

# PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA RÁDIO

ROČNÍK XX (LXIV) 2015. ČÍSLO 09

## V TOMTO SEŠITĚ

Náš rozhovor .....	1
Světlozor .....	3
AR mládeži:	
Základy elektrotechniky .....	4
Periférie mikrokontrolérov (24) .....	5
Jednoduchá zapojení	
pro volný čas .....	7
Osciloskop pro USB port PC .....	11
Dva prepínače	
k digitálnímu osciloskopu .....	15
UV LED přenosná lampa	
pro vytvrzování laku na nehty .....	17
Superkondenzátory v praxi V .....	20
Odizolovávací kleště .....	21
Digitální hodiny s teploměrem .....	22
Inzerce .....	I-VIII, 48
OPAM - odposlechový přijímač	
AM O až 2 MHz (pokračování) .....	25
Měření teploty s LM35DZ .....	29
Nebezpečná relé .....	30
Antény .....	31
PC hobby .....	33
Rádio „Historie“ .....	37
Z radioamatérského světa .....	41

## PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA Amatérské RADIO

**Redakce:** Šéfredaktor: Ing. Josef Kellner; Ing. Jaroslav Belza, Petr Havliš, OK1PFM.

**Adresa administrace:** Blanická 845/9, 120 00 Praha 2, tel.: **702 106 157**. Návštěvy: pondělí od 13 do 16 h.; úterý a středa od 8 do 11 a od 13 do 14 hodin; nebo po předchozí domluvě.

**Ročně vychází** 12 čísel. Cena výtisku 75 Kč.

**Rozšiřuje** První novinová společnost a. s., Mediaprint-Kapa a. s. a soukromí distributoři.

**Předplatné** v ČR zajišťuje Amaro spol. s r. o., Michaela Hrdličková (Blanická 845/9, 120 00 Praha 2, tel.: **702 106 157**; [odbyt@aradio.cz](mailto:odbyt@aradio.cz)). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Česká pošta, oddělení periodického tisku; e-mail: [postabo.prstc@cpost.cz](mailto:postabo.prstc@cpost.cz); Olšanská 9, 130 00 Praha 3, bezplatná infolinka 800 300 302. **Objednávky do zahraničí:** MediaCall s.r.o.; [www.predplatnedo.zahranici.cz](http://www.predplatnedo.zahranici.cz); Videňská 995/63, 639 63 Brno, tel.: +420 532 165 165.

**Předplatné** v Slovenskej republike vybavuje Magnet-Press Slovakia s. r. o., Šustekova 10, 851 04 Bratislava - Petržalka; korešpondencia P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3; tel./fax (02) 67 20 19 31-33 - predplatné; e-mail: [predplatne@press.sk](mailto:predplatne@press.sk).

**Podávání** novinových zásilek povoleno Českou poštou - feditelstvím OZ Praha (č.j. nov 6005/96 ze dne 9. 1. 1996).

**Inzerce** přijímá: Michaela Hrdličková, Blanická 845/9, 120 00 Praha 2, tel.: **702 106 157**; [inzerce@aradio.cz](mailto:inzerce@aradio.cz).

Za původnost a správnost příspěvků odpovídá autor (platí i pro inzerce).

**Vydavatel:** AMARO spol. s r. o., IČO 63487233.

**Vychází:** 5. den v daném měsíci.

**Internet:** <http://www.aradio.cz>

**E-mail:** [pe@aradio.cz](mailto:pe@aradio.cz)

Nevyžádané rukopisy nevracíme.

**ISSN 1804-7173, MKČR E 7409**

© AMARO spol. s r. o.

# NÁŠ ROZHOVOR



## s ing. Přemyslem Hejdkem z firmy Micronix o firmě Fluke.

**V minulosti jsme si povídali o méně či více známých firmách, produkujících měřicí přístroje; o které to bude dnes?**

Dnes to bude jakýsi „mercedes“ v měřicí technice, a to americká firma Fluke.

**Tak ta je mezi elektrotechniky myslím všeobecně známa. Začneme pro zajímavost její historii, tu každý nezná.**

Společnost Fluke byla založena Johnem Flukem v roce 1948 ve Springdale (Connecticut) v USA. V roce 1953 byla společnost zaregistrována ve státě Washington jako John Fluke Manufacturing Company, Inc. To byl stát, kde se J. Fluke 14. 12. 1911 narodil. Nyní tedy sídlí v Seattlu (Washington).

V roce 1982 John Fluke jmenoval G. Winna prezidentem společnosti Fluke a za další rok jmenoval syna Johna mladšího výkonným ředitelem. 11. 2. 1984 John Fluke zemřel. Bylo mu 72 let.

V roce 1993 společnost Fluke zakoupila divizi měřicích přístrojů od společnosti Philips v Eindhoven. Toto místo nyní slouží jako regionální pobočka pro Evropu, Střední východ a Afriku. Ve Velké Británii má společnost kanceláře a výrobní závod v Norfolku.

Společnosti Fluke se podařilo dosáhnout vedoucího, nebo dejme tomu předního postavení ve všech oborech, kde působí. Přístroje Fluke mají skvělou pověst díky přesnosti, odolnosti, bezpečnosti, snadnému použití a vysoké kvalitě. Společnost Fluke Corporation disponuje distribučními sítěmi a zástupci ve více než 100 zemích.

**Jaký je tedy sortiment měřicích přístrojů Fluke?**

Tyto přístroje jsou určeny především do průmyslových segmentů, jako jsou elektrické rozvodné systémy + výroba elektriny, vnitropodnikové elektrosoustavy, sledování procesů a instalace, elektronika, mechanické systémy, diagnostika budov apod. Konkrétně v nabídce Fluke Industrial jsou testery elektrických hodnot - multimetry, zkoušečky napětí, klešťové multimetry, revizní přístroje apod. Dále přenosné bateriové osciloskopy - tzv. scopemetry, analyzátoři výkonu, mechanické testery (vibrometry, tlakoměry, měřiče vzdálenosti apod.). Pak teploměry a termokamery, testery vnitřních prostor (měřič kvality vzduchu, měřič částic a oxidu uhelnatého apod.) a procesní kalibrátory.

**Povíme si tedy něco o konkrétních přístrojích a začneme tím, co je pro nás asi symbolem firmy Fluke - multimetry.**

Fluke vyrábí multimetry v osvědčené řadě 110 od nejjednodušších - klasických U, I, R (u některých i C a  $\Omega$ ), tedy od 113 až po Fluke 117. Typ Fluke 116 již má k dispozici navíc měření v  $\mu A$  (pro měření např. požárních čidel), měření teploty a možnost přepnutí na nižší impedanci pro odfiltrování šumového napětí. Fluke 117 má k tomu navíc ještě vestavěnou bezkontaktní detekci napětí.

Další řada: 170, je rozměrově větší a oproti předchozí řadě vyspělejší. To spočívá například v podsvícení displeje, rychlejší

ším měření (obnova 4x/s), možnosti přepínání na manuální režim, funkci MIN/MAX apod.

Nejvyšší je pak řada 280. Zde jsou u většiny měřených veličin vyšší přesnosti a rozlišení. Displeje LCD 320 x 240 bodů umožňují operativní zobrazení, včetně grafiky. Díky multifunkčnímu displeji lze sledovat více naměřených hodnot současně. Velká vnitřní paměť umožňuje i grafické zobrazení naměřených dat - například vývoj v čase. Jedná se konkrétně o typy 287 a 289. Fluke 289 má navíc možnost aktivace nízké vstupní impedance, měření s impedancí 50  $\Omega$  a ní filtr.

Opravdu zajímavý je typ 233 s odfiltrovatelným displejem. Odfiltrovatelný displej vlastně umožní být „na dvou místech“ zároveň. Řeší situace, kdy se měří na nepřístupném, nebezpečném nebo temném místě. Dosah k vysílání je do 10 m, čili v dostatečné vzdálenosti aktivního - měřeného bodu od „klidného, bezpečného“ místa odečtu. A pokud zmíníme klešťové multimetry, tak Fluke 381 má také odfiltrovatelný displej.

**Co by ze sortimentu bylo vhodné pro běžné elektroniky?**

Snad řada scopemetrů. Jsou to v podstatě bateriové přenosné 2kanalové osciloskopy kombinované s multimetry. Jedná se o řadu 120, a to s šířkou pásma do 20 MHz (Fluke 123) nebo 40 MHz (Fluke 124). Existuje ještě scopemeter Fluke 125, který má navíc test stavu sériových sběrnic a výkonu, včetně harmonických.

Vyšší třídou je pak řada scopemetrů 190. Ty jsou již na rozdíl od předchozích barevné a v některých provedeních i 4kanalové. Jejich synchronizační pásmo je podle typu od 60 do 500 MHz se vzorkováním od 625 MSa do 5 GSa/s.

Ještě snad zkoušečky a vyhledávačky. Ty má Fluke opravdu špičkové. V současnosti jsou nabízeny zkoušečky napětí dotykové i bezkontaktní. Inteligentní zkoušečky řady 100 můžete připojit v běžných instalacích bez rozmyslu, jak chcete. V případě přítomnosti napětí ho změří, bez napětí při 2pólovém připojení pak měří odpor. V případě 2pólového připojení obou napětí se změní sled fází apod. Typ Fluke 110 je osazen pouze LED, typ 130 má i číselný displej a Fluke 150 měří i odpor.

Bezkontaktní zkoušečky s označením VoltAlert pak odhalí přítomnost nebo naopak absenci napětí bez potřeby jakékoliv demontáže zásuvek, světel, produkcí, vánočních osvětlení (zde se zvláště těžko hledá prasklá žárovka) apod.

**Dále jsme chtěli mluvit o testerech neelektrických veličin. Vim, že Fluke vyrábí pro kontrolu vzduchu a klimatizací měřiče CO, CO<sub>2</sub>, vlhkosti, rychlosti proudění a hlavně obsahu částic prachu. Vzhledem k tomu, že se nám rozhovor protahuje, omezil bych se asi jen na teploměry.**

Ano, je pravda, že teplota je obecně nejvíce měřená neelektrická veličina. Fluke vyrábí jak dotykové přesné teploměry (s přesností 0,05 °C - řada 501I), tak celou řadu bezdotykových, ale i jejich kombinací (Fluke 561). Z bezdotykových to jsou dvě řady. Do 535 °C je to řada Fluke 60 a výše pak až do 900 °C řada 500. Od sebe se liší právě rozsahem teplot a převodem D : S (optický poměr určující ostrot uhlu zabírajícího paprsku).

Zvláštním typem teploměrů jsou pak termokamery Fluke. Ty si vydobyly opravdu čelní postavení na světovém trhu. Vlastně bojují se švédským Fírem od prvenství.

Fluke vyrábí přes desítku typů infraamer. Ty se liší rozlišením (od 28 x 28 až po 640 x 480 bodů), které vlastně určuje i cenu, dále teplotním rozsahem, přesností, zabíra-