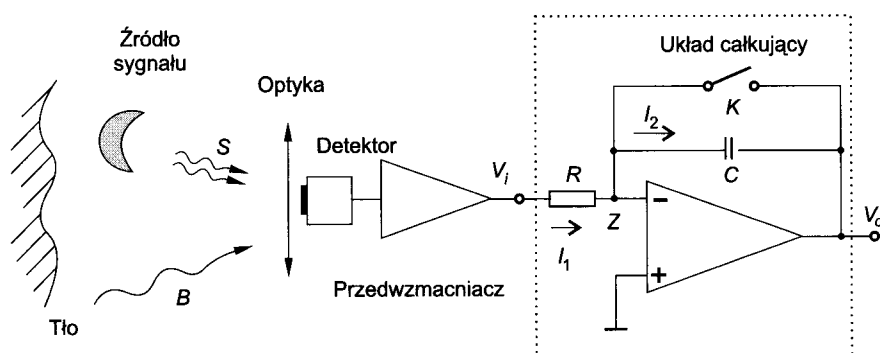


# ZAAWANSOWANE METODY DETEKCJI SYGNAŁÓW OPTYCZNYCH WYKŁAD 27 SMK

## 1. Detekcja wolnozmiennych sygnałów optycznych przez uśrednianie wyników pomiarów

Ten sposób pomiaru sygnałów stałoprądowych o małym natężeniu polega na zastosowaniu układu całkującego. Rys. 11.1 pokazuje schemat detekcji sygnału z integratorem analogowym: detektor, przedwzmacniacz o małych szumach i układ całkujący.



Rys. 11.1. Schemat układu detekcji sygnału z integratorem analogowym

Strumień np. światła od źródła sygnału i tła pada na powierzchnię detektora; na wyjściu pojawia się sygnał użyteczny z szumem, który zostaje wzmocniony w przedwzmacniaczu i następnie podany na wejście integratora. Jeśli na wejściu integratora pojawi się napięcie  $V_i$ , wówczas przez rezystor  $R$  popłynie prąd  $I_1 = V_i/R$ . Prąd ten ładuje kondensator  $C$  dając zmianę napięcia na wyjściu układu detekcji sygnału. Punkt  $Z$  jest punktem masy pozornej, a napięcie na kondensatorze jest równe napięciu wejściowemu. Prąd  $I_2$  płynący przez kondensator  $C$ :  $I_2 = C \cdot dV_o/dt$ . Przyrównując oba prądy i całkując stronami:

$$V_o(T) = -\frac{1}{RC} \int_0^T V_i dt + V_o(0)$$

gdzie  $RC = \tau$  – stała czasowa integratora. W praktyce kondensator  $C$  zwierany jest na początku pomiarów przełącznikiem  $K$  i stąd pominąć można  $V_o(0)$ . Rozwarcie przełącznika  $K$  rozpoczyna cykl pomiarowy. Następuje całkowanie sygnału. Gdy na wejściu układu występuje napięcie  $v$ , to po upływie czasu  $T$  napięcie na wyjściu będzie  $v \cdot T$ .

Stosunek sygnału do szumu stopnia wejściowego fotoodbiornika z układem całkującym jest:

$$S/N = \frac{2v^2 T}{\sigma}, \quad \sigma - \text{rozkład gęstości widmowej mocy szumu wejściowego, } T - \text{czas całkowania}$$

Wynika stąd, że  $S/N$  nie zależy od stałej czasowej całkowania, zależy zaś od czasu całkowania.

Na rys. 11.2 pokazano efekt całkowania sygnału stałoprądowego w obecności szumu białego. W efekcie całkowania otrzymuje się liniowy wzrost poziomu sygnału, zaś poziom szumu wzrasta względnie wolno.

Tło, które wnosi wkład do szumu na wyjściu detektora powoduje pogorszenie  $S/N$  stopnia wejściowego fotoodbiornika. Jednym ze sposobów wyeliminowania tła jest:

- pomiar sygnału użytecznego wraz z tłem,
- pomiar tła,
- odjęcie obu sygnałów

Na podstawie: Z. Bielecki, A. Rogalski, „Detekcja sygnałów optycznych”, WNT Warszawa 2001

Opiniodawca *prof. dr hab. Jan Godlewski*

Redaktor *Liliana Szymańska*

Okladkę i strony tytułowe projektował *Wojciech J. Steifer*

Redaktor techniczny *Ewa Eckhardt*

Korekta *Ewa Kosińska, Małgorzata Wiśniewska*

Skład i łamanie *Ewa Eckhardt*

539.2

W książce przedstawiono podstawy fizyczne detekcji promieniowania optycznego. Omówiono działanie oraz budowę detektorów termicznych, fotoprzewodzących, fotowoltaicznych, fotoemisyjnych, a także detektorów z supersieci i smidni kwantowych. Opisano również sposoby i układy przetwarzania sygnału.

Książka jest przeznaczona dla studentów elektroniki, telekomunikacji, automatyki, mechatroniki, techniki wojskowej oraz fizyki. Może być przydatna dla wszystkich zainteresowanych detekcją promieniowania optycznego.

Podręcznik akademicki dotowany przez Ministerstwo Edukacji Narodowej

© Copyright by Wydawnictwa Naukowo-Techniczne  
Warszawa 2001

All Rights Reserved  
Printed in Poland

Utwór w całości ani w fragmentach nie może być powielany ani rozpowszechniany za pomocą urządzeń elektronicznych, mechanicznych, kopiujących, nagrywających i innych, w tym również nie może być umieszczany ani rozpowszechniany w postaci cyfrowej zarówno w Internecie, jak i w sieciach lokalnych bez pisemnej zgody posiadacza praw autorskich.

Adres poczty elektronicznej: [wnt@pol.pl](mailto:wnt@pol.pl)  
Strona WWW: [www.wnt.com.pl](http://www.wnt.com.pl)

ISBN 83-204-2654-5