

MÓWISZ OSCYLOSKOP - MYŚLISZ TEKTRONIX

Historia i terażniejszość oscyloskopu

Część 1

Dostałem ostatnio od moich przyjaciół zaproszenie na wieczór snucia opowieści wakacyjnych.

Nawiasem mówiąc, strasznie „nienawidzę” ich za te 5 albumów zdjęć z Maroka, zestawione z moimi pięcioma zdaniem o budowaniu kapitalizmu w rodzinnym mieście przez calusieńkie wakacje. Moją uwagę przykuło jedno zdjęcie, obrazujące dostawę dobrze znanego napoju orzeźwiającego w centrum Marakeszu. Co prawda „robaczków” pisma nie zrozumiałem, ale ich rozkład na krwistoczerwonym tle nie pozostawiał wątpliwości. Naszła mnie wtedy myśl, że jest na świecie więcej takich wszechobecnych marek, nieodmiennie kojarzonych z określonym typem towaru, czy też branżą. Nie trzeba dużo szukać: nikt w Polsce nie mówi potocznie „klej do glazury”, „buty sportowe” czy „przenośny odtwarzacz kasetowy”. Z czasów studenckich, przypomniałem sobie sławetne: „Mówisz drukarka, myślisz ...” wyrażające równocześnie pogardę dla wszelkich produktów konkurencyjnych marek. Czy w mojej profesji znajdę podobne przykłady? Nie powiem tak i nie powiem nie, choć moje podróże po Polsce i wizyty na uczelniach i w zakładach przemysłowych po części to potwierdzają. Niezwykle często sami użytkownicy powtarzają: „Mówisz oscyloskop, myślisz Tektronix” i nie bez kozery. Nazwa ta wyszła z firmy Tektronix, dla ulepszonoego przyrządu, zwanego przez lata oscylografem.

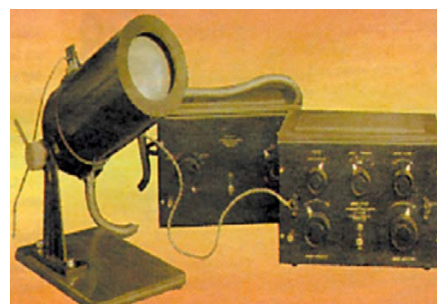
Oscylograf nie był nowinką. Pomysł powstał po I Wojnie Światowej, a bazował na lampie katodowej - wynalazku końca XIXw. Był to kolosalnych wymiarów, niewielkiej czułości przyrząd wskaźnikowy, praktycznie bez wyzwalania, bez kalibrowanej podstawy czasu i kalibrowanych dzielników kanału wejściowego, wymagający od operatora dużego doświadczenia w interpretacji odczytów. Howard Vollum, jeden z dwóch założycieli firmy Tektronix, pocałował więc niejedną klamkę college'u ze swoim prototypowym rozwiązaniem oscylografu, zanim wydział fizyki Reed College w Portland w stanie Oregon, przygarnął go pod swoje skrzydła. Jego

przyrząd cechowały przede wszystkim znacznie większa czułość oraz, jak na owe czasy, duża ergonomia (oddzielił części przetwarzające od wyświetlających, lampę zamontował na statywie mikrofonu, co dało znaczne ułatwienie odczytów - patrz ilustracja).

Na studiach poznał studenta imieniem Jack Murdock, z którym po ich ukończeniu w 1936r. założył wspólne przedsięwzięcie, a jako że były to czasy radia, skupiono się na rozwoju tej dziedziny. Murdock okazał się być geniuszem mechaniki oraz sprzedaży, Vollum perfekcyjnym konstruktorem części elektrycznej. Szyki popsuła II Wojna Światowa. Po jej zakończeniu i demobilizacji obu panów ogłosił swój „Back to Business”, jako firma Tekrad, przemianowana w lutym 1946r. na Tektronix Inc. Doświadczenia Volluma w służbie sygnalizacyjnej dowiodły, że stosowane wówczas rozwiązania oscylografów są zbyt proste i zbyt ograniczają możliwości pomiarowe, których wymagać będzie postęp w elektronice.

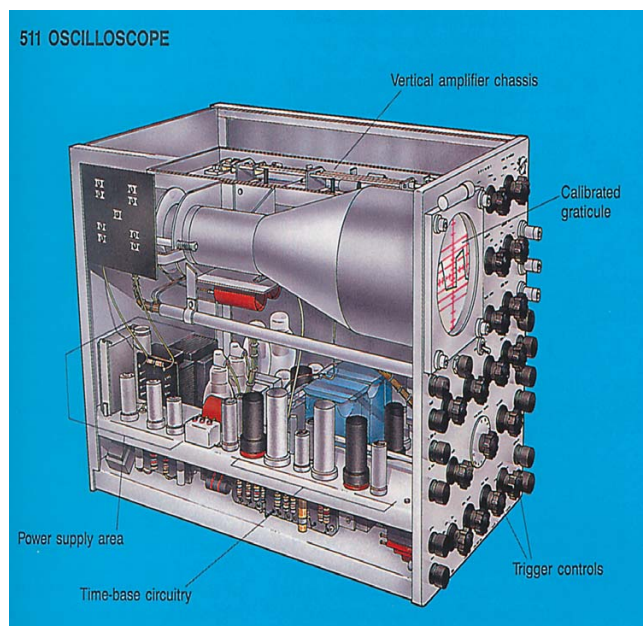
Konieczne było stworzenie przyrządu, jak na owe czasy przenośnego, pozwalającego na prace projektowe i serwisowe. Pierwszy oscyloskop, noszący oznaczenie 501, ostatecznie okazał się jedynie modelem studyjnym, ze względu na wymiary nie wszedł do produkcji. Posłużył jednak jako kopalnia wiedzy w pierwszym reboju rynkowym Tektronixa, jakim był model 511, którego premierę ogłoszono w maju 1947r. Był pierwszym oscyloskopem z kalibrowanymi wzmacniaczami wejściowymi, kalibrowaną podstawą czasu i pasmem na poziomie 10MHz. Zastosowano specjalnie zaprojektowany układ wyzwalania pomiaru, rozpoczynający wyświetlanie dokładnie w tym samym punkcie przebiegu dla kolejnych

wyzwoleń - sprawa dziś oczywista, a wtedy nowość. Konieczne było również opracowanie stosownego zasilacza, utrzymującego napięcie w układach na stałym poziomie, niezależnym od wahań sieci. Oczywiście wszystko zrealizowane z pomocą lamp elektronowych i innych, dziś już zapomnianych elementów i sposobów. Wszystkie te nowości, wraz z dokładnie skalowaną podziałką ekranową



Fot. 1 Początek drogi

Fot. 2 Słynna 511-stka, reklamowana jako oscyloskop przenośny (32kg), szerokopasmowy (10MHz), o czułości maksymalnej 0,27V/cm

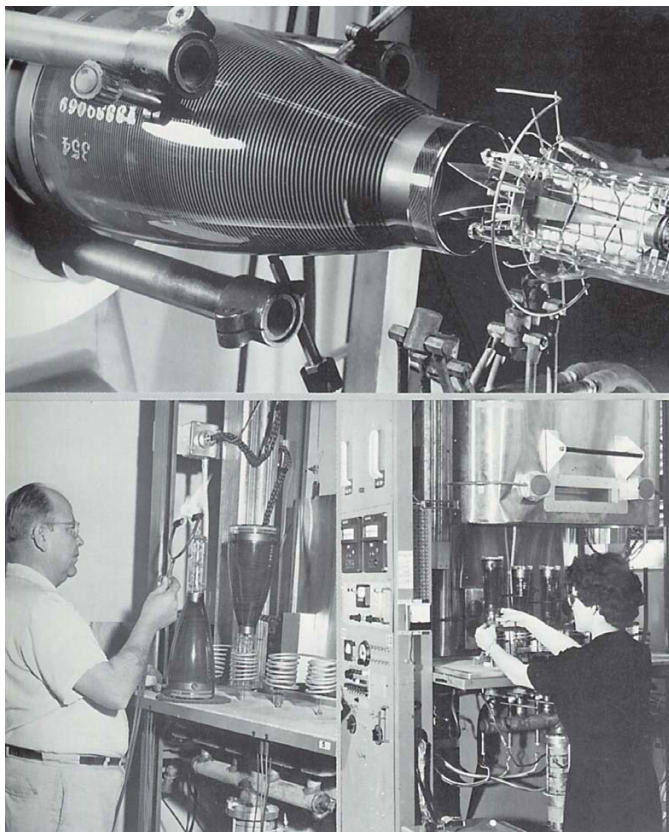


powodowały, że „511-ka” przyjęta została jako rewolucja w świecie przyrządów pomiarowych. A był to dopiero początek.

Przez wiele lat oscyloskopy analogowe dobrze radziły sobie ze stawianymi im zadaniami. Ich monitorowanie sygnału wejściowego było praktycznie ciągłe. Upraszczając obraz powstawał przez bezpośrednie przeniesienie sygnału z torów wzmacniaczy X i Y na płytki odchylania poziomego i pionowego lampy. Obraz był więc złożeniem kilku cykli przemiatania, wyrysowujących kształt sygnału, a czas martwy oscyloskopu wyznaczony był jedynie króciutkim czasem wygaszania plamki, więc stosunek czasu obserwacji sygnału do czasu powrotu plamki był niezwykle korzystny. Dodatkowo, „bezwładność” luminoforu, czyli czas wygaszania plamki (poświata po uderzeniu elektronu), dawał informacje w trzecim wymiarze, czyli powtarzalności kolejnych cykli pomiarowych, budując niejako historię sygnału w czasie. Zalety te wystarczyły użytkownikom w zupełności, a ze stołu Howarda Volluma schodziły coraz to nowe opracowania.

Powstawały na przykład modele dedykowane pod zasilacze w.c.z., wprowadzano ulepszenia przeciw migotaniu przy niskich częstotliwościach, powstał model 514 - pierwszy ze sprzężeniem stałoprądowym (DC). Dynamicznie rozwijający się przemysł jądrowy USA dodatkowo napędził ko-

Fot. 4 Produkcja lamp oscyloskopowych

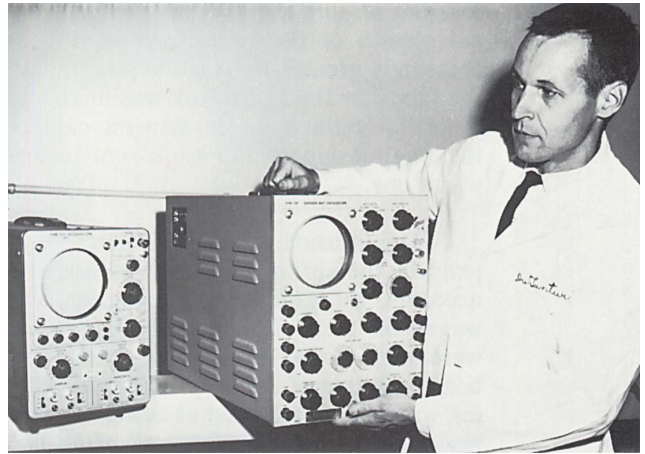


niunkturę i tak pręźnie rozwijającej się firmy, wykazując zainteresowanie „517-ka” - przyrządem do obserwacji i fotografii przebiegów szybkich - do 1950r. najszybszym oscyloskopem na świecie. Do 1954 pojawiło się szereg nowych propozycji, w których zwracały uwagę spektakularne rozwiązania - 315 (pierwszy przyrząd z liniowo-piłokształtnym sygnałem przemiatania), 530 - model z możliwością instalacji wkładki pomiarowych, czy 524D - pierwszy z wyzwaniem sygnałem TV.

Rozwijając produkcję i udoskonalając nowe modele zauważono, że dostawcy podzespołów (głównie lamp), nie są w stanie spełnić wymogów stawianych ówczesnie budowanym przyrządom pomiarowym. Z początkiem lat pięćdziesiątych przeniesiono fabrykę z centrum Portland do pobliskiego Beaverton, gdzie rozwinięto również produkcję podzespołów pod potrzeby fabryki. Obok oscyloskopów powstawały inne przyrządy, jak generatory sygnałowe, czy rewolucyjny charakterograf (model 575). Prowadzono studia nad akcesoriami, np. opracowano sondę pasywną. Koniec lat pięćdziesiątych to również rozwiązanie niedogodności obserwacji wielokanałowej przez skonstruowanie oscyloskopu dwustrumieniowego (model 502) oraz wejście w obszar studyjnej pomiarowej aparatury telewizyjnej z modelem 526 - pierwszym wektroskopem oferującym dokładną analizę sygnału telewizji kolorowej.

Klienci doceniali coraz to nowe produkty, jednocześnie zauważając niedogodności oscyloskopu analogowego, które dały się odczuć przy pomiarach coraz bardziej wyrafinowanych układów. Przede wszystkim bardzo utrudniona była obserwacja nie tylko przebiegów bardzo wolnozmiennych, ale i przebiegów o bardzo szybkim czasie narostu, szpilek oraz zapamiętywanie kolejnych wyzwoleń. Wprowadzenie linii opóźniającej w torze Y rozwiązało problem obserwacji początku przebiegu, tuż za punktem wyzwania, służąc jako sposób na pre-trigger (obserwacja sygnału przed wyzwoleniem pomiaru). Przedłużona poświata lampy ułatwiała obrazowanie sygnału wolnozmiennego, niemniej jedyną możliwością zapamiętania sygnału jednokrotnego pozostawał nadal aparat fotograficzny, synchronizowany sygnałem wyzwania. Prace oddziału komponentów zaowocowały w 1962r. powstaniem lampy pamiętającej (ang. Direct View Storage Tube), a w 1964r. pierwszego modelu opartego na tym rozwiązaniu. Wprowadzenie lampy DVST zapewniło firmie sprzedaż ponad 40 tys. szt. przyrządów tego typu.

Fot. 3 Archie Tunturi ze swym oscyloskopem 511



Lata sześćdziesiąte okazały się niezwykle hojne dla koncernu z Beaverton. Rozwijano zarówno sektor pomiarowy jak i telewizyjny. Pojawiły się modele oscyloskopów zasilanych bateryjnie, przenośnych (jak na owe czasy) oscyloskopów do zastosowań telewizyjnych, analizatorów widma. Opracowano również pierwszy oscyloskop samplingowy (gdzie obraz przebiegu jest tworzony po kawaleczku przez próbkowanie wielu kolejnych, jednakowych przebiegów).

Koniec lat 60-tych to również powstanie tryumfu inżynierskiego, jakim był oscyloskop serii 7000, rozwiązania opartego na konstrukcji 4 wkładkowej, o wspaniałych parametrach elektrycznych i paśmie do 150MHz. Z firmy garażowej, której potencjałem były ręce powstała duża firma, która rok 1970 zamknęła liczbą 9857 pracowników i zyskiem na poziomie 14mln dolarów.

Ciąg dalszy za miesiąc.

Krzysztof Mazur, TESPOL Sp. z o.o.