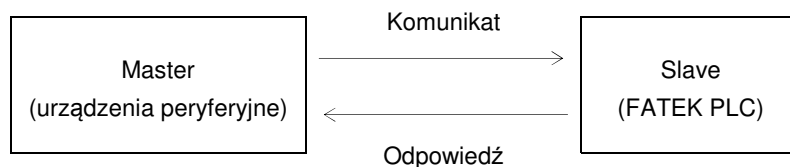


Załącznik 1 Protokół komunikacyjny FATEK

Protokół ten stanowi każdy port komunikacyjny FATEK PLC wykorzystywany do komunikacji z urządzeniami peryferyjnymi w trybie standardowym. W celu prawidłowej komunikacji z FATEK PLC, urządzenia peryferyjne muszą spełniać wymagania nie tylko z zakresu połączeń sprzętowych, ale także ustawień parametrów software'owych. Ponadto, format komunikatów musi być zgodny z protokołem w celu umożliwienia prawidłowej odpowiedzi PLC.

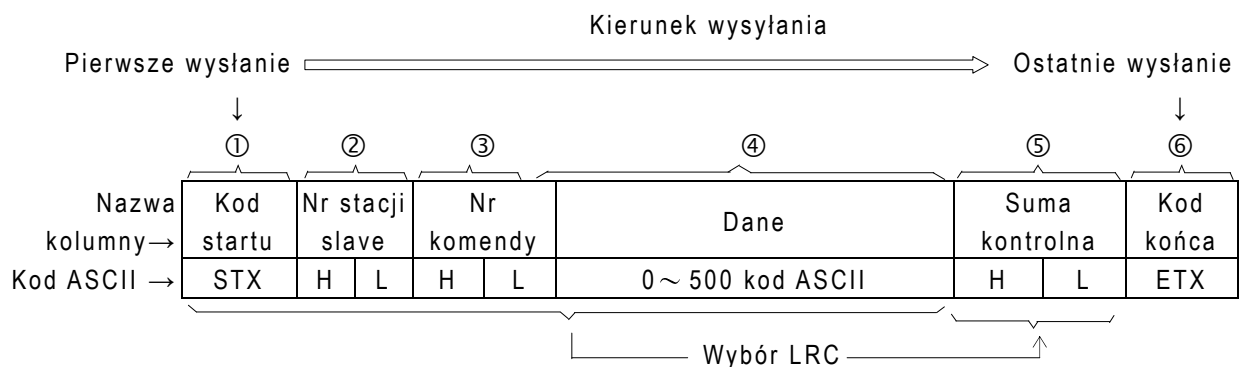
1.1 Definicja i komunikacja master - slave

FATEK PLC w komunikacji z urządzeniami peryferyjnymi (master) są urządzeniami typu slave. Urządzenia peryferyjne typu master wysyłają komunikaty do FATEK PLC, który to po odebraniu wiadomości wysyła odpowiedź zwrótną.



1.2 Format komunikatu FATEK PLC

Format komunikacyjny FATEK PLC zawierający komendę (z urządzenia master) i odpowiedź (z urządzenia slave) składa się z 6 kolumn danych.



- ① Kod startu (STX) : Wartością szesnastkową STX w kodzie ASCII jest 02H. Wszystkie początkowe znaki komendy i odpowiedzi figurują jako STX. Odbiorca może ustawić kod startu jako za pomocą STX.
- ② Nr stacji slave : Numery stacji są dwucyfrowymi wartościami w kodzie szesnastkowym. W ramce komunikacyjnej PLC znajduje się tylko jedna stacja master i 255 stacji slave. Każda stacja slave charakteryzuje się unikalnym numerem z zakresu 1~FEH (jeżeli stacja ma nr 0, oznacza to, że stacja master może wysyłać komendy do wszystkich stacji slave). Kiedy stacja master zechce wysłać komendę do jednej lub wszystkich stacji slave (nr stacji = 0), wskazuje do której stacji komenda jest adresowana. Stacja slave wyśle swój numer do stacji master w wiadomości zwrótniej.

Uwaga : Domyślnym numerem stacji dla PLC jest 1. Numeru stacji nie da się modyfikować w sieci, lecz tylko za pomocą FP-08 lub WinProLadder.

- ③ Kod komendy : Kod komendy składa się z dwóch numerów w kodzie szesnastkowym. Komenda jest zadaniem, którego wykonania stacja master żąda od stacji slave, np.: odczyt lub zapis statusu zmiennej dyskretnej, realizacja ustawienia, uruchomienie, zatrzymanie, itp. Nr komendy odbieranej ze stacji master zawarty jest także w wiadomości zwrotnej wysyłanej ze stacji slave.
- ④ Informacje o danych : Informacje dotyczące danych składają się ze znaków w kodzie ASCII w zakresie 0 (brak danych) ~500. Dane zawarte w tej kolumnie służą do przypisywania adresu lub wartości do odczytu lub zapisu. Początek informacji o danych zawiera kod błędu w wiadomości zwrotnej. W normalnych warunkach (bez błędów), kodem błędu zawsze rozpoczyna się od 0 (30H), po czym następuje odpowiedni status lub wartość w wiadomości zwrotnej. W przypadku błędu, zamiast 0 (30H) pojawi się kod błędu bez informacji o danych.
- ⑤ Suma kontrolna : Suma kontrolna służy do sprawdzania wartości szesnastkowej w kodzie ASCII znajdującej się w kolumnach ① ~ ④ i generowania wartości kontrolnej o długości jednego bitu (dwie wartości szesnastkowe 00~FF) za pomocą metody „LRC (kontrola wzłużnej)”. Wiadomość zostanie także sprawdzona przy odbiorze przez urządzenie odbierające. W przypadku, gdy obie wartości kontrolne są równe, oznacza to, że dane zostały przesłane w sposób prawidłowy. Jeżeli wartości są różne, oznacza to, że zaistniał błąd. Metoda LRC polega na dodaniu wszystkich wartości szesnastkowych (o długości 8 bitów) w kodzie ASCII. Przepelnienie jest odrzucane w celu uzyskania 8-bitowej sumy kontrolnej.
- ⑥ Kod końca (ETX) : Wartością szesnastkową EXT w kodzie ASCII jest 03H. Komendy i wiadomości zwrotne kodowane są jako ETX. Odebranie kodu ETX przez urządzenie oznacza zakończenie transmisji i rozpoczęcie przetwarzania danych.

1.3 Kod błędu komunikacji FATEK PLC

Pojawienie się błędu komendy OS, adresu, obszaru wartości, działania oprogramowania lub sprzętu spowoduje brak możliwości przetworzenia komendy wysłanej z systemu master przez system slave. Niezależnie od tego jaki kod lub dane przesyła system master, format wiadomości jest zawsze ten sam. Do systemu master przesłany zostanie wymagany kod startu (STX), kod końca (ETX), suma kontrolna, kod komendy i nr stacji. System slave oceni rodzaj błędu i prześle odpowiedni kod do systemu master.

- W poniższej tabeli przedstawione są formaty odpowiedzi na błąd komunikacyjny w FATEK PLC:

Kod błędu	Opis
0	Brak błędu
2	Niedozwolona wartość.
4	Niedozwolony format lub komenda komunikacyjna nie może być zrealizowana.
5	Nie można uruchomić (Błąd sumy kontrolnej przy uruchamianiu PLC)
6	Nie można uruchomić (ID PLC ≠ ID drabinki przy uruchamianiu PLC)
7	Nie można uruchomić (Błąd kontroli składni przy uruchamianiu PLC)
9	Nie można uruchomić (Funkcja nie jest obsługiwana)
A	Niedozwolony adres

1.4 Opis funkcji komendy komunikacyjnej

W rozdziale tym opisane zostały kody komend komunikacyjnych, wiadomości wysyłane z systemu master oraz formaty odpowiedzi z systemu slave (na przykładach).

1.4.1 Klasyfikacja i przypisywanie komponentów

Główną funkcją komunikacyjną PLC jest odczyt i zapis statusu lub wartości komponentów PLC. W poniższej tabeli przedstawione są adresy zmiennych dyskretnych i rejestrów do zapisu i odczytu:

Komponent	Symbol	Nazwa	Adres zmiennej dyskretnej (5 znaków)	Adres rejestru 16-bitowego (6 znaków)	Adres rejestru 32-bitowego (7 znaków)
Status	X	Wej. zmiennej dysk.	X0000 ~ X9999	WX0000 ~ WX9984	DWX0000 ~ DWX9968
	Y	Przełącznik wyjściowy	Y0000 ~ Y9999	WY0000 ~ WY9984	DWY0000 ~ DWY9968
	M	Przełącznik wewnętrzny	M0000 ~ M9999	WM0000 ~ WM9984	DWM0000 ~ DWM9968
	S	Przełącznik krokowy	S0000 ~ S9999	WS0000 ~ WS9984	DWS0000 ~ DWS9968
	T	Timer zmiennej dysk.	T0000 ~ T9999	WT0000 ~ WT9984	DWT0000 ~ DWT9968
	C	Licznik zmiennej dysk.	C0000 ~ C9999	WC0000 ~ WC9984	DWC0000 ~ DWC9968
Dane w rejestrze	TMR	Rejestr timera	-	RT0000 ~ RT9999	DRT0000 ~ DRT9998
	CTR	Rejestr licznika	-	RC0000 ~ RC9999	DRC0000 ~ DRC9998
	HR	Rejestr danych	-	R00000 ~ R65535	DR00000 ~ DR65534
	DR	Rejestr danych	-	D00000 ~ D65535	DD00000 ~ DD65534
	FR	Rejestr plików	-	F00000 ~ F65535	DF00000 ~ DF65534

- Status zmiennej dyskretnej (X, Y, M, S) może łączyć w sobie 16 lub 32 ciągle statusy w postaci 16 i 32-bitowych rejestrów, tak jak WX0000 lub DWX0000 w powyższej tabeli, ale wartość 0000 powinna być wielokrotnością liczby 8.
- Do przypisania adresu zmiennej dyskretnej wymaganych jest 5 znaków, 6 znaków do przypisania adresu rejestru 16-bitowego i 7 znaków do przypisania adresu rejestru 32-bitowego.
- W powyższej tabeli podane zostały zakresy adresów komponentów dla FATEK PLC. Użytkownik powinien sprawdzić dopuszczalność adresu i przypisania poszczególnych komponentów PLC (np.: dla FBs-PLC zakresem dla wartości X, Y jest 0000~0255; 0000~0999 dla wartości S). W przypadku przekroczenia zakresu, PLC wyśle kod błędu „A” (nie dopuszczalny adres) i nie zrealizuje komendy.

1.4.2 Opis komend komunikacyjnych

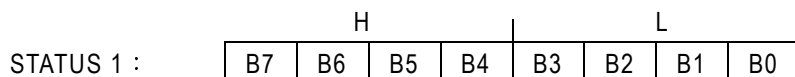
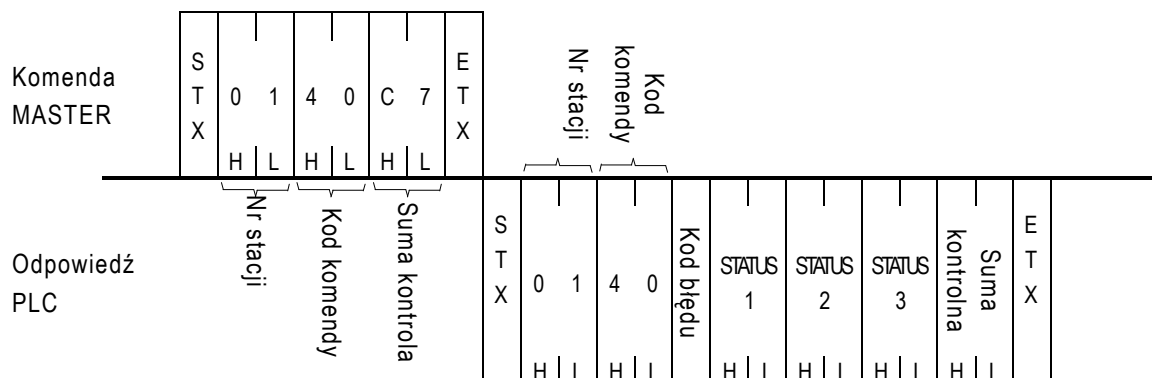
- Opis komend komunikacyjnych :

Kod komendy	Opis funkcji	Długość wiadomości przetwarzana podczas jednego skanu	Uwagi
40	Odczyt statusu systemu PLC	-	
41	Sterowanie funkcją START / STOP w PLC	-	
42	Sterowanie pojedynczą zmienną dyskretną	1 point	
43	Odczyt statusu WŁĄCZENIA/WYŁĄCZENIA zmiennej ciągłej	1 ~ 256 punktów	
44	Odczyt statusu zmiennej ciągłej	1 ~ 256 punktów	
45	Zapis statusu zmiennej ciągłej	1 ~ 256 punktów	
46	Odczyt danych z rejestru zmiennych ciągłych	1 ~ 64 słowa	
47	Zapis w rejestrze zmiennych ciągłych	1 ~ 64 słowa	
48	Mieszany odczyt statusu danych w dowolnym rejestrze zmiennych ciągłych	1 ~ 64 punkty lub słowa	
49	Mieszany zapis statusu danych w dowolnym rejestrze zmiennych ciągłych	1 ~ 32 punkty lub słowa	
4E	Testowanie pętli	0 ~ 256 znaków	
53	Szczegółowy odczyt statusu systemu PLC	-	

- 1 : Wiadomość o statusie zmiennej dyskretnej wyrażona jest jednym znakiem (1 oznacza WŁ, 0 oznacza WYŁ), natomiast dane w rejestrze 16-bitowym wykorzystują 4 znaki do wyrażenia wartości jednego SŁOWA (0000H~FFFFH).
- 2 : Dane w rejestrze 32-bitowym zapisane są w postaci dwóch ciągłych słów DW. Do wyrażenia tych danych wymagane jest 8 znaków. Jeżeli komponentem jest rejestr 32-bitowy, to komponent ten należy traktować jako 2W. Na przykład, w przypadku kodów komendy 46 i 47 istnieje możliwość przetworzenia 64 16-bitowych komponentów i 32 32-bitowych komponentów.
- 3 : W przypadku kodów komend 48 i 49, długość wiadomości jest sumą wartości zmiennej dyskretnej i słowa. Długość ta nie może przekroczyć 64W (dla komendy 48) i 32W (dla komendy 49). Zwiększenie wartości o jeden punkt spowoduje zmniejszenie całkowitej ilości słów o jedno słowo (i na odwrót). Tak samo jest w odwrotnym przypadku. Z uwagi na to, że wiadomość w rejestrze 32-bitowym wykorzystuje 2 słowa, zwiększenie wartości o jeden punkt spowoduje zmniejszenie ilości słów o 2. Na przykład, długość komendy 48 wynosi 1~64W. W tym przykładzie, kod komendy może odczytać 44 komponenty (20 32-bitowych komponentów i 24 dyskretne lub 16-bitowe komponenty) w trakcie jednej komunikacji.
- 4 : Operacja (odczytu i zapisu) zmiennej ciągłej lub rejestru nie jest tylko jednym komponentem, a numery są ciągle. Dlatego też, nie ma potrzeby przypisywania numeru do komponentu. Należy jedynie określić numer startowy oraz to, ile jest komponentów (N). Obiektem roboczym może być jedna zmienna dyskretna lub rejestr i nie może być on obsługiwany losowo.
- 5 : Losowe obiekty robocze mogą dokonywać zapisu i odczytu wartości kilku zmiennych dyskretnych. Ponieważ ich numery nie są ciągłe, użytkownik musi przypisać obiektom numery i zezwolić na losową obsługę zmiennych dyskretnych.

● Kod komendy 40 (Odczytaj status systemu PLC)

Format



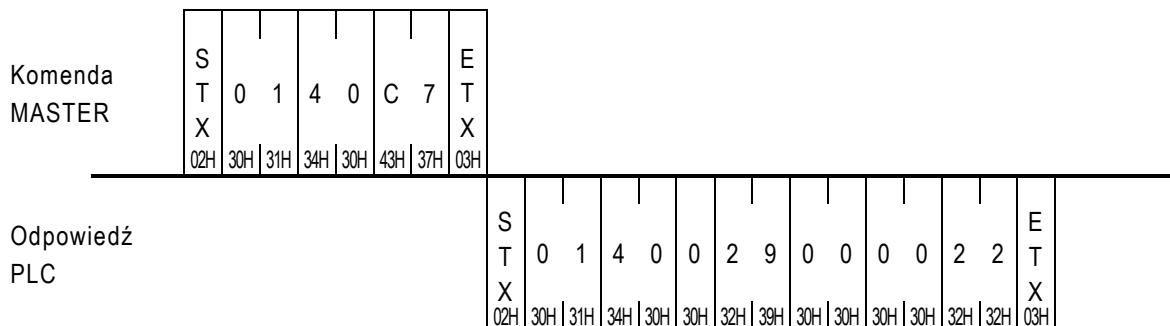
STATUS 2 : Zarezerwowany
(Pojemność programu
DRABINKOWEGO)

STATUS 3 : 0 (ZAREZERWUJ NA PRZYSZŁOŚĆ)

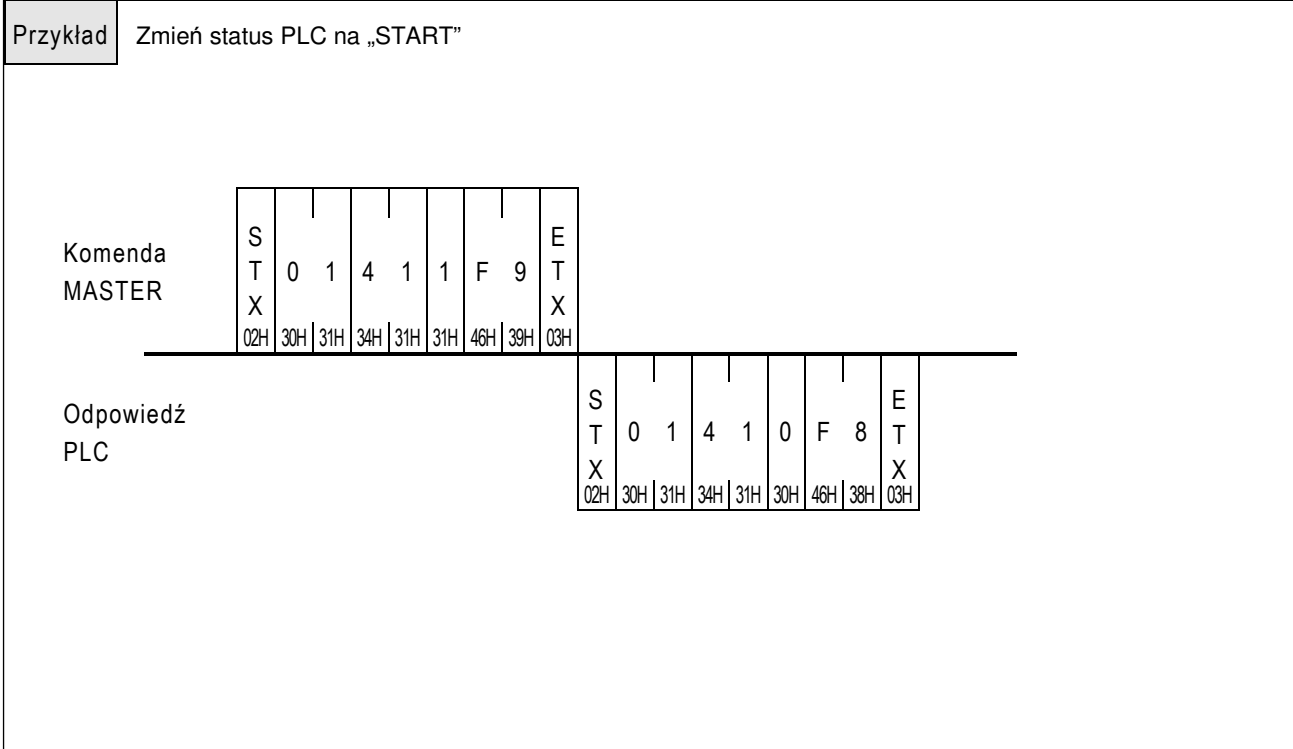
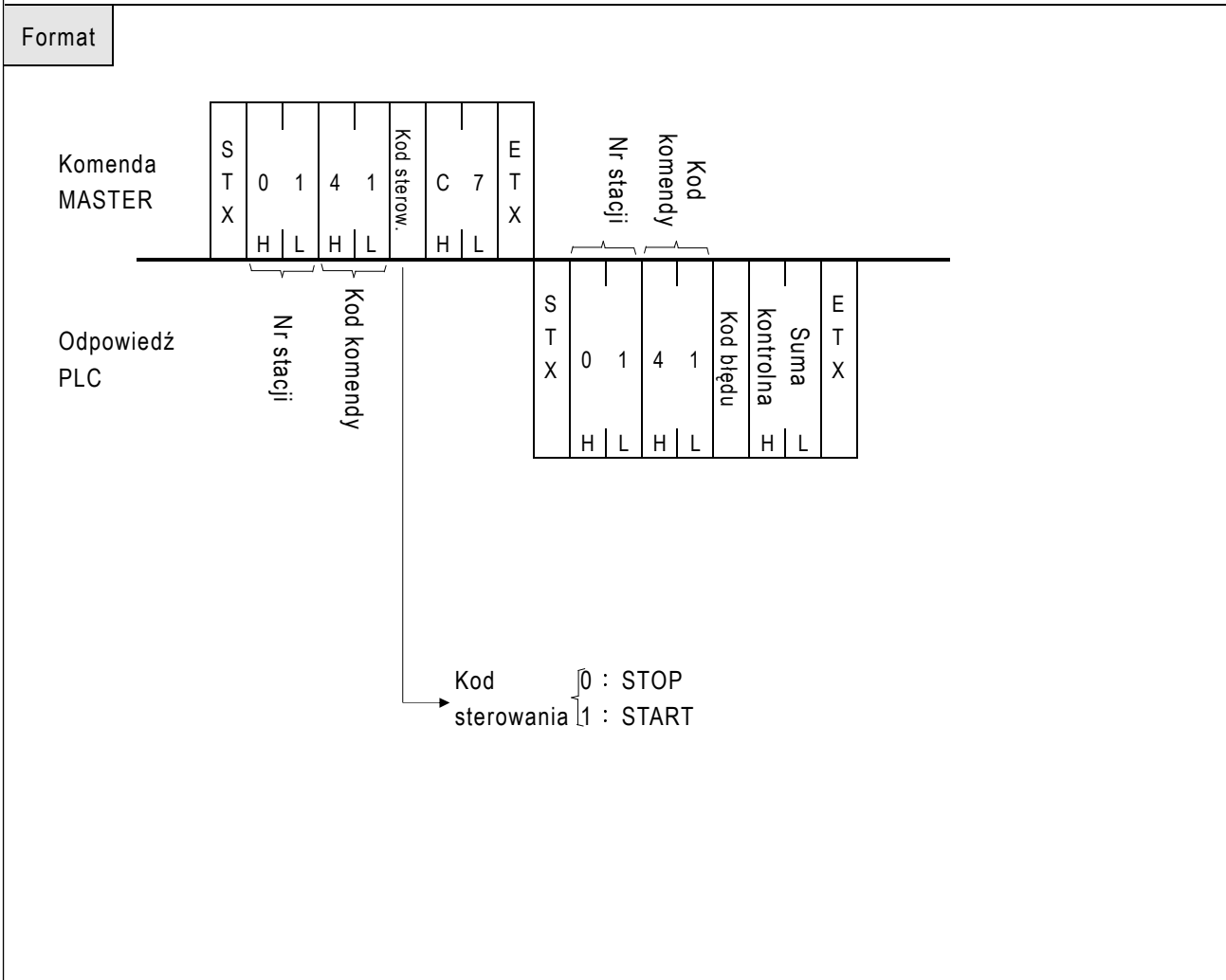
- B0 : START/STOP
- B2 : Błąd sumy kontrolnej/NORMALNY
- B3 : UŻYJ / NIE UŻYWAJ MEMORY PACK
- B4 : Przerwa WDT / NORMALNY
- B5 : USTAW ID / NIE USTAWIAJ ID
- B6: ZATRZYMANIE AWARYJNE / NORMALNY
- B7 : 0 (ZAREZERWUJ NA PRZYSZŁOŚĆ)

Przykład

W przypadku, gdy PLC wyposażony jest w MEMORY PACK, ID ustawione jest zarówno na PLC jak i MEMORY PACK, a statusem MEMORY PACK i PLC w normalnych warunkach jest „START”, to status systemu PLC odczytywany przez stację MASTER będzie następujący: (B5, B3 i B0 = 1, a pozostałe statusy = 0; STATUS = 29H)

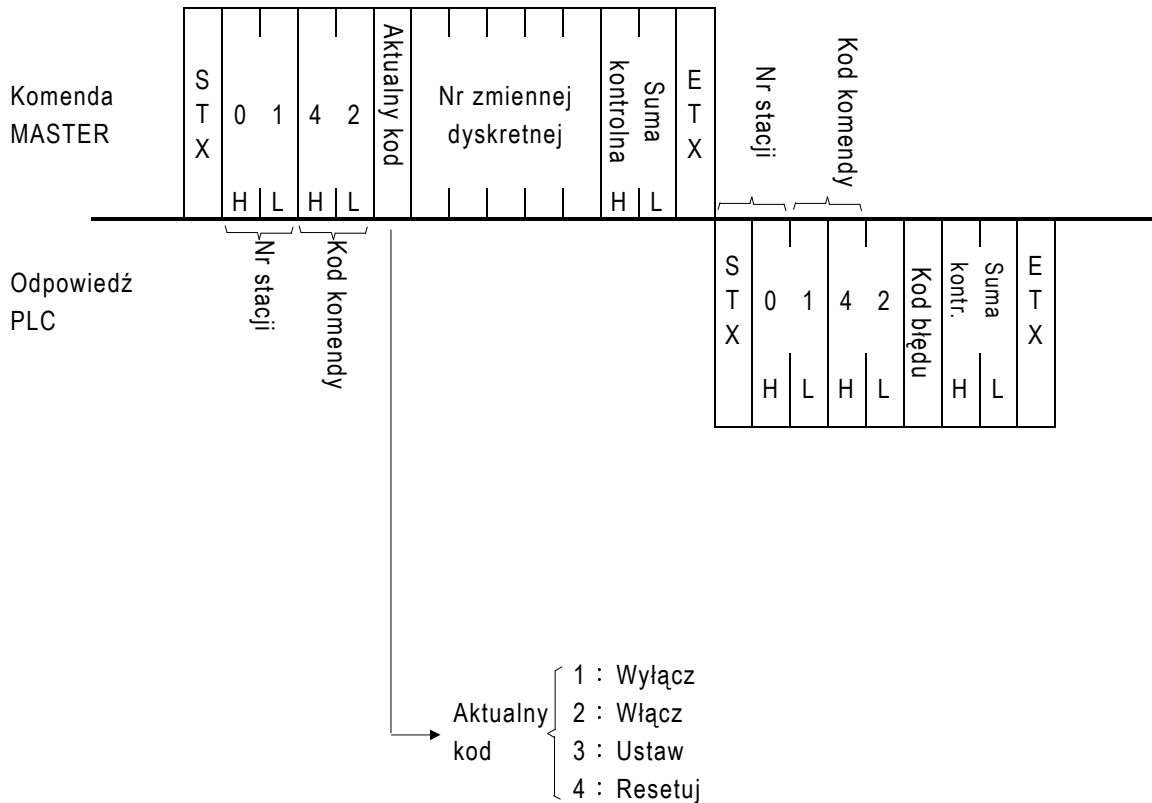


● Kod komendy 41 (Steruj START / STOP PLC)

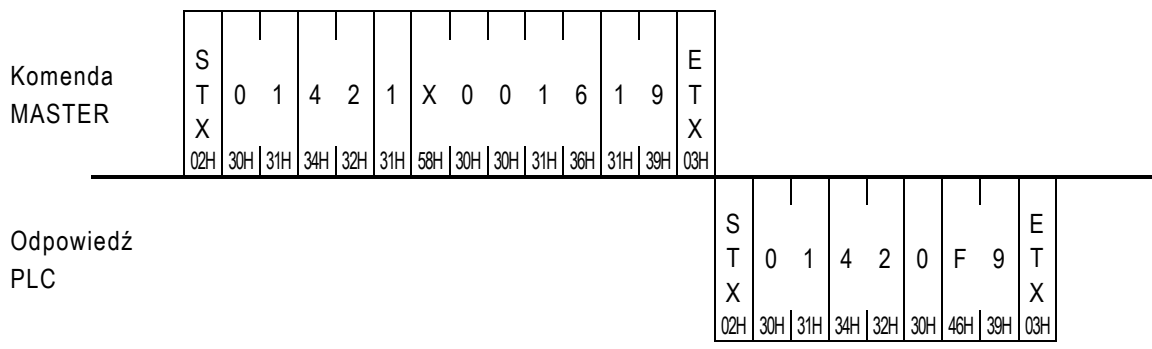


● Kod komendy 42 (Sterowanie pojedynczą zmienną dyskretną)

Format Komenda ta steruje przypisaną zmienną dyskretną w celu WŁĄCZENIA, WYŁĄCZENIA, USTAWIENIA lub ZEROWANIA.

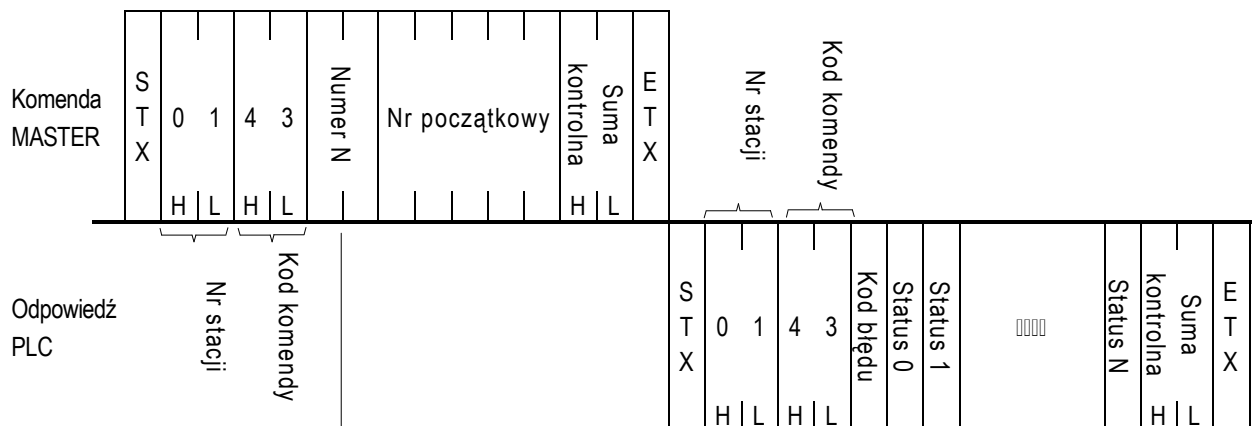


Przykł. Przedstawiony format komunikacyjny jest przykładem WYŁĄCZENIA zmiennej dyskretniej X16.



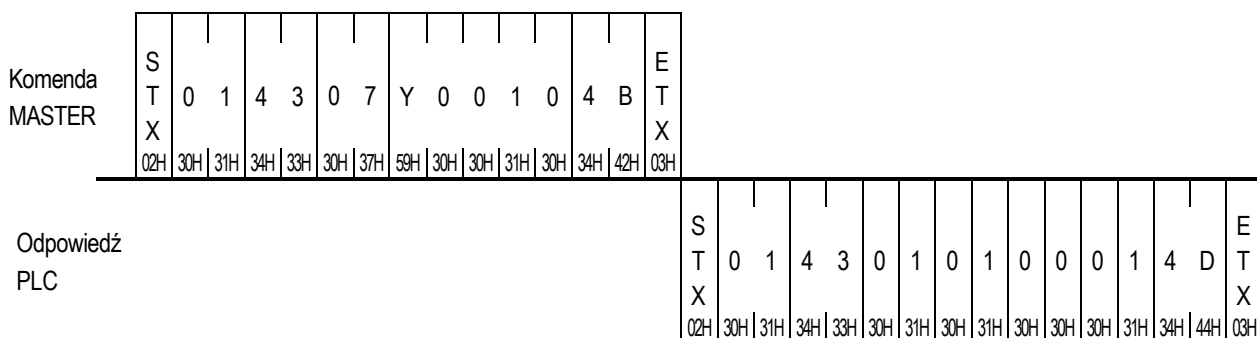
● Kod komendy 43 (Odczytaj status WŁĄCZ / WYŁĄCZ zmiennej ciągłej)

Format Komenda ta wykorzystywana jest do odczytu statusu WŁĄCZ / WYŁĄCZ zmiennych ciągłych



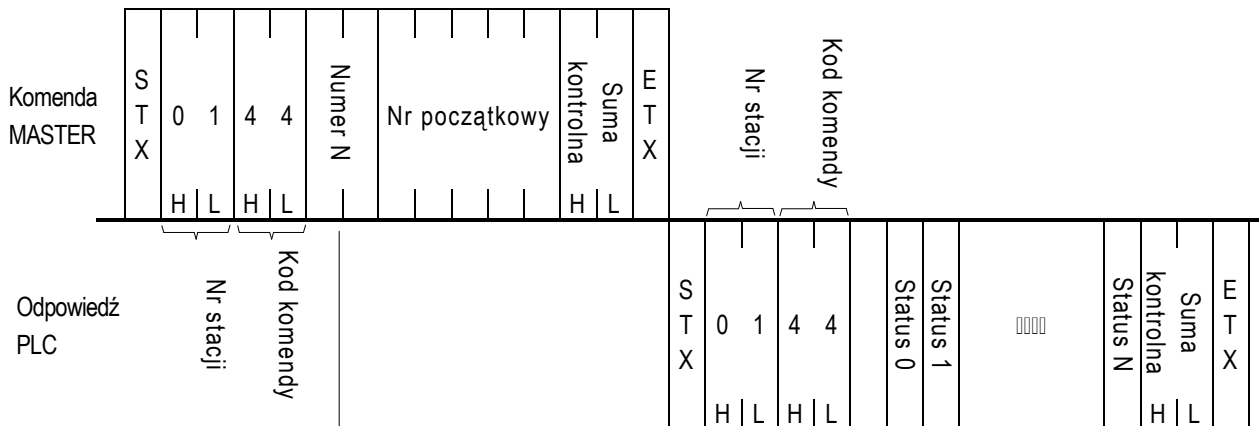
→ Numer N : { Zakres wartości może być $1 \leq N \leq 256$ (Kiedy $N=00H$, wartość wynosi 256)

Przykł. Jeżeli status 7 zmiennych ciągłych Y10, Y12 i Y16 i Y10~Y16 będzie WŁĄCZ, a pozostałe statusy będą WYŁĄCZ, to status PLC przy odczycie tej komendy będzie następujący.



● Kod komendy 44 (Odczytaj status zmiennych ciągłych)

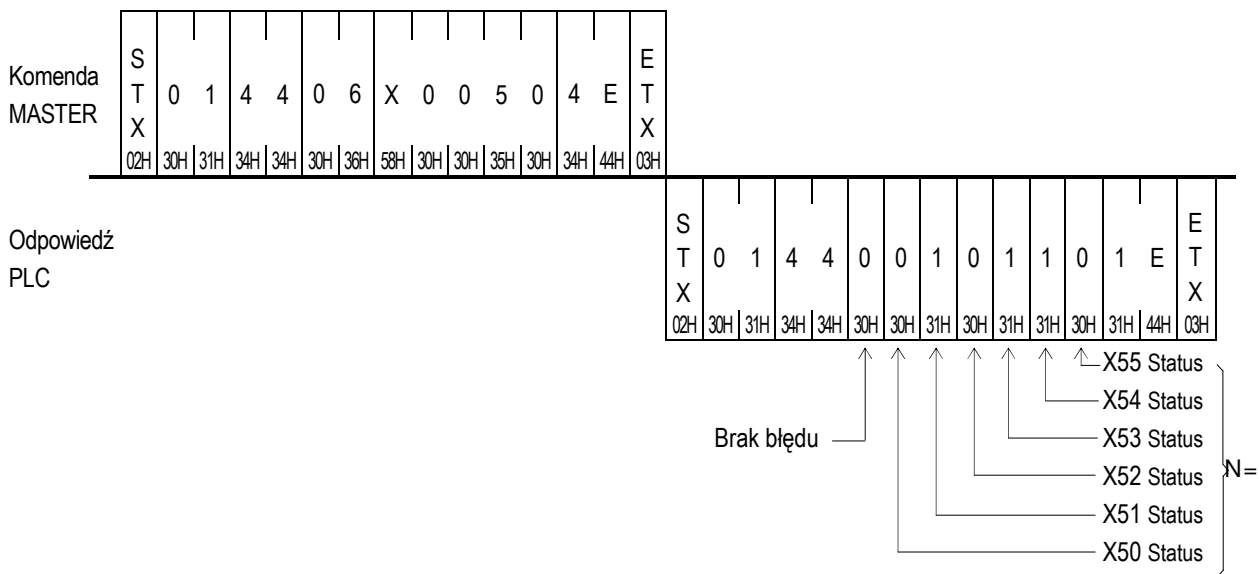
Format



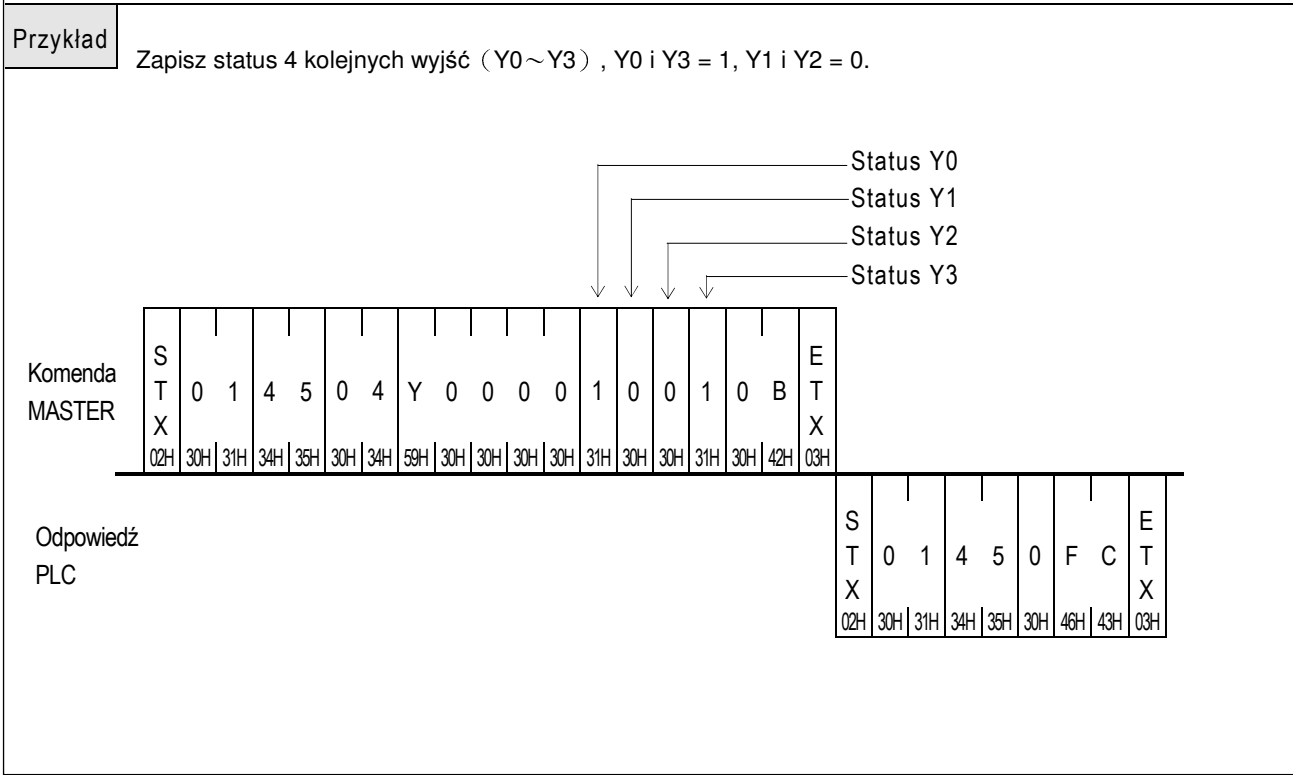
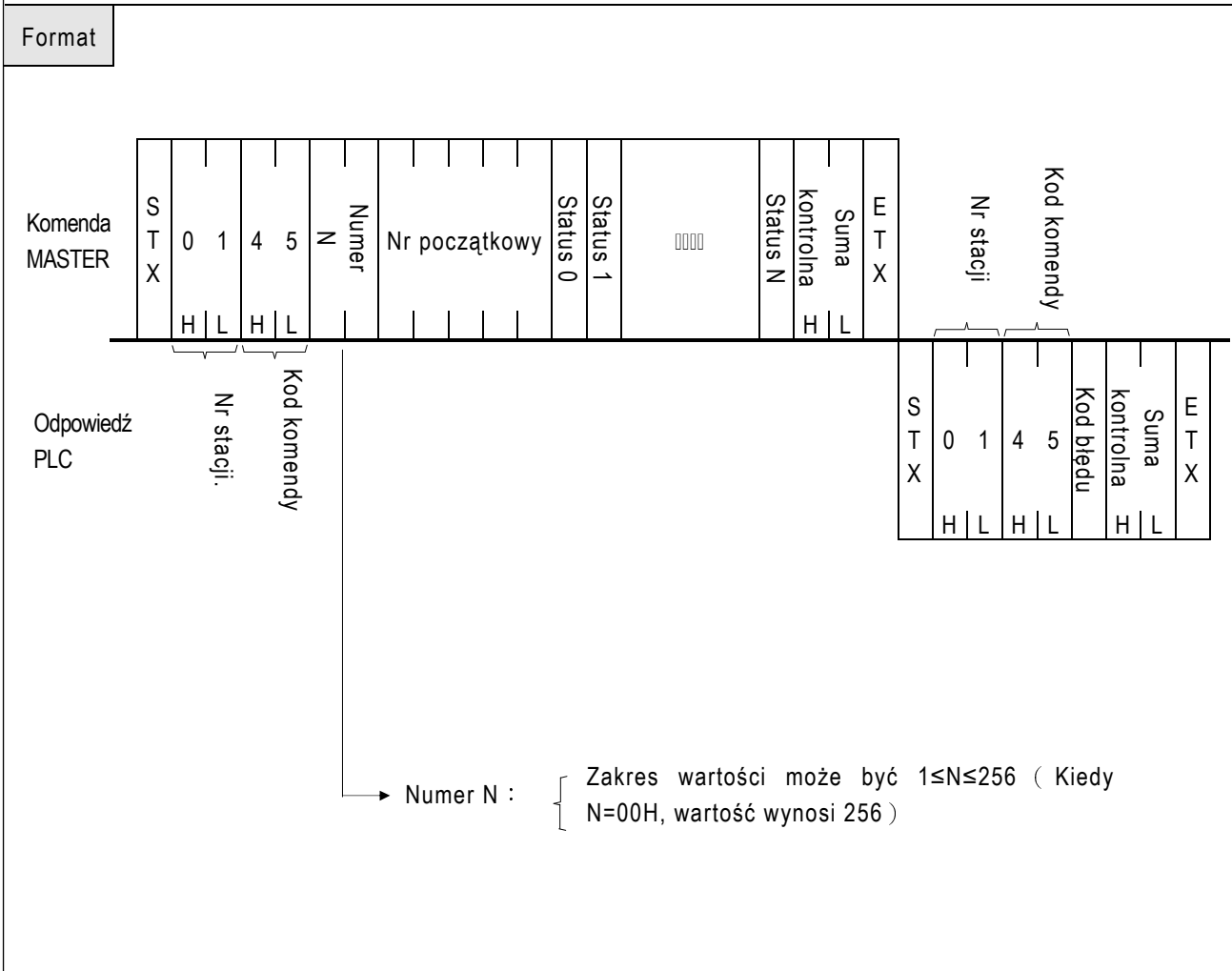
→ Numer N : { Zakres wartości może być 1 ≤ N ≤ 256 (Kiedy N=00H, wartość wynosi 256)

Przykład

Statusy X50, X52, X55 = 0, a X51, X53, X54 = 1. Poniżej przedstawiony jest status z odczytu 6 kolejnych wejść (X50 ~ X55)

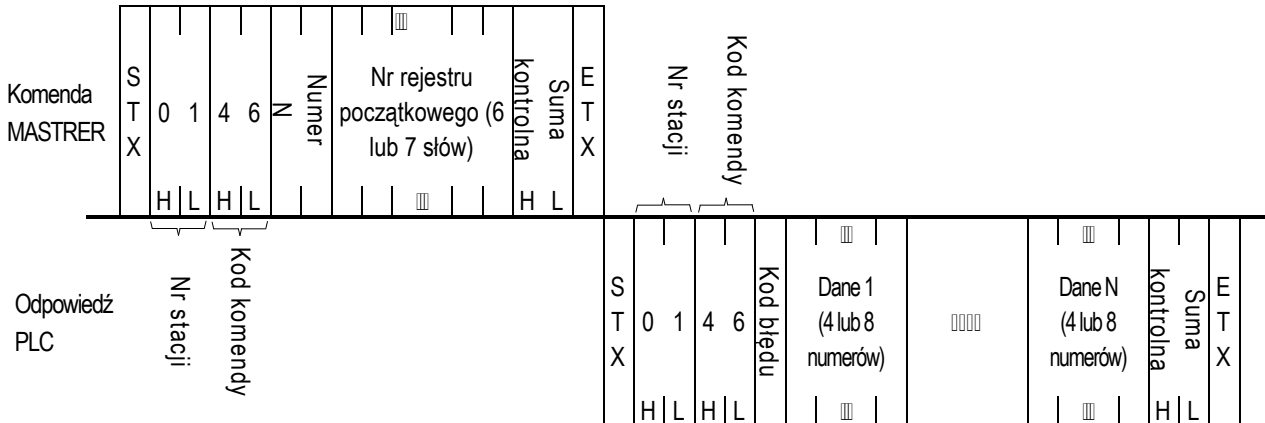


● Kod komendy 45 (Przypisz status do zmiennej dyskretnej)



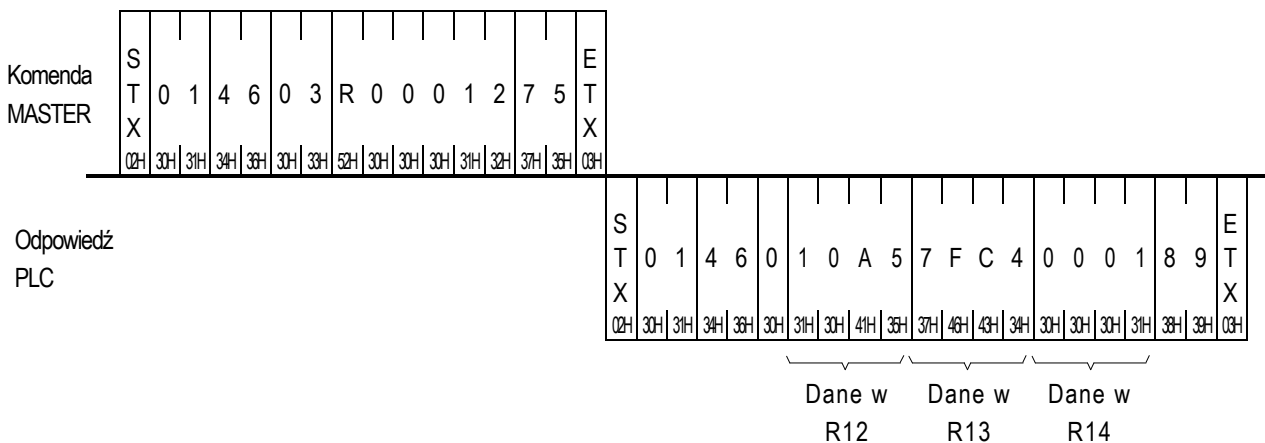
● Kod komendy 46 (Odczytaj dane z rejestrów zmiennych ciągłych)

Format



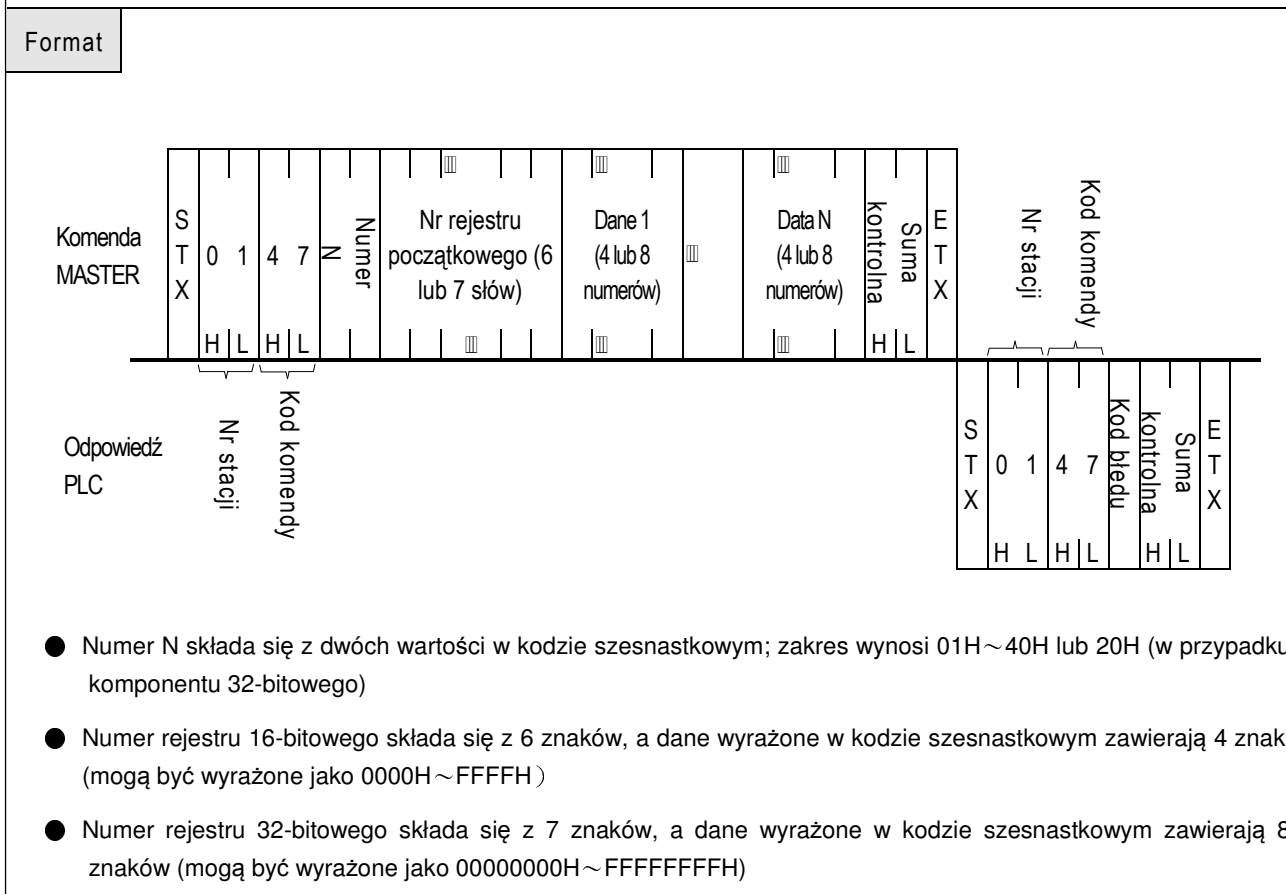
- Numer N składa się z dwóch wartości w kodzie szesnastkowym; zakres wynosi 01H~40H lub 20H (w przypadku komponentu 32-bitowego)
- Numer rejestru 16-bitowego składa się z 6 znaków, a dane wyrażone w kodzie szesnastkowym zawierają 4 znaki (mogą być wyrażone jako 0000H~FFFFH)
- Numer rejestru 32-bitowego składa się z 7 znaków, a dane wyrażone w kodzie szesnastkowym zawierają 8 znaków (mogą być wyrażone jako 00000000H~FFFFFFFFH)

Przykład. Odczytaj dane 3 16-bitowych rejestrów zmiennych ciągłych rozpoczynając od R12. (R12 · R13 · R14)

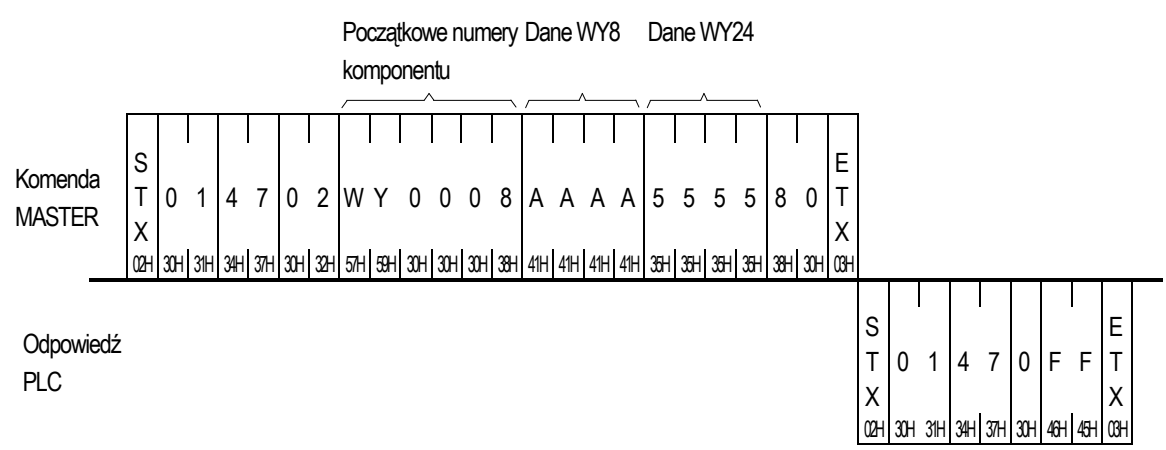


● W powyższym przykładzie, odpowiedź PLC jest następująca: R12=10A5H, R13=7FC4H, R14=0001H

● Kod komendy 47 (Zapisz w rejestrze zmiennych ciągłych)

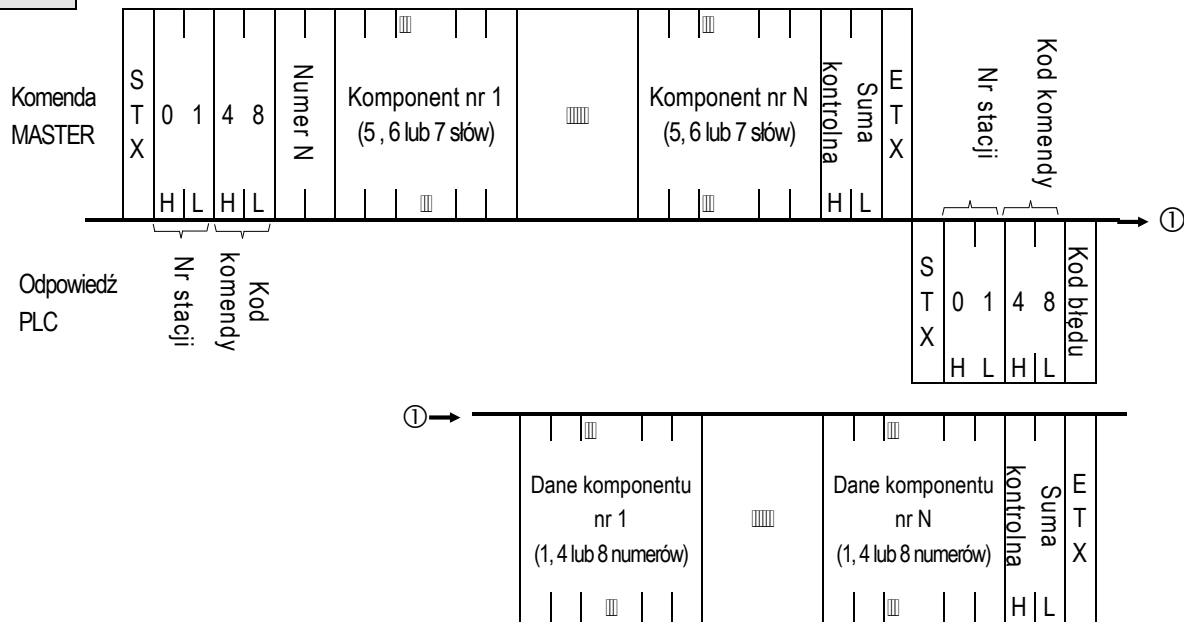


Przykład Wprowadź AAAAH do WY8 rejestru 16-bitowego i 5555H do WY24. Jest to format wprowadzania danych do rejestrów zmiennych ciągłych ponieważ zmienne WY8 i WY24 są ciągłe.



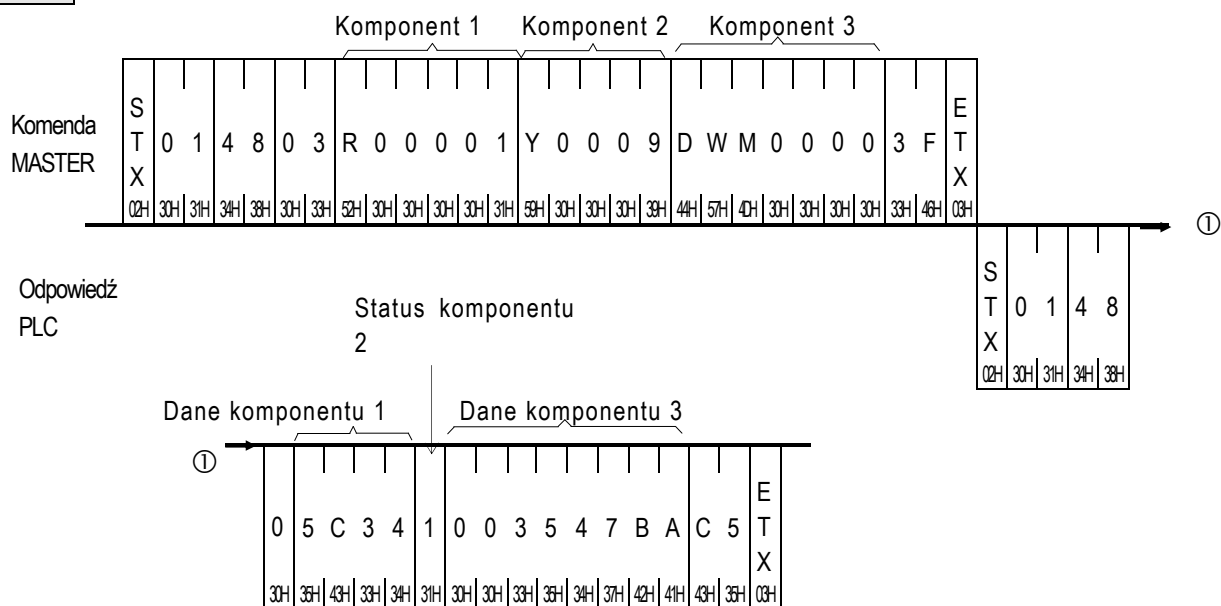
● Kod komendy 48 (Odczytaj status dowolnej zmiennej dyskretnej lub danych w rejestrze)

Format



- Numer N składa się z dwóch liczb w kodzie szesnastkowym, które oznaczają całkowity zakres numerów komponentów. Zakres ten wynosi 01H~40H. (odnieś się do punktu 3)
- Jeżeli komponent jest zmienną dyskretną, to jego numer może składać się jedynie z 5 znaków, a odpowiedź dotycząca statusu będzie w postaci jednego znaku (1 lub 0).
- Jeżeli komponent jest 16-bitowym rejestrem, to jego numer może składać się z 6 znaków, a odpowiedź dotycząca danych jest liczbą szesnastkową o 4 znakach.
- Jeżeli komponent jest 32-bitowym rejestrem, to jego numer może składać się z 7 znaków, a odpowiedź dotycząca danych jest liczbą szesnastkową o 8 znakach.

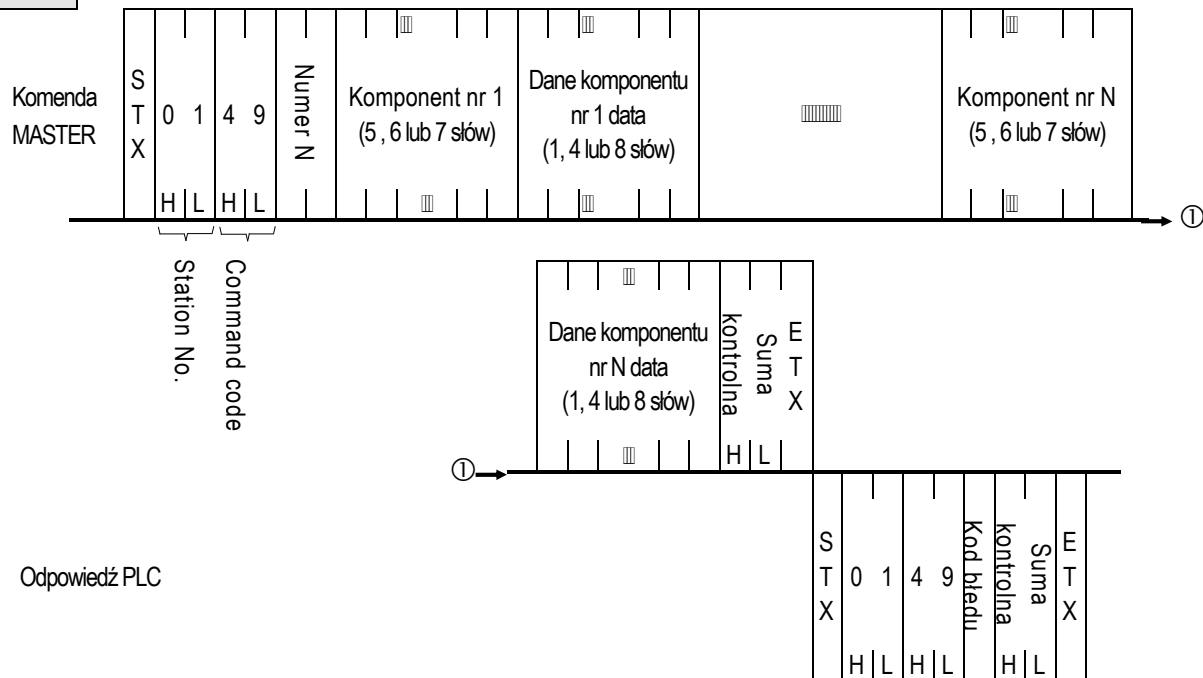
Przykład Odczytaj status danych R1, Y9 i DWM0 (tj. M31~M0)



- W przykładzie powyżej, R1=5C34H a status Y9 = 1 ("WŁ"), DWM0=3547BAH

● Kod komendy 49 (Zapisz status dowolnej zmiennej dyskretnej lub danych w rejestrze)

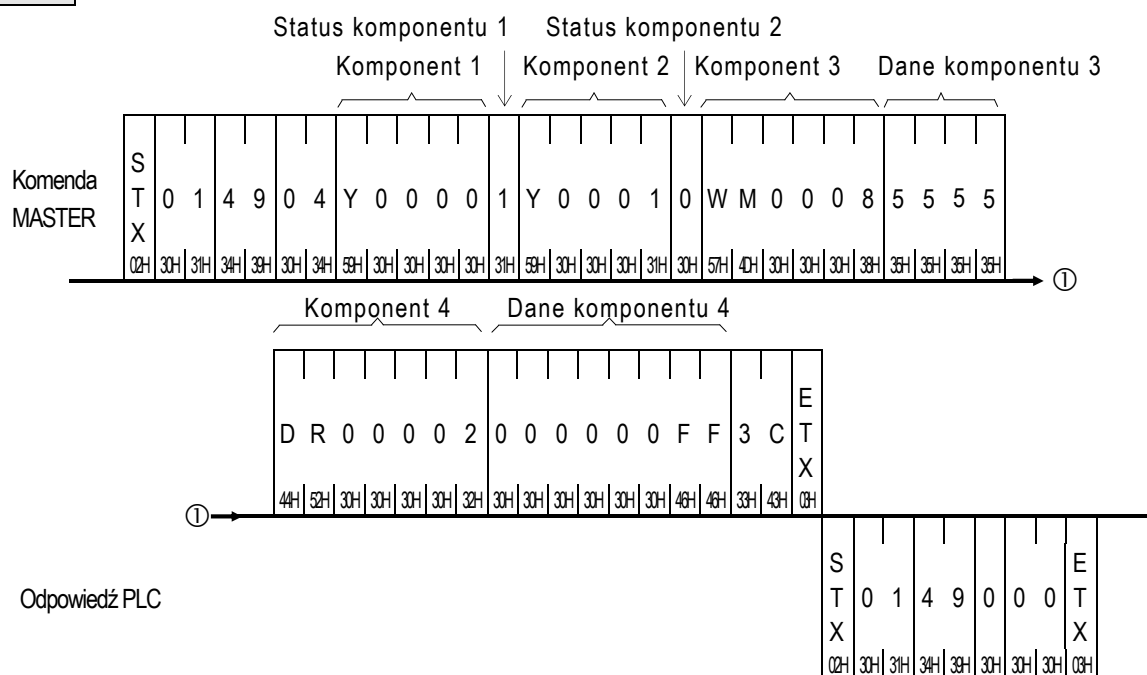
Format



- Numer N składa się z dwóch liczb w kodzie szesnastkowym, które oznaczają całkowity zakres numerów komponentów. Zakres ten wynosi 01H~40H. (odnieś się do punktu 3)
- Jeżeli komponent jest zmienną dyskretną, to jego numer może składać się jedynie z 5 znaków, a odpowiedź dotycząca statusu będzie w postaci jednego znaku (1 lub 0).
- Jeżeli komponent jest 16-bitowym rejestrem, to jego numer może składać się z 6 znaków, a odpowiedź dotycząca danych jest liczbą szesnastkową o 4 znakach.
- Jeżeli komponent jest 32-bitowym rejestrem, to jego numer może składać się z 7 znaków, a odpowiedź dotycząca danych jest liczbą szesnastkową o 8 znakach.

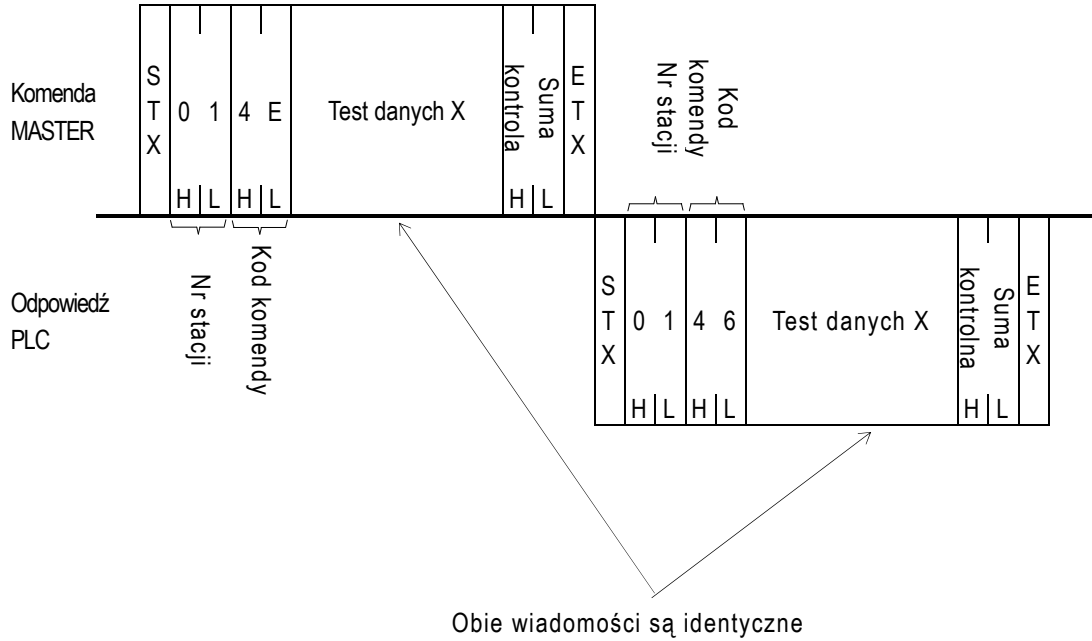
Przykład

Ustaw status Y0 na 1, Y1 na 0, WM8 16-bitowego rejestru na 5555H, DR2 32-bitowego rejestru na FFH.

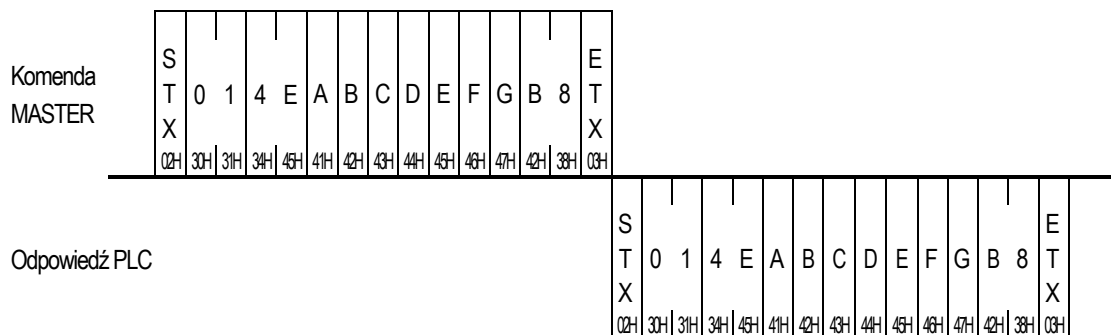


● Kod komendy 4E (Test pętli zwrotnej)

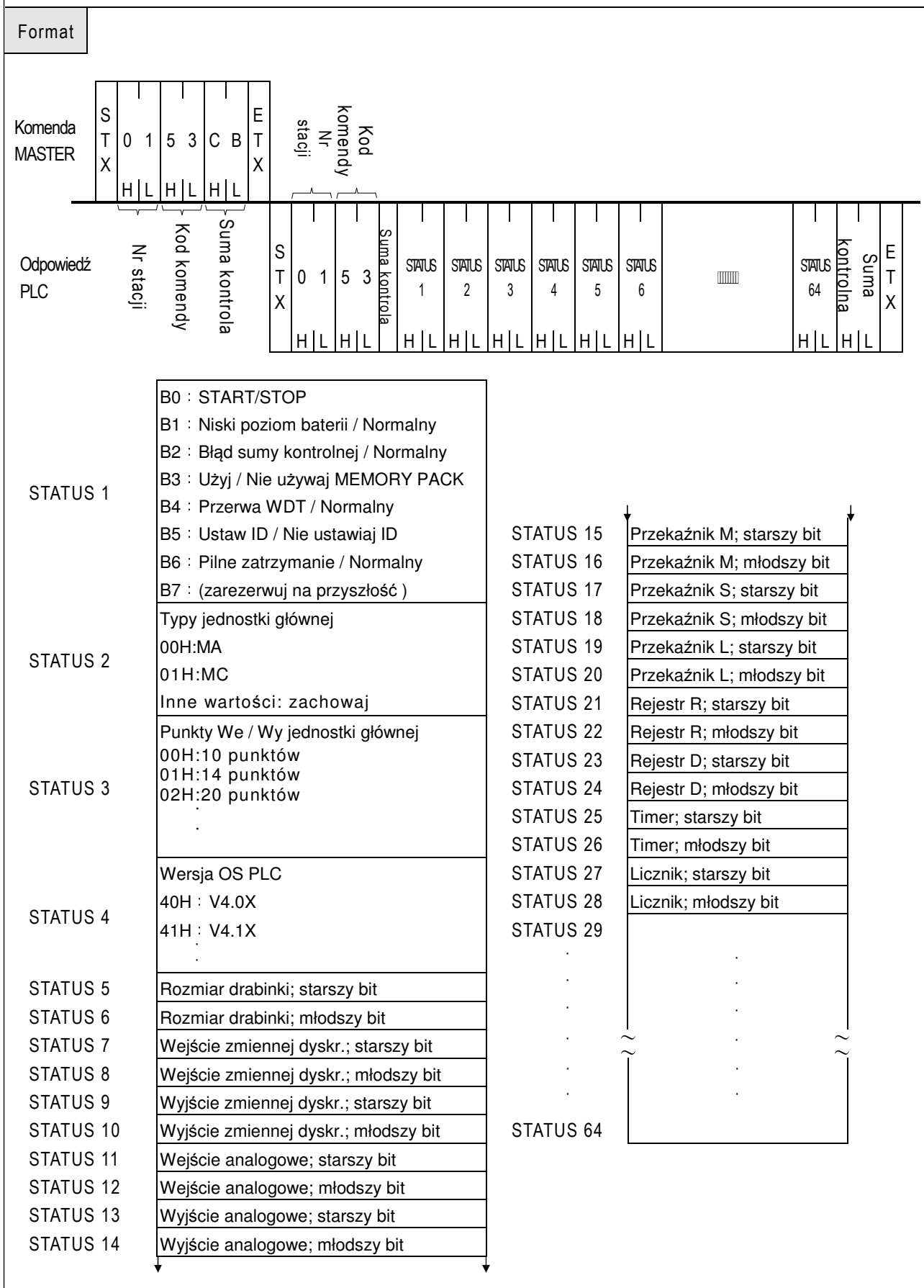
Format Komenda wymusza odesłanie przez PLC wszystkich danych testowych z powrotem do stacji Master. Test polega na sprawdzeniu jakości łącza pomiędzy stacją Master a PLC i nie wpływa na funkcjonowanie PLC.



Przykład Wykorzystanie komendy do przesłania danych „ABCDEFG” do PLC w celu sprawdzenia, czy PLC odpowie prawidłowo.



● Kod komendy 53 (Odczytaj szczegółowy status systemu PLC)



● Kod komendy 53 (Odczytaj szczegółowy status systemu PLC)

Przykład Jeżeli PLC jest typu FBs-20MC, wersja OS to 4.0x, pojemność programu wynosi 32K, nie ma MEMORY PACK, nie jest ustawiane ID, wszystkie statusy są normalne, a model jest w trybie START, to wynik odczytu stanu systemu będzie następujący:

