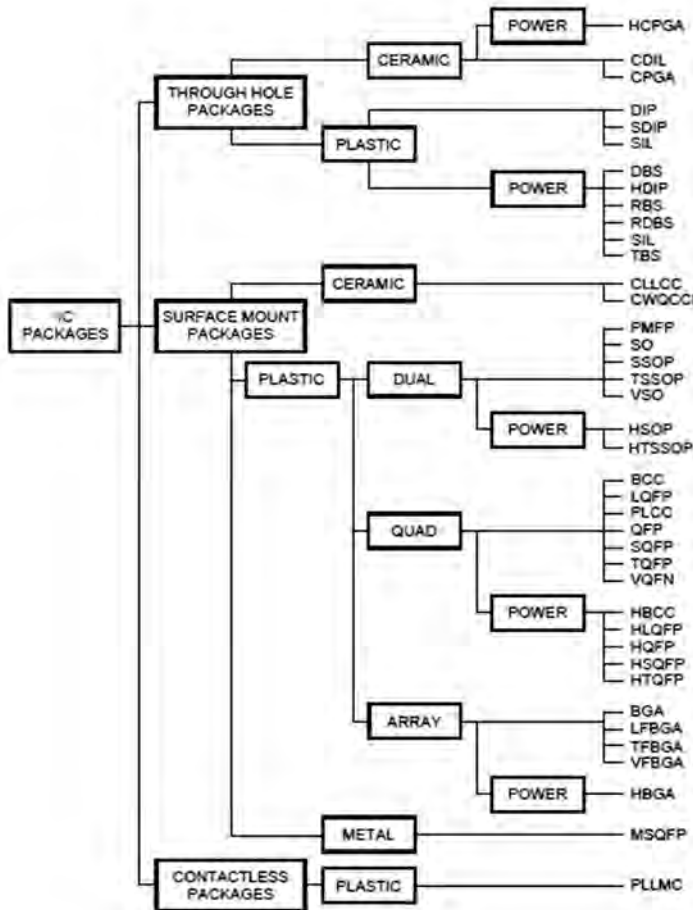


• انواع بسته‌بندی قطعات SMD

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 داریم.

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

در شکل ۱۰۵ نمودار مربوط به انواع بسته‌بندی‌های SMD را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱۰۵ - نمودار انواع بسته‌بندی‌های SMD

BCC: Bump Chip Carrier

BGA: Ball Grid Array; BGA graphic

BQFP: Bumpered 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

LCCC: 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 ۱۰۶ - علائم اختصاری قطعات معمولی و تجاری SMD code

● علائم اختصاری برای کاربردهای نظامی

در شکل ۱۰۷ علائم اختصاری مربوط به انواع بسته بندی قطعات SMD برای کار بردهای نظامی را ملاحظه می کنید.

MIL-STD-۱۸۳۵C - Electronic Component Case Outlines
 MIL-HDBK-۱۸۳۵ - List of Case Outlines and Dimensions for Discrete Semiconductor Devices
 MIL-M-۱۸۳۵C - Microcircuits, Packaging of
 MIL-STD-۱۸۳۵C - Marking of Electrical and Electronic Parts
 JEITA ED-۷۳۰۳C Name and code for integrated circuit packages Japan Electronics and Information Technology Industries Association (JEITA)



شکل ۱۰۸ - تصویر ظاهری انواع پکیج‌ها
SOIC



شکل ۱۰۹ - تصویر ظاهری انواع پکیج‌های QFP

• تشریح علائم اختصاری

☑ SOIC و SMD همان DIP هستند. که نوع اتصالات آنها به صورت سطحی روی فیبر مدار چاپی می باشد،

☑ این نوع پکیج‌ها به ساده ترین روش لحیم کاری می شوند. در پکیج‌های SMD هر پین معمولاً $1/27\text{mm}$ از یک دیگر فاصله دارند.

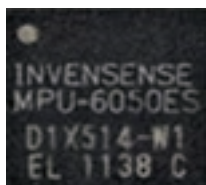
☑ SSOP نوع کوچک تری از پکیج‌های SOIC هستند. پکیج‌های مشابه دیگر شامل TSOP و TSSOP است، شکل ۱۰۸.

☑ بسته بندی‌های QFP پین‌ها در چهار طرف IC قرار گرفته اند. پین‌های هر طرف این نوع پکیج از ۸ تا ۷۰ پایه در هر طرف با فاصله هر دو پین در هر طرف از $0/4\text{mm}$ تا 1mm است.

تصویر ظاهری بسته بندی‌های QFN شبیه به QFP است، شکل ۱۰۹.

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

پکیج‌های VQFN, TQFN و MLF کوچک ترین اندازه استاندارد بسته بندی در QFN هستند. بسته بندی‌های DFNT, DFN پکیج‌هایی هستند که پین‌ها در دو طرف آن قرار می گیرد. بسیاری از میکروپروسسورها، سنسورها و سایر آی سی‌های مدرن و پیشرفته در پکیج‌های QFP و QFN تولید شده است، شکل ۱۱۰.



شکل ۱۱۰ - تصویر ظاهری انواع پکیج‌های DFN, TDFN



شکل ۱۱۱ - تصویر ظاهری
انواع پکیج‌های BGA

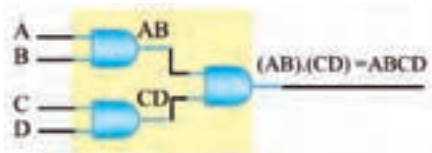
در نهایت برای ICهای پیشرفته پکیج‌های BGA وجود دارد. که در آنها پین‌ها در دو ردیف در ابعاد بسیار ریز در زیر IC قرار گرفته است، شکل ۱۱۱.

افزایش ظرفیت ورودی‌های دروازه‌های منطقی

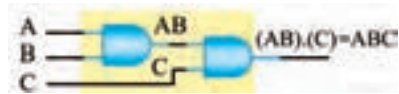
هر چند که در عمل دروازه‌های منطقی تا هشت ورودی نیز ساخته می‌شوند ولی گاهی به بیش از هشت ورودی نیاز داریم یا به دروازه‌های منطقی با ورودی حتی کمتر از هشت نیازمندیم ولی در دسترس نیستند در هر یک از این شرایط، می‌توان با استفاده از دروازه‌های منطقی موجود یک دروازه منطقی با تعداد ورودی‌های دلخواه ساخت. در این قسمت به شرح روش افزایش تعداد ورودی‌های بعضی از دروازه‌های منطقی می‌پردازیم.

• افزایش تعداد ورودی‌های دروازه AND

نحوه ساخت دروازه AND سه ورودی با دروازه AND دو ورودی، شکل ۱۱۲. معادل دروازه منطقی AND با چهار ورودی را با استفاده از سه دروازه منطقی AND دو ورودی، شکل ۱۱۳.



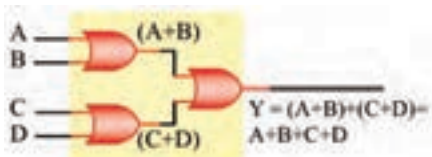
شکل ۱۱۳



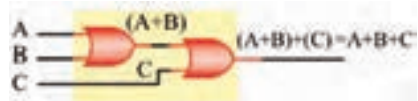
شکل ۱۱۲

• افزایش تعداد ورودی‌های دروازه OR

چگونگی ساخت دروازه OR با سه ورودی با استفاده از دروازه OR دو ورودی، شکل ۱۱۴. معادل دروازه منطقی OR با چهار ورودی را با استفاده از سه دروازه منطقی OR دو ورودی، شکل ۱۱۵.



شکل ۱۱۵

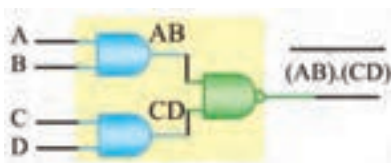


شکل ۱۱۴

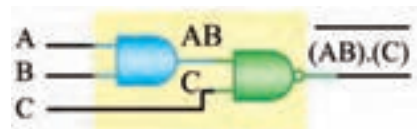
• افزایش تعداد ورودی‌های دروازه NAND

با استفاده از دروازه‌های منطقی AND و NAND دو ورودی می‌توان یک گیت NAND سه ورودی ساخت، شکل ۱۱۶.

با استفاده از دو دروازه‌های منطقی AND دو ورودی و یک دروازه NAND دو ورودی می‌توان یک گیت NAND چهار ورودی ساخت، شکل ۱۱۷.



شکل ۱۱۷

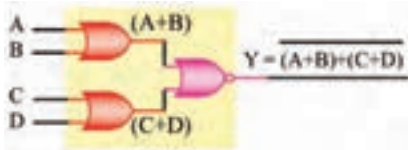


شکل ۱۱۶

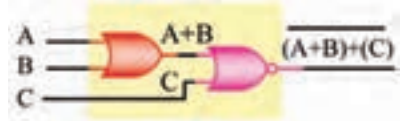
• افزایش تعداد ورودی‌های دروازه NOR

با استفاده از دروازه‌های منطقی OR و NOR دو ورودی می‌توان یک گیت NOR سه ورودی ساخت، شکل ۱۱۸.

با استفاده از دو دروازه‌های منطقی OR دو ورودی و یک دروازه NOR دو ورودی می‌توان یک گیت NOR چهار ورودی ساخت، شکل ۱۱۹.



شکل ۱۱۹

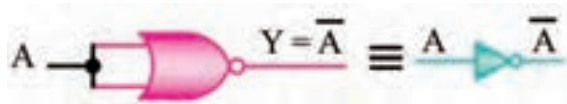


شکل ۱۱۸

• ایجاد دروازه منطقی (NOT)



شکل ۱۲۰



شکل ۱۲۱

اگر تمامی ورودی‌های دروازه منطقی NAND را به یکدیگر وصل کنیم، یک دروازه منطقی NOT حاصل می‌شود، شکل ۱۲۰.

اگر تمامی ورودی‌های دروازه منطقی NOR را به یکدیگر وصل کنیم، یک دروازه منطقی NOT حاصل می‌شود، شکل ۱۲۱.

• دروازه بافر Buffer

این دروازه منطقی مانند گیت NOT یک ورودی و یک خروجی دارد، رابطه منطقی این گیت به صورت $Y=A$ است. در مدارهای دیجیتال گیت بافر وقتی در خروجی گیت اصلی قرار می‌گیرد، این گیت با افزایش جریان‌دهی خروجی، تراز ولتاژ ورودی را عیناً به خروجی مدار انتقال می‌دهد.

نکات مهم در کارهای عملی نرم‌افزاری و دیجیتال

• توانایی‌های نرم‌افزار مولتی سیم

با استفاده از قسمت Misc Digital می‌توانید از انواع گیت‌ها، با تعداد ورودی دلخواه (تا ۸ ورودی) برای طراحی مدار استفاده کنید، شکل ۱۲۲.

در نرم‌افزار مولتی‌سیم برای سهولت یک قسمت تحت عنوان نشانگرها یا (Indicators) وجود دارد. در این قسمت قطعه‌ای به نام پروب (Probe) قرار دارد. پروب یک نشانگر صفر یا یک

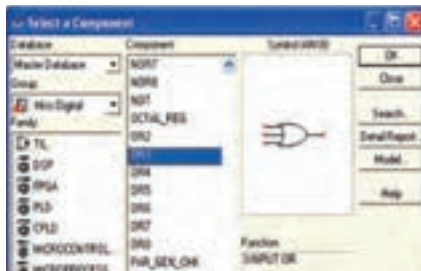
منطقی است. که مشابه LED عمل می‌کند، با این تفاوت که بر عکس LED نیاز به المان‌های وابسته مانند زمین یا مقاومت ندارد.

هنگام کار کافی است پروب را به گیت وصل کنیم و ولتاژ آن را تنظیم نماییم. روشن شدن پروب به معنای یک منطقی و خاموش بودن آن به معنای صفر منطقی است.

در شکل ۱۲۳ نمونه پروب را در فضای مجازی مشاهده می‌کنید. در آزمایش‌ها علاوه بر LED می‌توان از پروب نیز استفاده کرد.



شکل ۱۲۳



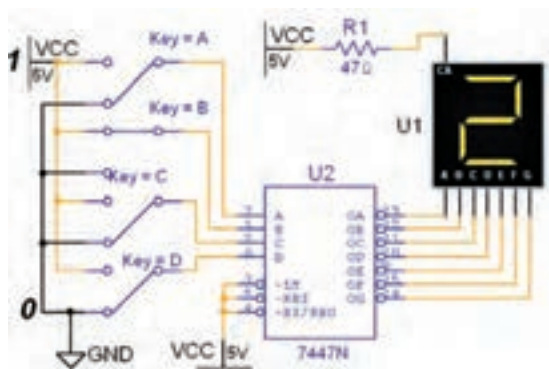
شکل ۱۲۲

در نرم‌افزار مولتی‌سیم پایه‌های V_{CC} و GND مربوط به تراشه‌های منطقی به صورت $V_{CC} = +5V$ و GND به صورت پیش‌فرض اتصال داده شده است. بنابراین در نقشه‌های مربوطه دو پایه V_{CC} و GND نشان داده نمی‌شوند.

در آی‌سی‌های مدار ترکیبی ورودی، با ارزش‌ترین رقم با حرف D و کم ارزش‌ترین رقم با حرف A مشخص می‌شوند. هنگام بستن و راه‌اندازی مدار به این نکته دقت داشته باشید.

• مدار ترکیبی خاص رمز گشا Decoder

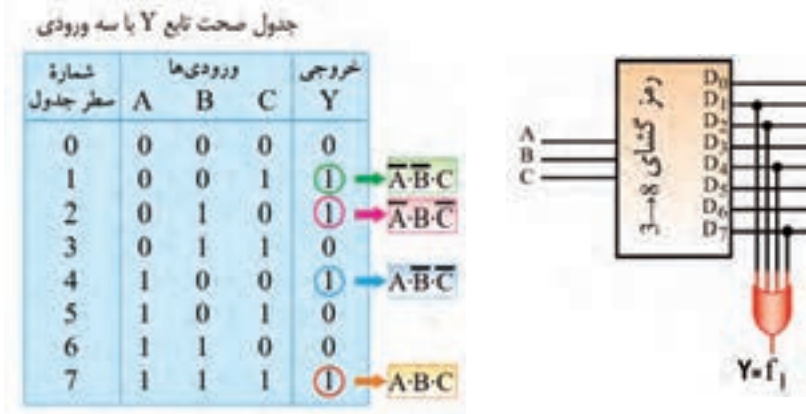
برای تبدیل کدهای باینری به اعداد دهدهی از مدار مبدل BCD به هفت قطعه‌ای (7S) استفاده می‌شود. آی‌سی رمزگشای 7447 یک مبدل BCD به (7S) است که به همراه نمایشگر (7S) قابل استفاده است، ورودی‌های ۳، ۴ و ۵ آی‌سی 7447 در مدار باید به یک منطقی یعنی $V_{CC}+$ اتصال داده شوند. در مدارهای دیجیتال واقعی برای کنترل و تنظیم جریان LEDها و هفت قطعه‌ای‌ها، معمولاً یک مقاومت کم اهم و پروات را با خط مشترک آن‌ها یا کاند (7S) سری می‌کنند. به همین دلیل مقاومت R_1 در نرم‌افزار پیش‌بینی شده است، شکل ۱۲۴.



شکل ۱۲۴

• اجرای توابع منطقی با رمزگشا

یکی از کاربردهای رمزگشا اجرای توابع منطقی است. بدین منظور باید هر یک از متغیرها را به ورودی آدرس متناظر با ارزش آن و همه خروجی‌های رمزگشا را که متناظر با حالت‌های «۱» تابع است، به ورودی‌های یک دروازه OR وصل کنیم. خروجی تابع در سطرهای ۴، ۲، ۱ و ۷ یک است. اجرای تابع با رمزگشا مطابق شکل ۱۲۵ است.



شکل ۱۲۵

• مدارهای ترتیبی

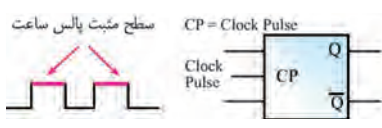
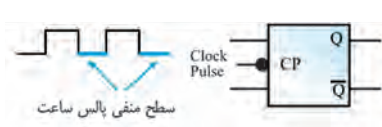
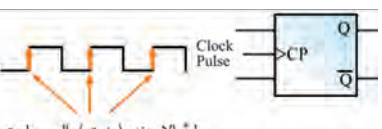
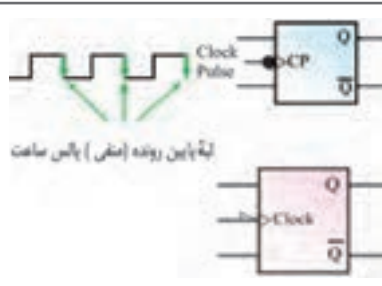
مدارهای هستند که پیش‌بینی وضعیت منطقی خروجی‌های آنها با دانستن ورودی‌های فعلی مدار همیشه امکان‌پذیر نیست. به عبارت دیگر خروجی آنها علاوه بر ورودی‌های فعلی به ورودی‌های قبلی مدار نیز وابسته است. مدارهای ترتیبی را مدارات با حافظه هم می‌گویند. سلول‌های حافظه ساده‌ترین مدارهای ترتیبی هستند. این سلول‌ها را فلیپ فلاپ می‌نامند.

فلیپ فلاپ‌ها (Flop_Flip): مدارهای ترتیبی که دو وضعیت پایدار دارند را فلیپ فلاپ می‌گویند. انواع فلیپ فلاپ: فلیپ فلاپ‌ها را به چهار دسته T, D, JK, RS تقسیم می‌کنند.

تقسیم‌بندی فلیپ فلاپ‌ها براساس پالس ساعت :

مدارهای ترتیبی زمان تغییر وضعیت یا پذیرش اطلاعات جدید را به کمک پالس ساعت (Clock Pulse) تعیین می‌کنند. چگونگی عملکرد فلیپ فلاپ‌ها را براساس پالس ساعت تقسیم‌بندی می‌کنند. این قسمت‌بندی چهار حالت وجود دارد که در شکل ۱۲۶ نشان داده شده است.

برای کسب اطلاعات بیشتر در زمینه دیجیتال و مدارهای دیجیتالی، می‌توانید به منابع مختلف از جمله کتاب‌های دیجیتال دوره‌های قبلی هنرستان مراجعه کنید. تعدادی از این منابع در لوح فشرده وجود دارد.

حالت	قرار داد فلیپ فلاپها براساس عملکرد پالس ساعت آنها	نمادهای قرار دادی فلیپ فلاپ عامل
۱	فلیپ فلاپ با سطح مثبت پالس ساعت عمل کند. یعنی در شرایطی که Clock Pulse در حالت پایدار سطح مثبت یک است، اطلاعات ورودی را بپذیرد.	
۲	فلیپ فلاپ با سطح منفی پالس ساعت عمل کند. یعنی در شرایطی که Clock Pulse در حالت پایدار سطح منفی صفر است، اطلاعات ورودی را بپذیرد.	
۳	فلیپ فلاپ بالبه بالا رونده مثبت پالس ساعت عمل کند یعنی در شرایطی که پالس Clock Pulse لبه بالا رونده را طی می کند، اطلاعات را بپذیرد.	
۴	فلیپ فلاپ باله پایین رونده منفی پالس ساعت عمل کند یعنی در شرایطی که پالس Clock Pulse لبه پایین رونده را طی می کند، اطلاعات را بپذیرد.	

شکل ۱۲۶

فصل چهارم: میکروکنترلرها

انواع میکروکنترلرها

اولین میکروکنترلر در سال ۱۹۷۱ توسط شرکت نام آشنای intel ساخته شد و این شرکت اولین میکروکنترلر کاربردی خود را در سال ۱۹۸۰ با نام ۸۰۸۰ روانه بازار کرد. بعد از آن میکروکنترلر توسط شرکت اینتل با سری چیپهای ... ۸۰۵۲، ۸۰۵۱، AT۸۰۵۰ شرکت زایلوگ با سری چیپهای ... ۸۶۰۳، ۸۶۰۲، Z۸۶۰۱ و شرکت موتورولا با سری چیپهای ۱۶۸۱۱، A۱، A۲، ... گسترش یافت. در حال حاضر میکروکنترلرهای پرکاربرد موجود دارای انواع زیر هستند که هر یک کاربردها و ویژگیهای مخصوص به خود را دارند :

خانواده AVR: ساخت شرکت ATMEL

خانواده PIC: ساخت شرکت MicroChip

خانواده ARM: ساخت شرکت های STM، NXP، ATMEL و ...

خانواده FPGA: ساخت شرکت های Altera، Xilinx و ...

هر یک از خانواده‌های فوق دارای زیر مجموعه‌های بسیاری می‌باشد اما به صورت کلی می‌توان آنها را به صورت جدول ۳ مقایسه نمود. در جدول ۳ منظور از قدرت پردازش عمومی و اختصاصی، سرعت و قدرت پردازش اطلاعات در مصارف عمومی (کارهای کنترلی) اختصاصی (مانند پردازش تصویر) می‌باشد.

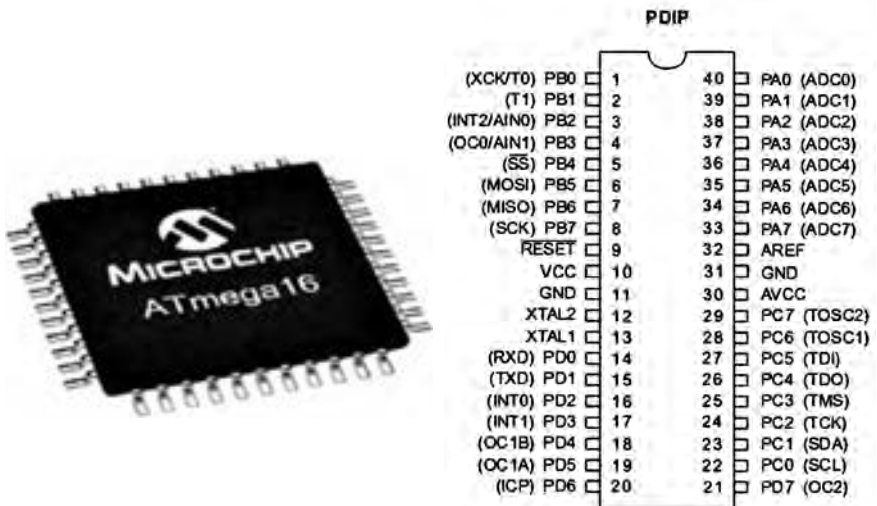
جدول ۳

سری میکرو	تعداد زیرمجموعه‌ها	حداکثر فرکانس کاری	منابع یادگیری	قیمت	قدرت پردازش عمومی	قدرت پردازش اختصاصی	نویز پذیری	پشتیبانی از پروتکل‌ها
خانواده AVR	بیش از ۱۲۰	۳۰۰MHz	خیلی زیاد	نسبتاً ارزان	متوسط	ضعیف	زیاد	متوسط
خانواده PIC	بیش از ۶۰	۴۰MHz	زیاد	متوسط	متوسط	متوسط	کم	خوب
خانواده ARM	بیش از ۲۰۰	بیش از ۱GHz	متوسط	متوسط	بالا	بالا	کم	خیلی خوب
خانواده FPGA	بیش از ۲۰۰	بیش از ۱GHz	متوسط	متوسط	متوسط	بالا	کم	متوسط

● معرفی میکروکنترلر Atmega16

میکروکنترلر ۱۶ Atmega یک میکروکنترلر پر کاربرد در بازار است و در پروژه‌های زیادی استفاده می‌شود. بیشترین استفاده این میکروکنترلر در پکیج PDIP است که همانند ۳۲ Atmega دارای ۴۰ پین و ۳۲ پین ورودی و خروجی دارد، شکل ۱۲۷. این میکروکنترلر AVR در پکیج ۴۴ پایه TQFP نیز برای مصارف SMD یافت می‌شود، شکل ۱۲۸.

میکروکنترلر ۱۶A Atmega یکی از سری‌های ۱۶ Atmega می‌باشد. پسوند A دارای این معنی است که این میکرو بر خلاف ۱۶ Atmega که از ولتاژ ۴/۵ تا ۵/۵ ولت می‌تواند کار نماید، همانند سری L می‌تواند با ولتاژ ۲/۷۵ تا ۵/۵ ولت کار کند اما بر خلاف سری L که دارای ماکزیمم فرکانس گارانتی شده ۸ مگاهرتز است، ۱۶A Atmega همانند ۱۶ Atmega می‌تواند دارای منبع کلاک تا سرعت ۱۶MHz باشد.



شکل ۱۲۸

شکل ۱۲۷

ویژگی‌های میکروکنترلر Atmega 16A :

- پایداری بالا
- مصرف توان کم
- میکروکنترلر ۸ بیتی Atmel
- معماری RISC پیشرفته، ۱۳۱ دستورالعمل قدرتمند، اجرای اغلب دستورالعمل‌ها در یک کلاک، ۳۲ رجیستر ۸ بیتی با کاربرد عمومی، بیش از ۱۶ میلیون دستورالعمل بر ثانیه (MIPS) با کلاک ۱۶ مگاهرتز (MHz)
- ۱۶ کیلوبایت حافظه فلش قابل برنامه‌ریزی
- ۵۱۲ بایت EEPROM
- ۱ کیلوبایت SRAM
- قابلیت برنامه‌ریزی حافظه فلش تا ۱۰/۰۰۰ بار و حافظه EEPROM تا ۱۰۰/۰۰۰ بار
- ماندگاری برنامه تا ۲۰ سال در دمای ۸۵ درجه و ۱۰۰ سال در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد
- دارای قفل برنامه برای حفاظت از نرم‌افزار
- رابط JTAG مطابق استاندارد IEEE ۱۱۴۹/۱
- دارای ۲ تایمر ۸ بیتی
- دارای یک تایمر ۱۶ بیتی
- دارای RTC با اسیلاتور مجزا
- ۴ کانال PWM
- ۸ کانال ADC ده بیتی
- رابط سریال TWO WIRE یا TWI
- USART
- رابط سریال SPI در حالت Master/Slave
- دارای تایمر دیده بان با اسیلاتور مجزای داخلی
- مقایسه‌گر آنالوگ داخلی
- دارای اسیلاتور RC کالیبره شده داخلی
- ۳۲ پورت ورودی و خروجی
- ولتاژ تغذیه ۲/۷۵ تا ۵/۵ ولت
- پشتیبانی از فرکانس ۰ تا ۱۶ مگاهرتز
- مصرف انرژی در فرکانس ۱ مگاهرتز، ولتاژ ۳ ولت و دمای ۲۵ درجه فعال: ۰/۶ میلی‌آمپر - حالت بیکاری: ۰/۲ میلی‌آمپر - حالت Power Down کمتر از ۱ میکروآمپر.

برنامه‌های C آزمون عملی ۱ پایان واحد یادگیری

اجرای پروژه چشمک‌زن ۸ کانالی (LED ۸) با دو نوع حرکت و چرخش
شرح سخت‌افزار: ۸ عدد LED را به پورت B اتصال دهید.

توجه: این برنامه‌ها مربوط به آزمون‌های عملی پروژه‌های میکروکنترلر است. برنامه‌ها نیمه تجویزی بوده و با توجه به نظر مربی کارگاه می‌تواند تغییر کند.

حرکت نمایشی ۱	حرکت نمایشی ۲	ترکیب دو حرکت و کلید
<pre>#include <mega^. h> #include <delay. h> char A; void main(void) { . . . while (1) { // Place your code here PORTB=A; delay_ms(۱۰۰); if(A==۲۵۵){ A=۰b۰۰۰۰۰۰۰۰; } else{ // move to left A=A*۱+۲; //and Add 1 } } }</pre>	<pre>#include <mega^. h> #include <delay. h> char A; bit L_R; void main(void) { . . . A=۱; //set value 1 while (1) { // Place your code here PORTB=A; delay_ms(۲۰۰); if(A==۱۲۸) L_R=1; // to Left if(A==۱) L_R=۰; // to Right if(L_R==۰){ A=A*۲; // move to left } else{ A=A/۲; // move to Right } } }</pre>	<pre>#include <mega^. h> #include <delay. h> char A; bit L_R; F=۰; while (1) { PORTB=A; delay_ms(۲۰۰); if(PIND. ۰==۰) { if(F==۰){ A=۰b۰۰۰۰۰۰۰۰; F=1; } if(A==۱۲۸) L_R=1; // to Left if(A==۱) L_R=۰; // to Right if(L_R==۰){ A=A*۲; // move to left } else{ A=A/۲; // move to Right } } else{ if(F==1){ A=۰b۰۰۰۰۰۰۰۰; F=۰; } if(A==۲۵۵){ A=۰b۰۰۰۰۰۰۰۰; //off { else{ // move to left A=A*۱+۲; //and Add 1 } } } } }</pre>

برنامه‌های C آزمون عملی ۲ پایان واحد یادگیری: اجرای پروژه نمایش اعداد در دو عدد ۷ Seg با شمارش از ۱ تا ۹۹
 شرح سخت‌افزار: یک (۷ Seg) به پورت B برای نمایش یکان اعداد و یک (۷ Seg) دیگر را به پورت D برای نمایش دهگان اعداد اتصال دهید. دو کلید برای کنترل حالت‌های کار مدار به PC.۰، PC.۱ متصل کنید.

شمارش صعودی بدون کلید	شمارنده صعودی نزولی با دو کلید
<pre>#include <mega^. h> #include <delay. h> char NUM[١٠]= {٠x٣f, ٠x٦ , ٠x٥b, ٠x٤f, ٠x٦٦, ٠x٦d , ٠x٧d, ٠x٠٧, ٠x٧f, ٠x٦f}; char N=٠; char Yek=٠, Dah=٠; void main(void) { . . while (١) } PORTB=NUM[Yek]; PORTD=NUM[Dah]; delay_ms(٣٠٠); N++; // N=N+١ if(N==١٠٠) N=٠; // Reset N Dah=N/١٠; Yek=N-(Dah)*١٠; } }</pre>	<pre>#include <mega^. h> #include <delay. h> char NUM[١٠]= {٠x٣f, ٠x٦, ٠x٥b, ٠x٤f, ٠x٦٦, ٠x٦d , ٠x٧d, ٠x٠٧, ٠x٧f, ٠x٦f}; char N=٠; char Yek=٠, Dah=٠; void main(void) { . . while (١) { PORTB=NUM[Yek]; PORTD=NUM[Dah]; delay_ms(١٠٠); if(PINC. ٠==٠ && PINC. ١==١) { delay_ms(١٠٠); if(PINC. ٠==٠ && PINC. ١==١) N++; // N=N+١ } if(N==١٠٠) N=٠; if(PINC. ١==٠ && PINC. ٠==١) { delay_ms(١٠٠); if(PINC. ٠==١ && PINC. ١==٠) N--; //N=N-١ } if(N<٠) N=٩٩; Dah=N/١٠; Yek=N-(Dah)*١٠; } }</pre>

برنامه‌های C آزمون عملی ۳ پایان واحد یادگیری: اجرا و ساخت یک ولت متر و نمایش LCD در

شرح سخت‌افزار: LCD را به پورت B متصل کنید. دو پایه ADC₁، ADC₀ برای آنالوگ ورودی و PD₀ برای ورودی کلید در نظر بگیرید از تقسیم ولتاژ دو مقاومت برای کاهش ولتاژ ورودی ۵ ولت به مقدار ۵ ولت استفاده کنید.

ولت متر ۵ ولتی	ولت متر ۵ و ۵۰ ولتی
<pre>#include <mega^. h> #include <delay. h> #include <alcd. h> // Alpha LCD #include <stdio. h> // Declare your global variables here int A; char PRN[١٦]; float T; // تعریف متغیر اعشاری void main(void) { . . while (١) { // Place your code here A=read_adc(٠); T=(A*٥. ٠)/١٠٢٣. ٠; lcd_clear(); sprintf(PRN,"VOLTAGE= %٢. ٢f",T); تنظیم برای نمایش اعداد اعشاری برای // دو رقم صحیح و دو رقم اعشاری // lcd_puts(PRN); delay_ms(٢٥٠); } }</pre>	<pre>#include <mega^. h> #include <delay. h> #include <alcd. h> // Alpha LCD #include <stdio. h> // Declare your global variables here int A; char PRN[١٦]; float T; // تعریف متغیر اعشاری void main(void) { . . while (١) { // Place your code here if (PIND. ٠==١){ A=read_adc(٠); T=(A*٥. ٠)/١٠٢٣. ٠; // ولت ۵ تنظیمات ورودی } else{ A=read_adc(١); T=(A*٥٠. ٠)/١٠٢٣. ٠; // ولت ۵۰ تنظیمات ورودی } lcd_clear(); sprintf(PRN,"VOLTAGE= %٢. ٢f",T); } lcd_puts(PRN); delay_ms(٢٥٠); } }</pre>

فرم‌ها یا نمونه برک‌های مستندسازی

• شیوه‌نامه خدمات پس از فروش

شرکت ما در جهت رفاه حال شما مصرف‌کننده عزیز، راه‌های ارتباطی گوناگونی را برگزیده است تا شما بتوانید بنا به سلیقه خود، هر کدام را که تمایل دارید مورد استفاده قرار دهید. این راه‌های ارتباطی عبارت‌اند از:

برچسب‌های نصب شده بر روی قطعه یا دستگاه، کارت‌های گارانتی
ارسال اطلاعات از طریق پیامک به سامانه شرکت سازنده و فرم بر خط (آنلاین) موجود در وب سایت.
طریقه استفاده تمامی این موارد به‌طور کامل به شرح زیر است.
از طریق برچسب‌ها و هولوگرام‌های نصب شده روی دستگاه

مصرف‌کننده محترم: جهت رفاه حال شما و جلوگیری از سوء استفاده غیر قانونی برخی از فروشگاه‌ها، برای تمامی قطعات و دستگاه‌های عرضه شده توسط شرکت ما، برچسب گارانتی طراحی شده است. لازم است، در هنگام خرید از وجود برچسب گارانتی قطعات و دستگاه‌ها اطمینان حاصل نمایید.

برچسب گارانتی شرکت شامل دو بخش است. بخشی که شما مصرف‌کننده محترم می‌بایستی در هنگام خرید، آن قسمت را جدا کنید و پس از پر نمودن، توسط آدرس سایت یا تلفن‌های ما به آدرس پستی ما دست پیدا کنید و قسمت مربوطه را برای شرکت ما جهت شروع خدمات پس از فروش قطعات و دستگاه‌های خریداری شده به‌صورت پستی یا اینترنتی ارسال نمایید.

• تشریح کامل یک نمونه فرم

• کاربرگ گواهی انجام کار

فرم گواهی انجام کار تعمیرات، تشخیص گارانتی و اخذ رضایت‌نامه:

این فرم‌ها دارای شماره بوده و امکان بایگانی و مراجعه بعدی جهت بررسی سوابق را فراهم می‌کنند. در برخی از شرکت‌ها از فرم‌هایی مشابه همین فرم به عنوان فاکتور نیز استفاده می‌کنند یک نمونه فرم گواهی کار در شکل ۱۲۹ نشان داده شده است. این فرم از قسمت‌های مختلفی تشکیل شده که به بررسی آن می‌پردازیم.

The form is titled 'کاربرگ گواهی انجام کار' (Job Completion Certificate). It contains the following sections:

- اطلاعات مشتری (Customer Information):** Name, Address, Phone Number, and Date.
- اطلاعات تکنسین (Technician Information):** Name, ID, and Signature.
- تفصیلات کار (Work Details):** A table with columns for 'ردیف' (Serial), 'شرح کار' (Description), 'تاریخ' (Date), and 'وضعیت' (Status).
- توضیحات (Remarks):** A large text area for additional notes.
- امضاء (Signatures):** Fields for the technician's and supervisor's signatures.

شکل ۱۲۹- نمونه فرم گواهی انجام کار

در قسمت بالا سمت راست مشخصات تحویل گیرنده، که شامل اسم شخص یا شرکت، آدرس و تلفن می‌باشد. در صورتی که از مؤسسه، شرکت یا اداره‌ای با پرسنل و واحدهای مختلف اعلام خرابی شود و یا اینکه برد یا دستگاهی تحویل گرفته شود، حتماً نام شخص تماس گیرنده یا تحویل دهنده ذکر شود تا برای پیگیری‌های بعدی دچار مشکل نشوید.

در قسمت بالا سمت چپ شماره منحصر به فرد مربوط به این فرم است که همان طور که قبلاً نیز ذکر شد برای بایگانی و مراجعه مجدد و بررسی سوابق کارهای انجام شده روی یک برد یا دستگاه به خصوص قابل ارجاع می‌باشد. این شماره‌ها پی‌درپی بوده و مختص یک دستگاه یا یک برد خاص با سریال خاص است.

فرم شامل تاریخ تحویل برد یا دستگاه معیوب است.

کد پیگیری اعلام خرابی در بالای آن ذکر شده و مشتری از طریق این کد پیگیری می‌تواند مراحل تعمیرات انجام شده بر روی برد یا دستگاه تحویلی را جویا شود.

از این فرم می‌توان برای شرح حال چگونگی انجام کار بر روی دستگاه‌ها یا بردهای داخل تعمیرگاه یا در محل مشتری استفاده نمود.

مشخصات مشتری به صورت کامل شامل نام، آدرس و تلفن در بالای فرم قید می‌شود. مشخصات برد یا دستگاه تحویل گرفته شده به صورت کامل ذکر می‌شود.

مهم‌ترین مشخصه‌ای که باید در این فرم ثبت شود، شماره سریال مربوط به دستگاه و یا برد معیوب می‌باشد. این سریال هنگام عودت برد یا دستگاه معیوب، ضریب اطمینان تحویل درست کالا را تضمین می‌نماید.

گارانتی بودن یا نبودن دستگاه یا برد را می‌توان در همین فرم مشخص نمود. در صورت بروز خرابی برد یا دستگاه در مدت زمان گارانتی با بررسی تاریخ نصب و شماره کارت گارانتی ذکر شده در این فرم پاسخ‌دهی بهتری به مشتری خواهید داشت. در بررسی اولیه پس از مشخص شدن گارانتی بودن دستگاه یا برد، مهر «گارانتی دارد» روی گواهی انجام کار زده می‌شود تا کسی که روی برد کار می‌کند در جریان گارانتی بودن آن قرار گیرد. ممکن است برد داخل تعمیرگاه مرکزی تعمیر می‌شود یا این فرم مربوط به انجام کار در خارج از تعمیرگاه و در محل مشتری است.

در صورتی که مشتری طرف قرارداد باشد شماره قرارداد در این گواهی ثبت می‌شود. شماره قبض رسیده مربوط به هر برد یا دستگاه در این فرم ثبت می‌شود.

کد کارشناس یا تکنسینی که بر روی این برد کار می‌کند روی فرم ذکر می‌شود تا در صورت نیاز بودن به پیگیری مدیر تعمیرگاه اطلاع پیدا کند که کدام یک از تکنسین‌ها روی برد کار انجام داده است. به جهت استفاده بهتر از فضای محدود این فرم، ثبت کد تکنسین بهتر از ذکر نام ایشان است.

نوع کار انجام شده روی برد یا دستگاه اعم از نصب و آموزش، سرویس عمومی، سرویس و یا رفع ایراد و... با زدن تیک مشخص می‌شود. این کارهای انجام شده می‌تواند برای هر تعمیرگاه فرمت مخصوص به خود را داشته باشد. مثلاً تعمیر برد اصلی، تعمیر برد پنل، مونتاژ برد و... را شامل می‌شود.

نصب و آموزش دستگاه نیازمند مطالعه دفترچه راهنمای دستگاه و آشنایی با تمامی عملکردهایی (FUNCTION) که دستگاه قادر به انجام آن است و مشتری نیاز به فراگیری آنها برای استفاده درست از دستگاه می‌باشد. در این فرم حتماً باید بخشی برای ذکر قطعات تعویض شده توسط تکنسین تعبیه شده باشد.

در بخش ملاحظات فرم شکل ۸-۱ تکنسین شرح کارهای انجام شده بر روی برد یا دستگاه تعمیر شده را می‌نویسد تا مشتری در جریان امر قرار بگیرد.

تکنسین پس از انجام کار و انجام تست‌های لازم وقتی از تعمیر کامل برد یا دستگاه اطمینان پیدا کرد، فرم را امضاء کرده و تحویل پذیرش می‌دهد. اطلاعات ثبت شده در این فرم در صورت

وجود نرم‌افزار در سیستم ثبت می‌شود. پس از امضاء مدیر تعمیرگاه با مشتری تماس گرفته شده و آماده بودن برد یا دستگاه به ایشان اطلاع داده می‌شود.

در بخش پایین فرم، بخشی برای اخذ امضای مشتری بابت تحویل گرفتن برد یا دستگاه تعمیر شده در نظر گرفته شده است. قطعاتی که معیوب بوده و تعویض شده‌اند به مشتری تحویل داده می‌شود و بابت این کار از مشتری امضاء گرفته می‌شود. این کار حسن اطمینان مشتری را افزایش می‌دهد. این قطعات معیوب معمولاً به نام داغی شناخته می‌شوند. این فرم در سه نسخه آماده می‌شود:

۱ یک نسخه ضمیمه فاکتور می‌شود.

۲ یک نسخه به عنوان سابقه عملکرد تعمیرگاه به مشتری تحویل داده می‌شود.

۳ یک نسخه برای بایگانی شدن در شرکت باقی می‌ماند.

معمولاً نسخه اصلی که شامل اصل امضای مشتری است، ضمیمه فاکتور می‌شود.

● پتل نرم‌افزاری ثبت اطلاعات در رایانه

ثبت نقطه سفارش کالا: شرکت‌ها معمولاً از نرم‌افزارهای ویژه‌ای در این خصوص استفاده می‌کنند.

در این نرم‌افزارها درخواست قطعه از انبار توسط تکنسین به صورت نرم‌افزاری صورت می‌پذیرد. مشخصات دستگاه می‌تواند در سیستم پذیرش که به صورت یک نرم‌افزار طراحی شده است ثبت شده و رسید چاپ شده تحویل مشتری گردد. از مزایای این سیستم می‌توان به ثبت اطلاعات یک دستگاه یا برد تعمیری براساس سریال آن اشاره کرد که اطلاعات مربوط به سوابق تعمیری این دستگاه‌ها و بردهای مربوطه را می‌توان ثبت نمود و در اختیار داشت.

در شرکت‌ها برای سفارش کالا به صورت غیر حضوری برای مشتری از نرم‌افزارهای ویژه برای ثبت مشخصات و ارائه کد پیگیری در وب گاه‌های خود استفاده می‌کنند که اطمینان بیشتری برای مشتری ایجاد می‌کند. هر شرکتی یا فردی که خدمات فنی ارائه می‌دهد، می‌تواند با توجه به نوع کار، فرم پذیرش ویژه‌ای طراحی و استفاده کند.

● معرفی چند نمونه فرم یا نمون برگ

در شکل‌های ۱۳۰ تا ۱۳۴ تعدادی از برگه‌های مستندسازی، بر چسب گارانتی، وارانته و موارد مشابه آن را ملاحظه می‌کنید.

فرم خدمات پس از فروش

شکل ۱۳۰- درخواست خدمات پس از فروش به صورت اینترنتی

ضوابط	قطعه
تعویض انواع لنت ۲ ماه یا ۵۰۰۰ کیلومتر به هزینه گارانتی	لنت ترمز
تعویض صفحه کلاچ ۲ ماه یا ۵۰۰۰ کیلومتر به هزینه گارانتی	صفحه کلاچ
در صورت ایراد کیفی و تعمیر موتور به هزینه گارانتی	فیلتر روغن
غیر گارانتی	فیلتر هوا + تهویه + فیلتر بنزین + گاز
در صورت ایراد کیفی و تعمیر موتور به هزینه گارانتی	شمع موتور
مطابق گارانتی پایه خودرو	تسمه دینام
مطابق گارانتی پایه خودرو	تسمه تایم

شکل ۱۳۱- ضوابط گارانتی برای یک قطعه

تعهد نامه عدم فروش و انتقال خودرو	
تاریخ: _____	
شرکت بهمن موتور	
بدین موافقت آن شرکت با واگذاری اختیاری یک دستگاه خودرو _____ مدل _____ به شماره شاسی _____ و شماره موتور _____ رنگ _____ به اینجانب _____ فرزند _____ شماره شناسنامه _____ کد ملی _____ به آدرس _____ تقاضای ثبت _____	
تلفن شماره _____	
بدین وسیله متعهد و ملزم میگردم خودرو مذکور را تا برداشتن آخرین قسط بدهی خود به آن شرکت تحت هیچ عنوان و شرایطی اعم از فروش قطعی / اجاره‌امانی / صلح و غیره به شخص یا اشخاص ثالثی اعم از حقیقی یا حقوقی واگذار ننمایم.	
امضاء خریدار:	مهر و امضاء نمایندگی:
تاریخ:	تاریخ:

شکل ۱۳۲- فرم تعهدنامه



شرایط گارانتی:

- همراه داشتن این کارت در زمان استفاده از گارانتی بایز الزامیست.
- بایزهای این شرکت به مدت پنج سال شامل خدمات پس از فروش می باشد.
- در صورت تشخیص اشکال فنی در تولید توسط کارشناسان خبره همراه با ارائه گواهی معتبر به شما، نسبت به تعیین خسارت و پرداخت آن بلافاصله اقدام خواهد شد.

لطفاً مشخصات زیر را تکمیل فرمایید:

نام و نام خانوادگی: کد ملی:

تلفن مصرف کننده: تلفن فروشگاه:

آدرس فروشگاه:

سایز، طرح آج و برنده:

همچنین جهت برخورداری از دیگر روش های خدمات پس از فروش، من توالید با مراجعه به آدرس وب سایت ما در قسمت شماره نامه، از شرح این خدمات بطور کامل مطلع گردید.

شکل ۱۳۳- کارت گارانتی

فرم ثبت کارت گارانتی دستگاه‌ها

قابل توجه مشتریان عزیز محصولات : با توجه به اهمیت ارتباط دو طرفه برای تحقق اهداف مشتری‌مداری و خدمات‌رسانی هرچه بهتر به مخاطبان شرکت پارس ارتباط افزار، بر آن شدیم تا به مشتریانی که اطلاعات خود را در فرم تعبیه شده ثبت نمایند، علاوه بر افزایش ۲ ماهه دوره گارانتی گوشی موبایل خریداری شده، شانس شرکت در قرعه‌کشی فصلی باشگاه مشتریان را نیز ارائه دهیم. لذا خواهشمند است اطلاعات خود را در فرم مربوطه وارد کرده و ما را در ارائه بهتر و کامل‌تر یاری نمایید.

نکته بسیار مهم: با توجه به اهمیت ورود تمامی اطلاعات خواسته شده در فرم مذکور، خواهشمند است تا تمامی اطلاعات خود را از جمله شماره ملی به صورت دقیق تکمیل نمایید. لازم به ذکر است، در صورت عدم تکمیل اطلاعات فرم مذکور به طور کامل، نه تنها امکان شرکت دادن شما در قرعه‌کشی وجود نخواهد داشت بلکه افزایش ۲ ماهه گارانتی دستگاه شما صورت نخواهد پذیرفت.

برای اطلاع از مدت زمان اعتبار گارانتی دستگاه خود، اینجا کلیک کنید.

برای تکمیل فرم مربوطه و شرکت در قرعه‌کشی، اینجا کلیک کنید.

از کجا بخرم

شکل ۱۳۴- نمونه دیگری از کارت گارانتی

نمون‌برگ‌های دیگری مانند فرم نظرسنجی خدمات پس از فروش، فرم درخواست نمایندگی خدمات پس از فروش و نمون‌برگ تعویض قطعات نیز وجود دارد که با مراجعه به اینترنت می‌توانید به آن دسترسی پیدا کنید.

واژه‌نامه کتاب همراه هنر جو پایه یازدهم

Absolute Maximum Ratings	مقادیر حداکثر مطلق	Buffer	جدا کننده
Active High	حالت فعال (۱)	Building Management System = BMS	مدیریت هوشمند ساختمان
Active Low	حالت فعال (۰)	byte	بایت (۸ بیت)
Adjustment	تنظیم	Carrier	حامل
Amplifier Inverting	تقویت کننده معکوس کننده	Carry	بیت نقلی
Amplitude Modulation	مدولاسیون دامنه	Channel	کانال ارتباطی
Analog to Digital = A/D	آنالوگ به دیجیتال	char	متغیر
Converter Analog to Digital	مبدل آنالوگ به دیجیتال	Check List	فهرست واریسی
Antenna	آنتن	Clearance	تصفیه - پاک سازی
Application	کاربرد	Clip Forceps	پنس گیره‌ای
AUX	ورودی صدا	Clip Iron	هویه پنسی
Ball grid Array = BGA		Clock Frequency	فرکانس پالس ساعت
Ball grid Y = BGY		Clock Pulse	پالس ساعت
Band Pass Filters = BPF	فیلترهای میان گذر	Clock	ساعت
Band Reject Filter (Notch filter) = BRF	فیلتر حذف باند	common mode	حالت سیگنال مشترک
Band Width = Bw	پهنای باند	Common Source=CS	سورس مشترک
Band	محدوده	Compact Fluorescent Lamp = CFL	لامپ کم مصرف
Bar Space	خط فاصله صفحه کلید	compact	فشرده شده
Barkhausen Criterion	اصل بارک‌هاوزن	Comparator	مقایسه کننده
Binary Coded Decimal = BCD	کد باینری دهدهی	Compiler	مترجم
Binary	دودویی	Complementary MOSFET = CMOS	موس فت مکمل
Break down voltage	ولتاژ شکست	Complementary Connection Diagram	نقشه اتصال پایه‌ها
		Constraints	محدودیت‌ها

Flash ROM_Cooldisk	حافظه سرد - فلش مموری	Drain	دریچه
Counter	شمارنده	Drill	دریل
Coupling	ارتباط بین دو طبقه تقویت کننده - کوپلاژ	Driver	راه انداز یا درایور
Critical Project Management = CPM	مدیریت پروژه بحرانی - زمان بندی دقیق پروژه	Duty Cycle	سیکل وظیفه یا چرخه کار
Crystal oscillator	نوسان ساز کریستالی	Electrical Characteristics	مشخصات الکتریکی
Cut off frequency	فرکانس قطع فیلتر	Enable	تواناساز
cut off	حالت قطع	Exclusive NOR_	نا یا انحصاری
Darlington Pair	زوج دارلینگتون	XNOR	
Data Selector Logic	انتخاب کننده منطقی داده ها (کاربرد در مالتی پلکسر)	Exclusive OR_XOR:	یا انحصاری
data sheet	برگه اطلاعات	Features	مشخصات
Data	داده	Feedback	بازخورد
Decibel (db)	واحد سنجش توان و ولتاژ - دسی بل	Field Effect Transistor = FET	ترانزیستور اثر میدان
Decimal	دهدهی	Field_Programmable Gate Array = FPGA	آرایه گیت های قابل برنامه ریزی
Decoder	رمزگشا	Filter Band width	محدوده فرکانسی فیلتر
Differential Amplifier	تقویت کننده تفاضلی	Filter	صافی
Differential Input Terminals	پایه های ورودی تفاضلی	Flowchart	روندما
Digit	رقم	Flux	روغن لحیم (خمیر فلاکس)
Digital	منطق رقمی	Forward Breakover Voltage = VBRF	ولتاژ شکست موافق دیود چهار لایه
Dimmer	تاریک کننده - کم نور کننده	Four Layer Diode = FLD	مدولاسیون فرکانس
Diode Alternating Current = DIAC	دیود جریان متناوب	frequency modulation	فیوزبیت
Discrete	مجزا	Fuse Bit	فیوزبیت
Dongle	وسيله کوچک	Gate	دروازه
		General Description	شرح عمومی
		General purpose	کاربرد عمومی
		Global	جهانی - عمومی

Ground (GND)	زمین	Logic Converter	مبدل منطقی
Half Adder = H. A	جمع کننده ناقص	Logical gate	دروازه منطقی
Heater	گرماساز (هویه هوای گرم)	Low Pass Filter = LPF	فیلتر پایین گذر
Heat_sink	گرماگیر	Mega	بزرگ
Hexadecimal (HEX)	شانزده تایی	Metal Oxide Semiconductor =	
High Pass Filter = HPF	فیلتر بالاگذر	MOS	
Holding Current = IH	جریان نگهدارنده		نیمه هادی اکسید فلز
Hole	سوراخ	metric	میلی متری
I/O Port	درگاه ورودی خروجی	Microcontrollers	ریزکنترلر
Imprial	اینچی (در نرم افزار)	Microwave oven	اجاق میکروویو
InfraRed = IR	مادون قرمز	Mini_Drill	
Input/Output Voltage Differential	ولتاژ تفاضلی ورودی - خروجی		دریل کوچک - مینی دریل
Insulated - Gate Bipolar		Modified Polygon	پوشش مسی محافظ فیبر
Transistor = IGBT	ترانزیستور دو قطبی با گیت عایق شده	modular	یک پارچه - پیمانهای - پودمانی
Insulated Gate FET = IGFET	ترانزیستور اثر میدان با گیت عایق شده	Modulating signal	سیگنال مدوله کننده
Integrated Circuit = IC	تراشه	Modulation	مدولاسیون
Inter Base Resistance	مقاومت بین دو بیس	Modulator	مدولاتور
Junction Field Effect Transistor = JFET		Module	پیمانه - ماژول - پودمان
	ترانزیستور با اثر میدان پیوندی	Mono	تکی - واحد - مونو
Laterally Diffused MOSFET = LD MOSFET		MOSFET Switching Operation	
	موس فت با نفوذ از لایه کناری	MOSFET	به عنوان کلید عملکرد
Lead Temperature Metal Package	درجه حرارت قابل تحمل پایه ها	Most Significant Bit = MSB	با ارزش ترین بیت
Least Significant Bit = LSB	کم ارزش ترین بیت	Multiplexer	
Light Activated SCR = LASC	SCR نوری		تسهیم کننده - مالتی پلکسر
Load protector	محافظ بار در مقابل اضافه ولتاژ	Negative Feed Back	باز خورد منفی - فیدبک منفی
		Noise	اغتشاش
		Noninverting Amplifier	تقویت کننده غیر معکوس کننده
		Nonzero Level detector	آشکارساز سطوح ولتاژ غیر صفر

Normally Close = NC	ترانزیستور تک قطبی قابل برنامه‌ریزی
به‌طور معمول بسته	Programmed برنامه‌ریزی شده
Normally Open = NO	Programmer
به‌طور معمول باز	دستگاهی برای بارگذاری یا انتقال برنامه
Octal هشت تایی	به میکروکنترلر - برنامه‌ریز
Open Loop Voltage Gain = OL	Project پروژه
بهره و ولتاژ حلقه باز	Pyroelectric ("Passive") InfraRed
Operating Temperature Range	= PIR
درجه حرارت کار	امواج مادون قرمز غیر فعال
Operational Amplifier = op_Amp	Quadrac
تقویت کننده عملیاتی	کوادراک (ترکیب دیاک و تراپاک)
Opto Coupler تزویج نوری	Quality Control = QC کنترل کیفیت
oscillator نوسان ساز	Quality Factor = Q ضریب کیفیت
package Typical نحوه بسته‌بندی	Random Access Memory = RAM
pads سوراخ‌های مدار	دستیابی به حافظه به صورت تصادفی -
Panel پنل	حافظه موقتی
Parameter مشخصه	Read Only Memory = ROM
PENTAWATT پنتاوات	حافظه خواندنی
Phase Modulation مدولاسیون فاز	Real filter فیلتر واقعی
Pick and Place قطعه گذاری	Receiver گیرنده
Pin (Configuration) شکل پایه	Register ثبات
Pinch off Voltage= VP ولتاژ بحرانی	Resonance Frequency
PinHeader	فرکانس رزونانس - فرکانس تشدید
نگهدارنده پایه - پین‌هدر - پایه مخصوص	Ripple ضربان
برای ساخت اتصال	Routing Layers لایه‌های مسیریابی
Pinout	Routing Ruls قوانین مسیریابی
پایه خروجی	Saturation اشباع
Positive Feed Back	Save ذخیره
باز خورد مثبت - فیدبک مثبت	Schmitt Trigger چهار گوش کننده
POWER MOSFET	SCR Equivalent Circuit
MOSFET قدرت	مدار معادل SCR
Power Dissipation تلفات توان	Sensor حس گر - سنسور
Preamplifier پیش تقویت کننده	Set Reset Flip Flop = SR
Program بارگذاری	فلیپ فلاپ SR
Programmable UniJunction	
Transistor = PUT	

Seven Segment	نمایشگر هفت قطعه‌ای	track	خط ارتباطی
Shift Registers	شیفت رجیسترها	Transmitter	فرستنده
Shockley Diode	دیود شاکی	Triode Alternating current = TRIAC	تریود جریان متناوب
Short - Circuit	اتصال کوتاه مدار	Typ= Typical	متعارف
Signal tracing	ردیابی سیگنال	Typical Application	کاربردهای متداول
Silicon Controlled Rectifier = SCR	یکسوساز کنترل شده سیلیکونی	Un-Connected Pin	پایه‌های متصل نشده
Silicon controlled Switch = SCS	کلید قابل کنترل سیلیکونی	Uni Junction Transistor = UJT	ترانزیستور تک اتصالی - ترانزیستور تک قطبی
Silicon universal Switch = SuS	کلید عمومی سیلیکونی - قطعه الکترونیک صنعتی	unipolar	تک قطبی
Siren	آژیر	Unprogrammed	برنامه‌ریزی نشده
Situs Routing Strategies	گزارش راه‌بردی مسیریابی	Un-Routed Net	خطوط مسیریابی نشده
SMD- Surface	قطعه نصب سطحی	UPLOAD	بارگذاری
Mount Device		UV	اشعه فرا بنفش
Solid State Relay	رله جامد	Vaccum	مکش یا ایجاد خلأ - خلأ
Source	منبع	Voltage Divider Bias	بایاس تقسیم‌کننده ولتاژ
SPST Push Button	کلید شستی یک پل یک راهه	Voltage follower	دنباله‌رو ولتاژ
Squaring Circuit	مدار چهار گوش‌کننده	Voltage Regulator	تنظیم‌کننده ولتاژ
Stereo	استریو	Wein Bridge Oscillator	نوسان‌ساز پل وین
Storage Temperature	درجه حرارت نگهداری در انبار	word	واژه
SUM	حاصل جمع	XMega	خیلی بزرگ
Switch	کلید	Zero Crossing Detector	آشکارساز عبور از صفر
Switching Regulator	رگولاتورهای کلیدزنی		
Symbol	نماد		
Sziklai Pair	زوج زیکلای		
Table Lookup = LUT	جدول بررسی و جست‌وجو		
Terminal	پایانه		
Text	متن		
Thyristor	تریستور - قطعه الکترونیک صنعتی		
Tiny	باریک - نازک - کوچک		