

## Zastosowanie przemienników częstotliwości ACTIVE w aplikacjach dźwigowych.

Seria ACTIVE, wektorowych przemienników częstotliwości firmy Bonfiglioli Vectron, od momentu swego debiutu w roku 2003, dała poznać się jako urządzenie bardzo uniwersalne, o bogatych możliwościach zastosowania. Nieprzerwanie rozwijana i udoskonalana zarówno pod względem budowy, wyposażenia i oprogramowania dziś oferuje przemienniki w zakresie mocy 0,55-132kW z bogatymi możliwościami rozbudowy o moduły komunikacji sieciowej, dodatkowe wejścia wyjścia sterujące i akcesoria dodatkowe takie jak filtry EMC, dławiki, rezystory hamujące.



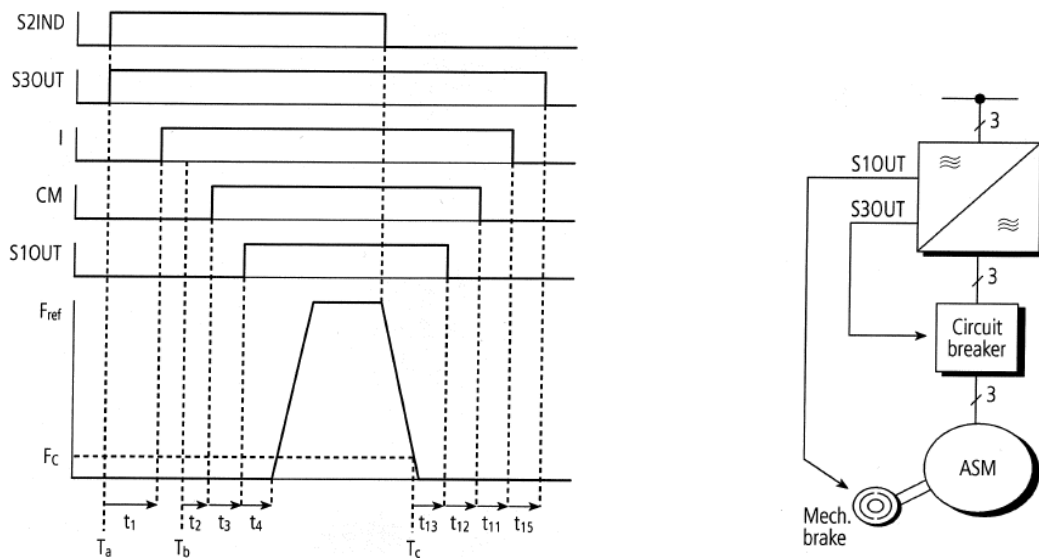
Głównym motorem i inspiracją rozwoju serii ACTIVE były pomysły i oczekiwania dostarczane przez klientów, pojawiające się w momencie realizacji czasami bardzo specjalistycznych aplikacji. Dzięki temu seria ta obecnie oprócz funkcji typowych w aplikacjach przemiennikowych (pompowych, wentylatorowych, kontroli rozruchu i zatrzymania) posiada funkcje dedykowane m.in. do następujących aplikacji:

1. Urządzenia dźwigowe i wciągarkowe  
(rozbudowane funkcje kontroli hamulca i stycznika głównego, dostęp do szyny DC, wbudowany tranzystor hamujący)
2. Nawijarki bębnowe  
(sterowanie momentem obrotowym, funkcja trawersowania)
3. Wrzeciona szybkoobrotowe obrabiarek  
(częstotliwość wyjściowa 0 – 1000Hz)
4. Przekładnia elektryczna i synchronizacja wielu napędów  
(wejście i skalowalne wyjście częstotliwościowe, protokół sieciowy wymiany danych pomiędzy przemiennikami)

W każdej z tych aplikacji elementem nie bez znaczenia są, charakteryzujące serię ACTIVE, od początku rozbudowane możliwości diagnostyki i monitoringu parametrów pracy oraz pamięci stanów awaryjnych wraz z parametrami napędu w momencie ich pojawienia się. Często wykorzystywana jest też możliwość wprowadzenia do czterech zestawów parametrów dowolnie wybieranych podczas pracy za pomocą np. wejść cyfrowych, protokołu sieciowego lub wbudowanych funkcji czasowych i logicznych. Dzięki temu istnieje możliwość kontroli do 4 różnych silników z jednego przemiennika lub konfigurowanie cykli pracy napędu zależnych od rozmaitych parametrów zewnętrznych.

Wiele aplikacji, a w szczególności aplikacje dźwigowe i windowe, wymagają zastosowania napędu z hamulcem postojowym. Odpowiednie sterowanie hamulcem pozwala znacznie wydłużyć jego żywotność. Dodatkowo w przypadku niektórych aplikacji dodatkowym wymaganiem jest aby w czasie postoju silnik był galwanicznie odseparowany od przemiennika. Dostępne standardowo w

przebiegach serii ACTIVE konfiguracje oznaczone jako x60 udostępniają rozszerzoną kontrolę hamulca oraz rozłącznika izolacyjnego w trybie sterowania U/f, wektorowego bezczujnikowego oraz wektorowego z enkoderowym sprzężeniem zwrotnym. Poniższa ilustracja przedstawia sekwencję zdarzeń przy starcie i zatrzymaniu napędu. Stałe czasowe t1-t15 mogą być swobodnie ustawiane w zakresie 0 – 200s.



Równocześnie z komendą START (czas  $T_a$ ) bezzwłocznie aktywowany jest sygnał dla zamknięcia rozłącznika izolacyjnego. Po upływie czasu  $t_1$  rozpoczyna się magnesowanie silnika. Jeśli stosowany jest rozłącznik izolacyjny czas ten powinien być dłuższy niż czas jego reakcji. Po zakończeniu magnesowania silnika (czas  $T_b$ ) i upływie czasu  $t_2$  rozpoczyna się monitorowanie prądu silnika. Upływie czasu  $t_3$  aktywuje sygnał dla zwolnienia hamulca. Czas reakcji hamulca należy wprowadzić jako czas  $t_4$ . Po jego upływie silnik zaczyna przyspieszać zgodnie z zaprogramowaną rampą przyspieszania.

Po zdjęciu sygnału START napęd zaczyna zwalniać zgodnie z zaprogramowaną rampą zwalniania. W momencie osiągnięcia przez częstotliwość wyjściową przeziennika wartości ustawionej w parametrze *Próg częstotliwości* (czas  $T_c$ ) zaczyna być odmierzany czas  $t_{13}$  po którym wyłączony zostaje sygnał potrzymania hamulca. Następnie po upływie czasu  $t_{12}$  kończy się monitorowanie prądu silnika a po czasie  $t_{11}$  blokowane są obwody mocy przeziennika. Po upływie czasu  $t_{15}$  otwarty zostaje rozłącznik izolacyjny.

W przypadku pojawienia się jakiegokolwiek stanu awaryjnego, przeziennik bezzwłocznie zdejmuje sygnał potrzymania hamulca oraz otwiera rozłącznik izolacyjny.

Bardzo ważne, w tego typu aplikacjach, jest ciągłe monitorowanie prądu silnika. Dostarczanie przez silnik asynchroniczny odpowiedniego momentu napędowego przy podnoszeniu oraz hamującego przy opuszczaniu zawsze związane jest z przepływem prądu przez uzwojenia. Jego brak w którymkolwiek z punktów pracy będzie świadczył o awarii silnika, uszkodzeniu przewodów, awarii lub złej parametryzacji przeziennika. Jeżeli wartość absolutna prądu silnika spadnie poniżej wartości ustawionej, w parametrze *Monitorowanie prądu*, przeziennik zasygnalizuje to odpowiednim komunikatem oraz wyłączy układ zgodnie z wyżej opisaną procedurą.

Z uwagi na charakter pracy aplikacji dźwigowych, coraz bardziej popularnym zjawiskiem jest rezygnacja z rozpraszania energii generowanej przez silnik podczas hamowania na rezystorach i jej zwrot za pomocą dodatkowego przemiennika do sieci. Bonfiglioli Vectron oferuje specjalnie do tego przeznaczoną serię przemienników serii AEC. Energia pomiędzy przemiennikami przekazywana jest za pomocą szyny DC. Na poniższym schemacie pokazana jest typowa konfiguracja napędu z możliwością zwrotu energii do sieci.

