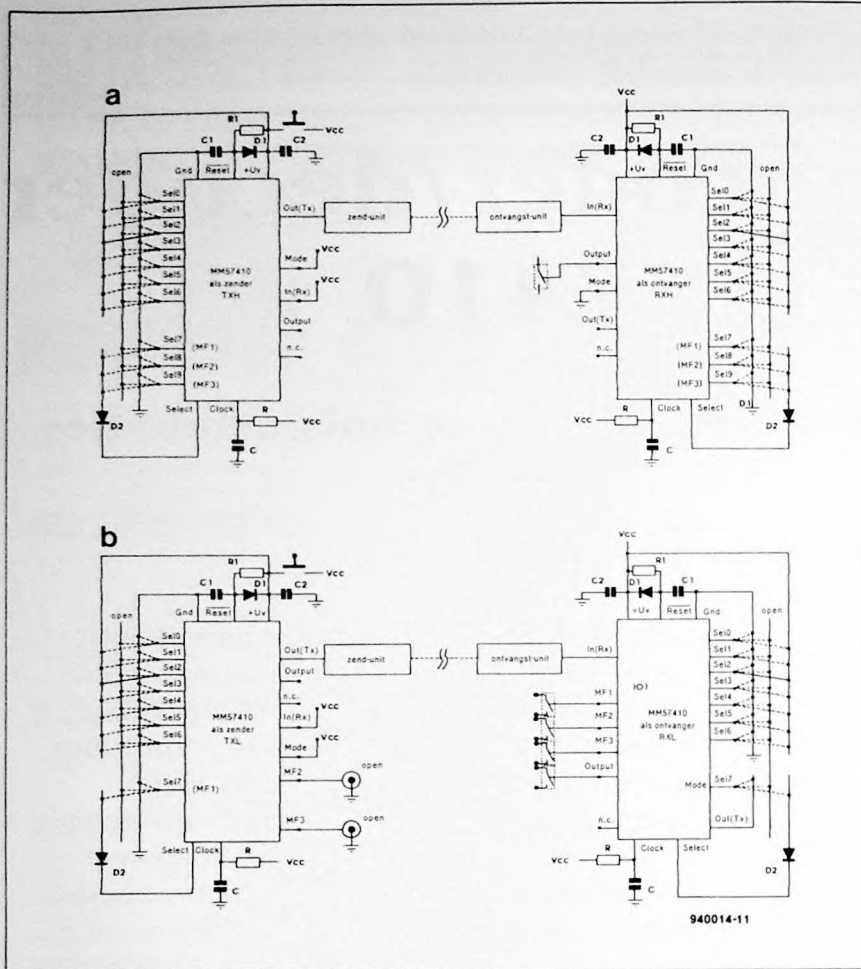
	zender	ontvanger
mode	TXL	RXL
Se 17-pen	MF1	Mode
kode	massa open Select	Out(Tx) open Select

Tabel 3

mode 2: TXL		mode 1: RXL			
status		status			
MF2	MF3	MF1	MF2	MF3	Output
0	0	1	0	0	0
0	open	0	1	0	0
open	0	0	0	1	0
open	open	0	0	0	1



Figuur 1. De aansluitingen van de 20-pens MM57410. Het extra netwerkje (rechts) zorgt dat er na het inschakelen voldoende tijd is voor het initialiseren van het IC.



Figuur 2. Het IC kan zowel in één- als vier-kanaals-mode worden gebruikt (resp. 2a en 2b).

Tabel 4 parameter	opmerking	min.	max.	eenheid
voedingsspanning		4,5	6,3	V
loegestane voedingsrimpel	top/top		0,4	V
opgenomen stroom	in- en uitgangen open		6	mA
ingangsnivo's				
RESET high	Schmitt-trigger	0,7	0,6	V
RESET low				V
In(Rx) high	TTL	2,0	0,8	V
In(Rx) low				V
alle andere ingangen high		3,6	1,2	V
alle andere ingangen low				V
ingangskapaciteit			7	pF
Reset-lekstroom		-1	+1	µA

die door de fabrikant met "intelligent switch" wordt beliteld. Mode 3 (RXH) en mode 4 (TXH) staan voor eenkanaals-overdracht. In tabel 1 is eveneens aangegeven hoe de "mode"-aansluiting (pen 18) van het IC moet worden geschakeld om een bepaalde mode te activeren.

Kodering

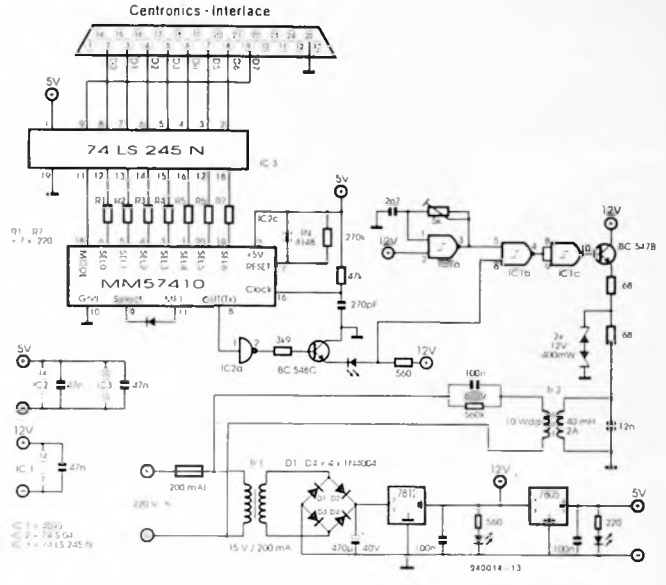
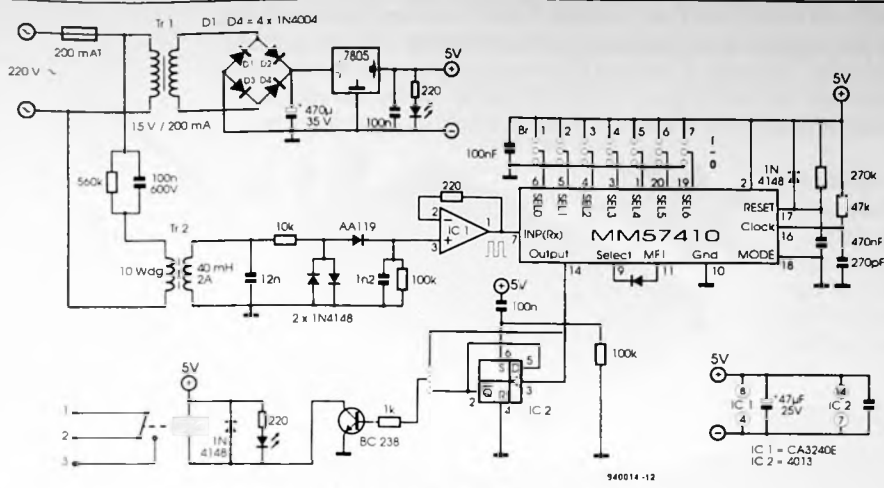
Het versleutelen van de informatie in mode 4 (TXH) gebeurt via een 10 bit brede tri-state-kodering. De ingangen Sel0 tot Sel6 (figuur 2a) zijn in staat drie verschillende niveaus te onderscheiden: laag, hoog en X (open, potentiaalvrij). Dit geldt overigens voor alle modes. Dan zien we nog drie bits, te weten MF1 = Sel7, MF2 = Sel8 en MF3 = Sel9 (MF = multi-function), die verbonden moeten worden met "laag", "X" (open), of via een diode met aansluiting Select (pen 9). Het aantal kodermogelijkheden komt daarmee op $3^{10} = 59049$.

Om daadwerkelijk tot informatie-overdracht te komen, dienen de koderingen van zender en ontvanger uiteraard wel met elkaar overeen te stemmen. In mode 2 (TXL) geldt eveneens: MF1 = Sel7. In de ontvanger (RXL) wordt Sel7 echter afwijkend geschakeld (zie tabel 2) en dat gebeurt ook hier weer met een diode naar Select. Een en ander resulteert in een 8-bits tri-state-kodering, waarbij het aantal mogelijkheden is verminderd tot $3^8 = 6561$. MF2 en MF3 zijn dan bestemd voor 2-bits-data (tabel 3); deze kunnen uitsluitend de toestanden "laag" en "X" (open) aannemen.

De MM57410 beschikt over een inwendige klokoscillator waarvan de frequentie bepaald wordt door een RC-netwerk aan de clock-ingang (pen 16). De componenten voor dat netwerk mogen een tolerantie van $\pm 5\%$ bezitten. Ideale waarden hiervoor zijn $R = 56 \text{ k}\Omega$ en $C = 120 \text{ pF}$, waarmee een cyclustijd wordt verkregen van $25 \mu\text{s}$ ($\pm 20\%$).

Overdrachtsprincipe

De signaaloverdracht gebeurt in de vorm van pulsbreedte-modulatie. Elk van de Out(Tx)-uitgang (pen 8) afkomstig databit bestaat uit twee series laag/hoog-pulsen met in totaal 2·60 klokcycli. Een H-databit is samengesteld uit achtereenvolgens 48 laag-, 12 hoog-, 48 laag- en 12 hoog-klokperiodes. Een X-databit bestaat uit een



Figuur 3. Voor de praktisch ingestelde lezers hier een compleet uitgewerkt schema van een lichtnet-afstandsbediening met de MM57410.

reeks van 24 laag-, 36 hoog-, 24 laag- en 36 hoog-perioden. De 120 pulsen van een databit nemen bij een klofrequentie van 40 kHz ongeveer 3 ms in beslag; alle tien samen duren ze dus 30 ms. De decoder-schakeling heeft vier complete 30-ms-²telegrammen nodig alvorens (bij korrekte code!) de uitgang (pen 14) wordt vrijgegeven. Daardoor is er sprake van een merkbare vertraging tussen het moment waarop de zender bediend wordt en het "hoog" worden van de ontvanger-uitgang.

Ontvanger

Zodra er op de In(Rx)-ingang (pen 7) iets binnenkomt, wordt de schakeling actief en wacht ze gedurende een compleet data-telegram af. Het einde daarvan valt te

herkennen aan een pauze van 700 klokperioden. Het daaropvolgende pakket wordt door het IC opgeslagen en aansluitend met de derde en vierde zending vergeleken. Pas dan valt de beslissing: klopt de codering van de twee laatste pakketjes met zowel het opgeslagen referentie-exemplaar als de codering van de ingangen, dan voelt de decoder zich aangesproken en wordt de uitgang hoog. Wordt er echter een fout geconstateerd, dan blijft het IC 60.000 klokperioden lang (ongeveer 1,5 seconde) "doof". Een middelmatig intelligent IC als dit met bovendien zo'n eigenzinnig gedrag behoort na het inschakelen altijd eerst geïnitieerd te worden; daarbij worden de interne geheugens gewist en kan de klokschakelaar zich stabiliseren. Om

te zorgen dat er voor dat initialiseren genoeg tijd is, wordt het reset-nivo vertraagd met behulp van R1/C1 (figuur 1). Bij het uitschakelen zorgt D1 (parallel aan R1) voor een snelle ontlasting van C1, om te allen tijde een gedefinieerde herlading van deze condensator mogelijk te maken. De RC-tijd moet zo worden gekozen dat deze minstens vijf maal langer is dan de tijd die de voedingsspanning nodig heeft om op te komen. Tot besluit toont figuur 3 een praktisch uitgewerkte encoder/decoder-schakeling met zender-ontvanger-unit, die een complete lichtnet-afstandsbediening met Centronics-interface vormt. Volledigheidshalve zijn de door de fabrikant, National Semiconductor, opgegeven specificaties van het IC in tabel 4 afgebeeld.

(940014)