

Az oszcilloszkóp teljesítményének és lehetőségeinek maximalizálása

Cliff Ortmeyer – Globális Műszaki Marketing vezető, Farnell

Ha van olyan eszköz, amely gyakorlatilag elengedhetetlen az elektronikus tervezéshez, akkor az az oszcilloszkóp. Az oszcilloszkóp segítségével betekinthetünk az áramkör belsejébe, és láthatjuk a tényleges teljesítményét. Ha vannak olyan jelintegritási problémák vagy hibák, amelyek befolyásolják az áramkör működését, akkor ezek nagy valószínűséggel megjelennek az oszcilloszkóp képernyőjén. A helyes eredmények biztosítása érdekében azonban kulcsfontosságú, hogy a szondába érkező jel a lehető legjobb minőségű legyen.

Hasonlóan a műszerekhez, amelyekhez csatlakoztatják őket, a szondák is a precíziós mérnöki tervezés részei, amelyek biztosítják, hogy a képernyőn megjelenő jel a lehető legpontosabb legyen. A szonda kiválasztásakor és csatlakoztatásakor hozott rossz döntések miatti torzítások könnyen félrevezethetik a mérnököket, és senki sem szeret a tervben úgy hibát keresni, hogy a hiba nem is magában a tervben van, hanem azt valójában a szondázás hibája okozza. Könnyen gondolhatjuk azt, hogy a szondák csak a jelvonal egy adott pontján mérik a feszültséget, és nincsenek hatással magára a jelre, azonban a szondák a vizsgált áramkör részévé válnak, és rezisztív, kapacitív és induktív terhelést vesznek fel, amely hatással lehet az áramkör viselkedésére. Gondos ellenőrzéssel ez a hatás minimalizálható, és biztosítható, hogy ez a jelet csak elenyésző mértékben befolyásolja.

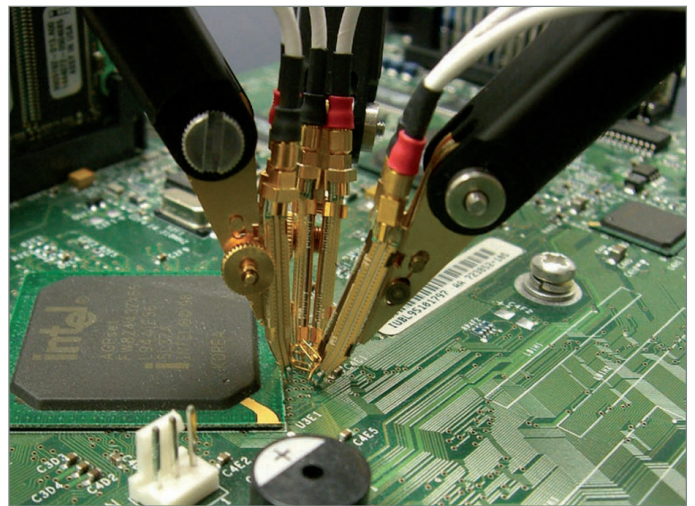
A legpontosabb eredmények eléréséhez a vizsgált áramkörhöz a legmegfelelőbb terhelésű szondát kell kiválasztani a nem kívánt interakciók minimalizálása, illetve annak érdekében, hogy ki lehessen használni az oszcilloszkóp maximális teljesítményét, minden funkcióját és képességét.

A megfelelő szonda kiválasztása: Passzív, aktív vagy logikai?

Az egyik fontos kiindulási pont a megfelelő szondatípus kiválasztása. A nagy teljesítményű oszcilloszkópok szondáit két kategóriába soroljuk: passzív és aktív. Ezek pedig további alosztályokba sorolhatók, mint például a logikai buszokhoz és nagy teljesítményű vezetékhez csatlakoztatható, a differenciálmérésekhez használt speciális célú szondák.

A passzív szonda kiváló, általános célú megoldás a különféle jeltípusok és feszültség szintek méréséhez. A passzív szonda, amint a neve is mutatja, nem rendelkezik aktív elektronikával, és bizonyos fokig terheli a vizsgált áramkört, de gyakran ez a legmegfizethetőbb megoldás, és egy passzív feszültség szonda árammérő szondával történő párosítása megfelelő választás a teljesítmény mérésére számos helyzetben.

A passzív szondákat jellemzően csillapítási tényezővel társítják (például 10× vagy 100×). A 10×-es csillapítású szonda kisebb terhelést jelent a vizsgált áramkörre, mint az 1×-es szonda. Mivel az áramkör terhelése egyre nagyobb kihívást jelent (hiszen például az áramkör frekvenciája a magasabb impedanciájú jelforrások miatt nő), egy magasabb csillapítási tényezőjű szonda kiválasztá-



sa segíthet fenntartani a mérés integritását. A magasabb csillapítási arány használatának hátránya, hogy bár csökkenti a jel torzítását, az oszcilloszkóp által megjelenített jel amplitúdója is csökken. Egy 10×-es szonda 10×-es tényezővel csökkenti a bemeneti jel amplitúdóját.

A 10×-es csillapítással nehezen figyelhető meg egy 10 mV-nál kisebb csúcspontok közötti értékkel rendelkező jel. Azonban bizonyos jelek esetében a 10×-es csillapítású szonda jó általános célú megoldásnak számít, az 1×-es szonda pedig a lassabban változó, kisebb amplitúdójú jelek mérésére használható. Egyes szondáknál könnyen lehet váltani az 1×-es és 10×-es csillapítás között a szonda mérőhegyénél, és sok oszcilloszkóp automatikusan meg tudja határozni, hogy mikor használják 1×-es vagy 10×-es szondát. Fontos azonban ellenőrizni, hogy a műszer bemeneti beállításai megfelelnek-e a szondának, és hogy a volt/div kijelzése pontos-e.

Bár az általános célú passzív szondák gyakran bizonyulnak hatékonyaknak, kevésbé alkalmasak a gyors emelkedésű jelek vagy a terhelésre érzékeny áramkörök pontos mérésére. Az órajel sebesség és az élsebesség stabil növekedése esetén nagyobb sebességű, de kevésbé terhelő hatású szondákra van szükség. A nagy sebességű aktív és differenciálszondák ideális megoldást kínálnak a nagy sebességű és/vagy differenciális jelek méréséhez.

Az aktív és differenciális szondákban olyan integrált áramkörök (IC-k) találhatóak, amelyeket kifejezetten a vizsgált áramkör szondakábelrel való összekötésére és a maximális jelintegritás megőr-

zésére tervezték. Az aktív szondák legújabb generációival különféle mérések végezhetőek (differenciális, egyvégződésű és azonos fázisú) a szonda mérőhegy-csatlakozásainak beállítása nélkül.

A logikai szondák igen kényelmes módszert kínálnak a digitális buszok vizsgálatához, mivel kompakt kialakításuk ellenére jelszondákat, illetve földelés-csatlakoztathatósági lehetőséget is biztosítanak.

A jel méréséhez két csatlakozásra van szükség: az egyik magának a szondamérőhegynek, amíg a másik a földelésnek a csatlakoztatásához szükséges – ez növeli a vizsgálni kívánt NYÁK-on a megfelelő csatlakozás létrehozásához szükséges helyet. A dedikált logikai szondák specializált csatlakozók használatával csökkentik a szükséges helyet: mindegyik csatorna egy süllyesztett földeléssel ellátott mérőhegygel végződik, hogy megkönnyítse a vizsgált áramkörhöz való csatlakoztatást.

Így a logikai szondákban a jelcsatlakozások tömbjével – a közös földelés-csatlakozás révén – csökkenthető a szükséges teljes terület. A kialakítás egyik típusa autóiipari stílusú csatlakozót használ, amely megkönnyíti az egyedi földelések létrehozását. Például négyzet alakú tűkhöz való csatlakozáskor egy szondafejre illeszhető adapter segítségével csatlakoztatható a szonda. Ezek a szondák jó elektromos jellemzőket és minimális kapacitív terhelést biztosítanak.

A szondák további fajtái közé tartoznak az elektromos, nagyfeszültségű és optikai szondák, amelyeket speciálisabb mérésekhez használnak (például nagyfeszültségű AC vagy DC teljesítménysínékhez). A fejlettebb digitális oszcilloszkópok szondainterfészei automatikusan felismerik a szonda típusát, és annak megfelelően konfigurálják a műszert (beleértve a tápellátást is). Az aktív szondák saját erősítővel és pufferáramkörrel rendelkeznek, amelyek egyenáramot igényelnek.

Földelővezeték- és mérőhegy-tartozékok is rendelkezésre állnak a jelintegritás javításához a nagy sebességű jelek mérésekor. A földelővezeték-adapterek például rugalmasságot biztosítanak a szonda mérőhegye és a vizsgált áramkör földelővezetékének csatlakozásai közötti helyen, illetve a szonda mérőhegye és a vizsgált áramkör közötti nagyon rövid vezetékhozzok révén elkerülhető a mérés integritásának romlása.

Az oszcilloszkópban lévő eszközök bemutatása

A szondák csatlakoztatása után a következő lépés az oszcilloszkópban lévő eszközök használata a vizsgálni kívánt paraméterek méréséhez. A legtöbb digitális oszcilloszkópban automatizált mérőeszközök találhatók, amelyek leegyszerűsítik és felgyorsítják az általános elemzési feladatokat, de ezen technikák háttérben igen fontos alapelvek állnak, és a mérések manuális végrehajtási módjának megismerése nagy mértékben segíthet a megfelelő beállítás kiválasztásában.

Az oszcilloszkóp elsősorban egy feszültségmérő eszköz, de a feszültségmérések más paraméterek értékeinek kiszámítását is lehetővé teszik (például áramerősség és teljesítmény kiszámítása Ohm törvénye és a teljesítmény törvénye alapján). Bár ezek a számítások kézzel is elvégezhetőek, számos mai műszer lehetővé teszi ezen tulajdonságok automatikus kiszámítását. A jel alakjának elemzése is fontos válaszokat adhat a vizsgált áramkör viselkedésére vonatkozóan. Például a digitális áramkörökben az impulzusok eltorzulhatnak, és ez a digitális áramkör hibás működését okozhatja: ez a fő oka annak, hogy a torzítást a szondával való mérés során minimális szinten kell tartani.

Egy másik hasznos üzemmód az XY. Az oszcilloszkópok ezen üzemmódja rendkívül hasznos a két egyébként azonos periodikus



jel közötti fáziseltolódás elemzésekor. A mérés elvégzéséhez az egyik jel alapesetben a függőleges rendszerhez, amíg a másik jel a vízszintes rendszerhez továbbítódik, amelyet általában az időalaphoz használnak. Az ebből az elrendezésből létrejövő hullámformát Lissajous-mintának nevezzük, és a különböző jellegzetes alakzatok vizuálisan különálló mintákként jelennek meg. Hagyományosan a digitális tárolós oszcilloszkópok (DSO) nehezen tudják megjeleníteni a valós idejű XY képeket – egyes műszerek az adott idő alatt kiválasztott adatpontok összegyűjtésével készítik el az XY képet, majd ezután hozzák létre a Lissajous-mintát. A digitális foszfor-oszcilloszkópok (DPO) azonban valós idejű XY-üzemmódú képeket tudnak mérni és megjeleníteni.

A nagy sebességű belső processzorok segítségével a digitális oszcilloszkópok számos fejlett matematikai műveletet végre tudnak hajtani, amelyek nem csak a mérések értelmezésénél hasznosak, de a torzítás hatását is képesek csökkenteni. Például egy digitális szűrőblokk beillesztésével a vizsgált áramkörön lévő rögzítés jellemzői is beágyazhatók. Sok esetben a feldolgozóblokk elég rugalmas ahhoz, hogy tetszés szerinti szűrőként működjön, és például a nagy sebességű soros protokollokban alkalmazott előkiemelési és utóelnyomási sémák szimulálására is használható.

A mai több tíz gigahertzes sávzélességeknek, valamint az egyre kifinomultabb, a jeleket automatikusan beágyazó szoftvereknek köszönhetően a digitális oszcilloszkópokkal az áramköri problémák széles skáláján végezhető gyors hibakeresés, de a szondázási és mérési technikákra gondosan ügyelve az is kiküszöbölhető, hogy a nem kívánt torzítások félrevezessék a mérnököket.

A Farnell az oszcilloszkópok és szondák széles választékát kínálja a legkülönbözőbb alkalmazásokhoz és költségvetési keretekhez olyan vezető beszállítóktól, mint például a Tektronix, a Pico Technology, a Keysight Technologies és a Rohde & Schwarz.

Farnell element14

Ingyenesen hívható telefonszám: 06 80 016 413

Műszaki támogatás e-mailben: tech-hu@farnell.com

<http://hu.farnell.com>

www.element14.com