

TECHNISCHER LEITFADEN

Unterschiede und Migration bei Mitsubishi-SPS: FX2N, FX3U vs. FX5U (iQ-F) - ein gründlicher Leitfaden

Haben Sie in Ihrem Betrieb noch ältere Steuerungen vom Typ **FX2N** oder **FX3U** im Einsatz und überlegen, ob sich der Umstieg auf die neueste Plattform **FX5U** aus der iQ-F-Familie lohnt? In diesem Leitfaden erläutern wir die technischen Unterschiede zwischen den Generationen, zeigen, wie Sie bestehenden Code von GX Developer und GX Works2 nach GX Works3 übertragen, und geben Tipps, wie Sie die Kompatibilität mit vorhandener Hardware erhalten.

Warum sich die Modernisierung von FX2N oder FX3U auf die iQ-F-Plattform FX5U lohnt - Leistungsvorteile und zukunftssichere Skalierbarkeit

Die Modernisierung auf die **FX5U** bringt eine doppelt so hohe Befehlsverarbeitungsgeschwindigkeit (34 ns statt 65 ns bei LD/MOV), einen 150-fach höheren Systembus-Durchsatz (bis zu 1,5 kWörter/ms) sowie einen größeren Programmspeicher (bis zu 64 kSteps, erweiterbar auf 128 kSteps bei neuerer Firmware) und Datenspeicher (120 kB). Dank integriertem Ethernet und RS-485 entfällt bei den neuen Steuerungen die Notwendigkeit zusätzlicher Kommunikationsmodule, was die Installationszeit verkürzt und die Wartungskosten senkt.

Welche zentralen Leistungs- und Speicherunterschiede bestehen zwischen FX2N, FX3U und FX5U - Vergleich von Zykluszeit und Speicherkapazität

Die Serie **FX2N** (mittlerweile Obsolete) verwendete einen Prozessor mit einer Ausführungszeit von 0,08 µs (80 ns) pro Grundbefehl und einem Standard-Programmspeicher von 8.000 Schritten, erweiterbar auf 16.000 Schritte mittels optionaler Speicherkassette. Die **FX3U** (End-of-Life) steigerte die Leistung auf 65 ns für LD- und MOV-Befehle sowie 64 kSteps Programmspeicher, verfügte jedoch nicht über integrierte Ethernet-Kommunikation. Die **FX5U** bringt 34 ns für LD/MOV, 64 kSteps Programmspeicher (erweiterbar auf 128 kSteps) sowie 128 kB Flash-Speicher und zusätzlich 120 kB Geräte-/Label-Speicher, was komplexere Steuerungsalgorithmen und eine größere Anzahl globaler Variablen ermöglicht. Der gesamte Speicher von 64 kSteps kann als Programmbereich genutzt werden, was maximale Flexibilität bei der Anwendungsentwicklung bietet.

Welche Änderungen bei Kommunikation und I/O-Schnittstellen bringt die FX5U im Vergleich zu älteren Serien – Ethernet, RS-485 und Impulspositionierung

Die **FX5U** verfügt über einen nativen 100/10-Mbit/s-Ethernet-Port, der die Protokolle MELSOFT, Modbus TCP sowie CC-Link IE Field Basic unterstützt, sowie über einen integrierten Webserver für die Fernwartung. Zusätzlich ermöglicht der RS-485/RS-422-Port (115,2 kbit/s) die Modbus-RTU-Kommunikation ohne zusätzliche Erweiterungskarten. Die Plattform bietet außerdem eine 4-Achsen-Impulspositionierung bis 200 kHz, was für Antriebsanwendungen und die präzise Motorsteuerung nützlich ist. Im Vergleich zur **FX3U**, die zusätzliche Module für Ethernet und RS-485 benötigte, integriert die **FX5U** diese Schnittstellen standardmäßig.

Wie migriert man ein Projekt von GX Developer / GX Works2 nach GX Works3 für die FX5U – Schritt für Schritt

Der Migrationsprozess beginnt mit dem Öffnen einer vorhandenen .gxw-Datei in **GX Works3** (Projects > Open Other Formats > GX Works2 Formats > Open Project). Das Tool konvertiert anschließend automatisch die Ladder-Anweisungen, erfordert jedoch eine manuelle Überprüfung folgender Elemente:

- Timer- und Zähler-Anweisungen – einige GX-Works2-Versionen verwenden nicht standardmäßige Parameter, die in GX Works3 an die neuen Typen angepasst werden müssen.
- Spezielle Register M8000-M8013 – diese müssen durch die neuen Systemregister SM/SD ersetzt werden (Details im nächsten Abschnitt).
- Absolute Adressierung vs. globale/lokale Labels – es wird empfohlen, den Code in die strukturierte Sprache ST (IEC 61131-3) umzuschreiben und Funktionsbausteine (FB) für eine bessere Modularität zu nutzen.

Nach der Konvertierung sollte das Projekt im GX-Works3-Simulator kompiliert und getestet und anschließend mit der dazugehörigen Software auf die **FX5U** übertragen werden. Zu beachten ist, dass die Migration nach GX Works3 einseitig ist – eine Rückkonvertierung des Projekts in das GX-Works2-Format ist nicht möglich.

Wie mappt man die speziellen Register M8000-M8013 auf die neuen SM/SD-Register in der FX5U – praktische Beispiele

Bei älteren Steuerungen diente **M8000** als dauerhaft gesetztes Bit, **M8002** als Impuls beim ersten Zyklus und **M8013** als Ein-Sekunden-Impuls. Bei der **FX5U** finden sich die Entsprechungen in den Systemregistern **SM400**, **SM402** und **SM412**. Beispielhafte Umstellung im Ladder-Code:

...

LD M8000 ; alt

OUT Y0

...

wird zu:

...

LD SM400 ; neu

OUT Y0

...

Ebenso für den Impuls beim ersten Zyklus:

...

LD M8002

OUT Y1

...

wird ersetzt durch:

...

LD SM402

OUT Y1

...

Für den Ein-Sekunden-Impuls:

...

LD M8013

OUT Y2

...

wird ersetzt durch:

...

LD SM412

OUT Y2

...

Bei umfangreicheren Projekten empfiehlt es sich, die vollständige Dokumentation der Systemregister der FX5U im Benutzerhandbuch von Mitsubishi Electric zu konsultieren, um sicherzustellen, dass alle Sonderfunktionen korrekt zugeordnet werden.

Können vorhandene FX3-I/O-Module ohne Austausch des gesamten Systems an die FX5U angeschlossen werden - Retrofit-Lösungen

Ja, Mitsubishi bietet die Busadapter **FX5-CNV-BUS** und **FX5-CNV-BUSC** an, mit denen sich FX3-Erweiterungsmodule (z. B. FX3U-4AD, FX3U-4DA) an eine neue **FX5U**- oder **FX5UC**-CPU anschließen lassen. Die Adapter behalten die ursprüngliche Adresszuordnung bei, erfordern jedoch eine Aktualisierung der Konfiguration in GX Works3, um die neue Busbasisadresse abzubilden. Zusätzlich kann mit dem **FX5-CNV-BUSC** die Kompatibilität mit den vorhandenen Anschlussklemmen erhalten bleiben, wodurch der Verdrahtungsaufwand minimiert wird. Retrofit-Lösungen ermöglichen eine schrittweise Modernisierung des Systems, ohne die gesamte Infrastruktur austauschen zu müssen.

Wie migriert man modulare Q-Series-Systeme (Q02CPU, Q06UDVCPU, QJ71E71-100) auf die iQ-R-Plattform - zentrale Schritte und verfügbare Adapter

Die Migration von der Q-Series auf die iQ-R-Plattform erfordert:

1. Die Auswahl einer neuen iQ-R-CPU mit der passenden Anzahl an Steckplätzen und Leistung.
2. Die Verwendung eines Adapters zum Anschluss vorhandener Ein-/Ausgangsmodule sowie Kommunikationsmodule (z. B. eines Ethernet-Moduls).
3. Die Übertragung des Projekts von **GX Works2** nach **GX Works3** - ähnlich wie bei der FX3U-Migration, jedoch mit einem zusätzlichen Schritt zur Zuordnung der Q-Series-Kommunikationsmodule auf die neuen iQ-R-Schnittstellen.
4. Die Überprüfung von Sonderfunktionen (z. B. hochauflösende Zähler) und deren Ersatz durch die entsprechenden iQ-R-Äquivalente (z. B. die Register **SM** und **SD**).

Die Komplexität der Migration hängt von der Anzahl und Art der verwendeten Module ab; Adapter sind in Plug-and-Play-Varianten erhältlich, in manchen Fällen ist jedoch eine Anpassung der Verkabelung notwendig, was eine sorgfältige Analyse der Schaltpläne erfordert.

Wo Sie Unterstützung und Komponenten für die Migration finden - die Rolle des Lieferanten Enetiv

[Enetiv](#) ist auf den Handel mit Ersatzteilen für die Industrieautomation spezialisiert und bietet ein umfangreiches Portfolio an Mitsubishi-Electric-Produkten (FX5U, iQ-R, Busadapter) sowie Produkten von Siemens, darunter die Simatic-S7-Serie, Schneider Electric (Modicon-Plattformen), Bosch Rexroth und weiteren Herstellern. Bei Bedarf kann Enetiv zudem Automatisierungstechniker vor Ort organisieren und so Retrofit-Projekte sowohl im Mitsubishi-Ökosystem als auch in gemischten Umgebungen unterstützen.

FAQ

Was sind die wichtigsten Vorteile des Umstiegs von der FX3U auf die FX5U in Bezug auf die Zykluszeit?

Die FX5U führt LD- und MOV-Befehle in 34 ns aus, fast doppelt so schnell wie die 65 ns der FX3U. Die kürzere Zykluszeit ermöglicht eine höhere Abtastfrequenz und eine reaktionsschnellere Prozesssteuerung. Zusätzlich arbeitet der Systembus der FX5U mit einem Durchsatz von 1,5 kWörtern/ms, was etwa einer 150-fachen Beschleunigung gegenüber der FX3U entspricht.

Kann ich vorhandene, in GX Developer geschriebene Programme unverändert verwenden?

Das Projekt lässt sich in GX Works3 öffnen, aber nicht alle Befehle sind vollständig kompatibel. Timer, Zähler sowie die speziellen Register M8000-M8013 müssen überprüft und durch SM/SD ersetzt werden. Es wird außerdem empfohlen, den Code auf Möglichkeiten zur Umstrukturierung in die strukturierte Sprache ST (IEC 61131-3) und Funktionsbausteine (FB) zu untersuchen.

Welche Speicherbegrenzungen hat die FX2N im Vergleich zur FX5U?

Die FX2N bietet standardmäßig 8.000 Schritte Programmspeicher (erweiterbar auf 16.000 Schritte mit Speicherkassette) und keinen Flash-Speicher, während die FX5U 64 kSteps (erweiterbar auf 128 kSteps) sowie 128 kB Flash-Speicher und zusätzlich 120 kB Geräte-/Label-Speicher bietet, was umfangreichere Anwendungen und eine größere Anzahl globaler Variablen ermöglicht.

Unterstützen die FX5-CNV-BUS-Adapter alle Typen von FX3U-I/O-Modulen?

Die Adapter unterstützen die üblichen digitalen und analogen FX3U-Module, wie z. B. FX3U-4AD und FX3U-4DA, jedoch können einige spezielle Karten (z. B. hochfrequente PWM) einen zusätzlichen Adapter oder den Austausch gegen ein natives FX5U-Modul erfordern. Es empfiehlt sich, die technische Dokumentation von Mitsubishi oder einen Partner wie Enetiv zu konsultieren.

Welche Netzwerkprotokolle werden von der FX5U nativ unterstützt?

Die FX5U verfügt über einen integrierten 100/10-Mbit/s-Ethernet-Port, der MELSOFT, Modbus TCP sowie CC-Link IE Field Basic unterstützt, sowie über einen Webserver. Zusätzlich ermöglicht der RS-485/RS-422-Port (115,2 kbit/s) Modbus RTU und andere serielle Protokolle, ohne dass zusätzliche Kommunikationsmodule erforderlich sind.

Erfordert die Migration von der Q-Series auf iQ-R den Austausch des gesamten Steuerungssystems?

Nicht zwangsläufig. Dank Adaptern können vorhandene I/O-Module beibehalten werden, allerdings muss das Projekt in GX Works3 aktualisiert werden, und gegebenenfalls ändert sich die Busadressierung. Eine schrittweise Modernisierung ist möglich, insbesondere bei

Verwendung von Busadaptern.

Wo erhalte ich technische Unterstützung bei der SPS-Migration?

Unterstützung bieten Mitsubishi Electric sowie Komponentenlieferanten wie [Enetiv](#), das Ersatzteile für die Migration sowie die Konfiguration von iQ-F und iQ-R liefert und bei Bedarf auch Automatisierungstechniker vor Ort organisiert.

