

# Rodzina SIMATIC S7-1500

## Moduł technologiczny licznika TM Count

Należący do systemu S7-1500 moduł technologiczny TM Count 2x24V jest dwukanałowym, uniwersalnym licznikiem, którego konstrukcja jest zoptymalizowana do współpracy z enkoderami przemysłowymi. Może służyć także do pomiaru czasu i częstotliwości.

Moduł technologiczny TM Count 2x24 V jest montowany w obudowie DIN o szerokości 35 mm, może współpracować z wieloma rodzajami enkoderów 24 V z wyjściami pobierającymi prąd (*sinking*), dostarczającymi prąd (*sourcing*) oraz z wyjściami przeciwsobnymi (typu *push-pull*). Zakres zliczania w każdym kanale wynosi 32 bity, linie wejściowe wyposażono w filtry wejściowe do tłumienia zakłóceń na wejściach enkodera i wejściach cyfrowych. Mogą być one konfigurowane, podobnie jak przerwania sprzętowe.

Kanały wejściowe obsługują enkodery inkrementalne (przyrostowe), enkodery impulsowe z sygnałem kierunku, enkodery impulsowe 24 V bez sygnału kierunku oraz osobne enkodery impulsowe dla impulsów zliczanych w górę oraz w dół.

### Zliczanie impulsów

Liczniki modułu technologicznego przechwytyują impulsy i sygnały enkodera i odpowiednio je analizują. Kierunek zliczania może być określony za pomocą enkodera, sygnałów impulsowych lub programu użytkownika. Zliczanie można kontrolować przez wejścia cyfrowe. Wyjścia cyfrowe można przełączać dokładnie przy określonych wartościach licznika, niezależnie od programu użytkownika.

Reakcje liczników można określić przy użyciu funkcji opisanych poniżej.

### Granice zliczania

Granice zliczania wyznaczają użyteczny zakres wartości



Wygląd modułu technologicznego TM Count



licznika. Granice zliczania są konfigurowalne i mogą być zmieniane podczas wykonywania programu użytkownika. Możliwa maksymalna wartość graniczna zliczania wynosi 2147483647 ( $2^{31}-1$ ). Minimalna wartość graniczna zliczania wynosi -2147483648 ( $-2^{31}$ ). Można skonfigurować następujące reakcje licznika dla granic zliczania:

- kontynuowanie lub zatrzymanie zliczania po przekroczeniu granicy zliczania (automatyczne zablokowanie bramki),
- ustawienie wartości licznika na wartość początkową lub inną wartość graniczną zliczania po przekroczeniu aktualnej granicy zliczania.

### Wartość początkowa

Wartość początkową można ustawić w zakresie wartości granicznych zliczania. Wartość początkowa może być zmieniana podczas wykonywania programu użytkownika. W zależności od konfiguracji, moduł technologiczny może ustawić aktualną wartość licznika na wartość początkową po synchronizacji, po uaktywnieniu funkcji przechwytywania (*captureactivation*), po przekroczeniu granic zliczania lub gdy bramka jest otwarta.

### Sterowanie bramką

Otwieranie i zamykanie bramki sprzętowej i bramki programowej określa okres czasu, w którym są przechwytywane sygnały zliczania.

Sterowanie bramką sprzętową odbywa się zewnętrznie przez wejścia cyfrowe modułu technologicznego. Sterowanie bramką progra-

nową odbywa się przez program użytkownika. Bramka sprzętowa może być włączona przez parametryzację (przypisanie wartości parametru). Bramka programowa (bit w interfejsie sterowania cyklicznych danych I/O) nie może być wyłączona.

### Pomiary

Dostępne są następujące funkcje pomiarowe:

- pomiar częstotliwości: średnia częstotliwość jest obliczana przy określonych przedziałach czasu pomiaru na podstawie przebiegu czasowego impulsów zliczania i zwracana w hercach w postaci liczby zmiennoprzecinkowej.
- pomiar okresu: czas trwania średniego okresu jest obliczany przy określonych przedziałach czasu pomiaru na podstawie przebiegu czasowego impulsów zliczania i zwracany w sekundach w postaci liczby zmiennoprzecinkowej.
- pomiar prędkości: średnia prędkość jest obliczana przy określonych przedziałach czasu pomiaru na podstawie przebiegu czasowego impulsów zliczania oraz innych parametrów, i zwracana w skonfigurowanej jednostce miary.

Można skonfigurować przedział czasu, w którym moduł technologiczny cyklicznie aktualizuje mierzone wartości, jako czas aktualizacji. Ustawianie dłuższych czasów aktualizacji umożliwia uśrednienie mierzonych wielkości i zwiększenie dokładności pomiaru.

Otwieranie i zamykanie bramki sprzętowej i bramki programowej określa okres czasu,

w którym są przechwytywane sygnały zliczania. Czas aktualizacji jest asynchroniczny w odniesieniu do otwierania bramki, co oznacza, że czas aktualizacji nie rozpoczyna się, gdy bramka jest otwierana. Po zamknięciu bramki, ostatnia przechwycona wartość mierzona jest w dalszym ciągu zwracana.

Do sterowania dwoma wyjściami cyfrowymi kanału, można określić dwie wartości porównawcze. Jeżeli wartość mierzona spełni skonfigurowany warunek porównania, to odpowiednie wyjście cyfrowe można ustawić do inicjowania operacji sterowania bezpośrednio w procesie. Wartości porównawcze są konfigurowalne i mogą być zmieniane podczas wykonywania programu użytkownika.

Funkcje pomiarowe mają następujące wartości graniczne zakresów pomiarowych:

- pomiar częstotliwości: 0,04 Hz...800 kHz.
- pomiar okresu: 1,25 μs...25 s.
- pomiar prędkości: zależy od skonfigurowanej liczby przyrostów w jednostce miary (*increments per unit*) oraz podstawy czasu dla pomiaru prędkości (*time base for velocity measurement*).

Wszystkie mierzone wartości są zwracane jako wartości ze znakiem. Znak wskazuje, czy wartość licznika zwiększyła się, czy zmniejszyła się w danym okresie czasu.

## Wykrywanie pozycji do sterowania ruchem

Modułu technologicznego z enkodermi inkrementalnymi można użyć do wykrywania pozycji w systemie sterowania ruchem S7-1500 Motion Control. Wykrywanie pozycji opiera się na funkcji zliczania modułu technologicznego, który analizuje przechwycone sygnały enkodera i wysyła je do systemu sterowania ruchem S7-1500 Motion Control.

W oknie programu STEP 7 (środowiska projektowego TIA Portal) do konfiguracji urządzenia modułu technologicznego, należy wybrać opcję „Position input for Motion Control” (wykrywanie pozycji do sterowania ruchem). Wybrany tryb będzie automatycznie zastosowany dla wszystkich kanałów modułu technologicznego.

## Funkcje dodatkowe: przechwytywanie

Można skonfigurować zboczne zewnętrzne sygnały odniesienia, które spowoduje zapisanie aktualnej wartości licznika jako wartości przechwyconej. Funkcję przechwytywania (Capture) mogą wywołać następujące sygnały zewnętrzne:

- narastające lub opadające zboczne sygnału na wejściu cyfrowym,
- oba zboczne sygnały na wejściu cyfrowym,
- narastające zboczne sygnału N na wejściu enkodera.

Można określić, czy zliczanie w wyniku funkcji przechwytywania następuje od aktualnej wartości licznika, czy od wartości początkowej.

## Funkcje dodatkowe: synchronizacja

Można skonfigurować zboczne zewnętrzne sygnały odniesienia do ładowania określonej wartości początkowej do licznika. Następujące sygnały zewnętrzne mogą wywołać synchronizację:

- narastające lub opadające zboczne sygnału na wejściu cyfrowym,
- narastające zboczne sygnału N na wejściu enkodera,
- narastające zboczne sygnału N na wejściu enkodera w zależności od poziomu sygnału na przypisanym wejściu cyfrowym.

## Funkcje dodatkowe: wartości porównawcze

Do sterowania dwoma wyjściami cyfrowymi kanału, można określić dwie wartości porównawcze. Jeżeli wartość licznika spełni skonfigurowany warunek porównania, to odpowiednie wyjście cyfrowe można ustawić do inicjowania operacji sterowania bezpośrednio w procesie. Wartości porównawcze są konfigurowalne i mogą być zmieniane podczas wykonywania programu użytkownika.

## Funkcje dodatkowe: histereza

Dla wartości porównawczych można określić histerezę, wewnątrz której wyjście cyfrowe będzie zabezpieczone przed ponownym włączeniem. Enkoder może przejść do stanu spoczynkowego przy określonej pozycji, a niewielkie ruchy mogą powodować zmiany war-

tości licznika wokół tej pozycji. Jeśli wartość porównawcza lub wartość graniczna zliczania znajdują się wewnątrz zakresu tych zmian, a histereza nie jest używana, to odpowiednie wyjście cyfrowe będzie włączane i wyłączane z odpowiednią częstotliwością. Histereza zabezpiecza przed tymi niepożądanymi operacjami włączania.

## Funkcje dodatkowe: przerwania sprzętowe

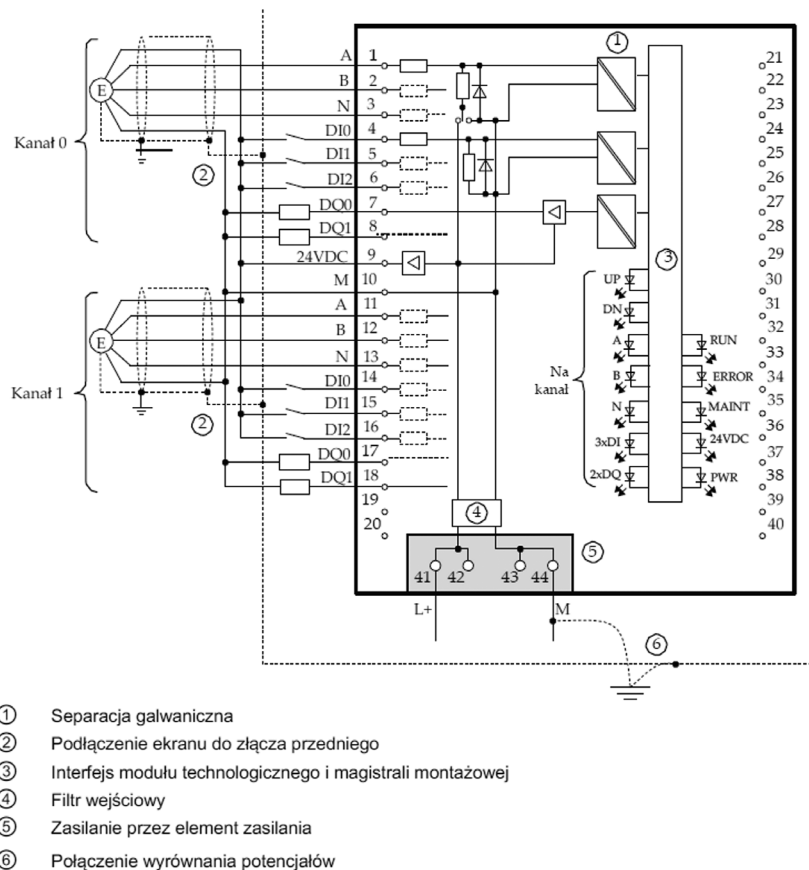
Moduł technologiczny może wywołać przerwanie sprzętowe w CPU, na przykład w przypadku wystąpienia zdarzenia porównania, nadmiaru lub niedomiaru, przekroczenia zera licznika, oraz lub zmiany kierunku zliczania (odwrócenia kierunku). Można określić, jakie zdarzenia mają wywołać przerwanie sprzętowe podczas pracy.

## Funkcje dodatkowe: przerwanie diagnostyczne

Moduł technologiczny może wywołać przerwanie diagnostyczne, na przykład w przypadku braku napięcia zasilania lub wystąpienia błędu na wyjściu cyfrowym. W celu zapewnienia odpowiedniej diagnostyki wszystkie przerwania diagnostyczne są dostępne.

## Funkcje dodatkowe: filtr wejściowy

Do tłumienia zakłóceń, można skonfigurować filtr wejściowy dla wejść enkodera 24 V oraz wejść cyfrowych.



Rys. 1. Schemat blokowy połączenia modułu technologicznego z dwoma enkodermi inkrementalnymi

## Funkcje dodatkowe: tryb izochroniczny

Moduł technologiczny obsługuje funkcję systemową „Isochronous mode” (tryb izochroniczny). Ta funkcja systemowa umożliwia rejestrowanie wartości pozycji, wartości licznika oraz wartości mierzonych w określonym cyklu systemu. Tryb izochroniczny, cykl programu użytkownika, transmisja sygnałów wejściowych i wyjściowych, oraz przetwarzanie sygnałów w module technologicznym są zsynchronizowane.

## Moduł od strony sprzętowej

Na **rysunku 1** przedstawiono schemat blokowy modułu technologicznego z dwoma podłączonymi enkoderami inkrementalnymi.

Do 40-stykowego złącza przedniego modułu technologicznego są doprowadzone sygnały enkodera, cyfrowe sygnały wejściowe i wyjściowe oraz zasilanie enkodera. Ponadto, napięcie zasilania, do zasilania modułu i wyjść cyfrowych, oraz generowania napięć zasilających enkodera, jest doprowadzone do 4-pinowego złącza zasilania.

Należy uziemić ekrany kabli połączeń pomiędzy enkoderem a modulem technologicznym, przez podłączenie ekranu do złącza przedniego (przez zacisk i uchwyt ekranu) i do enkodera.

W celu zasilania enkoderów i czujników podłączonych do wejść cyfrowych, moduł technologiczny dostarcza na wyjściu 24 VDC napięcie zasilania o wartości 24 V DC względem masy M. Napięcie to jest dostarczane z zacisków zasilania L+ i M, i jest ono zabezpieczone przed zwarciami i przeciążeniami.

Sygnały enkodera 24 V są oznaczone literami A, B i N. Można podłączyć następujące typy enkoderów:

- enkoder inkrementalny z sygnałem N: Sygnały A, B i N są podłączone za pomocą odpowiednio oznakowanych zacisków. Sygnały A i B są dwoma sygnałami inkrementalnymi przesuniętymi w fazie o 90°. Sygnał N jest sygnałem znaku zera, który dostarcza jeden impuls na obrót.  
enkoder inkrementalny bez sygnału N: Sygnały A i B są podłączone za pomocą odpowiednio oznakowanych zacisków. Sygnały A i B są dwoma sygnałami inkrementalnymi przesuniętymi w fazie o 90°. Sygnał znaku zera N pozostaje odłączony.
- enkodery impulsowe bez sygnału kierunku: Sygnał zliczania jest podłączony do zacisku A. Kierunek zliczania jest określony za pomocą interfejsu sterowania. Sygnały enkodera B i N pozostają odłączone.
- enkodery impulsowe z sygnałem kierunku: Sygnał zliczania jest podłączony do zacisku A. Sygnał kierunku jest podłączony do zacisku B. Sygnał znaku zera pozostaje odłączony.
- enkodery impulsowe z sygnałem zliczania w górę / w dół:

**Tab. 1. Reakcja modułu technologicznego na przejście CPU do trybu STOP w zależności od przypisania parametrów**

Parametry podstawowe	Reakcja na przejście CPU do trybu STOP
Continue operation Kontynuuj pracę	Moduł technologiczny pozostaje w pełni funkcjonalny. Przychodzące impulsy zliczania są przetwarzane. Wyjścia cyfrowe nadal są przełączane zgodnie z przypisaniem parametrów.
Output substitute value Wyprowadź wartość zastępczą	Na wyjściach cyfrowych modułu technologicznego są wyprowadzane skonfigurowane wartości zastępcze, aż do następnego przejścia CPU z trybu STOP do trybu RUN. Po przejściu CPU z trybu STOP do trybu RUN moduł technologiczny powraca do stanu początkowego: licznik jest ustawiany na wartość początkową, a wyjścia cyfrowe są przełączane zgodnie z przypisaniem parametrów.
Keep last value Zachowaj ostatnią wartość	Na wyjściach cyfrowych modułu technologicznego są wyprowadzane wartości, które były ważne przy przejściu do trybu STOP, aż do następnego przejścia CPU z trybu STOP do trybu RUN. Po przejściu CPU z trybu STOP do trybu RUN moduł technologiczny powraca do stanu początkowego: licznik jest ustawiany na wartość początkową, a wyjścia cyfrowe są przełączane zgodnie z przypisaniem parametrów.

**Tab. 2. Przypisania interfejsu sterowania**

Przesunięcie do adresu początkowego	Parametr	Znaczenie
Bajty od 0 do 3	Slot 0	Wartość ładowania (znaczenie wartości jest określone przez parametr LD_SLOT_0)
Bajty od 4 do 7	Slot 1	Wartość ładowania (znaczenie wartości jest określone przez parametr LD_SLOT_1)
Bajt 8	LD_SLOT_0	Określa znaczenie wartości przez parametr Slot 0
		Bit 3 Bit 2 Bit 1 Bit 0
		0 0 0 0 Brak działań, stan spoczynkowy
		0 0 0 1 Załaduj wartość licznika
		0 0 1 0 Rezerwa
		0 0 1 1 Załaduj wartość początkową
		0 1 0 0 Załaduj wartość porównawczą 0
		0 1 0 1 Załaduj wartość porównawczą 1
		0 1 1 0 Załaduj dolną wartość graniczną zliczania
		0 1 1 1 Załaduj górną wartość graniczną zliczania
		1 0 0 0 Rezerwa
		Do
		1 1 1 1
Przesunięcie do adresu początkowego	Parametr	Znaczenie
Bajt 8	LD_SLOT_1	Określa znaczenie wartości w Slot 1
		Bit 7 Bit 6 Bit 5 Bit 4
		0 0 0 0 Brak działań, stan spoczynkowy
		0 0 0 1 Załaduj wartość licznika
		0 0 1 0 Rezerwa
		0 0 1 1 Załaduj wartość początkową
		0 1 0 0 Załaduj wartość porównawczą 0
		0 1 0 1 Załaduj wartość porównawczą 1
		0 1 1 0 Załaduj dolną wartość graniczną zliczania
		0 1 1 1 Załaduj górną wartość graniczną zliczania
		1 0 0 0 Rezerwa
		Do
		1 1 1 1
Bajt 9	EN_CAPTURE EN_SYNC_DN EN_SYNC_UP SET_DQ1 SET_DQ0 TM_CTRL_DQ1 TM_CTRL_DQ0 SW_GATE	Bit 7: Włącz funkcję przechwytywania Bit 6: Włącz synchronizację zliczania w dół Bit 5: Włącz synchronizację zliczania w górę Bit 4: Ustaw DQ1 Bit 3: Ustaw DQ0 Bit 2: Włącz funkcję technologiczną na DQ1 Bit 1: Włącz funkcję technologiczną na DQ0 Bit 0: Bramka programowa
Bajt 10	SET_DIR – RES_EVENT RES_ERROR	Bit 7: Kierunek zliczania Bity od 2 do 6: Rezerwa; bity muszą być ustawione na 0 Bit 1: Resetowanie zapisanych zdarzeń Bit 0: Resetowanie zapisanych stanów błędów
Bajt 11	–	Bity od 0 do 7: Rezerwa; bity muszą być ustawione na 0



Sygnal zliczania w górę jest podłączony do zacisku A. Sygnal zliczania w dół jest podłączony do zacisku B. Sygnal znaku zera N pozostaje odłączony.

Wejścia obu kanałów zliczania nie są od siebie odizolowane. Wejścia są odseparowane galwanicznie od magistrali montażowej.

Do wejść A, B i N można podłączyć następujące enkodery lub czujniki:

- z wyjściem dostarczającym prąd (*sourcing output*):

Wejścia A, B i N są przełączane przez enkoder lub czujnik potencjałem napięcia 24 V DC.

- z wyjściem pobierającym prąd (*sinking output*):

Wejścia A, B i N są przełączane przez enkoder lub czujnik potencjałem masy M.

- z wyjściem przeciwsobnym (typu *push-pull*):

Wejścia A, B i N są przełączane przez enkoder lub czujnik na przemian potencjałem napięcia 24 V DC lub masy M. Przy tym typie enkodera lub czujnika jest możliwe monitorowanie pod kątem wystąpienia przerwania przewodu. Procedura wykrycia przerwania przewodu (naprzemienne przełączanie) umożliwia zmienić wartość licznika w przypadku wystąpienia błędu (przerwania przewodu), nawet bez zliczania impulsów, aż do wykrycia przerwania przewodu.

Aby tłumić zakłócenia, można skonfigurować filtr wejściowy dla wejściowych sygnałów zliczania A, B i N. Wybrana częstotliwość filtra zależy od stosunku czasu impulsu do czasu przerwy w zakresie od 40:60 do 60:40. To daje pewien ustalony czas impulsu lub przerwy. Zmiany sygnału o czasie trwania krótszym niż minimalny czas impulsu lub przerwy są tłumione.

Można określić następujące wartości częstotliwości filtra:

- 100 Hz – 4,0 ms,
- 200 Hz – 2,0 ms,
- 500 Hz – 800  $\mu$ s,
- 1 kHz – 400  $\mu$ s,
- 2 kHz – 200  $\mu$ s,
- 5 kHz – 80  $\mu$ s,
- 10 kHz – 40  $\mu$ s,
- 20 kHz – 20  $\mu$ s,
- 50 kHz – 8,0  $\mu$ s,
- 100 kHz – 4,0  $\mu$ s,
- 200 kHz (wartość domyślna) – 2,0  $\mu$ s.

Dostępne są trzy wejścia cyfrowe przypadające na kanał zliczania. Wejścia cyfrowe są wykorzystywane do sterowania bramką, synchronizacji, oraz funkcji przechwytywania. Wejścia cyfrowe obu kanałów zliczania nie są od siebie odseparowane galwanicznie.

Aby tłumić zakłócenia, można skonfigurować filtr wejściowy dla wejść cyfrowych. Dla czasu reakcji filtra (*filter time*) można określić następujące wartości:

- brak (*none*),
- 0,05 ms,
- 0,1 ms (wartość domyślna),
- 0,4 ms,

Tab. 3. Znaczenie diod LED CHn.m, DIn.m, oraz DQn.m, wyświetlających status

Diody LED CHn.m/DIn.m/DQn.m		Znaczenie	Rozwiązanie
Wyłączona		Poziom sygnał 0 na wejściu licznika, wejściu cyfrowym, wyjściu cyfrowym.	-
Włączona		Poziom sygnał 1 na wejściu licznika, wejściu cyfrowym, wyjściu cyfrowym. Sygnał występuje.	-
Włączona (CHn.m/DQn.m)		Komunikat diagnostyczny: np. przerwany przewód lub zwarcie.	Sprawdzić połączenia przewodów lub podłączone obciążenie.

Tab. 4. Znaczenie diod LED CHn.UP oraz CHn.DN, wyświetlających status

Diody LED CHn.UP CHn.DN		Znaczenie
Wyłączona	Wyłączona	W ciągu ostatniej pół sekundy (0,5 s) nie wykryto impulsu zliczania.
Włączona	Wyłączona	Ostatni impuls zliczania zwiększył wartość licznika i wystąpił nie dłużej niż pół sekundy (0,5 s) temu.
Wyłączona	Włączona	Ostatni impuls zliczania zmniejszył wartość licznika i wystąpił nie dłużej niż pół sekundy (0,5 s) temu.
Włączona	Włączona	Niepoprawny stosunek sygnałów A/B.

- 0,8 ms,
- 1,6 ms,
- 3,2 ms,
- 12,8 ms,
- 20 ms.

Dostępne są także dwa wyjścia cyfrowe przypadające na kanał zliczania. Oba wyjścia cyfrowe DQ0 i DQ1 mogą być włączane lub przełączane bezpośrednio przez określone wartości porównawcze lub przez program użytkownika. Wyjścia cyfrowe dwóch kanałów zliczania nie są od siebie odseparowane galwanicznie. Wyjściami cyfrowymi są wyjścia dostarczające prąd, o potencjale 24 V względem masy M, i przez które może przepływać nominalny prąd obciążenia o wartości 0,5 A. Są one zabezpieczone przed przeciążeniami i zwarciami.

### Konfiguracja oraz przestrzeń adresowa

Parametry modułu technologicznego można konfigurować i przypisywać za pomocą oprogramowania konfiguracyjnego. Sterowanie i kontrola funkcji modułu technologicznego odbywa się za pomocą programu użytkownika.

Reakcję modułu technologicznego na przejście CPU do trybu STOP, ustawia się dla każdego kanału za pomocą parametrów podstawowych w konfiguracji urządzenia (**tabela 1**).

Aby wpływać na zachowanie modułu technologicznego CPU wykorzystuje się interfejs sterowania (*control interface*). W **tabeli 2** przedstawiono przypisanie interfejsu sterowania.

Diody LED CHn.A, CHn.B, CHn.N oraz DIn.m wskazują bieżący poziom odpowiadających sygnałów. Diody LED wyjść cyfrowych DQn.m wskazują pożądany status. Diody LED UP oraz DN wskazują logiczny kierunek zliczania. Częstotliwość migania diod LED kanałów jest ograniczona do ok. 5 Hz. Jeśli występują wyższe częstotliwości, to diody LED kanałów nie będą wskazywały bieżącego statusu i będą migać z częstotliwością 5 Hz.

### Przerwania

Przerwania diagnostyczne, do zapewnienia dodatkowej diagnostyki, uaktywnia się za pomocą podstawowych parametrów podczas konfiguracji urządzenia.

Zgodnie z konfiguracją moduł technologiczny wywołuje przerwania sprzętowe wtedy, gdy występują określone zdarzenia lub stany. Gdy wystąpi przerwanie sprzętowe, to CPU przerywa wykonywanie programu użytkownika i przetwarza przypisany blok organizacyjny (OB) przerwania sprzętowego. Zdarzenie, które wywołało przerwanie, jest wprowadzane przez CPU do informacji uruchomienia przypisanego OB przerwania sprzętowego.

Kiedy wystąpi zdarzenie, które wywołuje przerwanie diagnostyczne mają miejsce następujące okoliczności:

- Dioda LED ERROR miga. Po wyeliminowaniu błędu, dioda LED ERROR gaśnie.
- CPU S7-1500 przerywa przetwarzanie programu użytkownika. Wywołany jest blok organizacyjny OB przerwania diagnostycznego (np. OB 82). Zdarzenie, które wywołało przerwanie jest wprowadzane do informacji uruchomienia bloku organizacyjnego OB przerwania diagnostycznego.
- S7-1500 pozostaje w trybie RUN, nawet jeśli w CPU nie występuje blok organizacyjny OB przerwania diagnostycznego. Moduł technologiczny nadal działa bez zmian, o ile jest to możliwe pomimo błędu.

Szczegółowe informacje na temat zdarzenia błędu można uzyskać za pomocą instrukcji „RALRM” (odczyt dodatkowych informacji o przerwaniu).

Domyślnie dodatkowe przerwania diagnostyczne nie są uaktywnione. Dla modułu technologicznego, można skonfigurować, które zdarzenia mają wywoływać przerwania sprzętowe podczas pracy.

Aktywację przerwania sprzętowych użytkownik wykonuje w programie STEP 7 (śro-

dowiska projektowego TIA Portal) w oknie konfiguracji urządzenia modułu technologicznego wybierając „Basic parameters” (Parametry podstawowe) > „Channel” (Kanał) 1 lub 2 > „Hardware interrupts” (Przerwania sprzętowe).

Jeśli zachodzi zdarzenie, które ma wywołać przerwanie sprzętowe, a wcześniej wystą-

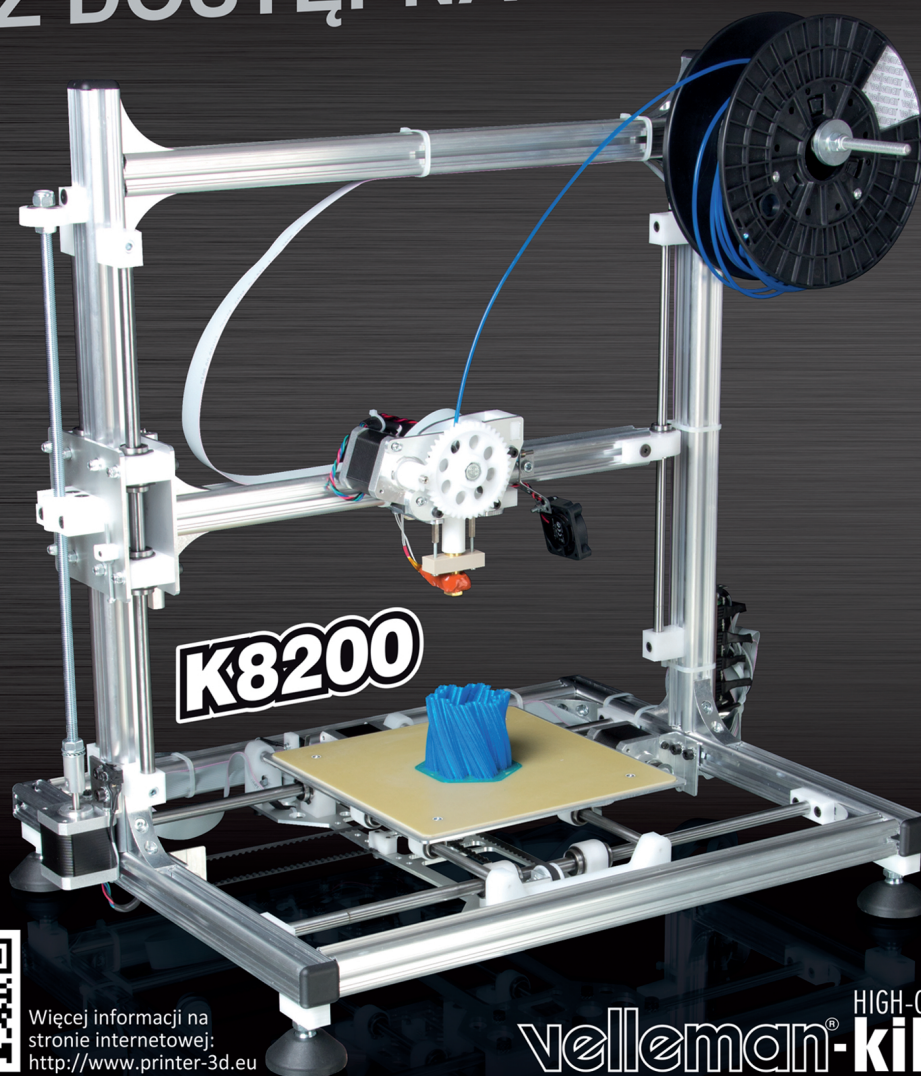
piło już identyczne zdarzenie, które jeszcze nie zostało przetworzone, to następne przerwanie sprzętowe nie zostanie wywołane. Wtedy przerwanie sprzętowe jest utracone. W zależności od przypisania parametrów, może to prowadzić do przerwania diagnostycznego „Hardware interrupt lost” (utracone przerwanie sprzętowe).

Konfiguracja umożliwia wywołanie przerw sprzętowych dla wymienionych poniżej zdarzeń. Do informacji uruchomienia przypisanego bloku organizacyjnego (OB) przerwania sprzętowego jest dodawany odpowiedni numer typu zdarzenia EventType.

Andrzej Gawryluk

# DRUKARKA 3D

## JUŻ DOSTĘPNA



AVT-Korporacja Sp. z o.o., 03-197 Warszawa, ul. Leszczyńska 11  
Dział Handlowy tel.: (22) 257 84 50 e-mail: handlowy@avt.pl

www.sklep.avt.pl

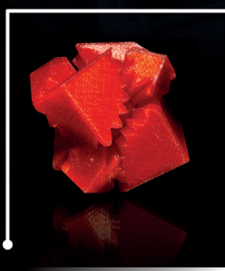


Więcej informacji na stronie internetowej:  
<http://www.printer-3d.eu>

velleman<sup>®</sup> HIGH-Q 



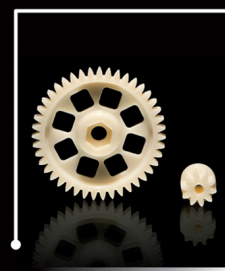
Przykładowa Waza V2 według projektu Chipmester  
<http://www.thingiverse.com/thing-12165>



Bezkrędkowa kostka według projektu Emmett  
<http://www.thingiverse.com/thing-12483>



Waza zakręcona według projektu Benito Sanduchi  
<http://www.thingiverse.com/thing-21722>



Element do K8200 według projektu Jan Geloën