

Oscyloskop - najważniejszy przyrząd pomiarowy w pracowni elektronika

CZĘŚĆ 6

Oscyloskopy cyfrowe

W poprzednich odcinkach tej serii omówiono zasadę działania oscyloskopu oraz zaprezentowano oscyloskopy analogowe, począwszy od najprostszyc, amatorskich do profesjonalnych.

W tym odcinku podane są informacje o współczesnych oscyloskopach cyfrowych.

Do pełnego zrozumienia wiadomości podanych w niniejszym artykule potrzebna jest znajomość materiału zamieszczonego w poprzednich odcinkach.

Choć obecnie nie wszyscy Czytelnicy EdW są w stanie kupić nowoczesny oscyloskop cyfrowy na własność, jednak przyszłość należy do takich właśnie oscyloskopów, a więc każdy powinien poznać ich działanie i właściwości. Ponadto sposoby i rozwiązania zastosowane w oscyloskopach cyfrowych mogą być z powodzeniem użyte do skonstruowa-

nia użytecznych przystawek przekształcających jakikolwiek, nawet najtańszy, komputer w oscyloskop, czy jeszcze bardziej wszechstronny przyrząd pomiarowy zawierający dodatkowo multimetr, analizator stanów logicznych czy analizator widma.

Rozwój elektroniki wskazuje też niedwuznacznie, że już niedługo właśnie oscyloskopy cyfrowe z ekranem ciekłokrystalicznym będą tańsze od oscyloskopów z lampą próżniową.

Readout

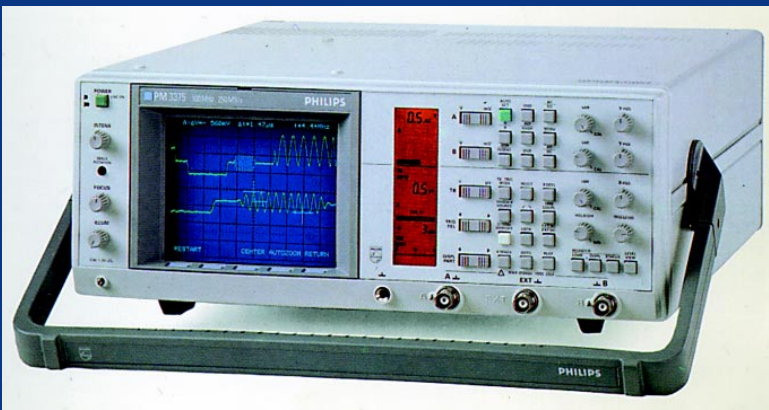
Jak wspomniano wcześniej, wprowadzenie nowoczesnej techniki cyfrowej do wnętrza oscyloskopu, ogromnie zwiększa jego możliwości.

Przykładowo "w wolnych chwilach", to znaczy pomiędzy kolejnymi przebiegami podstawy czasu, można coś narysować na ekranie. Już od dawna wykorzystuje się to do wprowadzenia na ekran znaków i napisów. Względnie proste jest samo wprowadzanie takich znaków. Podczas wspomnianych przerw oscyloskop przełączany na pracę w trybie X-Y-Z i ze współpracującego układu cyfrowego wysyłane są przebiegi powodujące narysowanie na ekranie cyfr i liter. W niektórych oscyloskopach na ekranie podane są w postaci cyfrowej wartości współczynników wzmocnienia i czasu, wybrane w torach Y i X. Należy tu jasno powiedzieć, że nadal chodzi o zwykłe oscyloskopy analogowe, a jedyną funkcją cyfrową, szczerze mówiąc mało użyteczną, jest wyświetlanie na ekranie informacji o rodzaju pracy i współczynnikach wybranych pokrętłami i przełącznikami.

Kolejnym krokiem w cyfryzacji oscyloskopu jest dodanie układu (częściowo analogowego, częściowo cyfrowego), który narysuje na ekranie znaczniki, zwane kursorami ułatwiające pomiary napięć i czasu. Kursory mogą mieć postać pionowych i poziomych linii, strzałek lub nawet rozjaśnionych kropek. Dwa takie kursory można za pomocą pokrętła przesuwac po ekranie, a wspomniany układ automatycznie obliczy i wyświetli na ekranie w postaci cyfrowej odległość między nimi w pionie i w poziomie, czyli różnicę napięć i czas.

Taką funkcję kursorów i cyfrowy odczyt nazywa się po angielsku Read Out. Jeszcze raz trzeba podkreślić, że jest to cyfrowy dodatek do klasycznych analogowych oscyloskopów.

Przykładami oscyloskopów tej klasy są oscyloskopy produkcji GoldStara z rodziny OS-9000. Przykładowo model OS-9040RB ma pasmo przenoszenia 40MHz, wyposażony jest w układ podwójnej podstawy czasu i funkcję ReadOut, pozwalająca za pomocą kursorów mierzyć napięcie i czas.



Oscyloskop analogowy z pamięcią cyfrową

Kolejnym krokiem we wprowadzaniu techniki cyfrowej do oscyloskopu jest zastosowanie przetworników analogowo-cyfrowych, cyfrowo-analogowych i pamięci. Schemat blokowy oscyloskopu analogowo-cyfrowego pokazany jest na rys. 27. Jest to schemat uproszczony do minimum, by pokazać zasadę działania. W rzeczywistości oscyloskop cyfrowy na pewno ma przynajmniej dwa kanały Y, a tor X jest znacznie rozbudowany.

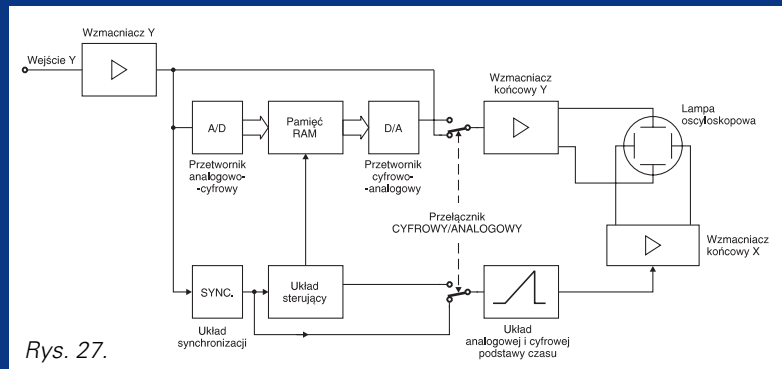
W pozycji przełącznika ANALOGOWY - układ pracuje jak klasyczny oscyloskop.

W pozycji przełącznika CYFROWY - układ ma dodatkowe możliwości. Przede wszystkim możliwe jest zapamiętanie przebiegu w pamięci półprzewodnikowej RAM.

Często pamięć pozwala zapamiętać kilka przebiegów. Jest oczywiste, że mogą to być także przebiegi jednorazowe, niepowtarzalne.

Obecnie spotyka się na rynku szereg oscyloskopów tego typu. Przy ich zakupie trzeba zwrócić uwagę na pasmo przenoszenia, podane w materiałach reklamowych. Często jest ono różne dla oscyloskopu pracującego w trybie analogowym i cyfrowym. Zwłaszcza w tańszych modelach w trybie cyfrowym pasmo może być znacznie węższe, a wynika to z właściwości zastosowanego (niezbyt szybkiego) przetwornika analogowo-cyfrowego.

Choć wydawałoby się, że szczytem marzeń będzie oscyloskop całkowicie cyfrowy, gdzie prze-



bieg badany byłby w każdym przypadku zamieniany na postać cyfrową (ułatwia to dokonanie od razu pomiarów amplitudy i czasu), jednak praktyka pokazuje, że oscyloskopy analogowe z pamięcią cyfrową cieszyły się i nawet teraz cieszą się dużym powodzeniem. Wynika to z przyzwyczajenia większości elektroników, a po części z niedoskonałości układów wyzwalania. W konsekwencji w większości przypadków wykorzystuje się oscyloskop w trybie analogowym, a część cyfrową wykorzystuje się tylko do obserwacji specyficznych przebiegów (np. bardzo wolnych, jednorazowych, itp.). Na fotografiach pokazano takie analogowo-cyfrowe oscyloskopy.

W następnym odcinku zostaną przedstawione oscyloskopy całkowicie cyfrowe.

(red)