



SEZNAMUJEME VÁS

Měřič RLC ESCORT ELC-131D

Celkový popis

Přístroj, se kterým bych dnes rád seznámil naše čtenáře, není v žádném případě určen pro začínající amatéry ani rozsahem použití, ani svou cenou. Zato pracovníkům, kteří jsou ve své profesi nuceni přesně a rychle měřit rezistory, kondenzátory nebo cívky, poskytne, podle mého přesvědčení, mimořádně dobré služby.

Měřený objekt se připojuje do soklu na přístroji pomocí krátkých kablíků (délky asi 10 cm), nebo ho lze zasunout do podélných kontaktních výřezů přímo na přístroji. To je výhodné například při měření kondenzátorů s malou kapacitou nebo při měření cívek s malou indukčností.

Kondenzátory a cívky lze měřit ve dvou režimech, při kmitočtu 1 kHz nebo při kmitočtu 120 Hz. Lze použít buď automatický výběr měřicích rozsahů nebo lze měřicí rozsahy volit ručně. Přístroj navíc umožňuje měřit u kondenzátorů a u cívek jejich jakost Q (ztrátový činitel) a umožňuje též velice jednoduchým a rychlým způsobem vybrat součástky, které mají určité tolerance od stanoveného normálu. Tyto tolerance lze nastavit v rozmezí 1 %, 5 % nebo 10 %.

Všechny informace jsou indikovány na displeji s velkými číslicemi, na němž lze přečíst až údaj „9999“. Druhý displej, který je menší a má o jedno místo méně, zobrazuje další číselné informace týkající se jakosti Q (ztrátového činitele) nebo procentní odchylky měřené součástky. Pokud je měřená součástka mimo předvolenou toleranci, ozve se současně akustický signál.

Přístroj je napájen z devítivoltové kompaktní baterie a pro případ, že by byl v trvalém provozu, lze ho též napájet ze síťového adaptéru, který však není součástí dodávky.

Základní technické údaje

Měřené veličiny: $L/C/R$, D/Q .

Zobrazení na hlavním displeji:
max. „9999“.

Zobrazení na pomocném displeji:
max. „999“.

Připojení měřeného objektu:
do dvou kontaktních výřezů
nebo dvěma krátkými přívody.

Volba rozsahů:
automatická nebo ruční.

Měřicí kmitočet: 120 Hz nebo 1 kHz.
Napájení:

9 V nebo vnější zdroj 12 až 15 V.

Proudový odběr:

30 až 50 mA (v klidovém stavu i při všech měřeních).

Indikace poklesu napájecího napětí:

asi při 6,8 V.

Automatické vypnutí: asi za 5 minut.

Rozměry: 3,7 x 9,0 x 19,2 cm.

Hmotnost: 390 g.

Príslušenství

S přístrojem je dodávána napájecí kompaktní baterie 9 V, náhradní pojistka, přívodní kablíky a návod k použití.

Funkce přístroje

Měření odporu

Při měření odporu lze použít měřicí kmitočet buď 120 Hz nebo 1 kHz. K dispozici je celkem 7 rozsahů, které, jak jsem se již v úvodu zmínil, se přepínají nejen automaticky, ale lze je též nastavit ručně.

Základní měřicí rozsah je 10 Ω , nejvyšší měřicí rozsah je do 10 M Ω . Teoreticky by tedy bylo možno měřit odpor již od 0,001 Ω , což ovšem v praxi nepřipadá v úvahu, protože by zde hrály roli přechodové odpory mezi kontakty měřeného rezistoru a další nedefinovatelné vlivy. Vyzkoušel jsem měřit velmi malé odpory a mohl jen konstatovat, že přístroj zcela správně změří například odpor 0,2 Ω .

Výrobce udává pro všechny rozsahy (kromě nejvyššího a dvou nejnižších) přesnost $\pm 0,5$ %. Pro nejnižší dva rozsahy udává přesnost $\pm 0,8$ a $\pm 1,2$ %, pro nejvyšší rozsah pak ± 2 %.

Měření kapacity

Při měření kapacity lze použít kmitočet buď 120 Hz nebo 1 kHz. K dispozici je celkem 7 rozsahů, rovněž nastavovaných automaticky nebo ručně.

Základní měřicí rozsah je 10 nF, nejvyšší do 10 000 μ F (při měřicím kmitočtu 120 Hz), popřípadě 1 nF až do 1000 μ F (při měřicím kmitočtu 1 kHz).

Teoreticky je tedy možné měřit kapacitu již od 0,1 pF.

Zkoušel jsem měřit i kondenzátory s kapacitou jednotek pF a mohl opět potvrdit, že výsledky byly naprosto uspokojivé.



Výrobce udává pro většinu středních rozsahů přesnost $\pm 0,7$ %, pro nejnižší rozsah pak ± 1 % a pro nejvyšší rozsah ± 5 %.

Měření indukčnosti

Při měření indukčnosti lze opět použít kmitočet buď 120 Hz nebo 1 kHz. K dispozici je celkem 7 rozsahů, rovněž nastavovaných automaticky nebo ručně.

Základní měřicí rozsah je 10 mH, nejvyšší do 10 000 H (při měřicím kmitočtu 120 Hz), popřípadě 1 mH až 1000 H (při měřicím kmitočtu 1 kHz).

Teoreticky je tedy možné měřit indukčnost již od 0,1 μ H.

Vyzkoušel jsem měřit cívky s indukčností jednotek μ H a mohl opět potvrdit, že výsledky byly naprosto uspokojivé.

Výrobce udává pro střední rozsahy přesnost $\pm 0,7$ %, pro okrajové rozsahy pak ± 1 % a ± 2 %.

Při tomto měření se na displeji zobrazuje i jakost nebo ztrátový činitel.

Kromě měření základních veličin lze tento přístroj například použít i k vybírání a třídění součástek, přičemž za velkou výhodu považuji akustickou výstrahu v případě, že srovnávaná součástka nemá požadovanou toleranci, takže tuto práci může dělat i nekvalifikovaná osoba. Jak jsem se již v úvodu zmínil, požadovanou toleranci lze volit ve třech stupních (1 %, 5 % nebo 10 %).

Přístroj také dokáže zobrazovat maximální, minimální a průměrnou

Elektronika v roce 1996 (II)

(Dokončení)

Spotřební elektronika

Spotřební elektronika se vyvíjí směrem k přístrojům stále náročnějším, přepychovějším a dražším, což souvisí s rostoucí kupní silou obyvatelstva, avšak tento vývoj budí jistě pochybnosti a obavy národohospodářů.

Byla konečně přijata norma pro barevnou televizi s velkou rozlišovací schopností HDTV, která má nyní 768 řádků x 1280 obrazových bodů (pixels) a 60 obr/s, přijímače s obrazovkou 35" a digitálním videodiskem 5 GB se prodávají za 3000 \$, videozáznam je kódován v MPEG2 s prostorovým zvukem Dolby, disk stojí 20 \$, přehrávač 1000 \$, doba záznamu 133 minut. Zájem je však poměrně slabý, proto se vysílání šíří jen ve speciálních sítích CATV a na cm vlnách. Více se šíří digitální rozhlasové vysílání z družic.

Dále jsou vyvinuty digitální camcordéry Sony, Panasonic a Sharp s rozlišením 500 řádků s kazetou 11 GB a k nim kazetové přehrávače i rekordéry. Do spotřební elektroniky patří i počítačové hry, hrací stroje Nintendo nebo Sony Play Station v cenách kolem 300 \$, již bylo prodáno 1 milion kusů.

Měřicí a kontrolní přístroje

Hlavním problémem v tomto oboru bylo zvládnout měření a zkoušení složitých integrovaných obvodů s milióny tranzistorů a s tisíci funkcí - je znám případ skryté konstrukční závady u μ P Pentium, který způsobil značné ztráty ve výrobě. Jestliže celkový objem výroby polovodičů v USA je 130 miliard dolarů a z toho 25 miliard jsou náklady na měření a zkoušení, je rozsah problému jasný. Hlavní cestou řešení je DFT - Design for Testability, vypracování metod zkoušení již při vývoji výrobku. Užívá se metody BIST - Build In Self Test, vestavěné testovací obvody, dále pomocné soustavy testovacích vývodů na jednotlivých funkčních částech, kam je možné zavést testovací signály (testvektory), u obvodů CMOS je oblíbená metoda IDDQ, tj. měření napájecího proudu v různých provozních stavech obvodu, o níž jsme již psali v minulém roce. Pro kontaktní měření je vyvinut systém Si-Probe, který realizuje 13 000 kontaktů o $\varnothing$ 25 mikrometrů na ploše 1 cm² a může být konstruován a vyroben mikrolitograficky pro libovolný typ integrovaného obvodu.

U ostatních typů měřicích přístrojů pokračuje trend zvyšování přesnosti a produktivity měření digitalizací měřicích metod a obvodů s rostoucím podílem výpočetní techniky.

naměřenou hodnotu. Rovněž ho lze přepnout do relativního módu a měřit od zvolené hodnoty. Touto funkcí například přístroj vynulujeme při měření malých kapacit. Dále má přístroj funkci „Data hold“ - paměť posledního měření.

Přesnost přístroje, pokud jsem ji měl možnost zkontrolovat, byla bezpečně v mezích, které prodejce uvádí. Oproti některým obdobným přístrojům oceňuji i optimální napružení kontaktních lišt, do nichž lze vsouvat přímo vývody měřených součástek. Umožňují totiž dobrý kontakt s vývodem mě-

Energetika stojí před problémy rostoucí světové spotřeby energie, zvětšující se produkce CO₂ a SO₃ a jejich klimatických důsledků. Elektronika zde pomáhá k regulaci a optimalizaci spalovacích procesů, ke třídění a čištění paliva i k zajištění bezpečnosti. Světový objem objednávek elektrárenských systémů spalujících fosilní paliva klesá v posledních 20 letech ze stále úrovně celkového výkonu kolem 70 GW na asi 60 %, podíl klasických parních systémů klesl ze 100 % na 20 %, roste podíl s kombinovaným cyklem (nyní asi 25 %) i podíl spalovacích turbin na zemní plyn (nyní asi 15 %). Perspektivní palivo je zemní plyn, v jehož spalínách je nejméně CO₂, a jehož světové zásoby jsou nedohledně velké. Pro spalování uhlí je nejlepší fluidizovaný systém, před spalováním je možné po rozemletí odstranit většinu sirných složek (zejména Fe₂S) a snížit podíl dusíku. U plynových elektráren se dosahuje účinnosti až 60 %.

Stavba jaderných elektráren je celosvětově v útlumu, i když Francie kryje z jaderných elektráren 60 % spotřeby a nyní dodává 2 elektrárny pro Hong Kong. Další jaderné elektrárny plánuje Čína a Indie, likvidace odpadu se řeší všude pomocí podzemních skladišť. Recyklace, rafinace a třídění jaderného odpadu jsou technologicky i energeticky náročné a drahé, zpracování a transport naráží na odpor obyvatel. Využití tzv. množinových reaktorů k likvidaci odpadu je stále ve stadiu výzkumu, využití jaderné fúze je též zatím v nedohlednu, a jistě nebude bez problémů, vzhledem k vysokým energiím jaderných částic a k sekundární radioaktivitě.

Zvětšuje se však využití větrných a slunečních elektráren - Sahara, Mojavská poušť, Kalifornie, i když tyto budou vždy schopny krýt pouze několik procent spotřeby příslušné oblasti. Sluneční systémy dosahují až 20 % účinnosti, ať už fotovoltaické nebo s parním cyklem (zrcadla + kotel + turbína). Jsou i ekonomicky přijatelné (1 kWh za asi 4 centy).

Elektronika a životní prostředí

Elektronika je obvykle považována za jeden z nejčistších průmyslových oborů, přestože i ona má své problémy a svá rizika. Ve výrobě polovodičů je hlavním problémem spotřeba deionizované vody (7 až 15 m³ na 1 plátek) a tomu odpovídající spotřeba deionizačních chemikálií. Laboratoře Lawrence Livermore však vyvinuly metodu kapacitní deionizace s průtokem

řené součástky a přitom do nich lze poměrně snadno zasunout i poměrně měkké a tenké vývody. To u mnohých podobných přístrojů působí značné potíže, protože se takové vývody při zasouvání do tuhých kontaktních lišt ohýbají a nelze je snadno zasunout.

Návod, který byl k přístroji přiložen, byl pouze v anglické řeči. Byl jsem však ujištěn, že se jedná o jeden ze vzorkových kusů a že prodávané přístroje budou vybaveny českými návody. Jejich kvalitu proto zatím nemohu posoudit.

vody řadou elektrostatických polí, v nichž se ionty zachycují na elektrodách. Metoda je použitelná i pro recyklaci použité vody a snižuje tak podstatně její spotřebu. Další jedovaté chemikálie (fosfor, arzén, bor) se používají jen v nepatrných množstvích a nejsou problémem, pokud se neskladují do zásoby.

Jiná je situace u elektronických přístrojů a zařízení. Při jejich montáži se používá mnoho druhů materiálů a likvidace vyřazených přístrojů není jednoduchá. Proto je třeba počítat s možnostmi jejich likvidace již při jejich konstrukci. Norma ISO14000 platná od r. 1996 obsahuje směrnice v tomto smyslu - povinnost značit na výrobcích druhy použitých materiálů, zejména plastů, likvidaci budou zajišťovat výrobci, jimž se „ojeté“ přístroje budou vracet při koupi nových.

Elektrotechnologie však může napomáhat ke zlepšení životního prostředí daleko účinněji, jak ukazuje poslední publikace EPRI - Electronic Power Research Institute. Palo Alto, California. Zdravotně nebezpečný odpad z nemocnic, laboratoří i krevních bank, který byl dosud spalován a uvolňoval nebezpečné plyny, se nejprve pyrolyzuje při 300 °C a oxiduje bez plamene při 1100 °C. Zařízení BioOxidiser zpracuje až 70 kg odpadu za hodinu a vydává pouze anorganické zbytky zcela neškodné. Systém Sanitec (Asea-Brown Boveri) odpad desinfikuje mikrovlnným ohřevem a přehřátou párou. Pára o teplotě 650 °C rozloží organické zbytky, vzniklé plyny se spalují při 1150 °C a pak absorbují ve filtrech, které selektivně zachycují jejich jednotlivé složky.

Velkým problémem jsou skládky pevného odpadu, které v USA činí 4,5 miliard ročně. Hlavním nebezpečím v nich jsou olovnaté smalty a naftové odpady. Kovový odpad se smalty je možno tavit v indukčních pecích, kysličníky olova tvoří odstranitelnou strusku. Z roztaveného kovu se vyrábějí kanalizační potrubí. Těžké kovy proniklé do půdy z různých zdrojů je možno odstranit elektrolyticky, jejich ionty se shromáždí na plošných nebo trubkových negativních elektrodách, zaražených do půdy a napájených ss napětím. Značný objem skládek tvoří slévárenské pisky z 3400 sléváren v USA. Tyto pisky je možné recyklovat infračerveným ohřevem na 815 °C a přesátím tak snížit jejich spotřebu na 10 % a podstatně ušetřit náklady.

Existuje též řada nových možností pro čištění vzduchu. Elektrostatické filtry pro zachycování prachu, popílku atd. jsou známy již dlouho, nyní se vyrábějí i pro pokojové využití. Tato zařízení je však možné kombinovat s tzv. fotokatalytickým reaktorem, který zachytí a rozloží i organické páry, zápachy, cigaretový kouř apod. Reaktor obsahuje ultrafialovou výbojku, katalyzátor přeměňující fotony záření na elektrické náboje, které pomáhají oxidovat páry na CO₂ a vodní páru. Zařízení je účinné i pro formaldehydové páry a kyslík uhelnatý. Vyrábí Light Stream Photocatalytic LCC, Alameda, California. Tyto organické páry a zápachy je možné též

Poslední záležitostí zůstává jen cena tohoto užitečného přístroje. Jak jsem již v úvodu řekl, tento přístroj není rozhodně určen pro běžného amatéra, může však velmi dobře posloužit profesionálním pracovníkům. Tomu ovšem odpovídá i jeho cena, která je 5990,- Kč (včetně DPH), za kterou je prodáván u firmy GM Electronic. Přesto se však domnívám, že všem, kteří podobný přístroj k výkonu své profese nutně potřebují, vykoná velmi dobré služby.

Adrien Hofhans