

Parametryzacja trybu Fire Mode – MD520

Streszczenie treści

Dokument opisuje funkcjonalności Trybu Fire Mode dla przemiennika częstotliwości MD520.

1. Wprowadzenie — zestaw parametrów (skrót)

Poniżej przedstawiono najważniejsze parametry / kody funkcji związane z Trybem Fire Mode:

Kod funkcji	Nazwa	Zakres nastaw	Wartość fabryczna	Zmiana
D8-00	Hasło	37421	0	☆
D8-01	Aktywacja trybu pożarowego	0: Wyłączony 1: Tryb pożarowy 2: Tryb testowy trybu pożarowego	0	☆
D8-02	Zadana częstotliwość pracy w trybie pożarowym	0.00 – F0-10 (Max. częstotliwość)	50	☆
D8-03	Kierunek biegu w trybie pożarowym	0 – 1	0	☆
D8-04	Czas przyspieszania w trybie pożarowym	0.00 – 65.00	20	☆
D8-05	Czas zwalniania w trybie pożarowym	0.00 – 65.00	20	☆
D8-06	Wybór źródła częstotliwości pracy w trybie pożarowym	0: Częstotliwość trybu pożarowego (D8-02) 1: Częstotliwość pracy sprzed wystąpienia trybu pożarowego 2: AI1 (Wejście analogowe 1) 3: AI2 4: AI3 5: PID 6: Komunikacja	0	☆
D8-07	Wybór zapasowego źródła częstotliwości w trybie pożarowym	0: Częstotliwość trybu pożarowego (D8-02) 1: Częstotliwość pracy sprzed wystąpienia trybu pożarowego 2: Częstotliwość maksymalna	0	☆

D8-21	Czas oceny częstotliwości pracy przed trybem pożarowym (s)	0 – 300	30	☆
F4-01	Funkcja wejścia cyfrowego 2 (DI2)	95: Tryb pożarowy	0	☆

2. Szczegółowy opis

Źródło referencji częstotliwości w trybie Fire Mode

W trybie Fire Mode dodano osobne źródło częstotliwości, które można wybrać parametrem **D8-06**:

- 0: częstotliwość pracy Fire Mode (D8-02)
- 1: częstotliwość pracy przed Fire Mode
- 2: AI1
- 3: AI2
- 4: AI3
- 5: PID
- 6: komunikacja

Aby włączyć Fire Mode, ustaw **D8-01 = 1** (Fire Mode Enabled).

2.1. Fire Mode — źródło: D8-02 (zadana częstotliwość)

Przykładowa konfiguracja:

- F0-02 = 1 (komenda startu ustawiona na wejściach)
- F0-03 = 0 (główne źródło częstotliwości)
- F0-08 = 75 Hz (przykład ustawienia)
- F0-09 = 0 (kierunek domyślny), oraz D8-03 = 0 (kierunek domyślny)
- F4-00 (DI1) = 1 (jazda w przód)
- F4-01 (DI2) = 95 (Fire Mode): Fire Mode aktywowany, gdy DI2 jest załączone.
- D8-02 = 100 (zadana częstotliwość Fire Mode)

W tym scenariuszu źródłem częstotliwości w Fire Mode jest wartość z D8-02.

Zachowanie:

- Po załączeniu DI2 (wejście aktywne) na panelu operatorskim pojawia się napis **FiRE**.
- Gdy DI2 zostanie włączone przy stanie STOP, układ uruchomi się z częstotliwością Fire Mode (tu: 100 Hz). System zatrzyma się automatycznie po zakończeniu stanu Fire (DI2 wyłączone).
- Jeśli DI2 jest włączone podczas pracy, nastąpi przetłoczenie z bieżącej częstotliwości na częstotliwość Fire Mode (D8-02).
- Po zakończeniu Fire Mode panel wyświetli **F-End** (nie da się zresetować) aż do wyłączenia zasilania falownika.
- Jeżeli w trakcie Fire Mode nie wykryto błędu, po zakończeniu Fire Mode (i jeśli komenda RUN – DI1 – nadal jest aktywna) falownik wróci do ustawionej częstotliwości (F0-08).

- Jeżeli wykryto błąd w trakcie Fire Mode, falownik zatrzyma się (zależnie od typu błędu i ustawień wyjątków błędów w grupie parametrów H1).
- Komendy stop są ignorowane w czasie Fire Mode. Jeśli wystąpi błąd podczas Fire Mode, na wyświetlaczu pojawi się alarm (wykrzyknik), ale falownik będzie dalej pracował. Falownik zatrzyma się tylko po wydaniu komendy stop i wyłączeniu DI2.
- Kierunek obrotów jest określony przez F0-09 i D8-03. Przykład: jeśli F0-09 = 1 (kierunek domyślny odwrócony) i D8-03 = 1 (kierunek domyślny odwrócony) — jeżeli podczas pracy wystąpi pożar, nastąpi przełączenie z aktualnej częstotliwości (np. -75 Hz) na częst. Fire Mode (100 Hz), a po zakończeniu Fire Mode przywrócone zostanie -75 Hz.

Uwaga: Jeżeli falownik pracuje w trybie jog, przy włączeniu DI2 nie nastąpi przełączenie na Fire Running Frequency — pozostanie bieżąca częstotliwość jog.

2.2. Fire Mode — źródło: przed Fire Mode (D8-06 = 1)

Ustawienia przykładowe:

- F0-02 = 1 (komenda startu na wejściach)
- F0-03 = 0 (główne źródło częst.)
- F0-08 = 75 Hz (przykład)
- F0-09 = 0 (kierunek domyślny), D8-03 = 0 (kierunek domyślny)
- F0-10 = 100 Hz (przykład maksymalnej częstotliwości)
- F4-00 (DI1) = 1 (jazda w przód)
- F4-01 (DI2) = 95 (Fire Mode)
- D8-21 = 30 s (czas aktywności częstotliwości przed Fire Mode)

W tej konfiguracji, w Fire Mode używana jest częstotliwość, przy której falownik pracował przed wejściem w Fire Mode (o ile spełnione są warunki).

Wymóg: Falownik musi być w stanie pracy (running) przed aktywacją Fire Mode, a czas pracy przed Fire Mode musi być dłuższy niż D8-21. Można monitorować czas osiągnięcia D8-21 przez U5-81.

Zachowanie:

- DI2 włączone → na panelu pojawia się **FiRE**.
- Jeśli falownik został włączony niedawno i czas pracy nie osiągnął D8-21, lub jeśli falownik był w STOP, gdy Fire Mode został aktywowany, to przy wejściu w Fire Mode falownik przyjmie maksymalną częstotliwość F0-10.
- Po zakończeniu Fire Mode panel wyświetla **F-End** (nie resetowalne) do ponownego zasilenia. Jeżeli nie wykryto błędów, falownik wróci do ustawionej częstotliwości (F0-08). Jeżeli wykryto błąd, falownik zatrzyma się (zależnie od typu i ustawień błędów).

Uwaga: Komendy stop są ignorowane w Fire Mode. Jeśli wystąpi błąd, alarm jest pokazany, ale falownik dalej pracuje i zatrzyma się dopiero po wyłączeniu DI2 i wydaniu

komendy stop.

Uwaga: W trybie jog przełączenie na Fire Running Frequency nie nastąpi — pozostaje częstotliwość jog.

2.3. Fire Mode — źródło: wejście analogowe (D8-06 = 2, 3 lub 4)

Ustawienia ogólne:

- F0-02 = 1 (komenda startu na wejściach)
- F0-03 = 2 (Główne źródło częstotliwości ustawione na wejście analogowe)
- F0-08 = 75 Hz (przykład)
- F0-09 = 0 (kierunek domyślny), D8-03 = 0
- F0-10 = 100 Hz (przykład max)
- F4-00 (DI1) = 1 (jazda w przód)
- F4-01 (DI2) = 95 (Fire Mode)
- Analogowe AI1/AI2/AI3 wybrane jako źródło częstotliwości w Fire Mode

Przykład dla D8-06 = 3 (AI2):

- F4-18 = 2.00 (AI2 minimalny zakres wejściowy)
- F4-19 = 0 (AI2 minimalna wartość)
- F4-20 = 10.00 (AI2 maksymalna wartość na krzywej)
- F4-21 = 100 (AI2 maksymalna częstotliwość przypisana)
- F4-22 = 0.1 (czas filtra AI2)
- A6-51 = 10 (górna ochrona wejścia AI2)
- A6-52 = 1.5 (dolna ochrona wejścia AI2)

Zachowanie:

- DI2 włączone → panel pokazuje **FiRE**.
- Przy aktywnej DI2 falownik pracuje przy częstotliwości odpowiadającej napięciu na AI2.
- Jeśli napięcie AI2 przekroczy ustawione ograniczenia (A6-51 lub A6-52), falownik przełączy się na częstotliwość zapasową zgodnie z D8-07:
 - D8-07 = 0 → D8-02
 - D8-07 = 1 → częstotliwość przed Fire Mode
 - D8-07 = 2 → maksymalna częstotliwość
- Po przywróceniu się napięcia AI2 do normalnych wartości, falownik wróci do pracy przy częstotliwości odpowiadającej AI2.
- Po zakończeniu Fire Mode panel wyświetli **F-End** (nie resetowalne) do ponownego zasilenia. Jeżeli nie wykryto błędów i AI2 jest w normie, falownik będzie działał z częstotliwością wynikającą z AI2. Jeśli wykryto błąd — zatrzyma się zgodnie z typem błędu i ustawieniami wyjątków.

Uwaga: Komenda stop jest ignorowana w Fire Mode; w razie błędu pojawi się alarm, lecz falownik będzie kontynuował pracę. Falownik zatrzyma się dopiero po wyłączeniu DI2 i wydaniu komendy stop.

Uwaga: W trybie jog nie następuje przetączenie na Fire Running Frequency — pozostaje próg jog.

2.4. Fire Mode — źródło: PID (D8-06 = 5)

Ustawienia:

- F0-02 = 1 (komenda startu na wejściach)
- F0-03 = 8 (Główne źródło częstotliwości = PID)
- F0-08 = 75 Hz (przykład)
- F0-09 = 0 i D8-03 = 0
- F0-10 = 100 Hz (przykład max)
- F4-00 (DI1) = 1 (jazda w przód)
- F4-01 (DI2) = 95 (Fire Mode)

Konfiguracja PID jako źródło częstotliwości w Fire Mode:

- Ustaw FA-00 = 0 (PID odniesienie na ustawienie cyfrowe)
- FA-01 = 50 (wartość odniesienia cyfrowego PID)
- FA-02 = 1 (wejście sprzężenia zwrotnego PID = AI2)
- Po włączeniu DI2 sterowanie PID staje się aktywne.

Uwaga krytyczna dotycząca konfiguracji wejść AI:

- Przy konfiguracji wejść AI należy ustawić parametr maksymalnego napięcia wejściowego dla krzywej AI (np. F4-20 dla krzywej AI2) oraz górne ograniczenie napięcia wejściowego (A6-51 dla AI2). W przeciwnym razie może zostać aktywowana ochrona wejścia. Zabezpieczenie A6-51 musi być wyższe niż F4-20, aby zapobiec fałszywemu wejściu w tryb ochrony przy normalnym napięciu AI.

Zachowanie:

- Jeśli AI2 przekracza limit górny/dolny, falownik pozostaje na Max Frequency (F0-10) niezależnie od ustawienia D8-07.
- Jeśli wartość sprzężenia zwrotnego AI2 jest prawidłowa, falownik będzie pracował z częstotliwością równą $(PID_output\% \cdot \text{Max frequency F0-10})$.
- W sytuacji wystąpienia Fire Mode:
 - Jeżeli odbywa się działanie, falownik przetączy się na Max Frequency $(F0-10) \cdot PID_output\%$.
 - Jeżeli jest w stopie, przetączy się również na Max Frequency $(F0-10) \cdot PID_output\%$.
- Po zakończeniu Fire Mode wyświetlany jest **F-End** (nie resetowalny) aż do wyłączenia zasilania; jeżeli nie wykryto błędów i AI2 jest poprawne, powrót do działania według PID nastąpi normalnie. W przeciwnym razie falownik zatrzyma się zgodnie z typem błędu i ustawieniami wyjątku.

Uwaga: Stop jest ignorowany w Fire Mode; przy błędzie pojawia się alarm, lecz urządzenie kontynuuje pracę — zatrzymanie następuje dopiero po wyłączeniu DI2 i

wydaniu komendy stop.

Uwaga: W trybie jog nie następuje przetączenie na Fire Running Frequency.

2.5. Fire Mode — źródło: komunikacja (D8-06 = 6)

Ustawienia:

- F0-02 = 1 (komenda startu na wejściach)
- F0-03 = 9 (Główne źródło: komunikacja)
- F0-09 = 0 i D8-03 = 0
- F0-10 = 100 Hz (przykład max)
- F4-00 (DI1) = 1 (jazda w przód)
- F4-01 (DI2) = 95 (Fire Mode)

Zachowanie:

- Gdy DI1 jest włączone, odniesienie częstotliwości przechodzi pod kontrolę komunikacji (to, co jest wysyłane przez protokół/sterownik).
- Po załączeniu DI2 (wejście Fire Mode) panel pokaże **FIRE**.
- Jeśli podczas Fire Mode nastąpi błąd komunikacji, uznaje się, że komunikacja jest niewiarygodna; po przywróceniu komunikacji, ustawienie komunikacji pozostanie wyłączone (disabled) i falownik będzie pracował albo z maksymalną częstotliwością F0-10, albo z presetowaną częstotliwością Fire Mode (D8-02) w zależności od ustawienia D8-07.
- Jeżeli błąd komunikacji wystąpi w stanie STOP i Fire Mode jest włączone, falownik uruchomi się z częstotliwością zgodnie z D8-07 (max lub D8-02).
- Po zakończeniu Fire Mode panel wyświetla **F-End** (nie resetowalny). Jeśli nie wykryto awarii i komunikacja została przywrócona, falownik przejmie odniesienie częstotliwości wysyłane przez komunikację.
- Komendy stop są ignorowane podczas Fire Mode; przy błędzie alarm jest wyświetlany, lecz falownik dalej pracuje — zatrzymanie dopiero po wyłączeniu DI2 i wydaniu komendy stop.

Uwaga: W trybie jog nie nastąpi przetączenie na Fire Running Frequency.

2.6. Tryb testowy Fire Test Mode (D8-01 = 2)

Ustawienie **D8-01 = 2** uruchamia Fire Mode w trybie testowym i może również wywołać błąd (symulację). W trybie testowym:

- Dziennik pożarowy (fire log) **nie jest generowany**, ponieważ jest to tryb testowy.
- Całkowita liczba zdarzeń Fire oraz liczba wejść w tryb bypass **nie zwiększają się**.
- Po zakończeniu testu Fire Mode, parametr **D8-01** automatycznie zmienia się na **0** i ta wartość jest zapisana w EEPROM. Po ponownym włączeniu zasilania pozostaje **0**.
- Takie zachowanie ma na celu zapobieganie przypadkowemu użyciu trybu testowego jako rzeczywistego Fire Mode.

- Mimo braku zapisu logu, specjalne traktowanie w czasie Fire Mode (np. przetłoczenia częstotliwości) działa normalnie w trybie testowym.

3. Błędy w Fire Mode i funkcja bypass (omijania błędu)

3.1. Tabela parametrów związanych z ograniczeniami resetów i trybem bypass:

Kod funkcji	Opis	Zakres	Wartość domyślna	Zmiana
D8-09	Maksymalna liczba resetów błędów w trybie pożarowym	0 – 200	80	☆
D8-10	Czas opóźnienia automatycznego resetu błędu	0.0 – 60.0s	1.0s	☆
D8-11	Zezwolenie na pracę w trybie Bypass (obejście błędów)	0: Wyłączone 1: Włączone	0	☆
D8-12	Czas opóźnienia wejścia w tryb pracy Bypass	0 – 6000s	5s	☆
D8-29	Hasło kasowania logów pożarowych	-	0	☆

3.2. Typy błędów w Fire Mode

Istnieją trzy kategorie błędów działających w Fire Mode:

1. **Błędy drobne (minor negligible faults)** — błędy, które nie mają istotnego wpływu; można je zignorować i falownik kontynuuje pracę w Fire Mode.
2. **Błędy zresetowalne (resettable faults)** — przy wystąpieniu takiego błędu AC DRIVE musi się zatrzymać, a następnie po pewnym czasie wykonuje automatyczny reset; po pomyślnym resecie urządzenie może kontynuować pracę w Fire Mode.
3. **Błędy nieresetowalne (non-resettable shutdown faults)** — przy wystąpieniu natychmiast należy wyłączyć AC DRIVE; urządzenie może pracować dopiero po usunięciu przyczyny błędu (zazwyczaj są to uszkodzenia sprzętowe, które nie znikną automatycznie).

3.3. Wyzwalanie trybu bypass / zachowanie przy błędach

- Przykład testu ignorowania błędu (minor negligible):
Ustaw F0-03 = 1 (komenda RUN z wejść) i F4-01 = 95 (DI2 jako Fire Mode). Włącz DI2 → panel pokazuje **FIRE**. Jeśli w tym stanie wygenerujemy zewnętrzny błąd (np. 15.1 — przez ustawienie F4-02 = 33 i otwarcie terminala), to błąd można zignorować i falownik będzie kontynuować pracę w Fire Mode.
- Przykład testu błędu resetowalnego:
Celowo wygenerowano błąd „motor control error 93.2” (np. przez nieprawidłowe ustawienie kodu mocy silnika). Gdy ten błąd wystąpi, AC drive zatrzymuje się i podejmuje próby automatycznego resetu. Po określonej liczbie prób (np. D8-09 = 3) i każdym z nich z opóźnieniem D8-10, jeśli błąd nadal występuje, falownik przestaje przywracać pracę i pozostaje zatrzymany, nawet w trybie Fire Mode — na wyświetlaczu pojawi się **F-Err**. Jeśli błąd zostanie ręcznie skasowany, reset zakończy się sukcesem i falownik wznowi pracę w Fire Mode.

- Jeżeli ustawimy **D8-11 = 1** (bypass enabled) i ponownie wygenerujemy „motor control error 93.2”, to po określonej liczbie nieudanych resetów (D8-09) falownik wejdzie w stan *fire mode bypass running* (wznowienie pracy w Fire Mode pomimo błędu). Na panelu pojawi się **bPASS**. Po zakończeniu Fire Mode (DI2 wyłączone) falownik zakończy tryb bypass (zatrzyma się), a panel pokaże **F-End**.

Uwaga: Dziennik Fire Mode nie zapisuje wielokrotnie tego samego błędu dla oszczędności pamięci (unikany powtarzalny zapis identycznych błędów).

4. Funkcja dziennika zdarzeń Fire (fire log)

4.1. Kody parametrów (przykładowe):

- D8-13 — całkowita liczba zdarzeń Fire
- D8-14 — całkowita liczba błędów podczas Fire
- D8-15 — liczba zdarzeń Fire w bieżącym zasilaniu
- D8-16 — całkowita liczba błędów podczas zdarzeń Fire od ostatniego załączenia
- D8-17 — liczba razy wejścia w bypass
- D8-18 — pierwszy adres dziennika Fire
- D8-19 — adres końcowy dziennika Fire
- D8-20 — czas filtra częstotliwości przed Fire
- D8-21 — czas aktywności częstotliwości przed Fire (s) — 0–300, domyślnie 30
- Grupa D9 — dziennik Fire (D9-00 ~ D9-99)

4.2. Opis działania dziennika Fire:

- Rejestry D9-00 do D9-99 służą do zapisu zdarzeń Fire Mode. Każde zdarzenie Fire zapisuje kilka rekordów (wejście w Fire, wyjście z Fire, kody błędów występujących w czasie Fire itp.). Szczegółowe kody zdarzeń znajdują się w tabeli “Fire mode log values”.
- Wszystkie błędy powstające w czasie Fire Mode są zapisywane, ale identyczne, powtarzające się błędy nie są rejestrowane wielokrotnie, aby oszczędzić miejsce.
- Przykład: wartość „62001” w D9-00 oznacza pierwsze wejście w Fire (1st time fire enters), „63001” w D9-01 oznacza pierwsze wyjście z Fire. Wartość „62010” oznacza 10-te wejście w Fire itd.
- Każde zdarzenie Fire może zająć 2–5 rejestrów D9, więc mniej niż 50 zdarzeń spowoduje wypełnienie całej grupy D9 (100 rejestrów). Gdy D9-99 zostanie zapamiętany, kolejne zdarzenia nadpisywać będą D9-00, D9-01 itd. Nadpisanie fragmentu oryginalnego rekordu powoduje jednoczesne skasowanie pozostałych fragmentów tego rekordu, aby zachować integralność danych.

Tabela: wartości logu Fire (opis skrócony):

- „62000 + N” — wejście do N-tego Fire
- „63000 + N” — wyjście z N-tego Fire
- „64000 + N” — N-te wejście w bypass
- „65000 + N” — wyjście z N-tego bypass
- „(master fault code * 100) + subcode” — zapisuje kody błędów i subkody, które wystąpiły podczas Fire

Czyszczenie logu:

- Jeśli łączna liczba zdarzeń Fire przekracza 100, rejestry D9 są pełne. Aby usunąć wszystkie zapisy, ustaw hasło czyszczenia logu w D8-29 = 20248 — wówczas D9-00 ~ D9-99 zostaną wyczyszczone.

Uwaga testowego trybu Fire (D8-01=2):

- W trybie testowym Fire log **nie jest tworzony**, liczba Fire i liczba bypassów nie rośnie. Po zakończeniu testu D8-01 automatycznie wraca do 0 i zapisuje wartość 0 w EEPROM, utrzymując wartość 0 po ponownym załączeniu zasilania.

5. Funkcja wyjść DO (bypass DO output) dla pracy w Fire Mode

5.1. Parametry (F5-02 do F5-04) dotyczą przypisania DO do wskazań Fire Mode:

Kod funkcji	Nazwa	Zakres	Wartość domyślna	Zmiana
F5-02 do F5-04	Funkcja wyjścia cyfrowego/przełącznikowego	45: Sygnalizacja trybu pożarowego 46: Sygnalizacja trybu obejścia błędu w trybie pożarowym (Bypass)	0-46	1

5.2. Przykładowe użycie:

- Ustaw:
 - F0-03 = 1 (RUN z wejść)
 - F4-01 = 95 (DI2 jako Fire Mode)
 - F5-02 = 46 (DO3 przypisane jako wskazanie AC drive fault-bypass Fire Mode)
 - F5-04 = 45 (DO1 przypisane jako wskazanie Fire Mode)
 - D8-11 = 1 (bypass włączony)
 - Po włączeniu DI2 (wejście Fire Mode) status wyjść DO (U0-08) zmienia się na "8" (co oznacza bit3=1 → DO1 aktywne).
 - Następnie wygenerowanie błędu (np. motor control fault 93.2) i jego nieusunięcie po seriach automatycznych resetów doprowadzi do wejścia w tryb *fault-bypass fire mode* (panel wyświetli **bPASS**). Wtedy status wyjść zmieni się z "8" na "A" (co oznacza bit3=1 i bit1=1 → DO1 i DO3 aktywne).
-