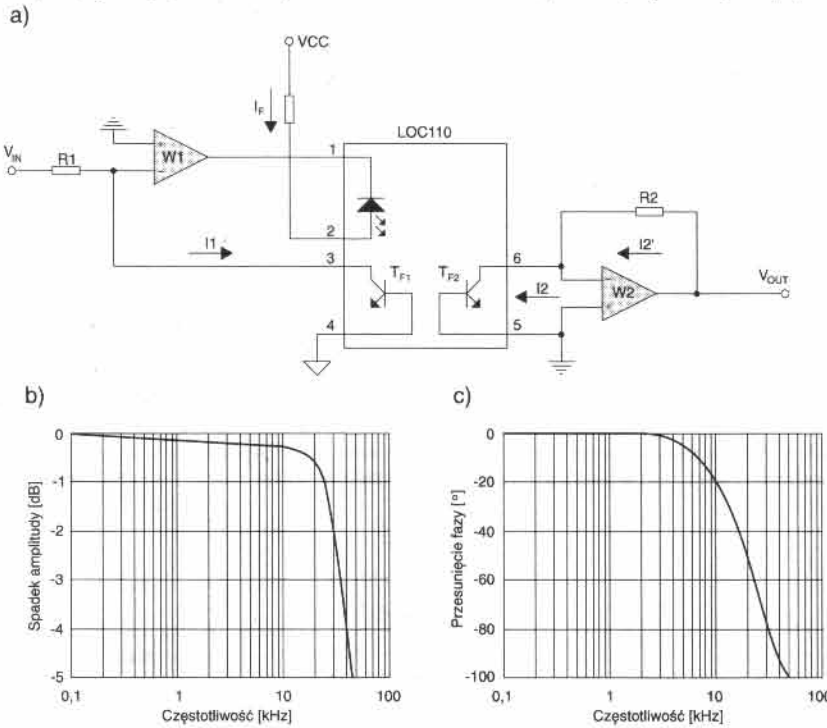


W ostatnim odcinku cyklu artykułów omawiających nowoczesne rozwiązania przekaźników półprzewodnikowych dokończymy prezentacją elementów zwanych sprężaczami optoelektronicznymi, które są coraz powszechniej stosowane w zaawansowanej aparaturze pomiarowej i układach przemysłowych.

Nowa generacja przekaźników - liniowe sprężacze optoelektroniczne, część 6

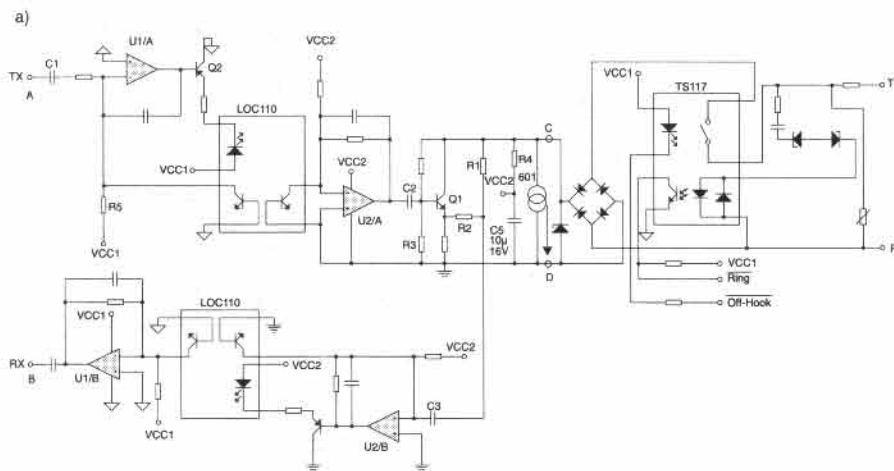
Zalecanym układem pracy sprężaczy o dużej liniowości jest układ fotonapięciowy - rys.51. Układ ten różni się od opisanego poprzednio innymi warunkami pracy fototranzystorów. Pracują one jako źródła napięcia fotoelektrycznego, z prawie zerowym napięciem kolektor-baza. Światło z diody LED oświetlając fototranzystor T_{F1} powoduje zmianę rozptyłu prądów na wejściu odwracającym

wzmacniacza wejściowego W1. Sygnał wejściowy w postaci prądu płynącego przez rezystor R1 sumuje się z prądem I_1 fototranzystora T_{F2} . Również wyjściowy fototranzystor T_{F1} pracuje w identycznych warunkach, czyli z prawie zerowym napięciem kolektor-baza i generuje prąd I_2 sterując wyjściowy wzmacniacz prądowy W2. Układ ten ma bardziej liniową dynamikę niż poprzedni

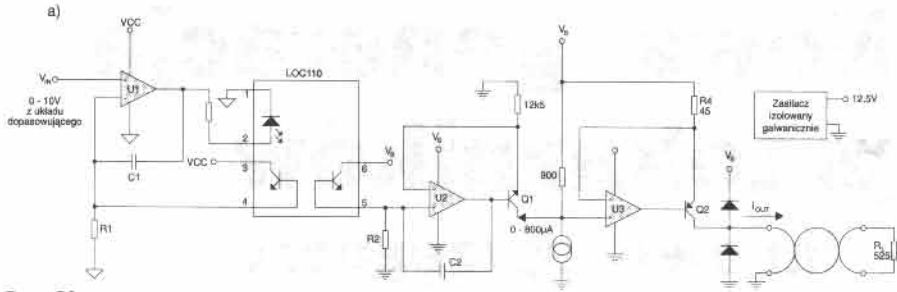


Rys. 51.

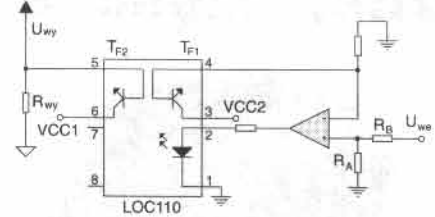
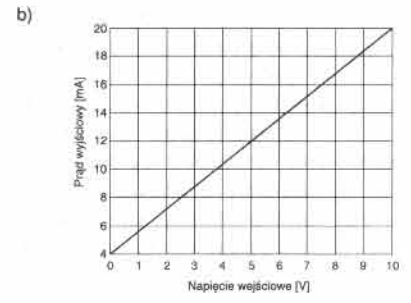
i uzyskuje się w nim liniowość odpowiadająca 13 bitom, (rys.46c) ale przy mniejszym paśmie przenoszenia 0 do 40kHz, rys.51b. Wzmocnienie całego układu zależy od wartości rezystorów w układzie i od współczynnika przenoszenia prądu K. SO są selekcjonowane pod względem współczynnika K tak, że wybiera się jego wartość w zależności od zastosowań. Jednym z przykładów zastosowań SO o dużej liniowości jest transformator sygnałowy o sprzężeniu optycznym, rys.52 utworzony z dwu sprężaczy SO1 i SO2 oraz wzmacniaczy U1, U2 i U3, U4. Układy tego typu stosuje się w telekomunikacji, w modemach i układach transmisji sygnałów. Ze względu na duże zapotrzebowanie na tego typu układy produkuje się również podwójne układy sprężające oraz układy, które w jednej obudowie oprócz SO zawierają dwa wzmacniacze (typ LIA100 firmy C.P. Clare). Układ na rys.52 przenosi sygnały w obu kierunkach. Zaciski a, b są zaciskami wejściowymi



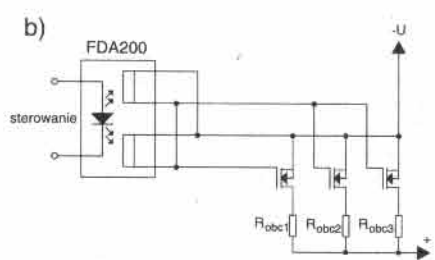
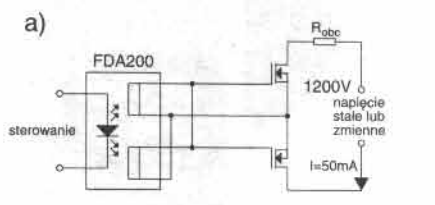
Rys. 52.



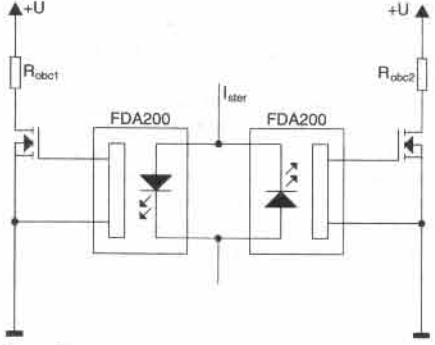
Rys. 53.



Rys. 54.



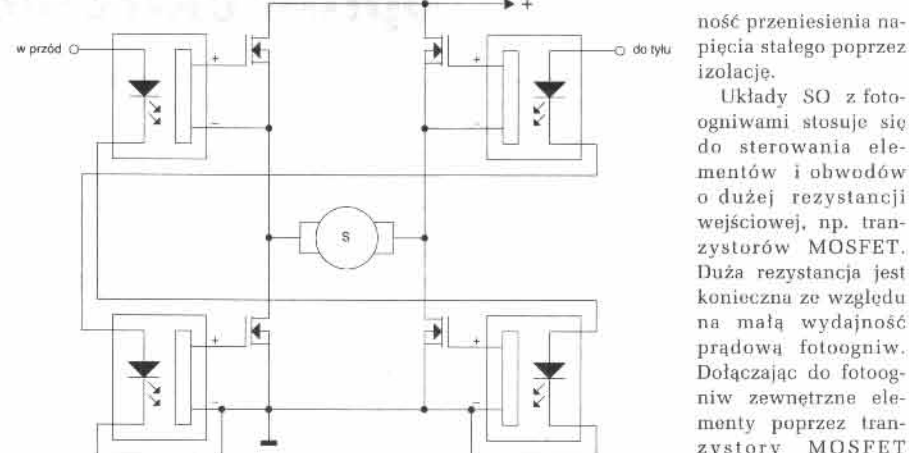
Rys. 55.



Rys. 56.

wymi natomiast c i d są zaciskami wyjściowymi układu ekwiwalentnego do transformatora sygnałowego małej mocy nawijanego na rdzeniu magnetycznym. Takie układy znajdują zastosowanie w modemach wbudowanych w płaskie karty typu PCMCIA, gdzie grubość całego układu nie może przekroczyć kilku milimetrów.

Zastosowanie SO o dużej liniowości do układów pomiarowych pokazano na przykładzie przetwornika zmian napięcia (0...10V) na zmiany prądu (4...20mA) z izolacją optyczną, (rys.53). Do wejścia układu mogą być dołączone sygnały z czujników znajdujących się na różnych wysokich potencjałach względem układu pomiarowego, który jest od nie-



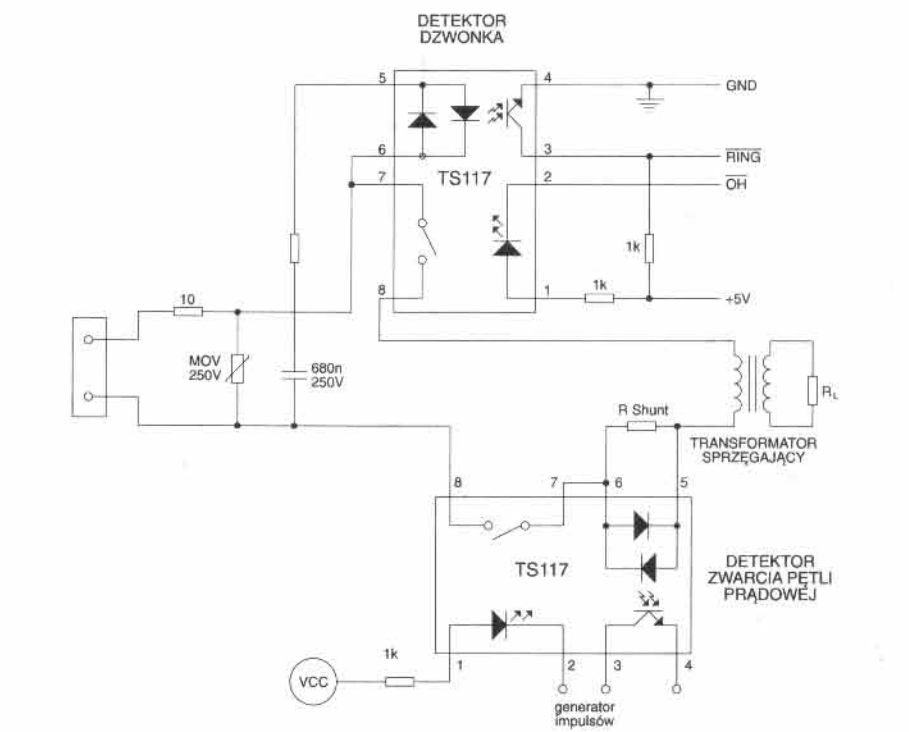
Rys. 57.

go oddalony i stąd wymagana jest transmisja prądowa w pętli 4...20mA.

Przy użyciu pojedynczego układu sprzęgającego można uzyskać przetwornicę sygnałów stałoprądowych, rys.54. Napięciowy sygnał wejściowy po wzmocnieniu jest przekazywany do tranzystora T_{F2} i uzyskuje się go jako spadek napięcia na rezystorze R_{wy} . Układ ma zastosowanie w zasilaczach stabilizowanych, układach regulacji i w układach elektromedycznych, gdzie zachodzi koniecz-

ność przeniesienia napięcia stałego poprzez izolację.

Układy SO z fotoogniwami stosuje się do sterowania elementów i obwodów o dużej rezystancji wejściowej, np. tranzystorów MOSFET. Duża rezystancja jest konieczna ze względu na małą wydajność prądową fotoogniw. Dołączając do fotoogniw zewnętrzne elementy poprzez tranzystory MOSFET można uzyskać układ przełączający lub sterujący małej lub dużej mocy. Układ ten jest wygodny w sterowaniu, gdyż istnieje możliwość szerokiego doboru elementów przełączających bądź wzmacniających, takich jak tranzystory mocy MOSFET, bipolarnie, tyrystory lub triaki. Dołączając dwa zewnętrzne tranzystory MOSFET można z nich utworzyć przekaźnik półprzewodnikowy zawierający osobny odizolowany układ z fotoogniwami i zewnętrzne wysokonapięciowe tranzystory MOSFET dużej mocy, (rys.55). Dzięki temu



Rys. 58.

można uzyskać PP stało- i zmiennoprądowy na prądy 100A i większe, gdyż zewnętrzne tranzystory MOSFET można umieścić na odpowiednim radiatorze. Na rys.56 pokazano układ detektora kierunku prądu załączającego obciążenia w zależności od tego, która dioda LED w SO świeci. Na rys.57 pokazano układ mostkowy z tranzystorami MOSFET do sterowania kierunkiem obrotów silnika. W zależności które połączone w szereg SO generują napięcie to taki jest kierunek prądu płynącego przez silnik. Wielkość tego prądu można regulować zwiększając lub zmniejszając prąd płynący przez diody LED co z kolei powoduje zmiany napięć źródło-bramka aktualnie przewodzących tranzystorów.

Zastosowanie SO w układzie odbioru i nadawania sygnałów w linii telekomunikacyjnej przedstawia rys.58. Zastosowano w nim SO zabudowane w jednej obudowie PP (układ TS117 firmy C.P. Clare). SO1 tworzy detektor prądu dzwonięcia, a zabudowany z nim PP jest wyłącznikiem mikrotelefonu. SO2 dołączony do bocznika R_5 jest detektorem prądu w linii telefonicznej, a drugi PP przerywa linię w takt impulsów z tarczy nu-

merowej. Wyjściowy transformator dopasowuje układ do obciążenia. Ten transformator może być zastąpiony układem z rys.52.

Do zastosowań pomiarowych produkowane są kompletne układy SO o dużej liniowości wraz ze wzmacniaczami w jednej obudowie, rys.55. Dzięki nim można uzyskać gotowe układy sprzęgające o dużej liniowości do czujników, wzmacniaczy elektromechanicznych lub do transformatorów ze sprzężeniem optycznym przedstawionych uprzednio na rys.52.

Dokonując podsumowania przedstawionych w powyższym artykule układów przekaźników i sprzęgaczy optoelektronicznych można zauważyć ich wszechstronność zastosowań i możliwość pracy w układach prostych oraz takich, gdzie wymagana jest duża precyzja działania. Elementy te mimo małej mocy mogą przy współpracy z dodatkowymi elementami przełączać duże moce mając nad nimi przewagę szybkości działania i łatwość sterowania zwłaszcza z układów cyfrowych. Odpowiednie zaprojektowanie układów z elementami sprzężonymi optycznie pozwala na uzyskanie układów mogących niezawodnie przełączać sygnały mocy wiele miliardów razy i precyzyjnie przenosić sygnały poprzez bardzo wysokie różnice potencjałów występujące w różnych układach elektrycznych i elektronicznych.

wodnie przełączać sygnały mocy wiele miliardów razy i precyzyjnie przenosić sygnały poprzez bardzo wysokie różnice potencjałów występujące w różnych układach elektrycznych i elektronicznych.

Marek Dras

Spis literatury

1. C.F. Silverman. *SSR Settle For Moderate Growth. Product Focus*, 21 Nov. 1994.
2. T. Ormond. *Solid State Relays Meet Requirements and Handle Demanding Applications*, EDN, 10 March, 1992.
3. M. Dras. *Optoelektroniczne sprzęgacze o dużej liniowości. Elektronizacja nr 10/94*
4. Pietra Duvminuco. *Optomos Solid State Relays. CP Clare Application Note 1991.*
5. *LOC110 Linear Optocoupler. C.P. Clare Application Note No 15001, June 1994.*
6. S.Woodward. *The Many Analog Uses For Optical Isolators, Electronic Design 17 April 1995.*
7. *Katalogi firm : AT and T, C.P. Clare, NEC, Toshiba, International Rectifiers, OPTO-22, Gentron*