

Příklad úspěšné automatizace řízení strojů v reálném čase v rámci IoT & Industry 4.0:

**Jak Platforma RTOS od společnosti IntervalZero
změnila automatizaci strojů v Japonsku**



SOUHRN

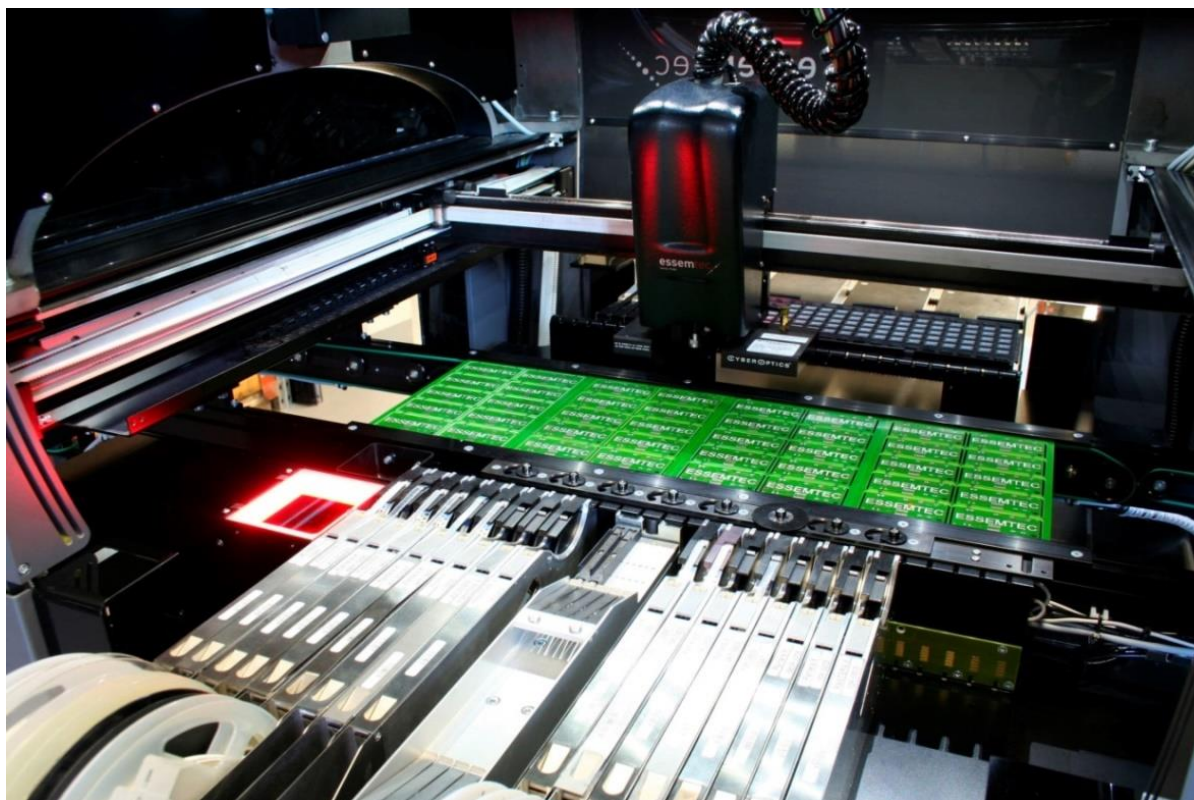
Celosvětově používaný operační systém pro práci v reálném čase (RTOS) od firmy IntervalZero je používán velkým množstvím zákazníků z prestižních společností, v desítkách různých odvětví jako například průmyslová automatizace, výroba, mobilní zařízení, digitální média, lékařské systémy, simulace, letectví a obrana. Pro popis jednoho ze zdařilých použití se zaměříme na úspěšné zavedení u 4 zákazníků společnosti IntervalZero, kteří reprezentují nejrozšířenější značky SMT v Japonsku (SMT = surface mount technology, tj. povrchová montáž, kdy se elektronické součástky osazují přímo na povrch plošného spoje). Článek popisuje průmyslové výzvy, kterým tito zákazníci čelí, jako požadavkům na automatizaci strojů a řízení pohybu, dosažené výsledky a strategii klíčové platformy, která jim umožňuje odlišit se na celosvětovém trhu, jež využívá IoT a Industry 4.0. Příběh o úspěchu je zakončen vysvětlením, proč je platforma RTOS od IntervalZero nejvíce smysluplná pro společnosti v SMT průmyslu, ale i mimo něj.



PŘEHLED o SMT

Na podkladu, kterým je zelená deska plošných spojů (PCB), jsou technologií vytvořeny elektrické obvody, na které jsou osazovány elektronické komponenty. Tato technologie je velice odlišná od dosud tradiční pájecí metody „thru-hole“. Je to proto, že SMT zařízení používá jiný princip pájení – spíše lepení součástek na substrát s vodivým materiálem – a proto nabízí větší elektrickou vodivost než tradiční „thru-hole“ pájecí protějšek.

Globální trh pro stroje na technologii SMT je posilován rychlým rozšiřováním elektrického trhu, které je způsobeno stále rostoucí poptávkou v 3 C průmyslu (computers, communications, consumer electronic) – počítače, komunikace a spotřební elektronika – pro 3G a 4G telekomunikační sítě, spotřební elektronika, LED a CFL osvětlení a LCD/LED monitory a televize, a ještě mnohem více. Poptávka po povrchových montážních technologiích také vzrostla v reakci na potřebu vyrábět efektivnější a lehčí elektronická zařízení. Když toto přidáme, k již existujícímu růstu v lékařském a automobilovém průmyslu, tak trh s technologickými zařízeními pro povrchovou montáž je připraven k exponenciálnímu nárůstu.



SMT VÝZVY

Oprava výrobků vyráběných pomocí zařízení s technologií SMT je obtížná, vyžaduje vysoce kvalifikovaný personál a specializované nástroje. Avšak výsledkem je absolutně nejvyšší kvalita. Větší obalová složitost (například miniaturizace a oboustranné upevnění), spolu s požadavky na zpřísnění požadavků na kvalitu pájení, zvyšují potřebu sofistikovaných kontrolních procesů pro zajištění účinné kontroly výrobků a celkově nízké náklady na opravy. K dosažení cílů kvality se používá inovovaná automatická optická kontrola (AOI) a také se zavádí rentgenové zařízení. Kontrola musí probíhat v průběhu procesu, nikoliv pouze testováním po dokončení operací SMT. To zajišťuje kvalitu a zlepšení produkce, protože problémy jsou řešeny dříve.

Možnost spolehnout se na vizuální kontrolu pracující v reálném čase dramaticky zlepšuje přesnost umístění a tím i kvalitu montáže na povrch podkladu. Vzhledem k tomu, že každá společnost se musí vyrovnat s požadavky na vysokou kvalitu, jsou podniky působící na tomto trhu nuceny se soustředit na inovace produktů k udržitelnému růstu a konkurenční diferenciaci.

Vedle kvality a miniaturizace se inovace zaměřují na čas pro nastavení stroje, rozmanitost dílů, manipulace s deskou a výkon. Ve srovnání s tímto úkolem například některé obchody (které používají automatické sklady) provádějí stejnou práci nepřetržitě s jediným nastavením a zaměřují se na umístění komponentů za hodinu (CPH). Výkon je zde ovlivněn systémem podavačů komponentů, počtem ramen, hlavami a tryskami, které vyberou část a umístí ji a dále integrací řízení pohybu, systémy strojového vidění a komunikace. Naproti tomu jiné takové obchody sice také provádějí rozmanitost úloh, takže výkon je stále důležitý, ale čas instalace začíná být mnohem důležitějším cílem diferenciaci. V tomto případě se řešení, jakým je modularita, kde lze propojit více strojů k provádění různých úloh, stává elegantním řešením.

Ale to není všechno. Náklady jsou hlavní problém. Globální trh se zařízeními SMT je vysoce konkurenční prostředí. Kapacita strojů pro technologii SMT totiž roste rychleji než poptávka na trhu. Vzhledem k významným vstupním bariérám jsou marže v tomto odvětví velmi nízké.

FAKTORY ÚSPĚCHU

Na tomto poli neexistuje nedostatek požadavků, které by nutily stroje pro technologii SMT být konkurenceschopnými na trhu. Průmysl vyžaduje značné investice do výzkumu, a přestože doba obratu technologie je velmi krátká, podniky působící na trhu potřebují pravidelně investovat do inovace produktu. Být tak konkurenceschopný při realizaci masivních investic, a přitom čelit nízkým maržím znamená, že každý chybný výpočet nebo chybný krok může být velice drahý.

Mezi klíčové faktory úspěchu patří:

KVALITA

- Přesnost umístění komponentů
- Celkově vysoká produkce PCB

VYSOKÝ VÝKON

- Vysoký výnos – procento úspěšně dokončených desek
- Vysoká propustnost – komponenty za hodinu, desky za hodinu
- Bezchybné řízení pohybu

SNADNOST POUŽITÍ

- Uživatelská zkušenost s dotykovým displejem
- Minimální fyzické nastavování
- Umožnit zákazníkovi zvýšit rychlost uvádění novinek na trh

FLEXIBILITA, ŠKÁLOVATELNOST, PŘIZPŮBENÍ A ROZŠIŘOVÁNÍ

- Modulární v měřítku s operacemi
- Deterministické komunikace se zařízeními pro pohybové kontroléry
- Spolehlivá komunikace mezi moduly zařízení v montážní lince
- Umožnit, aby se interní změny stroje dostaly na trh rychleji

RYCHLOST UVEDENÍ NA TRH

- Cílí na klíčové trendy, jako je miniaturizace
- Využívá konsolidační trendy stroje – pohyb, PLC, vizuální přesnost, vizuální kontrola (AOI) na každém stroji

NÍZKÉ NÁKLADY

- Zbývá malý finanční prostor
- Ve skutečnosti jsou zařízení efektivnější a pro větší konkurenceschopnost stačí málo

Strategie platformy RTOS

Vzhledem k masivním investicím a nízkým maržím vzniká otázka, jak je možné že se tito japonští výrobci strojů pro technologii SMT dostali na svou pozici, zejména když tento průmysl vyžaduje značné investice do výzkumu technologií, a investice zde mají dlouho návratnost? Nejlepší 4 společnosti, které se v Japonsku zabývají SMT, vypracovaly odpověď: Jejich vlastní strategická verze softwarové platformy pro řízení pohybu a automatizaci strojů.

Obecný koncept pro SW platformu na řízení pohybu a automatizaci strojů v těchto Japonských společnostech je, že rozvíjejí komponenty pohybového řídicího frameworku pro automatizaci strojů, které mohou být přizpůsobeny každé inovaci nebo na každou novou poptávku trhu, zatímco chrání co největší část svých stávajících investic vložených do automatizace strojů a řízení pohybu. Je to díky snadnému přidání nové komponenty do platformy s novou funkcí, jako např. ovladač serva nebo přidání vision systému.

Komponentní architektura, jako je od společnosti IntervalZero, je tak univerzální, škálovatelná a přizpůsobivá, že společnosti, které si vyberou RTX64 mohou pokračovat v rozšiřování svých základních aplikací po desetiletí, bez většího přepisování, jen s přepsáním standardní změny komponenty. To znamená, že namísto zastaralosti se může výkon a kvalita výstupu strojové aplikace s RTX64 navýšit proporcionálně, s rostoucí rychlostí nového počítače. Tento výsledek je v ostrém kontrastu se společnostmi, které spoléhají na desky s DSP, FPGA nebo architekturu MCU, kteří musí přepisovat celé aplikace sestavené z různých HW dílů (nejenom komponenty), aby se dostali na další úroveň výkonu a kvality.

Ty SMT společnosti, které si uvědomují výši nákladů, vystavely softwarovou platformu pro řízení pohybů na průmyslových počítačích se systémem Windows 64-bit. To jim umožňuje využít zkušenosti světové úrovně a zajistit, že mají nejnižší náklady na hardware (zvláště v kontrastu s proprietárními náklady na řízení DSP nebo FPGA) a mohou využívat výhod standardní běžné komunikace commercial-off-the-shelf (COTS).

Jejich zařízení potřebovala používat operační systém schopný pracovat v reálném čase, takže vybrali produkt RTX64 od firmy IntervalZero. IntervalZero jim umožňuje spustit RTOS na stejném počítači, tedy na jejich Windows IPC. Protože RTOS od IntervalZero podporuje SMP, výrobce zařízení pro SMT může přidávat více komponentů, jako je pohybové řízení, strojové vidění (vision system), software PLC a další funkce, a to pouze přidělením více jader z počítače do části IntervalZero RTOS pro deterministický běh. Tato flexibilita a rozšiřitelnost umožnila stavitelům strojů pro SMT řešit nové požadavky na miniaturizaci a konsolidaci například tím, že jednoduše zvětší počet jader na PC a přidělí více jader pro IntervalZero RTOS.

Ve většině případů tyto společnosti spolupracovaly s výrobcí specifických servo ovladačů, PLC a systémů pro strojní vidění, kteří poskytovali inženýrům v terénu pomoc při naladění a optimalizaci výkonu systému. Platforma pro řízení pohybu, přestože byla flexibilní, byla záměrně postavena pro cílové prostředí subdodávané infrastruktury. Ale klíčem k jejich úspěchu při řešení rozhodujících faktorů v odvětví průmyslu výroby strojů pro SMT byla právě implementace softwarové platformy pro řízení pohybu.

IntervalZero pro SMT

Zákazníci společnosti IntervalZero čelí v oblasti trhu zařízení pro SMT celosvětově novému průmyslovému trendu, který je třeba řešit, pokud si přejí zůstat konkurenceschopní.

Deterministické, Ethernet podporující systémy fieldbus, které pracují v reálném čase, vytváří průlom ve třech velmi důležitých dimenzích.

Standardy Real-time Ethernet pro přenosy dat v reálném čase, např. EtherCAT pro řízení pohybu a GigE pro vizuální kontrolu, přinášejí:

- Zlepšení kvality
- Zvýšení výkonnosti
- Dramatickou úsporu nákladů

Tyto 3 nejdůležitější body diference na trhu strojů pro SMT akcelerují recenze architektury softwarové platformy pro řízení pohybu. Většina zákazníků IntervalZero totiž obdržela s dodávkou HW infrastruktury jednoduchý zdrojový text ovladače (servo drive), aby bylo možné toto zařízení optimalizovat. S EtherCAT a GigE mohou být kombinovány a přizpůsobovány, protože zde neexistují žádné proprietární I/O karty nebo síťové kabely, ale jen obecný Ethernet.

Pro získání optimálních hodnot ze standardů Real-time Ethernet zákazníci vyhodnotili jako výhodnou platformu IntervalZero RTOS. Ta nabízí všechny výhody, které zákazníci na trhu strojů pro SMT užívali již desetiletí nebo více, ale nyní v otevřeném, standardizovaném, plug-and-play modelu. Takže spíše než v závislosti na jediném výrobci servo ovladačů, může tvůrce zařízení použít správné servo na správnou úlohu, namísto podhodnocování nebo přetěžování některé z operací, protože jsou jinak uzamčeny do účelové platformy.

Zákaznická ukázka



Jeden z pěti nejlepších poskytovatelů zařízení pro SMT, se sídlem v Tokiu, se obrátil na IntervalZero, s potřebou zjednodušit své výrobní závody po celém světě. S produkty ve více než 170 zemích na šesti kontinentech musí tato společnost optimalizovat náklady, efektivitu a produktivitu. IntervalZero umožňuje tomuto výrobcu nejen zůstat konkurenceschopný, ale i provádět inovace, které jej udržují na špičce trhu.

Stejně jako řada zákazníků má také IntervalZero dceřinou společnost, která se zabývá řízením pohybů v průmyslovém prostředí, nazvanou KINGSTAR. Její produkt KINGSTAR běží přímo na počítači IPC, ale šetří peníze, protože používá kartu NIC pro I/O a využívá výkonný protokol EtherCAT, který vás osvobodí od pout používat nákladný hardware. S produktem KINGSTAR Soft Motion mohou inženýři navrhovat, vyvíjet a integrovat řídicí jednotky na bázi IPC, do prostředí "plug-and-play" pro sjednocené, škálovatelné ovládání pohybu, které není finančně nákladné.

VÝSLEDKY DOSAŽENÉ ZÁKAZNÍKY IntervalZero V OBLASTI SMT

S produkty IntervalZero dosáhly japonské přední společnosti v technologii SMT významných měřitelných výsledků. Společnost IntervalZero umožňuje všem zákazníkům SMT zůstat o krok vpřed na technologické křivce, s ohledem na kvalitu, přesnost, miniaturizaci, výtěžnost, rozmanitost komponentů, variabilitu velikosti desek a výkonnost, což přináší schopnost úspěšně dodávat stroje světové třídy. Zatímco různé metriky jsou více či méně relevantní pro různé organizace, každý zákazník IntervalZero překonal předchozí generaci nebo konkurenční ekvivalentní stroje pro SMT, které nepoužívaly platformu RTOS od IntervalZero.

Standardně mohou společnosti SMT, které využívají produkty IntervalZero očekávat:

 Snížení nákladů	25 % nebo větší snížení nákladů na celkovou výpočetní infrastrukturu řízení pohybu
	\$ 1,230 přímo spočítané snížení nákladů na stroj SMT pouze s IntervalZero RTOS
	Cca. \$ 3.620 přímo spočítané snížení nákladů na stroj SMT s KINGSTAR PLC, Soft Motion a EtherCAT
	Každoroční snížení cen nepřímých nákladů na stroj o 5 000 USD díky snadnější montáži a údržbě
	Schopnost spouštět vizualizaci a laserové systémy na stejné výpočetní platformě, což snižuje náklady o dalších 25 %
 Zvýšení produktivity	Zvýšená spolehlivost výběru a umístění z 99,5% na 99,98% díky schopnosti RTOS využívat rychlejší počítač a síť
	o 50 % rychlejší doba nastavení vlivem snadné obsluhy platformy Windows, v některých případech může dojít ke změnám vyráběného produktu za 2 minuty proti 20 až 60 minutám
	o 10 % + lepší umístění komponentů za hodinu nebo hustota komponent s každou generací strojů, bez změn architektury RTOS
	Schopnost zdvojnásobit výrobní kapacitu a zdvojnásobit výrobu desek rozdvojením, díky škálovatelnosti architektury RTOS
	Potenciál dosáhnout produktivity až 200 000 čipů za hodinu (CPH) , což je největší rychlost SMT na kompaktní platformě

Zatímco individuální výsledky závisí na okolnostech každé společnosti, výše uvedené výsledky byly důsledně demonstrovány zákazníky společnosti IntervalZero, kteří produkují stroje pro technologii SMT.

ZÁVĚR

Platforma RTOS od IntervalZero je určena pro další generace jakékoli automatizace strojů. Primární architektura je navržena na základě osvědčených postupů získaných v průmyslu výroby strojů pro technologii SMT v Japonsku a je přizpůsobena pro využívání výhod plynoucích z užívání standardů real-time Ethernet, jako je například EtherCAT a GigE pro strojové vidění. S IntervalZero získávají zákazníci další výhody: Kvalita, výkon, snadnost použití, krátký čas uvedení na trh a příznivé náklady.