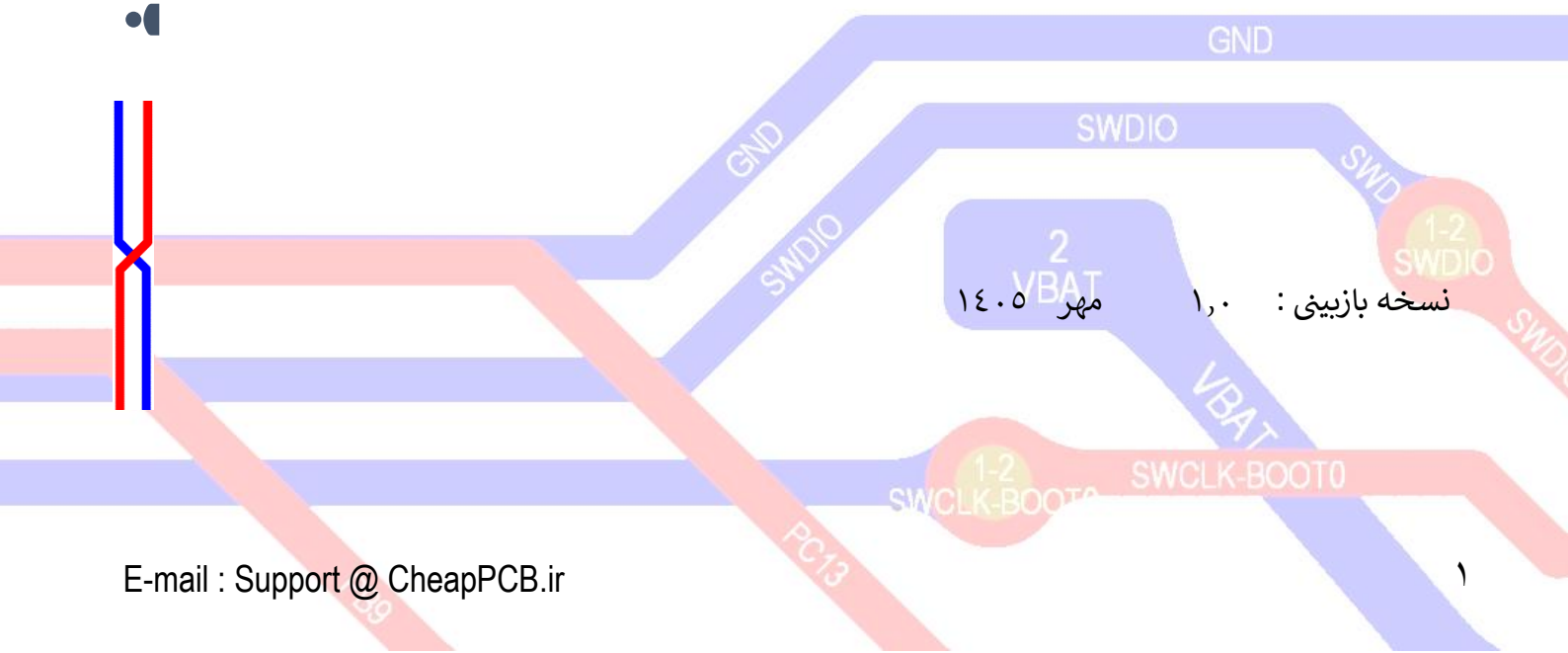
راهنمای فنی آماده سازی فایل و ثبت سفارش، ویژه ساخت در کشور چین

Support@CheapPCB.ir

WWW.CHEAPPCB.IR

نسخه بازبینی : ۱,۰ مهر ۱۴۰۵



۱. هدف و دامنه کاربرد

این راهنما با هدف کاهش خطاهای طراحی، ابهام در فایل‌های تولید، مغایرت مشخصات سفارش و تأخیر در ساخت برد مدار چاپی (PCB)تهیه شده است.

تمام مشتریانی که از طریق **CheapPCB.ir** سفارش ساخت PCB ثبت می‌کنند، موظف‌اند پیش از ارسال فایل‌ها، موارد فنی این راهنما را بررسی کنند.

این راهنما برای بردهای مدار چاپی متداول، از جمله بردهای دو و چندلایه، تدوین شده است. بردهای انعطاف‌پذیر (FPC)، بردهای آلومینیومی، بردهای فرکانس بالا، بردهای HDI ، بردهای دارای امپدانس کنترل‌شده و سفارش‌های دارای ویژگی‌های خاص، علاوه بر این راهنما، تابع الزامات اختصاصی کارخانه سازنده هستند.

اصل اساسی : کارخانه، برد را بر اساس فایل‌های تولیدی قابل پردازش و مشخصات نهایی تأییدشده سفارش می‌سازد، نه صرفاً بر اساس تصویر، شماتیک، توضیحات متنی یا فایل اصلی پروژه.

۲. مسئولیت مشتری در آماده‌سازی طراحی

مشتری مسئول صحت طراحی الکتریکی، ابعاد مکانیکی، آرایش لایه‌ها، مشخصات سوراخ‌ها، محل قطعات، اندازه پدها و سایر ویژگی‌های موردنیاز محصول نهایی است.

پیش از ارسال سفارش باید اطمینان حاصل شود که:

۲,۱. طراحی PCB کامل و نهایی شده است.
۲,۲. تمام لایه‌های لازم برای ساخت به‌درستی تولید و خروجی گرفته شده‌اند.
۲,۳. مشخصات فنی انتخاب‌شده در سفارش با فایل‌های تولیدی مطابقت دارند.
۲,٤. خطاهای اتصال، اتصال کوتاه، قطع مسیر، تداخل مکانیکی و سایر ایرادهای طراحی بررسی شده‌اند.
۲,٥. نسخه نهایی فایل‌ها، همان نسخه‌ای است که مشتری قصد ساخت آن را دارد.
۲,٦. در صورت وجود ویژگی خاص، آن ویژگی در فایل تولیدی مربوطه و در صورت لزوم در توضیحات سفارش مشخص شده است.

تذکر مهم : CheapPCB.ir نقش واسطه ثبت و پیگیری سفارش را دارد و جایگزین طراح مدار، مهندس بررسی طراحی یا تأییدکننده عملکرد الکتریکی محصول نیست.

۳. فرمت و ساختار فایل‌های ارسالی

۳,۱ فرمت پیشنهادی

برای سفارش ساخت PCB ، فرمت استاندارد و پیشنهادی، فایل‌های Gerber به همراه فایل‌های سوراخ‌کاری است. بنا بر ساختار سامانه سفارشات، همه فایل‌های لازمه را، در یک فایل ZIP قرار داده و ارسال کنید .

فایل Gerber باید از نرم‌افزار طراحی PCB ، مانند KiCad ، Altium Designer، EasyEDA یا نرم‌افزارهای مشابه، به‌صورت صحیح و کامل استخراج شده باشد.

فایل اصلی پروژه، مانند فایل‌های اختصاصی نرم‌افزار طراحی، به‌تنهایی جایگزین فایل‌های تولیدی Gerber و Drill نیست؛ مگر آنکه کارخانه صراحتاً همان فرمت را برای خدمت موردنظر پذیرفته باشد.

۳,۲. لایه های مورد نیاز

بسته به تعداد لایه‌ها و ویژگی‌های برد، فایل تولیدی معمولاً باید شامل موارد زیر باشد :

- لایه مسی روی برد (Top Copper)
- لایه مسی زیر برد (Bottom Copper)
- لایه‌های مسی داخلی، (برای بردهای چندلایه)
- ماسک لحیم (Solder Mask) سمت بالا
- ماسک لحیم (Solder Mask) سمت پایین
- نوشته‌ها و علائم سمت بالا (Top Silkscreen)
- نوشته‌ها و علائم سمت پایین (Bottom Silkscreen)، در صورت نیاز.
- لایه برش داخلی و دور برد و ویژگی‌های مکانیکی (Board Outline / Mechanical)
- فایل‌های سوراخ‌کاری برای سوراخ‌های متالیزه (PTHD) و غیرمتالیزه (NPTHD)،

وجود یا عدم وجود برخی لایه‌ها به نوع سفارش بستگی دارد. برای مثال، برد دولایه، به لایه مسی داخلی نیاز ندارد.

توجه : نام‌گذاری فایل‌ها ممکن است بین نرم‌افزارها متفاوت باشد. مشتری باید از روی محتوای هر لایه اطمینان حاصل کند که لایه درست به کارخانه تحویل داده شده است.

۳,۳. فایل های اضافی و توضیحات

در بسته فایل ارسالی، نسخه‌های قدیمی، فایل‌های تکراری یا لایه‌های مکانیکی غیرضروری قرار ندهید. اگر چند فایل با نام‌های مشابه یا چند لایه مرزی وجود داشته باشند، احتمال انتخاب اشتباه لایه توسط فرایند تولید افزایش می‌یابد.

در سفارش به سازنده های چینی، معمولاً فایل‌های Gerber مبنای ساخت هستند و فایل‌های توضیحی اضافی مانند PDF ، DXF یا فایل اصلی PCB ، لزوماً جایگزین یا اصلاح‌کننده اطلاعات Gerber نمی‌شوند. بنابراین، تمام ویژگی‌های ضروری باید در لایه تولیدی مربوطه درج شوند.

٤. الزامات لایه مرزی و ابعاد برد

لایه Board Outline شکل و ابعاد نهایی برد را مشخص می‌کند و یکی از مهم‌ترین لایه‌های فایل تولید است.

مشتری باید موارد زیر را رعایت کند:

- مرز خارجی برد باید واضح، کامل و بسته باشد.

- خطوط اضافی، خطوط تکراری، ابعاد ترسیمی، خطوط کمکی و اشکال نامرتبط از لایه مرزی حذف شوند.
- شیارها، برش‌های داخلی، مسیرهای فرزکاری، بریدگی‌ها و خطوط V-Cut باید مطابق روش ساخت موردنظر و در لایه مناسب تعریف شوند.
- اگر برد دارای برش داخلی یا شیار خاص است، شکل، ابعاد و محل آن باید در فایل تولیدی قابل تشخیص باشد.
- برای فایل تولید، تا حد امکان فقط یک لایه اختصاصی و مشخص برای مرز برد باقی بماند.
- در صورتی که برد باید به‌صورت پنل ساخته شود، روش پنل‌سازی و نحوه جداسازی بردها باید روشن باشد.
- ابعاد برد در فایل طراحی، پیش‌نمایش تولید و مشخصات ثبت سفارش باید با یکدیگر مطابقت داشته باشند.

نکته مهم : اگر شیار یا بریدگی در لایه مناسب تعریف نشده باشد، ممکن است در تولید نهایی اعمال نشود. صرف وجود تصویر یا توضیح متنی در کنار فایل، تضمین نمی‌کند که ویژگی مکانیکی موردنظر اجرا خواهد شد.

۵. الزامات لایه‌های مسی و طراحی مسیرها

مشتری مسئول بررسی صحت لایه‌های مسی و اتصالات الکتریکی است.

پیش از خروجی گرفتن، موارد زیر بررسی شوند:

- مسیرهای مسی ناقص یا قطع‌شده وجود نداشته باشند.
- اتصال کوتاه ناخواسته بین نت‌ها وجود نداشته باشد.
- عرض مسیرها و فاصله میان مسیرها با قابلیت ساخت انتخاب‌شده سازگار باشد.
- ابعاد پدها و حلقه مسی اطراف سوراخ‌ها برای ساخت مناسب باشند.
- اتصال صفحات مسی به مسیرها و پدها مطابق طراحی باشد.
- لایه‌های داخلی برد چندلایه کامل باشند و لایه‌ای از قلم نیفتاده باشد.
- محل و ابعاد Via ها با فایل سوراخ‌کاری و ساختار برد سازگار باشند.
- در بردهای دارای خطوط تفاضلی، فرکانس بالا یا امپدانس کنترل‌شده، الزامات طراحی مربوطه به‌طور مستقل بررسی شده باشند.

۵,۱ عرض مسیر و فاصله مسی (Clearance)

حداقل عرض مسیر و فاصله میان ویژگی‌های مسی به ضخامت مس، تعداد لایه‌ها، نوع برد و گزینه ساخت بستگی دارد. به‌عنوان نمونه، در جدول قابلیت‌های منتشرشده بسیاری از سازندگان عمومی، برای برخی بردهای FR-٤ با مس ۱ اونس، حداقل عرض مسیر و فاصله معمولاً ۰/۱۰ میلی‌متر اعلام شده است؛ برای مس ضخیم‌تر، مقادیر حداقل بزرگ‌تر می‌شوند.

این مقدار را نباید به‌عنوان مجوز عمومی برای تمام سفارش‌ها تلقی کرد. مشتری باید مقدار قابل‌قبول را برای ترکیب دقیق مشخصات برد خود بررسی کند.

توصیه :در طراحی‌های متداول، از نزدیک شدن غیرضروری به حداقل قابلیت ساخت خودداری کنید. استفاده از حاشیه اطمینان، احتمال بروز مشکل تولید را کاهش می‌دهد.

٦. سوراخ کاری، Via و شیارها

فایل سوراخ‌کاری باید با فایل‌های Gerber هماهنگ باشد. اندازه، تعداد و محل سوراخ‌ها باید با طراحی نهایی مطابقت داشته باشند.

مشتری باید موارد زیر را کنترل کند:

- سوراخ‌های متالیزه (PTH) و غیرمتالیزه (NPTH) به‌درستی تفکیک شده باشند، در صورتی که فرمت خروجی یا فرایند سفارش به تفکیک آن‌ها نیاز دارد.
- قطر نهایی سوراخ با نوع قطعه، پایه کانکتور، پیچ یا کاربرد مکانیکی سازگار باشد.
- محل سوراخ‌ها نسبت به مرز برد، پدها و مسیرهای مسی بررسی شده باشد.
- قطر Via ، قطر سوراخ و ابعاد حلقه مسی اطراف آن با قابلیت ساخت کارخانه سازگار باشد.
- شیارهای متالیزه و غیرمتالیزه در لایه و قالب مناسب تعریف شده باشند.
- شیارها و برش‌های مستطیلی بدون گوشه گرد، بدون تأیید قابلیت ساخت کارخانه، استفاده نشوند.
- برای سوراخ‌های خاص، Via پرشده، Via داخل پد، سوراخ‌های کور یا مدفون و ویژگی‌های مشابه، گزینه ساخت مناسب انتخاب و در صورت نیاز توضیح تکمیلی ارائه شود.

برای نمونه، شرکت JLCPCB حداقل عرض برخی شیارهای متالیزه معمولی را ۰/۵ میلی‌متر اعلام کرده و برای طول شیار، حداقل دو برابر عرض را ذکر کرده است. این محدودیت برای همه انواع شیار یا تمام فرایندهای ساخت یکسان نیست؛ مشخصات همان سفارش ملاک خواهد بود.

۷. ماسک لحیم (Solder Mask)

ماسک لحیم، پوشش محافظ روی سطح مسی برد است و در تعریف محل‌های باز برای لحیم‌کاری نقش دارد.

پیش از سفارش، موارد زیر بررسی شوند:

- بازشدگی ماسک لحیم روی تمام پدهایی که باید لحیم شوند، به‌درستی تعریف شده باشد.
- Viaهایی که باید پوشیده، باز یا به روش خاصی پر شوند، مطابق نیاز واقعی طراحی شده باشند.
- فاصله میان بازشدگی‌های ماسک لحیم و اندازه پل‌های ماسک، با قابلیت ساخت کارخانه سازگار باشد.
- ماسک لحیم به‌صورت ناخواسته روی پدهای موردنیاز قرار نگرفته باشد.
- رنگ ماسک لحیم در سفارش با رنگ موردنظر مشتری مطابقت داشته باشد.

اگر وجود پل ماسک لحیم بین پدهای نزدیک برای مشتری ضروری است، نباید به‌صورت پیش‌فرض فرض شود که کارخانه آن را حفظ خواهد کرد. در صورت نیاز، این الزام باید با فایل مناسب و توضیح صریحی در سفارش مشخص شود.

۸. نوشته ها، علائم در لایه‌های Silk screen

نوشته‌های روی PCB باید پس از ساخت قابل‌خواندن باشند و روی پدها، بازشدگی‌ها یا قسمت‌های مهم مکانیکی قرار نگیرند؛ مگر آنکه چنین وضعیتی عمداً طراحی و برای تولید تأیید شده باشد.

طبق راهنمای منتشرشده شرکت JLCPCB ، برای سیلک‌اسکرین متداول، حداقل عرض خطوط نوشته حدود ۰/۱۵ میلی‌متر و حداقل ارتفاع متن حدود ۱ میلی‌متر ذکر شده است.

مشتری باید موارد زیر را رعایت کند:

- نوشته‌ها بسیار کوچک یا دارای خطوط بیش از حد نازک نباشند.
- نوشته‌ها روی پدها یا محل‌هایی که باید باز بمانند، قرار نگیرند.
- نوشته‌های مهم مانند شماره قطعات، قطبیت، نام کانکتورها و علائم جهت‌گیری واضح باشند.
- علائم مثبت و منفی، جهت دیود، شماره پایه و جهت اتصال قطعات حساس بررسی شوند.
- نوشته‌های لایه بالا و پایین از نظر جهت نمایش و خوانایی کنترل شوند.
- اگر خوانایی یک نوشته برای مونتاژ یا ایمنی ضروری است، به حداقل مقادیر ساخت اکتفا نشود و اندازه مناسب‌تری انتخاب شود.

کارخانه ممکن است نوشته‌های غیرمنطبق را تغییر دهد، محدود کند یا در محل‌های دارای اولویت بالاتر مانند بازشدگی‌ها چاپ نکند. بنابراین مشتری نباید انتظار داشته باشد کارخانه تمام نوشته‌ها را اصلاح و طراحی کند.

۹. ضخامت برد، جنس، تعداد لایه‌ها و وزن مس

مشخصات انتخابی سفارش باید با طراحی و کاربرد برد مطابقت داشته باشد.

مشتری باید پیش از پرداخت، موارد زیر را کنترل کند:

- جنس برد، مانند FR-٤ یا مواد خاص دیگر.
- تعداد لایه‌های مسی.
- ضخامت نهایی برد.
- وزن یا ضخامت مس موردنیاز.
- رنگ ماسک لحیم.
- رنگ سیلک‌اسکرین، در صورت انتخاب.
- نوع پوشش سطحی، مانند HASL بدون سرب یا ENIG.
- نیاز به کنترل امپدانس.
- نیاز به تحمل دمایی، انعطاف‌پذیری یا ویژگی‌های ویژه دیگر.

انتخاب تعداد لایه‌ها در فرم سفارش باید با تعداد و ترتیب لایه‌های موجود در فایل تولیدی مطابقت داشته باشد.

برای مثال، اگر سفارش چهارلایه است، مشتری باید وجود دو لایه مسی خارجی و دو لایه مسی داخلی موردنیاز را بررسی کند. ناقص بودن لایه‌های داخلی می‌تواند باعث ابهام یا توقف فرایند ساخت شود.

همچنین انتخاب جنس یا ضخامت خاص ممکن است با بعضی پوشش‌های سطحی یا قابلیت‌های تولید سازگار نباشد. موجود بودن هر گزینه باید در صفحه سفارش کارخانه بررسی شود.

۱۰. بردهای چندلایه و کنترل امپدانس

برای بردهای چندلایه، مشتری مسئول صحت ساختار لایه‌ها و الزامات الکتریکی مرتبط با آن است.

در سفارش‌های دارای کنترل امپدانس، لازم است در صورت نیاز، موارد زیر مشخص باشند:

- امپدانس هدف و تلرانس قابل‌قبول.
- نوع مسیر موردنظر، مانند Single-ended یا Differential.
- عرض مسیر و فاصله زوج مسیرها، مطابق طراحی.
- ساختار لایه‌ها و ضخامت دی‌الکتریک‌ها.
- جنس و مشخصات مواد موردنیاز، در صورت الزام طراحی.
- لایه مرجع موردنظر برای مسیرها.

عرض مسیر به‌تنهایی برای تضمین امپدانس مشخص کافی نیست. ساختار لایه‌ها، خواص مواد و ضخامت‌ها نیز مؤثر هستند. اگر امپدانس کنترل‌شده برای عملکرد محصول ضروری است، مشتری باید خدمت مربوطه را صراحتاً انتخاب کند و مشخصات لازم را برای بررسی کارخانه ارائه دهد. نباید فرض شود که یک برد چندلایه به‌صورت خودکار دارای امپدانس کنترل‌شده است.

۱۱. بردهای پنل شده (Panelized PCB)

اگر مشتری چند برد را در یک پنل طراحی کرده است، باید روشن باشد که پنل به‌صورت یک مجموعه ساخته می‌شود یا کارخانه باید پنل‌سازی را انجام دهد.

موارد زیر بررسی شوند:

- ابعاد کلی پنل و ابعاد هر برد مشخص باشد.
- فاصله میان بردها با روش جداسازی انتخاب‌شده سازگار باشد.
- روش جداسازی، مانند V-Cut یا Mouse Bite ، مطابق نیاز انتخاب شده باشد.
- لبه‌های تکنولوژیک، سوراخ‌های ابزار و نشانه‌های لازم برای مونتاژ، در صورت نیاز، در نظر گرفته شده باشند.
- مسیرهای برش، خطوط V-Cut و محل اتصال زبانه‌ها به‌درستی تعریف شده باشند.
- تعداد طرح‌های تکرارشده در پنل با محدودیت‌های خدمت انتخاب‌شده مطابقت داشته باشد.

اگر مشتری پنل را خودش طراحی کرده است، باید گزینه مناسب پنل‌سازی را در سفارش انتخاب کند. انتخاب گزینه اشتباه ممکن است موجب تغییر در پردازش، هزینه یا نحوه تحویل شود.

۱۲. بردهای خاص و ویژگی‌های سفارشی

برخی ویژگی‌ها، مانند موارد زیر، به تأیید و تنظیمات اختصاصی نیاز دارند:

- بردهای انعطاف‌پذیر (FPC)
- بردهای(HDI)
- بردهای دارای Via کور یا مدفون
- Via-in-Pad و Via های پرشده
- آبکاری لبه برد
- سوراخ‌های نیمه‌متالیزه (Castellated Holes)
- بردهای آلومینیومی یا هسته فلزی
- مواد فرکانس بالا
- کنترل امپدانس
- تلرانس‌های ابعادی ویژه
- ضخامت یا وزن مس غیرمتداول
- ویژگی‌های مکانیکی یا پوشش‌های خاص

در این موارد، مشتری باید مطمئن شود که نوع خدمت انتخابی کارخانه از ویژگی موردنظر پشتیبانی می‌کند. در صورت نیاز، فایل توضیحی تکمیلی، تصویر محل ویژگی یا مشخصات فنی باید طبق دستورالعمل همان کارخانه ارسال شود.

وجود یک ویژگی در طراحی، به‌تنهایی به معنای امکان ساخت آن با گزینه استاندارد نیست.

۱۳. کنترل نهایی فایل‌ها پیش از ارسال

پیش از بارگذاری فایل‌ها در سایت، مشتری باید فایل‌های نهایی را با یک نرم‌افزار مشاهده Gerber بررسی کند.

در این بررسی، موارد زیر کنترل شوند:

- شکل و ابعاد کلی برد
- تعداد و ترتیب لایه‌ها
- صحت لایه‌های مسی
- محل و اندازه پدها
- محل، تعداد و قطر سوراخ‌ها
- ماسک لحیم در هر دو سمت
- نوشته‌ها و علائم
- مرز خارجی و برش‌های داخلی
- جهت لایه‌های بالا و پایین
- هماهنگی فایل سوراخ‌کاری با فایل‌های Gerber
- نبود فایل‌های تکراری یا لایه‌های مبهم
- تطابق تصویر نهایی با طرح مورد انتظار

پیش‌نمایش سایت کارخانه برای بررسی اولیه مفید است، اما جایگزین بررسی دقیق فایل‌ها نیست. اگر نمایش فایل در سامانه با طراحی مورد انتظار مغایرت دارد یا موردی مبهم است، سفارش نباید بدون رفع ابهام تأیید شود.

۱۴. بررسی DRC و DFM

پیشنهاد می‌شود پقبل از تولید خروجی از فایل، بررسی DRC (Design Rule Check) در نرم‌افزار طراحی اجرا شود. این بررسی می‌تواند برخی خطاهای طراحی، مانند فاصله ناکافی، عرض نامناسب مسیر، خطاهای اتصال یا نقض قوانین تعریف‌شده در پروژه را شناسایی کند.

همچنین بررسی DFM (Design for Manufacturability) می‌تواند برای شناسایی مواردی که ساخت آن‌ها دشوار یا پرریسک است مفید باشد.

با این حال:

- نبود خطا در DRC به معنی تضمین عملکرد الکتریکی محصول نیست.
- نبود هشدار در DFM به معنی تضمین کامل تولید بدون خطا نیست.
- تنظیمات DRC باید با مشخصات واقعی کارخانه تطبیق داده شده باشند.
- بررسی خودکار کارخانه جایگزین مسئولیت مشتری در کنترل طراحی نیست.

۱۵. نکات مهم در باره توضیحات سفارش

اگر سفارش دارای الزام ویژه‌ای است که از فایل تولیدی به‌تنهایی قابل تشخیص نیست، مشتری باید آن را در قسمت توضیحات سفارش مشخص کند و در صورت نیاز، پیش از ثبت نهایی باپشتیبان سایت هماهنگ شود.

توضیحات باید کوتاه، روشن و ترجیحاً به زبان انگلیسی باشند تا امکان انتقال دقیق آن‌ها به کارخانه فراهم شود. از توضیحات کلی یا مبهم مانند "**طبق تصویر بسازید**" یا "**همه موارد را رعایت کنید**" خودداری کنید. به‌جای آن، ویژگی خاص، محل آن و نتیجه مورد انتظار را دقیقاً مشخص کنید.

توضیحات متنی نباید جایگزین اصلاح فایل‌های تولیدی شوند. اگر ویژگی موردنیاز باید در Gerber یا فایل سوراخ‌کاری وجود داشته باشد، باید در همان فایل تعریف شود.

۱۶. سفارش مجدد و نسخه‌های جدید طراحی

در سفارش مجدد، مشتری نباید فرض کند که کارخانه فایل سفارش قبلی را به‌صورت خودکار با طراحی جدید جایگزین می‌کند. اگر حتی یک تغییر در ابعاد، مسیرها، سوراخ‌ها، لایه‌ها، نوشته‌ها یا مشخصات ساخت انجام شده است، فایل‌های جدید باید تولید و ارسال شوند و تغییرات در سفارش مشخص باشند.

برای جلوگیری از اشتباه :

- نام فایل‌ها یا شماره نسخه را به‌روزرسانی کنید
- از ارسال هم‌زمان نسخه قدیمی و جدید خودداری کنید، مگر آنکه هر دو به‌طور واضح و با هدف مشخص ارائه شده باشند
- پیش از تأیید سفارش، نسخه نهایی فایل‌ها را با اطلاعات سفارش تطبیق دهید
- در صورت تردید درباره نسخه مورد استفاده کارخانه، پیش از شروع تولید درخواست تأیید کنید

۱۷. مسئولیت تایید نهایی و محدودیت بررسی کارخانه

بررسی اولیه فایل‌ها توسط کارشناسان سایت یا کارخانه، ممکن است برخی ایرادهای فنی یا مغایرت‌های آشکار را مشخص کند، اما این بررسی به معنای بازطراحی برد، تأیید کامل مدار یا تضمین عملکرد محصول نیست. مشتری مسئول است پیش از تأیید نهایی سفارش، فایل‌ها و مشخصات تولید را بررسی کند.

اگر کارخانه فایل را بدون درخواست اصلاح بپذیرد، این موضوع به‌تنهایی به معنای تأیید صحت طراحی الکتریکی، تناسب برد با محفظه، عملکرد مدار یا مناسب بودن محصول برای کاربرد نهایی نیست.

۱۸. چک لیست اجباری مشتری پیش از ثبت سفارش

پیش از ارسال سفارش، تمام موارد زیر را بررسی کنید :

- فایل Gerber از نسخه نهایی طراحی استخراج شده است
- تعداد لایه‌های سفارش با فایل‌ها مطابقت دارد
- تمام لایه‌های مسی لازم وجود دارند
- فایل‌های سوراخ‌کاری کامل و صحیح هستند
- لایه مرزی برد واضح و بدون خطوط اضافی است
- شیارها و برش‌های داخلی در لایه مناسب تعریف شده‌اند
- عرض مسیرها و فاصله‌ها با قابلیت ساخت سازگار هستند
- ماسک لحیم و سیلک‌اسکرین بررسی شده‌اند
- ابعاد برد، ضخامت، جنس و وزن مس درست انتخاب شده‌اند
- پوشش سطحی و رنگ‌ها مطابق نیاز هستند
- ویژگی‌های خاص به‌درستی تعریف و در صورت نیاز توضیح داده شده‌اند
- فایل‌ها در نرم‌افزار مشاهده Gerber بررسی شده‌اند
- هیچ نسخه قدیمی یا فایل مبهمی در بسته نهایی وجود ندارد
- مشخصات ثبت‌شده سفارش با فایل‌های تولیدی مطابقت دارند
- پیش‌نمایش تولید بررسی شده و مورد مبهمی باقی نمانده است

۱۹. پذیرش راهنمای فنی

ثبت سفارش درسایت، به این معناست که مشتری تأیید می‌کند فایل‌ها و مشخصات ارسالی را با دقت متناسب با نوع سفارش بررسی کرده و از محدودیت‌های فنی مرتبط با ساخت PCB آگاه است.

مشتری می‌پذیرد که خطاهای ناشی از طراحی نادرست، فایل ناقص، لایه اشتباه، سوراخ‌کاری نادرست، مشخصات متناقض یا عدم اعلام الزامات خاص ممکن است باعث تولید بردی مغایر با انتظار او شود.

در صورت وجود ابهام فنی، سفارش باید پیش از تأیید نهایی بررسی شود. **CheapPCB.ir** می‌تواند برای انتقال سؤال یا هماهنگی با کارخانه کمک کند، اما پذیرش فایل از سوی کارخانه جایگزین مسئولیت مشتری در صحت طراحی و مشخصات محصول نیست.

یادآوری :محدودیت‌های فنی و گزینه‌های قابل سفارش ممکن است با توجه به نوع برد، فرایند ساخت و تغییرات کارخانه به‌روزرسانی شوند. ملاک نهایی، مشخصات و قابلیت‌های اعلام‌شده برای همان سفارش در زمان ثبت آن است.

