
S7-1200 vs. S7-1500: Wann sollte welche Familie gewählt werden?

Ein praxisnaher Vergleich von Leistung, Kommunikation, Diagnose und Kosten in realen Projekten.

Zusammenfassung. Sowohl die S7-1200 als auch die S7-1500 werden mit TIA Portal und demselben Engineering-Framework programmiert, und beide sind in Industriebetrieben weit verbreitet. Die Wahl hängt selten davon ab, welche Steuerung 'besser' ist. Entscheidend ist, die Steuerung auf die Anforderungen der Maschine an Leistung, Kommunikation, Diagnose und Lebenszyklus abzustimmen und diese Wahl so zu dokumentieren, dass der nächste Ingenieur den Grund versteht.

1. Warum diese Entscheidung wichtiger ist, als sie scheint

Die Wahl einer Steuerung wird meist einmal getroffen und dann zehn bis fünfzehn Jahre lang beibehalten. Ein späterer Wechsel der Familie ist teuer: Das Programm muss möglicherweise überarbeitet, die HMI-Variablen neu verknüpft, Ersatzteile doppelt bevorratet und Techniker neu geschult werden. Der Kaufpreis der CPU ist nur eine Zeile in der Kostenrechnung. Engineering-Stunden, Inbetriebnahmezeit, Ersatzteilstrategie und künftige Erweiterungen wiegen über die Lebensdauer der Maschine meist schwerer.

2. Einordnung der beiden Familien

Die S7-1200 ist eine kompakte All-in-One-Steuerung. Die CPU enthält integrierte digitale und analoge E/A, und die Erweiterung erfolgt über Signalboards, Signalmodule und Kommunikationsmodule, die seitlich an der CPU angebracht werden. Sie ist für eigenständige Maschinen und kleinere Automatisierungsaufgaben konzipiert, bei denen Stellfläche und Hardwarekosten wichtig sind.

Die S7-1500 ist eine modulare Steuerung mit höherer Leistung. Die CPU hat keine integrierten E/A, daher ist jeder Ein- und Ausgang ein eigenes Modul auf einer Rückwand. Sie richtet sich an anspruchsvolle Maschinen- und Prozessanwendungen mit höherer Ausführungsleistung, umfangreicherer Diagnose, technologischen Funktionen und mehr Kommunikationsressourcen. Sie wird üblicherweise für mehrachsige Bewegungssteuerung, größere Anlagen und Systeme gewählt, die in unternehmensweite Datenstrukturen eingebunden werden müssen.

3. Leistung und Speicher

Ausführungsgeschwindigkeit und Speicher sind die ersten technischen Unterschiede, die Ingenieure prüfen. Die S7-1500 bietet in der Regel eine höhere Befehlsleistung sowie größeren Programm- und Datenspeicher, was wichtig ist, wenn eine einzige Steuerung mehrere Maschinenabläufe, Datenverarbeitung und Kommunikationsaufgaben gleichzeitig ausführt. Für eine typische Einzelmaschine mit einigen hundert E/A-Punkten und einfacher Ablaufsteuerung reicht die S7-1200 in der Regel aus.

Entscheiden Sie nicht allein anhand des Katalogs. Schätzen Sie den Programmumfang Ihrer Anwendung, addieren Sie Datenbausteine und Rezepturspeicher und vergleichen Sie dann mit den Speicherangaben im aktuellen Datenblatt der CPU. Messen Sie die reale Zykluszeit bei der Inbetriebnahme mit den Laufzeitwerkzeugen von TIA Portal. Eine nützliche Regel ist, eine klare Reserve für künftige Änderungen einzuplanen, denn eine Maschine, deren Speicher am ersten Tag voll ist, lässt sich später nur mit hohem Aufwand erweitern.

4. Kommunikation und Konnektivität

Beide Familien unterstützen PROFINET für die Gerätekommunikation und können mit SCADA und übergeordneten Systemen verbunden werden. Unterschiede zeigen sich im Detail. Bewegungssteuerung mit PROFINET IRT und isochronem Betrieb gehört in der Regel zum Bereich der S7-1500. Zusätzliche Feldbus- und serielle Verbindungen werden bei beiden Familien über Kommunikationsmodule ergänzt, wobei die S7-1500 eine größere Auswahl bietet. Aktuelle Firmware beider Familien unterstützt OPC-UA-Serverfunktionen, die genauen Funktionen unterscheiden sich jedoch. Prüfen Sie daher die Versionshinweise der Firmware für die konkrete Bestellnummer der CPU.

Zählen Sie die Netzwerksegmente frühzeitig. Wenn die Anlage getrennte Netze für Steuerung und Büro, mehrere PROFINET-Linien oder einen redundanten Ring benötigt, prüfen Sie, ob die gewählte CPU und ihre Kommunikationsmodule die geplante Topologie unterstützen.

5. Diagnose und Instandhaltung

Die Diagnose entscheidet bei Maschinen mit intermittierenden Störungen oder anspruchsvollen Inbetriebnahmen oft über den Ausgang. Die S7-1500 liefert detailliertere Diagnoseinformationen, Trace-Funktionen zur Aufzeichnung des Signalverhaltens über die Zeit und einen umfangreicheren Diagnosepuffer. Diese Funktionen verkürzen die Zeit, die benötigt wird, um einen Fehler zu finden, der nur einmal pro Schicht auftritt. Die S7-1200 bietet für die meisten Maschinen eine solide Diagnose, es lohnt sich jedoch, den Diagnoseablauf zu testen, den das Instandhaltungsteam tatsächlich verwenden wird, bevor eine Familie festgelegt wird.

6. Gesamtbetriebskosten

Vergleichen Sie die Gesamtkosten, nicht nur den Hardwarepreis. Die wichtigsten Elemente sind:

- Preise von CPU, E/A, Kommunikationsmodul und Spannungsversorgung für die tatsächliche Konfiguration
- Engineering-Stunden für Aufbau, Test und Dokumentation des Programms
- Ersatzteile: wie viele unterschiedliche Bestellnummern vorrätig gehalten werden müssen
- Schulung der Techniker und das Lizenzmodell der HMI
- erwartete Erweiterung der Maschine oder Anlage in den kommenden Jahren

Die S7-1200 ist für eine kleine Einzelmaschine oft die bessere Wahl. Die S7-1500 kann bei einer Anlage mit mehreren Maschinen gewinnen, wenn eine standardisierte Bibliothek, eine gemeinsame CPU-Familie und eine einheitliche Ersatzteilliste den Engineering- und Wartungsaufwand über alle Stationen senken.

7. Entscheidungstabelle

Kriterium	Spricht für S7-1200	Spricht für S7-1500
Größe der Maschine	Einzelmaschine, geringe E/A-Anzahl	Anlage mit mehreren Stationen, hohe E/A-Anzahl
Bewegungssteuerung	Einfache Antriebe, keine koordinierten Achsen	Mehrere koordinierte Servoachsen
Diagnosebedarf	Einfache Fehlersuche ausreichend	Trace und detaillierte Diagnose erforderlich
Kommunikation	Standard-PROFINET, wenige Verbindungen	Redundanz, viele Segmente, umfangreiche Integration

Kriterium	Spricht für S7-1200	Spricht für S7-1500
Platzbedarf	Knapper Platz im Schaltschrank	Platz für modulares Rack vorhanden
Hardwarebudget	Enge Grenze für CPU und E/A	Budget erlaubt leistungsstärkere CPU
Standardisierung	Isolierte Maschine, keine gemeinsamen Ersatzteile	Werksstandard, gemeinsame Ersatzteile und Bibliothek

8. Praxisszenarien

Szenario A: Etikettiermaschine

Eine eigenständige Etikettiermaschine mit etwa 40 digitalen Eingängen, 24 digitalen Ausgängen, vier Analogsignalen, einem HMI und ohne koordinierte Bewegung. Die S7-1200 passt zu Platzbedarf und Budget, und die Maschine braucht keine Trace-Funktionen oder komplexe Vernetzung. Wählen Sie die S7-1200 und dokumentieren Sie die Erweiterungsgrenze, damit der nächste Änderungsantrag daran gemessen wird.

Szenario B: Verpackungslinie mit vier Stationen

Eine Verpackungslinie mit Servoachsen, Rückverfolgbarkeitsdaten für ein Manufacturing Execution System, mehreren PROFINET-Segmenten und häufigen Änderungen bei der Inbetriebnahme. Die S7-1500 ist hier die richtige Wahl. Die Standardisierung auf diese Familie erlaubt außerdem die Wiederverwendung von Funktionsbausteinen über mehrere Linien hinweg.

Szenario C: hybride Architektur

Eine Linie, die von einer S7-1500 gesteuert wird, mit einer eigenständigen Hilfsmaschine, etwa einer Sackbefüllung, die von einer S7-1200 gesteuert und über PROFINET angebunden ist. Dies ist oft die beste Lösung, wenn eine einzelne Maschine in der Linie andere Anforderungen hat. Legen Sie den Datenaustausch zwischen beiden Steuerungen klar fest und stellen Sie sicher, dass die Instandhaltung die Diagnoseansicht für beide nutzen kann.

9. Häufige Fehler

- Auswahl allein nach dem Preis, wobei die Speicher- oder Kommunikationsgrenze erst nach dem Bau der Maschine auffällt
- Fehlende Berücksichtigung künftiger Erweiterungen und keine Reserve bei E/A oder Programmspeicher
- Übersehen, dass eine entfernte E/A-Station selbst eine Konstruktionsentscheidung mit eigenen Kosten und eigener Diagnose ist
- Prüfung der CPU auf funktionale Sicherheit erst, nachdem das Programm geschrieben wurde
- Unterschätzung der Zeit, die eine Steuerung mit schwacher Diagnose bei der Inbetriebnahme kostet

10. Standardisierung als Strategie

Betriebe, die auf den meisten Maschinen eine Steuerungsfamilie einsetzen, reduzieren Ersatzteile, Schulung und Engineering-Aufwand. Eine vernünftige Regel ist, eine Standardfamilie für neue Maschinen festzulegen und nur dann eine Ausnahme zuzulassen, wenn ein dokumentiertes Kriterium dies verlangt. Halten Sie die Entscheidung in der Projektakte fest, einschließlich der Anforderungen, die dazu geführt haben. Sechs Monate später ist dieser Eintrag oft das wertvollste Dokument des Projekts.

Praktische Übung

Wählen Sie eine Maschine, die Sie gut kennen, und gehen Sie die folgenden Schritte durch:

1. Erfassen Sie die Anzahl der digitalen Eingänge, digitalen Ausgänge, Analogsignale und Sonder-E/A.
2. Listen Sie jede Kommunikationsverbindung auf: HMI, SCADA, andere Steuerungen, Antriebe, MES oder ERP.
3. Geben Sie an, ob die Maschine koordinierte Bewegung hat, und wenn ja, wie viele Achsen.
4. Schätzen Sie den Programmumfang in Ingenieurtagen und den benötigten Speicher.
5. Füllen Sie die obige Entscheidungstabelle aus und empfehlen Sie in einem Absatz eine Familie.
6. Nennen Sie die eine Anforderung, deren Unrichtigkeit Ihre Empfehlung ändern würde.

Lesematerial und Checkliste

- Lesen Sie die aktuellen Datenblätter der CPU für die infrage kommenden Bestellnummern.
- Prüfen Sie die für jede CPU erforderliche TIA-Portal-Version und die Versionshinweise der Firmware.
- Klären Sie die Anforderungen an die funktionale Sicherheit mit dem Sicherheitsingenieur, bevor die CPU festgelegt wird.
- Bewahren Sie eine schriftliche Auswahldokumentation im Projektordner auf.

Hinweis: Dieser Leitfaden ist ein Entscheidungsrahmen. Produktmerkmale, Speichergrößen und Firmware-Funktionen ändern sich im Laufe der Zeit. Prüfen Sie Details immer anhand der aktuellen Siemens-Dokumentation für die genaue CPU-Bestellnummer, die Sie kaufen möchten.