

## فصل ۴

# فناوری‌ها، استانداردها و تجهیزات

۱ قطعات

۲ دستگاه‌ها و تجهیزات آزمایشگاهی

۳ تجهیزات کنترلی و حفاظتی

## فیوز مینیاتوری

فیوز مینیاتوری یا کلید مینیاتوری Miniature Circuit Breaker که اختصاراً MCB نام گذاری شده است تجهیزات الکتریکی خانگی و صنعتی را در برابر اتصال کوتاه و اضافه بار (عبور جریان غیرمجاز) محافظت می کند. مشخصات یک نوع فیوز مینیاتوری را در شکل ۱ مشاهده می کنید.



شکل ۱- مشخصات یک نوع فیوز مینیاتوری

به عبارت ساده می توان گفت فیوز یک وسیله حفاظتی است که در تجهیزات و مدارات الکتریکی به کار برده می شود تا در مواقعی که جریانی بیشتر از حد انتظار از وسیله عبور می کند مدار قطع شود تا سایر تجهیزات آسیبی نبینند.

فیوز مینیاتوری از دو مکانیزم برای عملکرد خود استفاده می کند:

۱ عملکرد بی متالی برای حفاظت اضافه بار

۲ عملکرد مغناطیسی جهت حفاظت از اتصال کوتاه.

به عبارت دیگر، تشخیص جریان اضافه به عهده یک فلز (بی متال) می باشد که به وسیله عبور جریان مدت دار بیش از جریان نامی گرم شده و بر اثر خم شدن باعث عمل کنتاکت فیوز مینیاتوری شده و مدار را قطع می کند.

**IEEE= Institute of Electrical and Electronics Engineers**

انجمن مهندسان برق و الکترونیک که به IEEE معروف است، یک سازمان بین المللی حرفه ای

است. هدف این انجمن کمک به پیشبرد تکنولوژی به طور گسترده در حوزه‌های وابسته به مهندسی برق و کامپیوتر و همچنین زمینه‌های وابسته به طور خاص است. این سازمان با بیش از ۴۰۰ هزار عضو در بیش از ۱۶۰ کشور جهان، دارای بیشترین شمار اعضا از هر سازمان حرفه‌ای دیگری است که از این میان بیش از ۶۸ هزار عضو آن دانشجو هستند. انجمن کارشناسی برق و الکترونیک با انتشار حدود ۱۳۰ مجله کارشناسی و ۴۰۰ مجموعه نوشتار کنفرانس در سال، منتشرکننده یک سوم نوشته‌های کارشناسی چاپ‌شده در زمینه مهندسی برق، الکترونیک و دانش کامپیوتر است.

## کانکتور

کابل‌ها و سوکت‌ها یا اتصال‌دهنده‌ها (کانکتور) را با شماره‌ها و کدهای خاص مشخص می‌کنند، که غالباً هر کد مفهوم ویژه‌ای دارد. مثلاً کمیته FCC سوکتی را با کد ۶۸-FCC نمایش می‌دهد که در آن FCC به مفهوم کمیته ایالتی ارتباطات (Federal Communication Commission) است و عدد ۶۸ نوع کانکتور را تعیین می‌کند. کد FCC در محلی قابل دید روی قطعه چاپ می‌شود. با استفاده از این کد می‌توانید اطلاعات زیادی در مورد قطعه مورد نظر خود را به دست آورید. دقت کنید که ممکن است بعضی از قطعات دارای ۲ کد FCC باشد که یکی را FCC ID و دیگری را FCC REG می‌گویند. برای جستجوی اطلاعات در مورد قطعه مورد نظر باید کد مربوطه مورد توجه قرار گیرد. برای اطلاعات بیشتر به سایت‌های زیر مراجعه کنید.

[www.inec.ir](http://www.inec.ir)

Iranian national electrotechnical committee

کمیته ملی برق و الکترونیک ایران

[www.nonlinear.ir.iec](http://www.nonlinear.ir.iec)

[www.iec.h](http://www.iec.h)

نمایشگاه بین‌المللی الکتریکی ایران : [elec.show.ir](http://elec.show.ir)

## کابل

### ■ کابل انتقال متعادل

نوعی کابل است که اتصال آن به مدار به هر شکلی امکان دارد. یعنی جابه‌جایی سیم در آن مانعی ندارد.

### ■ کابل انتقال نامتعادل

این کابل به صورت استوانه‌ای و هم‌محور ساخته می‌شود لذا نمی‌توان سیم‌ها را در مدار جابه‌جا کرد. مثلاً کابل مورد استفاده در تلویزیون نوعی کابل کواکسیال (هم‌محور) است. در این کابل‌ها باید مغزی کابل حتماً به محل اصلی و سیم بافته‌شده (شیلد) به سیم مشترک (زمین) وصل شود. از این‌رو این کابل‌ها را نامتعادل می‌نامند.

### ■ کابل نواری

در کابل‌های نواری، رنگ روکش محافظ معمولاً سفید یا خاکستری است. کابل‌های نواری در رایانه در حد بسیار گسترده استفاده می‌شوند.



نرم افزار electrodriond یا مشابه آن را روی گوشی تلفن همراه یا کامپیوتر نصب کنید و مشخصات کابل های صوتی و تصویری را بیابید.

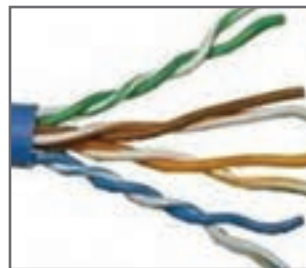
**پلی وینیل کلراید (Polyvinyl chloride):** پی وی سی (PVC) نوعی پلاستیک بسیار پر کاربرد است. در شرایط حاضر یکی از ارزشمندترین محصولات صنعت پتروشیمی است. به طور عمومی بیشتر از ۵۰٪ از پی وی سی ساخت بشر در ساختمان سازی استفاده می شود، زیرا پی وی سی ارزان بوده و به سادگی سرهم بندی می شود. در سال های اخیر پی وی سی جایگزین مواد مختلف شده است ولی همچنان نگرانی در رابطه با مشکلات پی وی سی برای محیط زیست طبیعی و سلامتی انسان وجود دارد. موارد استفاده فراوانی برای پی وی سی مانند علامت مغناطیسی کارت ها، پنجره ها، لوله، کانال، کیف های ارزان قیمت، پنجره های تاریک (بدون دید) لباس، پرده و روکش کابل های الکتریکی، توپ های بازی سبک وزن وجود دارد. همچنین ماده ای است که به علت ارزان بودن و انعطاف پذیر بودن اغلب برای لوله کشی آب و فاضلاب استفاده می شود.

## کابل چندزوج با روکش پارچه ای و فرکانس بالا

- کابل هایی که دارای چندزوج سیم هستند و سیم ها دو به دو، دور هم پیچیده شده اند در ارتباطات تلفنی استفاده می شود (شکل ۲).
- استاندارد رنگ در کابل های تلفن، علائم اختصاری کانکتورها (مانند: AV= Audio Video صوتی و تصویری) و مشخصات کابل های فرکانس بالا (BNC) در سایت های مختلف وجود دارد.
- از کابل با روکش پارچه ای در وسایل حرارتی مانند اتو استفاده می شود (شکل ۳).
- در نرم افزارهای Electrodriond نماد فنی انواع کانکتورها و چگونگی اتصال آنها وجود دارد.



شکل ۳ - یک نمونه وسیله الکتریکی که در آن از روکش پارچه ای استفاده شده است.



شکل ۲ - کابل های چند زوج سیم

- معمولاً پشت بلندگو مقدار توان و امپدانس چاپ می‌شود و گاهی نیز نام سازنده و کد شرکت سازنده نوشته می‌شود.
- مشخصات فنی بلندگوهای دستگاه‌های الکترونیکی را که در منزل یا آزمایشگاه از آنها استفاده می‌کنید را بررسی کنید. این مشخصات از فضای مجازی قابل بارگیری است.
- از بی‌زر در اسباب‌بازی‌ها و وسایل خانگی استفاده می‌شود. از پارامترهای مهم جهت انتخاب صحیح می‌توان: فشار یا قدرت صدا، ولتاژ ورودی مجاز، ظرفیت خازنی و ابعاد را نام برد.



شکل ۴- مشخصات فنی یک نمونه رله

**RELAY & SWITCH**

**WJ151**

Distributor: Electro-Stock www.electrostock.com Tel: 030-652-1542 Fax: 030-652-1982

**FEATURES:**

- Switching capacity up to 25A
- Small size and light weight
- Low coil power consumption
- High contact load
- Strong resistance to shock and vibration

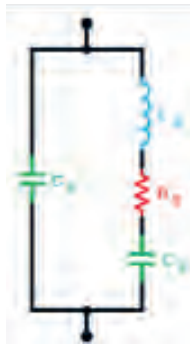
L x 27.6 x 26.0 mm

CONTACT DATA	
Contact Arrangement	1A, 1B, 1C = SPST N.O., SPST N.C., SPDT 2A, 2B, 2C = DPST N.O., DPST N.C., DPST 3A, 3B, 3C = 3PST N.O., 3PST N.C., 3PST 4A, 4B, 4C = 4PST N.O., 4PST N.C., 4PST
Contact Rating	1 Pole: 25A @ 277VAC & 28VDC 2 Pole: 12A @ 250VAC & 28VDC; 15A @ 277VAC; 1/4 hp @ 125VAC 3 Pole: 12A @ 250VAC & 28VDC; 15A @ 277VAC; 1/4 hp @ 125VAC 4 Pole: 12A @ 250VAC & 28VDC; 15A @ 277VAC; 1/4 hp @ 125VAC
Contact Resistance	< 50 milliohms initial
Contact Material	Ag-Cd
Maximum Switching Power	504WVA, 560W
Maximum Switching Voltage	300VAC
Maximum Switching Current	25A

شکل ۵- نمونه دیگری از برکه اطلاعات رله

## ■ کریستال

در دوره‌های باستان، از کریستال کوارتز به‌عنوان ابزار بسیار اختصاصی و پیشرفته‌ای استفاده می‌شد و این به جهت خلوص پرتو نوری و قدرت انتقال ماوراء صوت کریستال کوارتز بوده‌است. این ویژگی‌ها را می‌توان با دنیای الکترونیک و صنایع عصر حاضر مقایسه نمود. در مصر باستان از کریستال کوارتز در ساختمان اهرام استفاده می‌شد تا قدرت نور را به خود جلب نماید. مصری‌ها به اهمیت شکل و ساختمان مثلثی شکل کریستال کوارتز، کاملاً واقف بوده‌اند. در اروپا و در طی جنگ جهانی، از کریستال کوارتز، به‌عنوان وسایل تقویت صوت استفاده می‌شده‌است. شکل ۶ ساختمان داخلی کریستال را نشان می‌دهد. صفحه دایره‌ای شکل دیسک کوارتز برای کار در فرکانس‌های بالا نازک‌تر است: شکل ۷ مدار داخلی کریستال را نشان می‌دهد.



شکل ۷- مدار داخلی کریستال



شکل ۶- ساختمان داخلی کریستال

## جدول مقایسه لامپ‌ها

تفاوت موجود در لامپ‌ها با توجه به میزان نوردهی، در جدول ۱ نشان داده شده‌است.

جدول ۱ - تفاوت لامپ‌های ال‌ای‌دی (LED) با سایر لامپ‌ها

انواع لامپ‌ها	کاربرد	طول عمر (h)	راندمان نوری lum / watt
لامپ‌های التهابی	منازل	۱۰۰۰	۱۰-۱۵
لامپ‌های کم مصرف	منازل و ادارات	۸۰۰۰	۴۵-۶۵
بخار سدیم پرفشار	روشنایی معابر، بزرگراه‌ها، خیابان‌های اصلی و میداين	۲۵۰۰۰	۶۰-۱۱۰
بخار جیوه پرفشار	روشنایی معابر، خیابان‌های فرعی، پارک‌ها، ساختمان‌های صنعتی	۲۰۰۰۰	۳۵-۶۰
متال هالید	سالن‌های ورزشی، استادیوم‌ها، مراکز خرید، پالایشگاه‌ها و ساختمان‌های بزرگ تجاری	۱۵۰۰۰	۷۵-۸۵
LED	محدودیت استفاده ندارد	۵۰۰۰۰	۷۵-۱۲۰

## لامپ سیگنال (نشان دهنده)







در اکثر وسایل و لوازم الکتریکی و الکترونیکی وقتی دستگاه را روشن می‌کنید، هم‌زمان لامپی روشن می‌شود که نشان‌دهنده روشن بودن دستگاه است، این لامپ را لامپ سیگنال می‌گویند. جهت نمایش وجود یا عدم وجود جریان برق در مدارها از لامپ سیگنال استفاده می‌کنیم. لامپ‌های نشان‌دهنده یا لامپ‌های سیگنال در کلیه دستگاه‌های خانگی، اداری، صنعتی و تابلوهای توزیع و تابلو فرمان به کار می‌روند. این لامپ به عنوان لامپ خبر استفاده می‌شود و می‌تواند روشن بودن، خاموش بودن و یا معیوب بودن دستگاه را نشان دهد.

لامپ‌های مورد استفاده در مدار فرمان، یک لامپ کم قدرت (۱/۲ تا ۵ وات) است که با ولتاژهای مختلف از ۲۴ تا ۲۲۰ ولت کار می‌کند. این لامپ‌ها معمولاً در سه رنگ استاندارد قرمز، سبز و نارنجی ساخته می‌شوند. شکل ۸ تعدادی لامپ سیگنال را نشان می‌دهد.



شکل ۸ - لامپ سیگنال

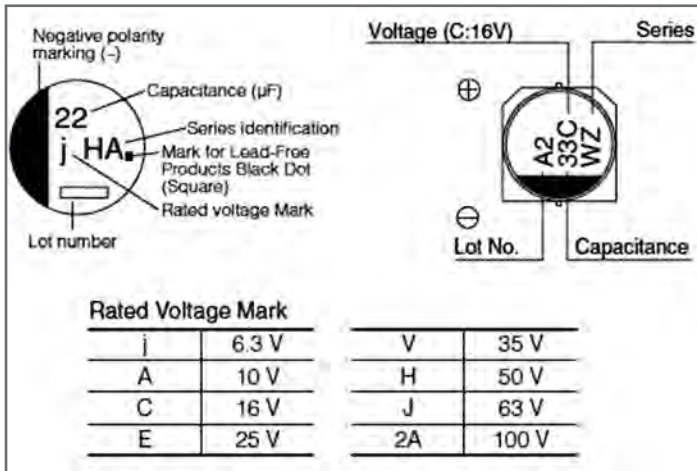
- برای آشنایی کامل با کدگذاری خازن‌ها، در اینترنت عبارت capacitor code chart را جست‌وجو کنید. سایت‌های مرتبط با کدگذاری خازن‌ها در دسترس قرار می‌گیرند.
- خازن انواع مختلفی دارد و برای هر رنج مشخص از یک نوع خازن استفاده می‌شود.

= Type polarized	Pic	Cap Range
Ceramic		pF - $\mu$ F
Mica (silver mica)		pF - nF
Plastic Film (polyethylene polystyrene)		few $\mu$ Fs
Tantalum		$\mu$ Fs
OSCON		$\mu$ Fs
Aluminum Electrolytic		high $\mu$ Fs

شکل ۹- جدول کاربرد خازن

## ■ خواندن کد خازن الکترولیتی

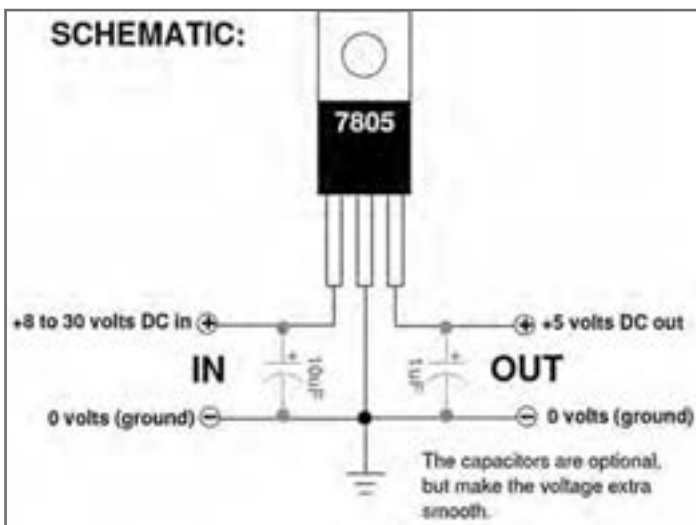
به طور کلی روی خازن ها قطب منفی یا مثبت، ظرفیت خازن، ولتاژ و اطلاعاتی در زمینه شرکت سازنده آن نوشته می شود. در شکل ۱۰ نمونه ای از این کدگذاری را مشاهده می کنید.



شکل ۱۰ - کدگذاری خازن های الکترولیتی

## ■ آی سی رگولاتور

شکل ۱۱ برگه اطلاعات آی سی رگولاتور ۷۸۰۵



شکل ۱۱ - یک نمونه از برگه اطلاعات آی سی رگولاتور





شکل ۱۲ - یک نمونه برگه اطلاعات تایمر LM555

## تفاوت بین رگولاتورهای ۷۸۰۵ و ۷۸L۰۵

۷۸۰۵ برای جریان‌های بالاتر، و ۷۸L۰۵ برای جریان‌های پایین‌تر استفاده می‌شود. به قسمتی از دیتاشیت این دو نوع رگولاتور در شکل‌های ۱۳ و ۱۴ دقت کنید. چنانچه بخواهید از یک تقویت‌کننده صوتی استریو استفاده کنید، باید از آی‌سی‌های TDA۲۰۰۵ و TDA۲۰۰۷ استفاده نمایید. با جست‌وجو در سایت [Alldatasheet.com](http://Alldatasheet.com) دیتاشیت این آی‌سی‌ها را دانلود و سپس از مدارات موجود در آنها برای ساخت استفاده نمایید.

### FEATURES

Output Current Up to 100mA  
No External Components  
Internal Thermal Overload Protection  
internal Short-Circuit Limiting  
Output Voltage of 5V, 6V, 8V, 9V, 10V, 12V, 15V, 18V, and 24V.  
Moisture Sensitivity Level 3

شکل ۱۳- برگه اطلاعات ۷۸L۰۵

### Features

Output Current up to 1A  
Output Voltages of 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15, 18, 24V  
Thermal Overload Protection  
Short Circuit Protection  
Output Transistor Safe Operating Area Protection

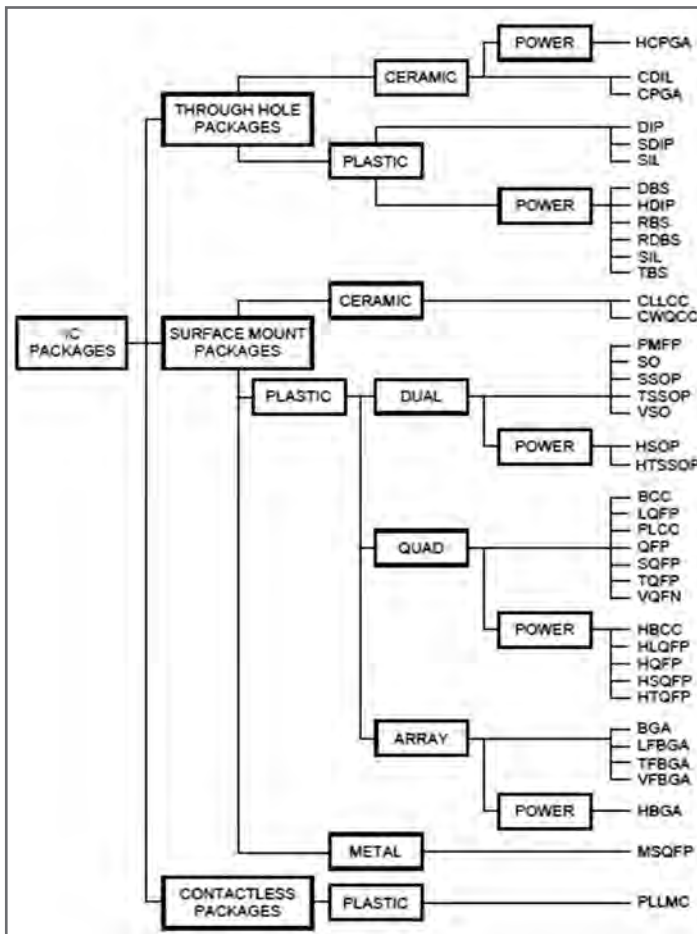
شکل ۱۴- برگه اطلاعات ۷۸۰۵

## انواع بسته‌بندی قطعات SMD

گاهی در زمینه بسته‌بندی آی‌سی‌های SMD به نام و اصطلاحی برخورد می‌کنیم که معنا و مفهوم آن را نمی‌دانیم. در این مرحله ما به شرح بیشتر این اصطلاحات و معرفی برخی از بسته‌بندی (پکیج - package) های پر کاربرد قطعات SMD می‌پردازیم.

پکیج‌های SMD انواع مختلفی دارند که هر یک از آنها منحصر به فرد در ابعاد، تعداد پین، نصب و استقرار است.

در شکل ۱۵ نمودار مربوط به انواع بسته‌بندی‌های SMD را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱۵ - نمودار انواع بسته‌بندی‌های SMD

## ■ علائم اختصاری معمولی و تجاری

در شکل ۱۶ علائم اختصاری مربوط به انواع بسته‌بندی قطعات SMD را مشاهده می‌کنید.

BCC: Bump Chip Carrier
BGA: Ball Grid Array; BGA graphic
BQFP: Bumped Quad Flat Pack
CABGA/SSBGA: Chip Array/Small Scale Ball Grid Array
CBGA: Ceramic Ball Grid Array
CCGA: Ceramic Column Grid Array
CFP: Ceramic Flat Pack
CGA: Column Grid Array
CPGA: Ceramic Pin Grid Array
CQFP: Ceramic Quad Flat Pack
CSBGA: Cavity Down BGA
CSP BGA: Chip Scale Package BGA
TBD: Ceramic Lead_Less Chip Carrier
DFN: Dual Flat Pack, No Lead
DLCC: Dual Lead_Less Chip Carrier (Ceramic) DLCC Graphic
ETQFP: Extra Thin Quad Flat Package
FBGA: Fine-pitch Ball Grid Array
FCBGA: Flipchip BGA
FPGA: Fine Pitch Ball Grid Array
HSBGA: Heat Slug Ball Grid Array
JDIP: J_Leaded Dual In_Line J_Lead DIP Picture
JLCC: J_Leaded Chip Carrier (Ceramic) J_Lead Picture
LBGA: Low Profile Ball Grid Array
LCC: Leaded Chip Carrier LCC Graphic
LCC: Leaded Chip Carrier Un_formed LCC Graphic
LCCL: Leaded Ceramic Chip Carrier;
LFBGA: Low_Profile, Fine_Pitch Ball Grid Array
LGA: Land Grid Array LGA Graphic [Pins located on Mother board, not the device]
LLCC: Leadless Chip Carrier LLCC Graphic
LQFP: Low_profile Quad Flat pack

MCMBGA: Multi Chip Module Ball Grid Array
MCMCABGA: Multi Chip Module_Chip Array Ball Grid Array
MLCC: Micro Leadframe Chip Carrier
MLP: Micro Lead_frame Package
MQFP: Metric Quad Flat Pack
OBGA: Organic Ball Grid Array
PBGA: Plastic Ball Grid Array, BGA graphic
PLCC: Plastic Leaded Chip Carrier
PQFD: Plastic Quad Flat
PQFP: Plastic Quad Flat Pack
PSOP: Plastic Small_Outline Package PSOP graphic
QFN: Quad Flat No_Lead
QFP: Quad Flat pack QFP Graphics
QSOP: Quarter Size Outline Package
SBGA: Super BGA - above 500 Pin count
SOIC: Small Outline IC
SOJ: Small_Outline Package [J_Lead]
SOLIC: Small Outline Large Integrated Circuit (Gull_Wing Lead Wide Body)
SSOP: Shrink Small_Outline Package
TBGA: Thin Ball Grid Array
TFBGA: Thin profile Fine-pitch Ball Grid Array
TQFP: Thin Quad Flat Pack TQFP Graphic
TSOP: Thin Small_Outline Package
TSSOP: Thin Shrink Small_Outline Package
TVSOP: Thin Very Small_Outline Package
UFBGA: Ultra FineLine BGA
VQFB: Very_thin Quad Flat Pack

شکل ۱۶ - علائم اختصاری قطعات معمولی و تجاری  
SMD code

## ■ علائم اختصاری برای کاربردهای نظامی

در شکل ۱۷ علائم اختصاری مربوط به انواع بسته‌بندی قطعات SMD برای کاربردهای نظامی را ملاحظه می‌کنید.

MIL-STD-1836C	Electronic Component Case Outlines
MIL-HDBL-11100	List of Case Outlines and Dimensions for Discrete Semiconductor Devices
MIL-M-88360C	Microcircuits, Packaging of
MIL-STD-1836C	Marking of Electrical and Electronic Parts
JEITA ED-6400C	Name and code for integrated circuit packages Japan Electronics and Information Technology Industries Association (JEITA)

شکل ۱۷- علائم اختصاری قطعات SMD code برای کاربردهای نظامی

## ■ تشریح علائم اختصاری

SOIC و SMD همان DIP هستند که نوع اتصالات آنها به صورت سطحی روی فیبر مدار چاپی می‌باشد،

این نوع پکیج‌ها به ساده‌ترین روش لحیم‌کاری می‌شوند. در پکیج‌های SMD هر پین معمولاً ۱/۲۷mm از یکدیگر فاصله دارند.



SSOP نوع کوچک‌تری از پکیج‌های SOIC هستند. پکیج‌های مشابه دیگر شامل TSOP و TSSOP است، (شکل ۱۸).

شکل ۱۸- تصویر ظاهری انواع پکیج‌ها SOIC



بسته‌بندی‌های QFP پین‌ها در چهار طرف IC قرار گرفته‌اند. پین‌های هر طرف این نوع پکیج از ۸ تا ۷۰ پایه در هر طرف با فاصله هر دو پین در هر طرف از ۰/۴mm تا ۱mm است.

تصویر ظاهری بسته‌بندی‌های QFN شبیه به QFP است، (شکل ۱۹).

شکل ۱۹- تصویر ظاهری انواع پکیج‌های QFP

اتصالات در بسته‌بندی‌های QFN بسیار ظریف و نازک است. قسمت‌های اتصال این نوع پکیج روی لبه‌های پایینی IC قرار دارد.

پکیج‌های VQFN، TQFN و MLF کوچک‌ترین اندازه استاندارد بسته‌بندی در QFN هستند. بسته‌بندی‌های DFNT، DFN، پکیج‌هایی هستند که پین‌ها در دو طرف آن قرار می‌گیرد. بسیاری

از میکروپروسسورها، سنسورها و سایر آی‌سی‌های مدرن و پیشرفته در پکیج‌های QFN و QFP تولید شده است، (شکل ۲۰).



شکل ۲۰- تصویر ظاهری انواع پکیج‌های TDFN، DFN



در نهایت برای ICهای پیشرفته پکیج‌های BGA وجود دارد که در آنها پین‌ها در دو ردیف در ابعاد بسیار ریز در زیر IC قرار گرفته است، (شکل ۲۱).

شکل ۲۱- تصویر ظاهری انواع پکیج‌های BGA

## ■ مشخصات کابل کواکسیال

مشخصه‌های کابل‌های کواکسیال با توجه به ابعاد آن، فرق می‌کند. کارخانه سازنده کابل‌ها را در چهار دسته به ALF، RLCF، RAY، AHF تقسیم‌بندی کرده است. در جدول ۲ برخی از مشخصات ساختاری و الکتریکی مربوط به کابل کواکسیال LF۴۰.۴/۱۱.۱ICU۲y را مشاهده می‌کنید. امپدانس این کابل ۵۰ اهم، قطر سیم مغزی آن ۴/۴ میلی‌متر و قطر عایق داخلی آن ۱۱/۱ mm و قطر شیلد آن ۴/۱۱ میلی‌متر و قطر عایق خارجی آن ۱۵ میلی‌متر است.

جدول ۲- افت توان در انواع قطعات آنتن مرکزی

Construction	ساختاری	نماتر کابل
		ALF 4.4/11.1 Cu 2Y*
		32(1)
Inner conductor: Outer diameter	عادی داخلی قطر خارجی	(mm) Copper wire 4.4
Insulation: Polyethylene foam	عایق: فوم پلی‌اتیلن	(mm) 11.1
Outer conductor: Copper foil	عادی خارجی: آلومین	(mm) 11.4
Jacket: Polyethylene, black	پوشش خارجی: پلی‌اتیلن مشکی	(mm) 15.0
Electrical properties		خواص الکتریکی
Characteristic impedance	مقدار مشخصه امپدانس	(Ω) 50 - 2
Relative propagation velocity	سرعت انتشار امپدانس مشخصه با نور	(%) 88
Capacity	ظرفیت خازنی و سیم‌پیچ‌ها در طول	(pF / m) 76
DC - resistance inner conductor	مقاومت DC داخلی: عادی در سیم مرکزی	(Ω / Km) 1.2
DC - resistance outer conductor	مقاومت DC خارجی: عادی در سیم شیلد	(Ω / Km) 3.4
* این کابل‌ها با پوشش خارجی حفاظت شده در مقابل نشت انرژی ساخته می‌شوند.		

## ■ مشخصات تقویت کننده (Amplifier)

برخی مشخصات تقویت کننده مولتی باند در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳

Multi band for UHF - VHF - VLF - FM	
UHF / VHF / VLF / FM	امپلی فایر مولتی باند مرکزی
( F Connector )	با اتصال نوع F
CATV / MATV	سیستم های آنتن مرکزی ویدئو مرکزی

مشخصات فنی	
Specifications	مدل
Type - No	AT 204 M
Inputs	1 2 3 4
Frequency Range (MHz)	FM VLF VHF UHF 87- 47- 147- 470- 108 88 230 860
Gain(dB)	18 18 18 20
Output level (dBm/100V)	106/103
Noise Figure(dB)	+7
Max Operation(V-AC)	220
Power Consumption(W)	1.5

مشخصات فنی	
Specifications	مدل
Type - No	AT 201 L
Inputs / Output	1 / 1
Frequency Range (MHz)	FM VLF VHF UHF 87- 47- 147- 470- 108 88 230 860
Gain(dB)	18 18 18 21
Output level (dBm/100V)	103
Max Operation(V-AC)	220
Power Consumption(W)	1.5

## ■ مشخصات تقسیم کننده (Divider)

در تقسیم کننده ها، افت در مسیر عبوری و انشعابی متفاوت است. در جدول ۴ برخی مشخصات چند نمونه تقسیم کننده آمده است.

جدول ۴

مشخصات فنی	
Specifications	مدل
Type - No.	DT 12 2way
Frequency Range	4 - 450 450 - 860
Side Loss (dB)	8 - 10
Thru Loss (dB)	3.8 4.4

مشخصات فنی	
Specifications	مدل
Type - No.	DT 11 1way
Frequency Range	4 - 450 450 - 860
Side Loss (dB)	9
Thru Loss (dB)	1.8 2.0



مشخصات فنی	
Specifications	مدل
Type - No.	DT 14 4way
Frequency Range	4 - 450 450 - 860
Side Loss (dB)	10 - 12
Screening (dB)	+75 +85
Thru Loss (dB)	2.5 2.6

## ■ مشخصات پریز (Socket)

هر پریز برای محدوده فرکانسی معینی به کار می‌رود و دارای مشخصات ویژه‌ای است. در جدول ۵ برخی مشخصات پریزها آورده شده است.

جدول ۵

Specifications		مشخصات فنی	
Type - No.	نمبر عبوری	ST02	ST12
Frequency Range (MHz)		TV	Radio
Thru Loss (dB)	47 - 68	-	1
	87.5 - 108	-	1
	118 - 470	-	1.2
Side Loss (dB)	470 - 860	-	1.8
	47 - 68	2	7.2
	87.5 - 108	2	7.2
Side Loss (dB)	118 - 470	2	13
	470 - 860	2.5	13



## ■ انتخاب محل نصب بلندگو با توجه به کاربرد آن

بلندگو می‌تواند برای موسیقی، موسیقی زمینه و پیام‌رسانی مورد استفاده قرار گیرد. پاسخ فرکانسی بلندگو برای هر کاربرد مطابق جدول ۶ است. این جدول مربوط به یک کمپانی تولیدکننده دستگاه‌های صوتی معتبر است. بدیهی است تولیدات سایر مؤسسات، مشخصات فنی متفاوتی دارد.

جدول ۶

ردیف	نوع کاربرد	محدوده فرکانسی	واحد
۱	پیام‌رسانی	۲۵۰ تا ۴۰۰۰	هرتز
۲	پخش موسیقی زمینه	۱۰۰ تا ۸۰۰۰	هرتز
۳	پخش موسیقی	۴۰ تا ۱۵۰۰۰	هرتز



### ابعاد و تعداد سوراخ‌های برد بُرد

ابعاد برد بُرد را با توجه به تعداد سوراخ‌های طولی و عرضی مشخص می‌کنند. برای مثال یک برد بُرد ۶۵ × ۱۴ دارای ۶۵ سوراخ در طول و ۱۴ سوراخ در عرض است. این برد بُرد جمعاً ۹۱۰ سوراخ دارد. در شکل ۲۲ یک قطعه برد بُرد را ملاحظه می‌کنید. این برد بُرد جمعاً ۴۲۰ سوراخ دارد. معمولاً سوراخ‌های طولی برد بُرد را با شماره و سوراخ‌های عرضی آن را با حروف J و I، H، G، F، E و D، C، B مشخص می‌کنند. همچنین در هر یک از قسمت‌های بالا و پایین و در طول برد بُرد دو ردیف سوراخ وجود دارد که با علامت مثبت و منفی مشخص شده است. در شکل ۲۳ ابعاد واقعی یک برد بُرد که در دست گرفته شده است را مشاهده می‌کنید.



شکل ۲۳- اندازه واقعی برد بُرد



شکل ۲۲- برد بُرد و سوراخ‌های آن

### کار با مولتی متر

#### حوزه کار ولتاژ DC و AC

DC VOLTAGE : ---- Auto ranging

Range	Resolution	Accuracy
4V	1mV	$\pm(8.0\%rdg+1digits)$
40V	10mV	
400V	100mV	
600V	1V	

ولتاژ DC	حوزه کار خودکار
حوزه کار	دقت
4mV	(۵/۰ درصد مقدار خوانده شده به علاوه یک رقم) $\pm$
4V 4V 6V	(۸/۰ درصد مقدار خوانده شده به علاوه یک رقم) $\pm$

- حداکثر مقدار اندازه‌گیری 6V
- مقاومت دستگاه ۱ مگا اهم
- حفاظت در حوزه کار ۴ میلی‌ولت، ۲۲ ولت AC و DC و در سایر حوزه‌های ۶ ولت AC و DC
- ولتاژ قابل اندازه‌گیری تا ۶ ولت

AC VOLTAGE : ---- Auto ranging

Range	Resolution	Accuracy
4V	1mV	$\pm(1.0\%rdg+2digits)$
40V	10mV	
400V	100mV	
600V	1V	

ولتاژ AC	حوزه کار خودکار
حوزه کار	دقت
4V 4V 4V 6V	$\pm(1/۰ درصد مقدار خوانده شده + ۲ رقم)$

#### حوزه کار ولتاژ AC

Measurement up to 600 v

Input impedance: 10M ohm

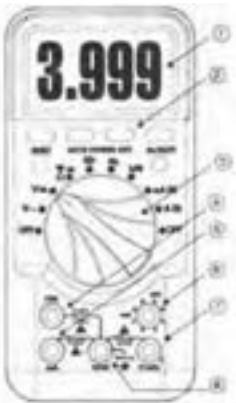
Protection: 400mV range---- 220Vac/dc, others---600Vac/dc.

Frequency range: 40~500Hz

Response: average calibrated in rms of sin wave

**امپدانس ورودی:** عبارت از اثرگذاری دستگاه روی مدار است.  
**محدوده کار**





با مراجعه به سایت‌های اینترنتی می‌توانید نمونه‌هایی از دستگاه مولتی‌متر دیجیتالی با تعداد ارقام ۵ یا ۶ رقم را بیابید. این مولتی‌مترها کاربردهای متنوعی دارند شکل ۲۴.

شکل ۲۴- شکل ظاهری دستگاه

مشخصات صفحه (پنل) دستگاه

## PANEL DESCRIPTION

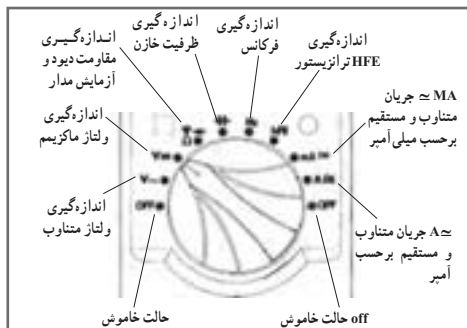


دکمه‌های فشاری دستگاه: شکل ۲۵



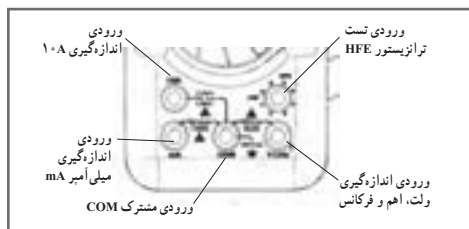
شکل ۲۵- دکمه‌های فشاری دستگاه

## حالت‌های مختلف سلکتور مولتی متر دیجیتالی



**نکته مهم:** تعداد دگمه‌ها، سلکتورها، ارقام نمایشگر و محدوده کار انواع مولتی مترها با یکدیگر متفاوت است. بنابراین برای آشنایی با عملکرد دستگاه لازم است دستور کار یا راهنمای کار دستگاه را به‌طور دقیق مطالعه نمایید، شکل ۲۶.

شکل ۲۶- سلکتور مولتی متر دیجیتالی



ورودی‌های مولتی متر دیجیتالی:  
شکل ۲۷

شکل ۲۷- ورودی‌های مولتی متر دیجیتالی

## نمونه دیگری از دستگاه بوبین پیچ خودکار صنعتی

متن انگلیسی مربوط به دستگاه بوبین پیچ شکل ۲۸، ۲۹ و ۳۰ را به فارسی ترجمه کنید.



شکل ۲۸- نمونه‌ای از دستگاه بوبین پیچ

### Machine Specification

Wire diameter	0.01 - 12 mm
Pitch	0.01 - 20 mm
Coil diameter	500 mm
Winding Length	850 mm
Distance between centre	900 mm

Motor	2.2 Kw (1 phase 220V)	3.0Kw (3 phase 380V AC) up to 3000 rpm
Option	AC) up to 3000 rpm	to 3000 rpm
Speed	max 186 Nm	max 250 Nm
Torque		

### Machine Construction

The machine is supplied with the following components fitted as standard;

- 1 -Winding spindle and faceplate
- 1 -Traversing wire guide system
- 1 -HD Wire guide arm and 2x standard pulleys
- 1 -Tailstock support
- 1 -Guard with safety interlock
- 1 -Foot pedal with speed control & brake release button
- 1 -PC CONTROL or PLC CONTROLER as described below

Color of the machine following specification of the customer in option Pc control

The PC controller is a powerful system and can be used for most coil winding applications, the various manual overrides allows full control over the winding operation.

Main features

- Quick and easy programming
- Programmed pitch can be adjusted during winding
- Jog facility (moving the traverse guide arm when the machine is in stopped)
- Winding limits (Left and Right) but can be adjusted during winding
- Flash ROM Memory (no battery backup required)

The PLC control system has been developed to provide a simple and easy operating system. The system has a good visual display used for entering data during programming and for a “Turns” display during running. The programmed data is entered via a keypad on the front of the controller.

Applications

The PLC controller is very simple to use and provides a system which can be quickly and easily adjusted during winding. The system is ideal for applications where the operator requires control during winding.

PLC Programmable settings



شکل ۲۹- نمونه ای از صفحه کنترل دستگاه بوبین پیچ

A program is made up of a number of steps and for each step it is possible to enter the following data. A program can be built up by linking steps together

- Traverse position - left limit
- Width (winding width)
- Pitch
- Speed 0% – 100%
- Accel 0% – 100%
- Decel 0% – 100 %
- Number of Turns – here it is possible to enter a number of different stops (up to 30 stops) required

The PLC control system has been developed to provide a simple and easy operating system. The system has a good visual display used for entering data during programming and for a “Turns” display during running. The programmed data is entered via a keypad on the front of the controller.

#### Applications

The PLC controller is very simple to use and provides a system which can be quickly and easily adjusted during winding. The system is ideal for applications where the operator requires control during winding.

#### PLC Programmable settings

A program is made up of a number of steps and for each step it is possible to enter the following data. A program can be built up by linking steps together

- Traverse position - left limit
- Width (winding width)
- Pitch
- Speed 0% – 100%
- Accel 0% – 100%
- Decel 0% – 100 %



شکل ۳۰- نمونه دیگری از دستگاه بوبین پیچ

- Our PC control system is one of the most user-friendly systems on the market today. The system uses a 15" colour touch screen display, programs are compiled on easy to understand screens, turns counts, controls and critical information are displayed clearly during winding.
- It is a fully programmable system with many manual override options which makes the system a very powerful and flexible winding control.

- ## Applications

The PC controller is a powerful system and can be used for most coil winding applications, the various manual overrides allows full control over the winding operation.

## PC Programmable settings      Manual controls &amp; overrides

- Start position      · Unwind (reverses the motor and traverse direction)
- Pitch (max 99.99mm)      · Pitch adjustment + / -
- Number of turns (20 stops)      · Traverse - change direction switch
- Ramp up / down speed      · Foot pedal speed control
- Winding direction CW / CCW      · Traverse - Jog facility
- Traverse limits      · Traverse – limit adjustment



شکل ۳۱- نمونه‌ای از منوی دستگاه بوبین‌پیچ

We can offer a data logging system with the PCWM control system. The system can be set up to log critical details of the winding process.

Operator details (Name, time logged on / off )

■ Component serial number. Entered manually or by using a bar code reader.

■ Time taken to wind a coil.

■ Tension logging every 1 second during winding. Note: requires an output from your existing tensioner. Additional hardware is also required to take a 0 - 10v signal from the tension unit and convert it onto the PC

■ Coil dimensions: length, width and axial. Entered manually.

Each log file will be approx 200Kb in size (0.5 MB if tension logging is provided). The file format is CSV, this can be easily exported to another program such as Microsoft XL.

Optional Trapezoidal winding software

We can offer an optional software add on for the programming of trapezoidal windings.

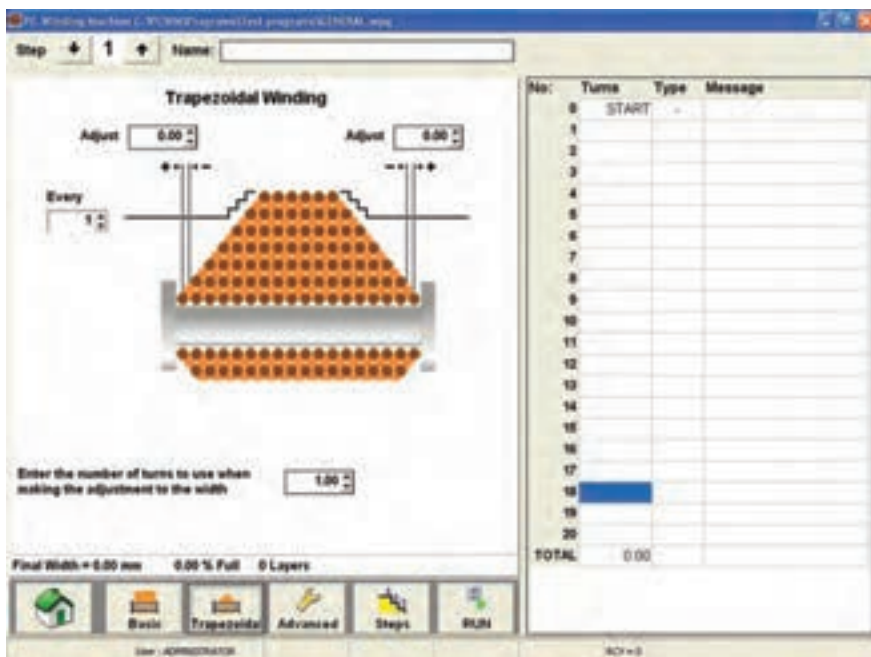
The width of the coil can be programmed to increase or decrease at after “x” number of layers. This will allow you to program the following

■ A standard pyramid shape

■ An inverted pyramid shape

An angular shape. One side of the coil

■ remains straight while the other side reduces or increases in width



شکل ۳۲- نمونه دیگری از منوی دستگاه بوبین پیچ



شکل ۳۳- دستگاه LCR متر

کاتالوگ دستگاه LCR متر را ترجمه کنید و اصول کار دستگاه را تشریح نمایید. راهنما و نمای ظاهری دستگاه را در شکل ۳۳ مشاهده می کنید.

LCR meters mod. 100 and 101 are the instruments capable of measuring the primary parameters of inductance (L), capacitance (C), Resistance (R), and the secondary parameters of dissipation factor (D) and quality factor (Q). The 101 has built in normal value setup function ( $\Delta\%$ ), and is designed with maximum flexibility as well as operation convenience in mind. The simple front panel of model 100/101 LCR Meter requires less effort to operate. Its digital display and user friendly control allow test parameters and limits to be set easily.

The 100/101 LCR Meter is an economical, user friendly, general-purpose meter for production test of inductors, capacitors and other LCR components. The 100/101 performs the primary measurements of L, C, and R and the secondary measurements of D and Q, L, C, and R, which are done at the frequency of 120Hz or 1kHz with a basic accuracy of  $\pm 0.2\%$ .

### KEY FEATURES

- Basic Measurement Accuracy 0.2%
- Bias Voltage can be applied from 0V to 35VDC on the rear panel
- Large LED Display
- Easy to operate
- Guarded Four-Terminal Kelvin Connections to maintain Measurement Integrity
- Cost effective solution for LCR Testing
- Normal value setting for % display (101 only)
- Measurement auto-ranging or hold-range
- Series/Parallel circuit mode selectable

The accuracy of the secondary parameters for D or  $Q < 1$  is  $\pm 0.001$  for Q (with R),  $\pm 0.01$  for Q (with L), and  $\pm 0.0005$  for D (with C). Refer to the specifications for the accuracy of D and Q when D or Q is  $> 1$ . Bias Voltage can be applied to capacitors by connecting an external voltage source on the rear panel. Bias levels from 0V to 35VDC are attainable. Two testing signal levels (0.25V/1V), two testing frequencies (120Hz/1kHz), selectable series/parallel circuit modes and three measurement speeds enable you to create your own test conditions.

An internal zeroing function is provided and selectable from the front panel. Auto/Manual ranging is selectable for the five measurement ranges. Connection to the device under test (DUT) is through 4 BNC terminals on the 100/101 front panel units. Various test fixtures are provided for different device under test to improve the measurement throughput and reliability.

SPECIFICATIONS		
Model	100	101
Measurement Parameter		
Primary Display	L.C.R	L.C.R, Δ%
Secondary Display	Q, D	
Test Signal Information		
Test Level	0.25V	0.25V / 1.5V
Test Frequency	120Hz, 4Hz, (100Hz optional)	
Frequency Accuracy	0.25%	
Output Impedance	Varies as range from 10Ω, 1kΩ, 100kΩ	Varies as range from 10Ω, 1kΩ, 100kΩ for 0.25V test level 10Ω, 100Ω, 1kΩ, 10kΩ, 100kΩ for 1.5V test level
Display Range		
Primary Parameters	R : 0.0001Ω-99.999MΩ L : 0.1μH-9999.9H C : 0.1pF-9999μF	
Secondary Parameters	Q : 0.0001-999.9 D : 0.0001-9.999	
Basic Accuracy	0.2%	
Measurement Speed (at 1 kHz)	2 Measurements/Second	
Display		
L, C, R	3 digits	
Q, D	Q, D 4 digits	
Equivalent Circuit	Series/Parallel	
External DC Bias Voltage	DC: 0 - 25V, Applied Current <200mA, Ripple <1mV peak to peak	
Correction Function	Zero	
General		
Operation Environment	Operating : 0°C - 50°C Storage : -45°C - 75°C Humidity <85%RH Warm-Up Time : 15 minutes	
Power Consumption	450A maximum	
Power Requirements	90Vac-125Vac or 150Vac-250Vac, 45Hz-62Hz	
Weight	Approx. 3.5 kg	
Dimension (W x H x D)	270 x 100 x 250 mm	
All specifications are subject to change without notice.		

## عملکرد دکمه‌ها و سلکتورهای یک نمونه سیگنال ژنراتور

هدف از بیان شرح دکمه‌ها و سلکتورها صرفاً آشنا نمودن هنجریان با مشخصات یک نمونه دستگاه سیگنال ژنراتور است. ضرورت دارد هنجریان همواره با استفاده از راهنمای کاربرد دستگاه موجود در آزمایشگاه، چگونگی کاربرد آن را بیاموزند.



شکل ۳۴

دکمه‌ها، کلیدها و سلکتورهای یک نمونه دستگاه سیگنال ژنراتور مانند شکل ۳۴ شماره‌گذاری و عملکرد آنها شرح داده شده است. دکمه‌ها، کلیدها و سلکتورهای سایر دستگاه‌ها نیز شبیه همین دستگاه است. مطالب را به دقت مطالعه کنید تا بتوانید به راحتی با دستگاه کار کنید.

**کلید خاموش - روشن OFF/ ON :** توسط این کلید دستگاه را خاموش یا روشن می‌کنید.