

PORADNIK TECHNICZNY

Różnice i migracja PLC Mitsubishi: FX2N, FX3U vs FX5U (iQ-F) - gruntowny przewodnik

Masz w zakładzie starsze sterowniki **FX2N** lub **FX3U** i zastanawiasz się, czy warto przejść na najnowszą platformę **FX5U** z rodziny iQ-F? W tym przewodniku wyjaśnimy techniczne różnice między generacjami, pokażemy, jak przenieść istniejący kod z GX Developer i GX Works2 do GX Works3 oraz podpowiemy, jak zachować kompatybilność z dotychczasowym osprzętem.

Dlaczego warto zmodernizować sterownik FX2N lub FX3U do platformy iQ-F FX5U - korzyści wydajnościowe i przyszłościowa skalowalność

Modernizacja do **FX5U** zapewnia dwukrotny przyrost prędkości przetwarzania instrukcji (34 ns vs 65 ns dla LD/MOV), 150-krotny wzrost przepustowości magistrali systemowej (do 1,5 kwords/ms) oraz rozbudowaną pamięć programu (do 64 ksteps, rozszerzalną do 128 ksteps przy nowszym firmware) i pamięć danych (120 kB). Dzięki wbudowanemu Ethernetowi i RS-485, nowe sterowniki eliminują potrzebę dodatkowych modułów komunikacyjnych, co skraca czas instalacji i zmniejsza koszt utrzymania.

Jakie są kluczowe różnice wydajnościowe i pamięciowe między FX2N, FX3U a FX5U - porównanie czasu cyklu i pojemności pamięci

W serii **FX2N** (obecnie Obsolete) stosowano procesor z czasem wykonania podstawowej instrukcji na poziomie 0,08 μ s (80 ns) i standardową pamięcią programu 8000 kroków, rozszerzalną do 16 000 kroków przy użyciu opcjonalnej kasety pamięci. **FX3U** (End-of-Life) podniosło wydajność do 65 ns dla instrukcji LD i MOV oraz 64 ksteps pamięci programu, ale brakowało wbudowanej komunikacji Ethernet. **FX5U** wprowadza 34 ns dla LD/MOV, 64 ksteps programu (rozszerzalne do 128 ksteps) oraz 128 kB flash, a dodatkowo 120 kB pamięci danych/etykiet, co pozwala na bardziej złożone algorytmy sterowania i większą liczbę zmiennych globalnych. Cała pamięć 64 ksteps może być wykorzystana jako obszar programu, zapewniając maksymalną elastyczność w projektowaniu aplikacji.

Jakie zmiany w komunikacji i interfejsach I/O wprowadza FX5U w porównaniu do starszych serii - Ethernet, RS-485 i pozycjonowanie impulsowe

W **FX5U** znajdziesz natywny port Ethernet 100/10 Mbps, obsługujący protokoły MELSOFT, Modbus TCP oraz CC-Link IE Field Basic, a także wbudowany serwer webowy umożliwiający zdalną diagnostykę. Dodatkowo port RS-485/RS-422 (115,2 kbps) pozwala na komunikację Modbus RTU bez dodatkowych kart rozszerzeń. Platforma oferuje także 4-osiowe pozycjonowanie impulsowe do 200 kHz, co jest przydatne w aplikacjach napędowych i precyzyjnym sterowaniu silnikami. W porównaniu do **FX3U**, który wymagał dodatkowych modułów dla Ethernet i RS-485, **FX5U** integruje te interfejsy jako standard.

Jak przeprowadzić migrację projektu z GX Developer / GX Works2 do GX Works3 dla FX5U - krok po kroku

Proces migracji rozpoczyna się od otwarcia istniejącego pliku .gxw w **GX Works3** (Projects > Open Other Formats > GX Works2 Formats > Open Project). Następnie narzędzie automatycznie konwertuje instrukcje ladder, ale wymaga ręcznej weryfikacji następujących elementów:

- Instrukcje timerów i liczników – niektóre wersje GX Works2 używają niestandardowych parametrów, które w GX Works3 muszą być dopasowane do nowych typów.
- Specjalne rejestry M8000-M8013 – konieczna jest ich zamiana na nowe rejestry systemowe SM/SD (szczegóły w kolejnej sekcji).
- Adresacja absolutna vs etykiety globalne/lokalne – zaleca się przekształcić kod na strukturalny język ST (IEC 61131-3) oraz wykorzystać bloki funkcyjne (FB) dla lepszej modularności.

Po konwersji projekt należy skompilować i przetestować w symulatorze GX Works3, a następnie wgrać do **FX5U** przy użyciu dedykowanego oprogramowania. Warto zaznaczyć, że migracja do GX Works3 jest jednokierunkowa – nie jest możliwa konwersja projektu z powrotem do formatu GX Works2.

W jaki sposób mapować rejestry specjalne M8000-M8013 na nowe rejestry SM/SD w FX5U - przykłady praktyczne

W starszych sterownikach **M8000** służył jako stały stan wysoki, **M8002** jako impuls pierwszego skanu, a **M8013** jako impuls jednosekundowy. W **FX5U** odpowiedniki znajdują się w rejestrach systemowych **SM400**, **SM402** i **SM412**. Przykładowa zamiana w kodzie ladder:

...

LD M8000 ; stare

OUT Y0

...

staje się:

...

LD SM400 ; nowe

OUT Y0

...

Podobnie, dla impulsu pierwszego skanu:

...

LD M8002

OUT Y1

...

zamieniamy na:

...

LD SM402

OUT Y1

...

Dla impulsu jednosekundowego:

...

LD M8013

OUT Y2

...

zamieniamy na:

...

LD SM412

OUT Y2

...

Przy bardziej złożonych projektach zaleca się zapoznanie się z pełną dokumentacją rejestrów systemowych FX5U dostępną w instrukcji użytkownika Mitsubishi Electric, aby upewnić się, że wszystkie specjalne funkcje są prawidłowo mapowane.

Czy istnieje możliwość podłączenia istniejących modułów I/O FX3 do FX5U bez wymiany całego systemu - rozwiązania retrofitowe

Tak, Mitsubishi oferuje konwertery magistrali **FX5-CNV-BUS** oraz **FX5-CNV-BUSC**, które umożliwiają podłączenie modułów rozszerzeń FX3 (np. FX3U-4AD, FX3U-4DA) do nowego CPU **FX5U** lub **FX5UC**. Adaptery zachowują oryginalne mapowanie adresów, ale wymagają aktualizacji konfiguracji w GX Works3, aby odzwierciedlić nowy adres bazowy magistrali. Dodatkowo, przy użyciu **FX5-CNV-BUSC** można zachować kompatybilność z istniejącymi złączami terminalowymi, co minimalizuje prace przy okablowaniu. Rozwiązania retrofitowe pozwalają na stopniową modernizację systemu bez konieczności wymiany całej infrastruktury.

Jak migrować układy modularne Q-Series (Q02CPU, Q06UDVCPU, QJ71E71-100) do platformy iQ-R - kluczowe kroki i dostępne adaptery

Migracja z serii Q-Series do platformy iQ-R wymaga:

1. Wybór nowego CPU iQ-R o odpowiedniej liczbie slotów i wydajności.
2. Użycie adaptera do podłączenia istniejących modułów wejść/wyjść oraz modułów komunikacyjnych (np. moduł Ethernet).
3. Przeniesienie projektu z **GX Works2** do **GX Works3** – podobnie jak w migracji FX3U, ale z dodatkowym krokiem mapowania modułów komunikacyjnych Q-Series na nowe interfejsy iQ-R.
4. Weryfikacja funkcji specjalnych (np. liczników wysokiej rozdzielczości) i ich zamiana na odpowiedniki w iQ-R (np. rejestry **SM** i **SD**).

Kompleksowość migracji zależy od liczby używanych modułów i ich typu; adaptery są dostępne w wersjach *plug-and-play*, ale w niektórych przypadkach konieczna jest modyfikacja okablowania, co wymaga dokładnej analizy schematów elektrycznych.

Gdzie szukać wsparcia i komponentów przy migracji - rola dostawcy Enetiv

Firma [Enetiv](#) specjalizuje się w handlu częściami automatyki przemysłowej, oferując pełne portfolio Mitsubishi Electric (FX5U, iQ-R, konwertery magistrali) oraz produktów Siemens, w tym serii Simatic S7, Schneider Electric (platformy Modicon), Bosch Rexroth i innych producentów. W razie potrzeby Enetiv może również zorganizować automatyków na miejscu, wspierając realizację retrofitu zarówno w ekosystemie Mitsubishi, jak i w środowiskach mieszanych.

FAQ

Jakie są najważniejsze zalety przejścia z FX3U na FX5U pod kątem czasu cyklu?

FX5U wykonuje instrukcje LD i MOV w 34 ns, co jest prawie dwukrotnie szybsze niż 65 ns w FX3U. Skrócony czas cyklu pozwala na zwiększenie częstotliwości skanowania i bardziej responsywne sterowanie procesami. Dodatkowo magistrala systemowa FX5U pracuje z przepustowością 1,5 kwords/ms, co stanowi około 150-krotne przyspieszenie w porównaniu do FX3U.

Czy mogę używać istniejących programów napisanych w GX Developer bez zmian?

Projekt można otworzyć w GX Works3, ale nie wszystkie instrukcje są w pełni kompatybilne. Należy zweryfikować timery, liczniki oraz specjalne rejestry M8000-M8013, które muszą zostać zamienione na SM/SD. Zalecane jest również przeanalizowanie kodu pod kątem możliwości refaktoryzacji na strukturalny język ST (IEC 61131-3) i bloki funkcyjne (FB).

Jakie są ograniczenia pamięci w FX2N w porównaniu do FX5U?

FX2N oferuje standardowo 8000 kroków pamięci programu (rozszerzalnych do 16 000 kroków przy użyciu kasety pamięci) i brak pamięci flash, podczas gdy FX5U zapewnia 64 ksteps (rozszerzalne do 128 ksteps) oraz 128 kB flash i dodatkowe 120 kB pamięci danych/etykiet, co umożliwia bardziej rozbudowane aplikacje i większą liczbę zmiennych globalnych.

Czy konwertery FX5-CNV-BUS obsługują wszystkie typy modułów I/O z FX3U?

Konwertery obsługują standardowe moduły cyfrowe i analogowe FX3U, takie jak FX3U-4AD i FX3U-4DA, ale niektóre specjalistyczne karty (np. wysokiej częstotliwości PWM) mogą wymagać dodatkowego adaptera lub wymiany na natywny moduł FX5U. Zalecane jest skonsultowanie się z dokumentacją techniczną Mitsubishi lub z partnerem takim jak Enetiv.

Jakie protokoły sieciowe są natywnie wspierane przez FX5U?

FX5U posiada wbudowany port Ethernet 100/10 Mbps obsługujący MELSOFT, Modbus TCP oraz CC-Link IE Field Basic, a także serwer webowy. Dodatkowo port RS-485/RS-422 (115,2 kbps) umożliwia Modbus RTU i inne protokoły szeregowe bez konieczności dodatkowych modułów komunikacyjnych.

Czy migracja Q-Series do iQ-R wymaga wymiany całego systemu sterowania?

Nie zawsze. Dzięki adapterom można zachować istniejące moduły I/O, ale konieczna jest aktualizacja projektu w GX Works3 oraz ewentualna zmiana adresacji magistrali. Stopniowa modernizacja jest możliwa, szczególnie gdy wykorzystuje się konwertery magistrali.

Gdzie mogę uzyskać pomoc techniczną przy migracji PLC?

Wsparcie zapewnia Mitsubishi Electric oraz dostawcy komponentów, tacy jak [Enetiv](#), który dostarcza części do migracji i konfiguracji iQ-F oraz iQ-R, a w razie potrzeby organizuje również automatyków na miejscu.