



طرز کار و کاربردهای

اهم منتهای عقربهای

(از سیرتاپیاز...!)

تألیف :

سروین هنریخش

سرشناسه : هنریخش، سروین، ۱۳۶۷ -
 عنوان و نام پدیدآور : طرز کار و کاربردهای اُهم مترهای عقربه‌ای (از سیر تا پیاز...!)
 مشخصات نشر : تهران: استادکار، ۱۳۹۴.
 مشخصات ظاهری : ۲۰۸ ص.: مصور، جدول، نمودار .
 شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۹۵۳۶۵-۹-۷
 وضعیت فهرست نویسی : فیهای مختصر
 یادداشت : فهرست‌نویسی کامل این اثر در نشانی: <http://opac.nlai.ir> قابل دسترسی است
 یادداشت : چاپ قبلی: چرتکه، ۱۳۹۱.
 شماره کتابشناسی ملی : ۲۸۳۶۱۴۶



انتشارات استادکار

نام کتاب: طرز کار و کاربردهای اُهم مترهای عقربه‌ای
ناشر: انتشارات استادکار

مؤلف: سروین هنریخش
صفحه‌آرا: هفت‌رنگ گرافیک (شیوا صداقتی)

لیتوگرافی: رامین
نوبت چاپ: اول - تابستان ۱۳۹۴

چاپ: منصور
صحافی: کیمیا

ناظر فنی چاپ: حسین جعفری پور شور غینی
تیراژ: ۳۰۰ جلد

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۵۳۶۵-۹-۷

www.simorghedaneh.com

مراکز پخش:

کتابفروشی هنر: تهران، خیابان انقلاب، روبروی دانشگاه تهران، ابتدای خیابان ۱۲ فروردین، پلاک ۳۲۴، تلفن: ۶۶۴۹۲۲۴۲
 کتابفروشی عصر دانش: خیابان انقلاب، نرسیده به ۱۲ فروردین، جنب کتابفروشی فجر تهران، پلاک ۱۳۳۲، تلفن: ۶۶۹۷۱۲۵۱
 انتشارات سیمای دانش: تهران، خیابان انقلاب، ابتدای خیابان ۱۲ فروردین، پلاک ۳۱۸، تلفن: ۶۶۹۶۶۱۱۴-۵

فهرست

۹	مقدمه‌ی نگارنده
---	-----------------

فصل اول

۱۳	ورود به دنیای مالی مترلها
۱۶	تاریخچه
۱۸	آمرمتر با قاب گردان
۱۹	قسمت‌های عمده و اساسی آمرمتر با قاب گردان
۲۳	طرز کار آمرمتر دستگاه
۲۴	امكانات مختلف مالی مترلها
۲۷	مالتی مترلهاى عقربه‌ای و دیجیتالی
۳۰	تفکیک‌پذیری
۳۰	دقت قرائت
۳۱	دقت اندازه‌گیری
۳۲	امپدانس ورودی
۳۶	مالتی مترلهاى عقربه‌ای
۳۸	نامگذاری قسمت‌های مختلف
۵۰	سرسیم‌های آزمایشی

فصل دوم

۵۹	سنجش مقاومت‌ها
۶۵	نحوه‌ی کار با ربع دایره‌ی مقاومت‌ها
۷۷	تست مقاومت‌های نصب شده در مدار
۷۹	تست مقاومت قابل تنظیم (پتانسیومتر یا ولوم)
۸۰	تست مقاومت نوری (LDR)
۸۰	تست مقاومت گرمایی

۸۱	.....	تست RFC
۸۱	.....	تست قسمت بیزر دستگاه
۸۲	.....	تست بلندگوهای معمولی
۸۳	.....	تست سیم‌های رابط و سیار
۸۴	.....	سنجش دما
۸۶	.....	آزمایش پیوستگی

فصل سوم

۹۱	.....	اندازه‌گیری ولتاژهای مستقیم (DC)
۱۰۲	.....	باتری سنج
۱۰۴	.....	تست آی سی‌های رگولاتور

فصل چهارم

۱۰۷	.....	اندازه‌گیری ولتاژهای متناوب (AC)
۱۱۵	.....	سنجش دسی‌بل

فصل پنجم

۱۱۹	.....	تست خازن‌ها، پیچک‌ها و ترانس‌ها
۱۱۹	.....	تست خازن‌ها
۱۲۵	.....	تست پیچک‌ها
۱۲۷	.....	تست ترانس‌ها

فصل ششم

۱۳۱	.....	سنجش جریان و توان
۱۳۱	.....	سنجش جریان
۱۳۶	.....	ولتاژ بار دین
۱۳۷	.....	محک زدن باتری با استفاده از محدوده‌ی سنجش جریان
۱۴۰	.....	سنجش توان

فصل هفتم

۱۴۱	.....	تست دیودها
۱۴۳	.....	تست دیود یکسوساز معمولی
۱۴۵	.....	تست دیود پُل
۱۴۶	.....	تست دیود زنر
۱۴۶	.....	تست LED
۱۴۷	.....	تست دیود تونلی
۱۴۸	.....	تست فتو دیود یا دیود نوری
۱۴۹	.....	تست دیودهای فرستنده و گیرنده‌ی مادون قرمز

۱۴۹	 تست بین دیود یا دیود سوزنی
۱۴۹	 تست دیود دوبل
۱۵۰	 تست دیود سه سر
۱۵۰	 تست دیود آشکارساز صدا

فصل هشتم

۱۵۱	 تست ترانزیستورها
-----	------------------------

فصل نهم

۱۵۹	 تعمیر و نگهداری مالتی مترهای عقربه‌ای
۱۷۶	 تأثیر دما بر عملکرد مالتی متر
۱۷۷	 تأثیر رطوبت نسبی بر عملکرد مالتی متر
۱۷۸	 تأثیر گرد و غبار، ارتعاش و میدان‌های مغناطیسی
۱۷۹	 نگهداری قسمت خارجی مالتی متر
۱۸۰	 چند نکته درباره‌ی ایمنی کاربر و مالتی متر
۱۸۶	 نقاط ضعف و قوت مالتی مترهای عقربه‌ای

واژه‌نامه

۱۸۹	 واژه‌نامه‌ی انگلیسی به فارسی
-----	------------------------------------

منابع

۲۰۷	 الف - مراجع فارسی
۲۰۷	 ب - مراجع انگلیسی
۲۰۸	 ج - کاتالوگ و بروشورهای سازندگان مالتی متر

مقدمه‌ی نگارنده

... نمی‌دانم چرا به این ابزار اهم‌متر می‌گویند؟ درست است که یکی از کارهایی که این وسیله‌ی کوچک، دوست داشتنی و مفید انجام می‌دهد، سنجش میزان مقاومت‌ها و اهم‌های هاست ولی در مقابل آن، چندین وظیفه‌ی دیگر را نیز انجام می‌دهد، از اندازه‌گیری ولتاژهای AC و DC و جریانات DC گرفته تا تعیین اندوکتیویته‌ی پیچک، ظرفیت خازن، آزمایش پیوستگی، سنجش دما، اندازه‌گیری میزان دسی‌بل و بسیاری کارهای دیگر.

نام اصلی این دستگاه که آن را تقریباً در هر آزمایشگاه، کارگاه، تعمیرگاه و حتی بسیاری از منازل می‌توان یافت، مالتی‌متر می‌باشد، یعنی وسیله‌ای که قابلیت سنجش کمیات متعددی را دارد. هرچند که درست یا غلط، در کشور ما، این ابزار چند کاره‌ی سنجش کمیات الکتریکی، به اهم‌متر معروف شده است.

از آن جایی که هدف اندک صفحات این مجموعه، که به عقیده‌ی حقیر، در حد یک کتاب نبوده و بیشتر شبیه یک جزوه یا تحقیق خلاصه شده می‌باشد، آموزش انجام آزمایشات عملی ساده و اولیه با این «شاه کلید ابزارهای تعمیراتی و عیب‌یابی» به مبتدیان علاقه‌مند می‌باشد، ما هم آن را همان «اهم‌متر» می‌نامیم.

اهم‌مترهای قدیمی‌تر و کم‌دقت‌تر که نشانه‌ی بارزشان، داشتن یک صفحه‌ی نمایش نسبتاً بزرگ و وجود یک عقربه‌ی متحرک در آنهاست را، اهم‌مترهای آنالوگ یا به قول عموم، «اهم‌مترهای عقربه‌ای» می‌نامند. با وجود همه‌ی سادگی‌های این وسیله، خواندن صحیح اعداد و ارقام مربوط به کمیت‌های مختلف الکتریکی به وسیله‌ی این اهم‌مترها، به اندکی مهارت و به کار بردن ترفندهای خاصی نیاز دارد. برخی از این موارد عبارتند از:

• در موقع قرائت ارقام موردنظر باید به صورت عمودی به صفحه‌ی دستگاه و عقربه‌ی آن نگاه کرد.

• متناسب با کمیت موردنظر، باید ربع دایره‌های خاصی را زیر نظر گرفت.

• تا حد امکان، دستگاه را باید در وضعیت افقی مورد استفاده قرار داد.

• متناسب با اندازه‌ی تقریبی کمیت موردنظر، باید از رنجی که نهایت آن، قدری بالاتر از اندازه‌ی مزبور است، سود جست.

• در موقع اتصال سرسیم‌ها به منابع DC و همچنین تست برخی از نیمه هادی (مثل دیودها)، مرتباً باید قطب‌های مثبت و منفی را زیر نظر داشته و از وضعیت مناسبی استفاده کرد تا دستگاه و عقربه‌ی آن، دچار مشکل نشده و تست انجام شده با موفقیت صورت پذیرد.

• کاربر باید متناسب با میزان تقریبی کمیت مورد سنجش و رنج انتخابی، از ضرایب خاصی استفاده کرده و در بسیاری از موارد، عدد خوانده شده را در آن‌ها ضرب و یا به آن‌ها تقسیم و یا حتی عددی را به آن‌ها اضافه نماید (سنجش دسی بل).

در مقابل این اهم‌مترهای قدیمی عقربه‌ای، اهم‌مترهای نسل جدید که رقمی یا بهتر بگوییم، دیجیتالی نامیده می‌شوند، بسیار ساده‌تر و بی دردس‌تر بوده و تقریباً می‌توان گفت که هیچکدام از «دنگ و فنگ» های نمونه‌های عقربه‌ای را ندارند^(۱) زیرا:

• چون عقربه و ربع دایره‌ای وجود ندارد، زاویه‌ی دید کاربر فقط باید در محدوده‌ای تغییر کند که بتواند ارقام نمایش داده شده بر روی صفحه‌ی LCD را بخواند. مهم نیست که این راستا عمود بر صفحه باشد یا با آن زاویه‌ی ۳۰ یا ۴۰ درجه بسازد. اگر زاویه‌ی دید از حد مشخصی بیشتر شود، ارقام نمایش داده شده، کلاً قرائت نمی‌گردند ولی اگر قابل خواندن باشند، خطائی در کار نخواهد بود.

• در روی صفحه‌ی نمایشگر آن‌ها، ربع دایره و در کنار آن، عدد و رقمی وجود ندارد که به دنبال نمونه‌ی مناسبش بگردید. کمیات اندازه‌گیری شده، به صورت ارقام انگلیسی بر روی صفحه‌ی نمایشگر LCD دستگاه، ظاهر می‌شوند.

• چون در داخل محفظه‌ی اهم‌مترهای دیجیتالی از هیچ قطعه و ساز و کار مکانیکی استفاده نشده است، افقی یا عمودی بودن بدنه‌ی دستگاه، تأثیری بر عملکرد و دقت آن ندارد.

• چون اکثر اهم‌مترهای دیجیتالی «اتو رنج» هستند، انتخاب رنج بی‌معنی است و خود دستگاه، محدوده‌ی مناسب را به صورت خودکار برمی‌گزیند.

• در موقع تست منابع DC، در صورتی که کاربر سرسیم‌ها را به صورت نامناسب به نقاط موردنظر متصل سازد، کل اتفاقی که می‌افتد، ظاهر شدن یک علامت منفی در جلوی عدد نشان داده شده بر روی صفحه می‌باشد.

• همانطوری که گفته شد، چون اهم‌مترهای دیجیتالی «اتو رنج» هستند و نیازی به انتخاب رنج احساس نمی‌شود، عدد ظاهر شده بر روی صفحه، مستقیماً میزان کمیت موردنظر را نشان می‌دهد و ضرورتی در ضرب یا تقسیم آن به یک عدد خاص وجود ندارد.

قیاس یک اهم‌متر عقربه‌ای قدیمی با یک نمونه‌ی دیجیتالی چیزی در حد مقایسه‌ی یک تلویزیون سیاه و سفید لامپی با یک تلویزیون LED یا LCD ی امروزی است! ولی با همه‌ی این تفصیلات و محدودیت‌های دست و پاگیر اهم‌مترهای عقربه‌ای، هنوز هم که هنوز است، اکثر علاقمندان و

بخصوص افراد حرفه‌ای، در بسیاری از کارهای تعمیراتی و روزمره‌ی خود، با وجودی که هر دو اهمیت‌تر را در کیف ابزار خود دارند، در مواجهه با بسیاری از موارد، نمونه‌ی عقبه‌ای را بیرون می‌کشند. به خصوص در جاهایی که اندازه‌ی مطلق و دقیق یک کمیت خیلی حائز اهمیت نبوده و میزان تغییرات آن مهم‌تر تلقی شود و همچنین در انجام آزمایش پیوستگی، اهمیت‌های عقبه‌ای قدیمی هنوز جایگاه خود را حفظ کرده‌اند.

اندک صفحات این اثر، برای مبتدیان و علاقمندانی که برای اولین بار می‌خواهند با ساختمان و طرز کار و روش نگهداری و تعمیر و عیب‌یابی این وسیله‌ی کوچک ولی بسیار مفید و کارآمد آشنا شوند، به زیور طبع آراسته شده است.

با وجودی که در پاره‌ای از موارد، سخن به درازا کشیده شده و ناخواسته وارد اندک مطالب نظری شده‌ایم که شاید ناگزیر و از سر اجبار بوده است، ولی هدف غائی و نهائی نویسنده، گوشزد کردن نکات عملی و ارائه تجربیات شخصی و کاربردی بوده است.

برای انتقال واضح‌تر و ساده‌تر مطالب نوشتاری به ذهن خواننده، در لابلای صفحات این اثر، با تصاویر متعددی مواجه می‌شوید که تصور می‌کنم به درک مطلب کمک نمایند. در پاره‌ای از موارد که تصاویر و اشکال مراجع مختلف، متناسب با مطالب مطروحه نبوده، به ناچار از اشکال ترسیم شده‌ی شخصی سود جسته‌ام که امیدوارم این قصور را بر حقیر به‌بخشایند.

به احترام اساتید فن و بزرگوارانی که از قسمت‌هایی از آثار ذیقیمت آن‌ها در این مجموعه استفاده شده، در خاتمه‌ی کتاب، فهرستی از این منابع و مراجع ارائه گردیده است تا خوانندگان علاقمند بتوانند با سهولت بیشتری به مطالب مزبور دسترسی پیدا کنند.

و کلام پایانی آن که، نگارنده از اساتید فن و خوانندگان خوش ذوق و نکته‌بین انتظار دارد با تذکرات اصلاحی و انتقادی خود، ارائه نمونه‌های کم غلط‌تر بعدی را ممکن سازند.

سروین هنربخش

۱۳۹۱