

گلن.ای.مازور

طرز کار و کاربردهای

مهم مترهای دیجیتالی

(از سیرتاپیان...!)

مترجم:

سروین هنریخس

سرشناسه : مازور، گلن ا. / Mazur, Glen A.
 عنوان و نام پدیدآور : طرز کار و کاربردهای اهم مترهای دیجیتالی (از سیر تا پیا...!)/
 گلن.ا. مازور؛ مترجم سروین هنربخش.
 مشخصات نشر : تهران: فنی حسینیان، ۱۳۹۳.
 مشخصات ظاهری : ۲۲۴ ص.: مصور، جدول، نمودار.
 شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۶۶۰۷-۵۷-۶
 وضعیت فهرست نویسی : فیبا
 یادداشت : چاپ قبلی : چرتکه ، ۱۳۹۱.
 یادداشت : چاپ دوم.
 یادداشت : واژه نامه.
 یادداشت : عنوان اصلی : Digital multimeter principles ,4th ed,
 موضوع : مولتی مترهای رقمی -- دستنامه ها
 موضوع : وسایل برقی -- آزمایش ها -- دستنامه ها
 شناسه افزوده : هنربخش، سروین، ۱۳۶۷ -، مترجم
 رده بندی کنگره : ۱۳۹۳ ط۴م/TK۷۸۷۹
 رده بندی یوبی : ۶۲۱/۳۷
 شماره کتابشناسی ملی : ۳۴۴۷۴۰۳



انتشارات فنی حسینیان

نام کتاب : طرز کار و کاربردهای اهم مترهای دیجیتالی (از سیر تا پیا...!)

ناشر : انتشارات فنی حسینیان

نویسنده : گلن ای. مازور

مترجم : سروین هنربخش

صفحه آرای : هفت رنگ گرافیک (شیوا صداقتی)

لیتوگرافی : رامین

نوبت چاپ : اول - بهار ۱۳۹۳

چاپ : منصور

صحافی : کیمیا

ناظر فنی چاپ : حسین جعفری پور شورغینی

تیراژ : ۳۰۰ جلد

شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۶۶۰۷-۵۷-۶

www.simorghedanesh.com / www.chortkehbook.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

این کتاب ترجمه‌ای است از:

Digital Multimeter Principles

Fourth Edition

FLUKE.

Authorized by Fluke Corporation

Derived from original works copyright

©1994, 1993, 1992

Fluke Corporation

© 1994 American Technical Publishers, Inc.

All rights reserved

1 2 3 4 5 6 7 8 9 - 10 - 9 8 7 6 5 4 3 2 1

Printed in the United States of America

ISBN 978-0-8269-1506-1



AMERICAN TECHNICAL PUBLISHERS
ORLAND PARK, ILLINOIS 60467-5756

Glen A. Mazur

مسئولیت صحت برگردان فارسی، به عهده‌ی مترجم است.

۱۱	مقدمه‌ی مترجم
----	---------------

فصل اول

۱۵	ایمنی
۱۵	ایمنی در اندازه‌گیری‌های الکتریکی
۱۵	برق گرفتگی
۱۸	تجهیزات حفاظت فردی
۲۰	دستکش‌های لاستیکی عایق
۲۰	لباس‌های مقاوم در برابر آتش
۲۱	محافظ چشم
۲۳	کفپوش عایق لاستیکی
۲۳	استاندارد ایمنی ۶۱۰۱۰ (IEC)
۲۶	گروه‌بندی اندازه‌گیری‌ها
۲۹	سازمان‌ها و تشکیلات مستقل ذیربط در بحث اندازه‌گیری
۳۰	انجمن ملی حفاظت در مقابل حریق
۳۰	اداره‌ی ایمنی و بهداشت شغلی
۳۱	انجمن ملی سازندگان لوازم برقی
۳۱	زمین کردن
۳۱	قطع کردن، قفل زدن و آویزان کردن برگه‌ی هشدار
۳۳	رعایت نکات ایمنی در رابطه با ترکش جرقه
۳۴	ناحیه‌ی حفاظتی درخشش جرقه
۳۵	استفاده از تجهیزات حفاظت فردی برای حفاظت در مقابل ترکش جرقه

۳۶ رعایت نکات ایمنی در هنگام کار با مالتی‌متر

فصل دوم

۳۹ اختصارات، اصطلاحات و نمادهای مرتبط با مالتی‌مترهای دیجیتالی

۳۹ انواع مالتی‌مترهای دیجیتالی

۳۹ مالتی‌مترهای همه‌کاره یا عمومی

۴۱ مالتی‌مترهای استاندارد

۴۱ مالتی‌مترهای پیشرفته

۴۲ استفاده از مالتی‌مترهای دیجیتالی

۴۲ اختصارات مالتی‌مترهای دیجیتالی

۴۲ نمادهای مخابی مالتی‌مترهای دیجیتالی

۴۴ اطلاعات مالتی‌مترهای دیجیتالی

فصل سوم

۴۹ صفحات نمایشگر مالتی‌مترهای دیجیتالی

۴۹ نمایش دیجیتالی کهت‌ها

۵۰ مالتی‌مترهای دیجیتالی مجهز به نمایشگر میله‌ای

۵۳ ولتاژهای شبح

فصل چهارم

۵۷ امکانات پیشرفته‌ی مالتی‌مترهای دیجیتالی

۵۷ کاربردهای امکانات پیشرفته مالتی‌مترهای دیجیتالی

۵۸ رنج‌های دستی و خودکار

۵۹ وضعیت «حفظ و نگهداری»

۶۱ وضعیت ضبط «حداقل - حداکثر»

۶۵ وضعیت ضبط پیک «حداقل - حداکثر»

۶۶ وضعیت ضبط «میانگین»

۶۷ وضعیت «نسبی»

۷۰ هشداردهنده‌ی ورودی

۷۲ وضعیت تست دیود

۷۲ وضعیت اندازه‌گیری خازن

۷۲ وضعیت شمارش فرکانس

۷۲ وضعیت چرخه‌ی کار

۷۳	وضعیت ثبت اطلاعات یا رخدادنکاری
۷۴	وضعیت فیلتر پایین گذر AC
۷۶	وضعیت سنجش دما

فصل پنجم

۷۷	سنجش ولتاژهای AC
۷۷	ولتاژ AC
۷۸	سنجش ولتاژ AC
۸۳	مراحل اندازه‌گیری ولتاژ AC
۸۴	انکانات پیش‌فته‌ی مالتی‌مترها
۸۴	تجزیه و تحلیل ولتاژ AC ی قرائت شده
۸۴	سنجش سول (dB)

فصل ششم

۸۷	سنجش ولتاژهای DC
۸۷	ولتاژ DC
۹۱	مراحل اندازه‌گیری ولتاژ DC
۹۱	برخی از قابلیت‌های مالتی‌مترهای پیشرفته
۹۳	تجزیه و تحلیل ولتاژهای سنجیده شده
۹۴	سنجش همزمان ولتاژ AC و DC

فصل هفتم

۹۷	سنجش مقاومت‌ها و آزمایش پیوستگی
۹۷	مقاومت
۹۹	تنظیم مالتی‌متر برای سنجش اندازه‌ی مقاومت
۱۰۰	مراحل اندازه‌گیری مقاومت‌ها
۱۰۲	برخی از قابلیت‌های مالتی‌مترهای پیشرفته
۱۰۲	تجزیه و تحلیل مقاومت‌های سنجیده شده
۱۰۴	پیوستگی
۱۰۴	مراحل سنجش پیوستگی

فصل هشتم

۱۰۷	سنجش جریان‌های AC و DC
-----	------------------------

۱۰۷	شدت جریان
۱۰۹	جریان‌های الکتریکی و تراز آن‌ها
۱۰۹	عبور جریان DC
۱۱۱	مراحل سنجش جریان‌های الکتریکی
۱۱۴	آزمایش فیوزهای مالتی‌متر
۱۱۶	مراحل سنجش شدت جریان با آمپر مترهای گیره‌ای
۱۱۸	مراحل سنجش شدت جریان با روش قطع مدار
۱۲۲	جزیه و تحلیل شدت جریان سنجیده شده

فصل نهم

۱۲۵	فرمول توان
۱۲۵	فصل نهم
۱۲۵	استفاده از فرمول توان
۱۲۹	مقاومت‌ها
۱۳۱	فرمول توان
۱۳۱	استفاده از فرمول توان
۱۳۱	تلفیق قانون اهم و فرمول توان
۱۳۴	قانون اهم و امپدانس

فصل دهم

۱۳۷	اندازه‌گیری فرکانس و چرخه‌ی کار
۱۳۷	فرکانس
۱۳۸	سنجش فرکانس
۱۳۸	مراحل اندازه‌گیری فرکانس
۱۴۰	سنجش فرکانس با مالتی‌مترهای گیره‌ای
۱۴۲	چرخه‌ی کار
۱۴۵	مراحل سنجش چرخه‌ی کار

فصل یازدهم

۱۴۹	آزمایش دیودها
۱۴۹	دیودها
۱۵۱	مراحل تست دیود
۱۵۲	آزمایش دیود با استفاده از قابلیت ویژه

۱۵۲	آزمایش دیود با وضعیت سنجش مقاومت
-----	----------------------------------

فصل دوازدهم

۱۵۵	سنجش ظرفیت
۱۵۵	ظرفیت
۱۵۷	اندازه‌گیری ظرفیت با وضعیت سنجش ظرفیت مالتی‌متر
۱۵۹	مایش خازن با استفاده از وضعیت سنجش مقاومت

فصل سیزدهم

۱۶۳	ضمانت مالتی‌متری دیجیتال
۱۶۳	کاربردهای ضمانت مالتی‌متری دیجیتال
۱۶۳	سرسیم‌های آنتن‌دهی و نوک‌های مختلف
۱۶۸	سرسیم‌های گیرنده برای سنجش شدت جریان
۱۶۹	سرسیم‌های ویژه‌ی سنجش ولتاژهای بالا
۱۶۹	دما
۱۷۱	نوک‌های ویژه‌ی سنجش دما
۱۷۱	نوک‌های سنجش دمای تماسی
۱۷۳	نوک‌های سنجش دمای غیرتماسی
۱۷۴	نوک‌های آزمایشی ویژه‌ی سنجش فرکانس‌های بالا
۱۷۴	خشا‌ب ویژه‌ی سنجش فشار یا خلاء
۱۷۶	وسیله‌ی تست تارهای نوری
۱۷۸	نوک مخصوص سنجش میزان منوکسیدکربن

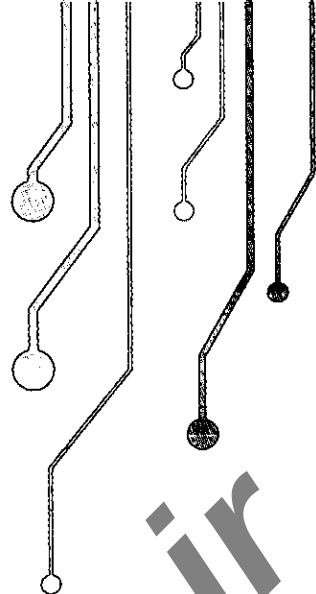
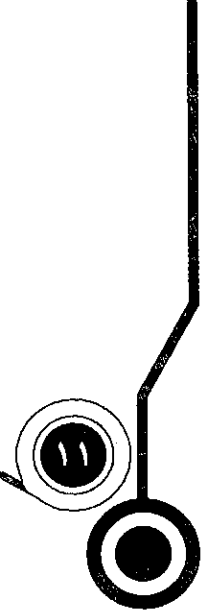
فصل چهاردهم

۱۸۱	گزینش مالتی‌متری دیجیتال
۱۸۱	قابلیت‌های مالتی‌متری دیجیتال
۱۸۱	تفکیک‌پذیری یا قدرت وضوح
۱۸۴	ارقام و شماره‌ها
۱۸۵	دقت
۱۸۵	rms واقعی و میانگین
۱۸۶	زمان‌های پاسخ
۱۸۶	کاربردهای مالتی‌متری دیجیتال
۱۸۸	کاربردهای مالتی‌متری دیجیتال در خودرو

۱۸۹	کاربردهای مالی ترهای دیجیتالی در تأسیسات (HVAC)
۱۹۰	کاربردهای مالی ترهای دیجیتالی در نگهداری قسمت های برقی
۱۹۰	کاربردهای مالی ترهای دیجیتالی در مدارهای الکترونیکی
۱۹۰	ویژگی های مالی ترهای دیجیتالی
۱۹۲	گزارش کار

ضمائم

۱۹۵	برخی از پیشوندهای معمول
۱۹۵	پیشوندهای متریک
۱۹۶	تبدیلات متریک
۱۹۶	کوانتوم الکترونیک معمول
۱۹۷	موج سینوسی
۱۹۸	بارهای بارش شهر
۱۹۸	برخی از عمل های مربوط به مدارهای برقی
۱۹۹	آدرس پس و سالت برخی از مؤسسات استاندارد و آزمایشگاه های تست تأیید شده
۲۰۰	محاسبات مدارهای برقی
۲۰۰	محاسبات مدارهای توان
۲۰۱	مکان های خطرناک
۲۰۱	فرمول های محاسبه ی اُفت ولتاژهای تکفاز و سه فاز
۲۰۲	فرمول های AC/DC
۲۰۲	تبدیل ولتاژها به هم
۲۰۳	واحدهای توان
۲۰۳	اندازه ی استاندارد فیوزها و مدارشکن ها (آمپر)
۲۰۳	جریان تمام بار موتورهای سه فاز AC
۲۰۴	جریان تمام بار موتورهای DC
۲۰۵	جریان تمام بار موتورهای تکفاز AC
۲۰۵	رمز رنگی سیم ها در مدارهای تکفاز و سه فاز
۲۰۶	تبدیل واحدهای انرژی به هم
۲۰۶	مشخصات استاندارد دستکش های لاستیکی عایق
۲۰۶	پارامترهای از اختصارات کمیات برقی و الکترونیکی
۲۱۳	واژه نامه ی انگلیسی به فارسی



مقدمه‌ی مت‌ج

به جرأت می‌توان ادعا کرد که انسان و به خصوص بشر امروزی، بدون اندازه و اندازه‌گیری، قادر به انجام کارهای روزمره و نیازهایی خود نیست. سنجش سرعت خودرو، اندازه‌گیری دمای محیط، تهیه کردن چند متر مربع کتبی پوشش دهی کف اتاق‌ها، ریختن حجم معینی از روغن موتور در موتور خودرو و... به طوری که بتوانیم، از اندازه‌گیری سرعت خودرو و دمای محیط گرفته تا تهیه کردن چند لیتر روغن موتور همه وابسته به پارامترهای سنجش و اندازه‌گیری هستند.

واحدهای اندازه‌گیری که در کارهای گوناگون و مسائل مختلفی سنجیده می‌شوند، در واقع مقیاس‌هایی هستند که در زندگی روزمره جا افتاده‌اند و هر کدام را، ناخودآگاه و در طول شبانه‌روز، بارها و بارها از آن‌ها استفاده می‌کنیم. در این میان اندازه‌گیری برقی از پارامترها و فاکتورها، مثل چهار نمونه‌ی بالا، به قدری معمول شده‌اند که همه قادر به استفاده از سرعت سنج خودرو، دماسنج، پیمانه‌های حجمی و چیزهایی از این دست هستند ولی برای مثال از یک فشار سنجی جامعه نمی‌توان انتظار داشت که با طرز کار یک کولیس که وسیله‌ی اندازه‌گیری تخصصی یک متر است، آشنایی داشته باشد. البته عکس این قضیه هم صادق است، یعنی یک تراشکار حرفه‌ای، براملاً اند طرز کار کولیس، ورنیه و وسایل اندازه‌گیری مشابه را به خوبی فراگرفته و با آن‌ها آشنا باشد. بنابراین، از برای شغلی و روزمره‌ی خود را مرتفع نماید.

یکی از رشته‌ها و حرفه‌هایی که علاوه بر اساتید، دانشجویان و تعمیرکاران تخصصی، در میان افراد عادی هم طرفداران و علاقه‌مندان بیشماری دارد، رشته‌های برق، الکترونیک و مخابرات می‌باشند. شاید علت این امر را بتوان این گونه تفسیر کرد که مصرف و کاربرد برق در جوامع امروزی چنان به جای جای زندگی ساکنین این کره‌ی خاکی نفوذ و رسوخ کرده و با زندگی آن‌ها پیوند خورده که قطع شدن یکی دو ساعته و کوتاه مدت آن، موجب ایجاد دردسرهای فراوانی شده و اگر تصادفاً و به هر دلیلی، تأمین جریان برق برای مدت نه چندان زیادی، مثلاً ۲۴ ساعت، دچار وقفه شود، چنان مصیبتی را رقم می‌زند که جامعه را با چالش قابل توجهی مواجه می‌سازد.

به این لحاظ، امروزه علاوه بر افراد متخصص و ذیربط با رشته های اشاره شده، اشخاص غیر متخصص در این حرفه ها هم ناگزیرند برای رفع قسمتی از نیازهای خود هم که شده، با اصول و فنون و رموز ساده ی برق آشنا شوند.

یکی از پرکاربردترین وسائلی که در این حیطه به میزان بسیار زیادی برای اندازه گیری های مختلف، مورد استفاده قرار می گیرد، مالتی متر، یا به اصطلاح نادرست خودمان، اُهم متر است! اُهم متر در دست یک تعمیرکار وسائل الکترونیکی یا یک تکنیسین برق، نقش کولیس در دست تراشکار را بازی می کند.

تراشکار باقی نباشد، بعد از فاز متر، مهم ترین وسیله ای که در عیب یابی سیم کشی ها و تعمیر لوازم برقی، تکی و کارهای مشابه به کار می رود، اُهم متر است. با استفاده از این وسیله ی کوچک و نه چندان گران قیمت تعمیرکار به راحتی می تواند از سلامت یا خرابی یک مقاومت، خازن، دیود و قطعاتی از این دست آگاه شده و از میزان اندازه ی برخی از آن ها مطلع شود و برای مثال اندازه ی یک ولتاژ، فرض بر اینست که خود در پریزهای منزل را اندازه بگیرد و از میزان فرکانس آن خبردار شود. البته کاربردهای اُهم متر و به خصوص انواع پیشرفته تر و مجهزتر آن ها فراتر از این ها بوده و هر کس می تواند متناسب با نیازهای شخصی خود، از آن ها سود جوید.

در کلی ترین حالت، اُهم مترها به سه گروه آنالوگ یا عقربه ای و دیجیتال یا رقمی تقسیم می کنند. هر کدام از این نمونه ها، محاسن و اوج نقطه ضعف های خاص خودشان را دارند و به این لحاظ و با وجودی که نمونه ی دوم یعنی اُهم متر دیجیتال جدیدتر و مدرن تر بوده و طرز کارش ساده تر و دقیق تر است، ولی واقعیت این است که برای انجام کارهای مختلف تعمیراتی و حتی تحقیقاتی، وجود هر دوی آن ها ضروری می باشد و هنوز که هنوز است، هر کدام جایگاه ویژه ی خودشان را حفظ کرده اند. در اثر خلاصه و مختصری که پیش روی شما گذاشتیم، شده تا خواننده، با روش عملکرد و نحوه ی استفاده از اُهم مترهای دیجیتالی، در انجام کارهای برقی و الکترونیکی روزمره و معمول تر، آشنا شود.

کتاب حاضر که برگردانی از نسخه ی چاپ شده در سال ۱۰۱۳ می باشد، چهارمین ویرایش این اثر است که این، خود، گویای استقبال مناسبی از آن، لااقل در کشور آریکا می باشد. در موقع مطالعه ی این اثر توجه داشته باشید که مضمون واقع شدن کتب و متون علمی، به عنوان به انجام کارهای عملی همزمان است. بنابراین اگر یک اُهم متر دیجیتالی در اختیار دارید، آن را در کنار کتاب گذاشته و سعی کنید همزمان با مطالعه ی مطالب هر بخش، آن را به طور عملی نیز بیازمایید. البته چه بهتر که این کار را زیر نظر یک استاد، یک دوست و یا هر فرد با تجربه ی دیگری انجام دهید. از همین ابتدا مطمئن باشید که اگر این کتاب را مثل کتاب های تاریخی، رمان، سیاسی، اجتماعی و غیره بخوانید، با رسیدن به انتهای آن شاید از انجام یک آزمایش پیوستگی ساده هم عاجز بمانید!

ولی اگر در حال حاضر فاقد اُهم متر هستید و تصمیم به خرید یکی از آن ها دارید، توصیه ی فوق الذکر را فراموش کرده و در خرید اُهم متر، دست نگه دارید. بهتر است کتاب را یک بار تا به

انتها مطالعه کرده و زیر قسمت‌هایی از آن که به نظر تان مهم‌تر می‌رسد، خطی بکشید. در لابه‌لای این مطالب به نکاتی اشاره شده که با جمع‌بندی و خلاصه‌برداری آن‌ها می‌توانید ضمن مراجعه به فروشندگان این دستگاه‌ها، نمونه‌ی مناسب‌تری را برگزینید.

با وجودی که مترجم نهایت تلاشش را به کار بسته تا بتواند اثر روان و کم‌غلطی را تقدیم علاقه‌مندان نماید ولی شک دارد که در این راه موفق شده و نمره‌ی قبولی گرفته باشد. دستیابی به موفقیت نهایی منوط به ارائه‌ی دیدگاه‌های انتقادی و تذکرات اصلاحی اساتید فن، تعمیرکاران مجرب، و به‌آخره خوانندگان نکته‌بینی است که مختصر صفحات این مجموعه را ورق می‌زنند. و کلام آخر این که آرزوی قلبی مترجم آن است که اگر روزی تصادفاً با یکی از مجلدات این اثر مواجه شد، آن را با جلدی مخدوش و شیرازه‌ای از هم گسسته و ظاهری دست خورده و اوراقی جدا از هم و در گوشه‌ای از میناکا، یک تعمیرکار یا هنرآموز بیابد، نه با ظاهری آراسته و عطفی تانخورده و در لابه‌لای قفسه‌ای یک کتابخانه‌ی لوکس، که شاهدی بر بی‌ثمر بودن و ناخوانده‌ماندن آن باشد!

سروین هنربخش

۱۳۹۱

www.ketab.ir

