

## معیارهای تفصیلی سخت‌افزارهای برق و الکترونیک، تجهیزات پزشکی، لیزر و فوتونیک

با توجه به تفاوت‌های فنی در صنایع مختلف، به منظور سنجش دو شرط سطح فناوری و طراحی مبتنی بر تحقیق و توسعه، معیارهای تفصیلی زیر تدوین شده است. اگرچه وجود تمامی این معیارها برای تایید محصولات ضروری نیست، لکن محصولاتی که واجد تعداد بیشتری از این معیارها باشند، به احتمال بیشتری تایید می‌شوند. ارزیابی سطح فناوری محصولات در «پیوست نمونه‌هایی از ارزیابی سطح فناوری»، براساس معیارهای تفصیلی زیر ارائه شده است.

### الف- معیارهای تفصیلی برای ارزیابی شرط سطح فناوری

- وجود پردازش
- وجود ماژول پیچیده
- وجود فناوری پیچیده (همانند ساخت ادوات نیمه‌هادی، تراهرتز، UHV، SOC)
- وجود فرآیندهای پیچیده در تولید و ساخت محصول
- وجود استانداردهای پیچیده
- فاصله قابل قبول با سطح جهانی
- منحصر به فرد بودن در کشور
- گره‌های فناورانه
- نیاز به تخصص و رشته‌های متنوع
- دارا بودن فرآیند تجمیع پیچیده (System Integration)
- دارا بودن دقت بالا در خروجی، ساخت محصول و یا تفرانس‌های ساخت و طراحی
- بازدهی بالا
- وزن و حجم کم نسبت به پلتفرم
- پردازش موازی
- هوش مصنوعی
- داده‌های حجیم، پردازش‌های ابری
- ASIC و DSP، FPGA
- تنوع فناوری‌های استفاده شده در محصول
- قابلیت اطمینان بالا
- دارا بودن EMC و EMI
- قابلیت تغییر نرم‌افزاری یک سخت‌افزار (SDR)
- Embedded کردن یک سخت‌افزار
- کم‌مصرف بودن
- Platform نویسی
- قابلیت استفاده از محصول در سامانه‌های هوایی، فضایی و یا دریایی
- قابلیت کار در شرایط محیطی سخت (نویز محیطی، دمای فوق‌العاده، رطوبت بالا، گرد و خاک، ارتعاشات بالا، شتاب‌های بالا، سیلینگ)
- خنک‌کاری ویژه
- سرعت بالا

- پایداری بالای محصول
- Real Time بودن
- فرکانس‌های عملکردی بسیار بالا یا بسیار پائین
- مدیریت Clutter
- تأمین امنیت نرم‌افزاری و سخت‌افزاری

### ب- شرط طراحی مبتنی بر تحقیق و توسعه

- دارا بودن شبیه‌سازی
- نتایج تست‌های انجام شده: نحوه تست زیرسیستم‌ها و سیستم به شکل جداگانه، آشنایی با شرایط پذیرش آزمون‌های تعریف شده
- ارائه استانداردهای تعریف شده و گذرانده شده
- تسلط به الگوریتم‌ها
- دارا بودن کدهای پردازنده میکرو و FPGA
- چک کردن نقشه‌ی بورد (Board Schematic)
- چک کردن PCB
- نشان دادن کدهای برنامه نویسی و اجرا نمودن آنها و قابلیت تغییر در کد و ارائه نتیجه
- چک کردن عملکرد هر زیرسیستم
- آشنایی با فرآیند تجمیع محصول (System Integration)
- وجود نقشه‌های مکانیکی
- چک کردن مستندات طراحی و ساخت محصول در شرکتهایی که استاندارد ایزو ۹۰۰۱ دارند
- استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی
- تعداد و تخصص متخصصین شرکت
- تناسب تعداد متخصصین با سطح فناوری شرکت
- آشنایی با نحوه پیاده سازی پروتکل‌ها
- محاسبات و مدلسازی های بخش‌های پیچیده و مهم سیستم
- توضیح عملکرد محصول و مشخصه‌های فنی
- وجود تاریخچه و موزه برای محصول و نقشه‌ها و محاسبات و فرآیند طراحی
- مقایسه فنی با رقبای موجود
- نحوه و فلسفه انتخاب قطعات محصول
- تسلط به بلوک دیاگرام محصول
- آشنایی با تکنولوژی‌های قبل و بعد
- آشنایی با نحوه تعمیر و عیب‌یابی محصول
- تناسب انبار قطعات و ماژول‌ها با حجم فروش
- تناسب کارکرد محصول با ماژول‌های پیچیده
- قابلیت ایجاد تغییر در محصول
- Logهای اندازه‌گیری (Historical Records)
- مهندسی و معماری نرم‌افزار

• امنیت نرم‌افزاری و سخت‌افزاری محصول