



## REGULATORY WSPÓŁCZYNNIKA MOCY DO MODUŁÓW TYRYSTOROWYCH

Ⓟ Najczęściej zadawane pytania

**DCRG8F**  
**DCTL**



### 1) Główne różnice pomiędzy DCRG8F i DCRG8

Właściwość	DCRG8F	DCRG8
<b>Zastosowanie</b>	DCRG8F jest dedykowany do aplikacji szybkiej kompensacji, w układach o dynamicznie zmieniającym się $\cos \phi$ ( $F = \text{Fast}$ , ang. Szybki). Tego rodzaju aplikacje charakteryzują się załączaniem kondensatorów z pomocą modułów tyrystorowych – ze względu na ich bardzo wysoką szybkość działania (rzędu lisekund). Jest to kluczowe dla kompensacji gwałtownych zmian współczynnika mocy, powodowanych przez nieliniowe odbiory, takie jak zgrzewarki, prasy, dźwigi, miksery, roboty etc.	DCRG8 dedykowany jest do tradycyjnych aplikacji kompensacji mocy biernej, w których stopnie kondensatorowe załączane są poprzez styczniki. Czas reakcji jest w tym przypadku znacznie dłuższy (zazwyczaj 60s, ze względu na czas rozładowania kondensatorów). DCRG8 może zarządzać modułami tyrystorowymi tylko poprzez wyjścia modułu rozszerzeń EXP1001 (4 wyjścia statyczne).
<b>Rodzaj wbudowanych wyjść</b>	DCRG8F wyposażono w 8 wyjść statycznych (tyrystorowych), niezbędnych do załączania modułów tyrystorowych. Tego rodzaju wyjścia odznaczają się krótkim czasem reakcji i bardzo dużą ilością operacji łączeniowych, jakie mogą wykonać..	DCRG8 wyposażono w 8 wyjść przekaźnikowych – do sterowania stycznikami.
<b>Parametry wbudowanych wyjść</b>	Maksymalna obciążalność wyjść statycznych wbudowanych w DCRG8F wynosi 120mA. Umożliwia to podłączenie – w razie konieczności – kilku modułów tyrystorowych, połączonych równolegle, do jednego wyjścia DCRG8F.	Obciążalność opcjonalnych wyjść statycznych DCRG8 (moduł dodatkowy EXP1001) to 55mA.
<b>Współpraca z modułami tyrystorowymi serii DCTL</b>	DCRG8F może sterować modułami serii DCTL zarówno poprzez wyjścia statyczne (typowe połączenie) jak i z poziomu magistrali RS485 (nowatorskie rozwiązanie) z możliwością monitorowania na wyświetlaczu DCRG8F statusu i pomiarów	CRG8 może sterować modułami tyrystorowymi, tylko przy wykorzystaniu modułu rozszerzeń EXP1001 (4 wyjścia statyczne). Nie jest możliwe sterowanie poprzez RS485 (którego zalety

	każdego modułu DCTL.	wyszczególniono w kolejnych punktach).
<b>Funkcja master-slave</b>	<u>DCRG8F</u> nie może pracować w aplikacji master-slave (funkcjonalność ta jest rzadko spotykana w układach kompensacji szybkiej, w których ilość stopni sterowanych półprzewodnikowo jest zazwyczaj mniejsza niż ilość stopni w klasycznych układach). Jednocześnie, możliwe jest sterowanie modułami DCTL oraz ich monitoring z poziomu <u>DCRG8F</u> , poprzez magistralę RS485.	<u>DCRG8</u> może pracować w układach typu master-slave.
<b>Współpraca z modułem ochrony kondensatorów EXP1016</b>	Moduły rozszerzeń, z którymi może współpracować <u>DCRG8F</u> , są takie same jak dla <u>DCRG8</u> , z wyjątkiem modułu ochrony kondensatorów <u>EXP1016</u> (2 wejścia prądowe do pomiaru prądu kondensatora + 2 wejścia pomiaru temperatury – NTC) - nie jest on kompatybilny z <u>DCRG8F</u> ale jednocześnie nie jest potrzebny. Algorytm ochrony kondensatorów zawarty jest w samych modułach DCTL – dzięki zintegrowanym przekładnikom prądowym, moduły tyrystorowe tej serii monitorują parametry elektryczne stopni kondensatorowych a stosowne limity są konfigurowalne z poziomu DCTL. W przypadku <u>DCRG8F</u> dodatkowa ochrona stopni jest zatem zbędna.	<u>DCRG8</u> jest kompatybilny z modułem ochrony kondensatorów <u>EXP1016</u> .

**2) Jaka ilość modułów tyrystorowych DCTL może być zarządzana przez DCRG8F?**

Przy wykorzystaniu wyjść statycznych (typowe połączenie), możliwe jest podłączenie do 24 modułów: DCRG8F (8 wbudowanych wyjść statycznych) + 4 x EXP1001 (dodatkowe 4 wyjścia statyczne na każdym z modułów). Przy sterowania poprzez magistralę RS485, możliwe jest zarządzanie maksymalnie 32 modułami DCTL.

**3) Czy jest możliwa realizacja mieszanej aplikacji kompensacji szybkiej przy wykorzystaniu DCRG8F, gdzie część modułów DCTL sterowana jest przy wykorzystaniu wyjść statycznych a część poprzez RS485?**

Tak, źródło sterowania (wyjście DCRG8F lub magistrala RS485) dla każdego stopnia, jest konfigurowane oddzielnie. Przy czym górny limit modułów DCTL sterowanych z DCRG8F to łącznie 32.

4) Czy jest możliwa realizacja aplikacji, gdzie część stopni załączana jest przez moduły tyrystorowe (kompensacja szybka) a część przez styczniki (kompensacja tradycyjna), przy wykorzystaniu DCRG8F?

Tak, regulator DCRG8F może zostać rozbudowany o wyjścia przekaźnikowe, przy wykorzystaniu modułów EXP1006 (2 wyjścia) i EXP1007 (3 wyjścia), dla stopni skonfigurowanych jako sterowane stycznikowo. Dla każdego stopnia DCRG8F można oddzielnie zadeklarować, czy będzie załączany przez moduł tyrystorowy (stopnie szybkie) czy stycznik.

5) Jaka jest maksymalna rozbudowywalność o wyjścia sterujące stopniami (zarówno statyczne jak i przekaźnikowe) dla regulatora DCRG8F?

Dane zestawiono w Tabeli poniżej.

Regulator	Built-in steps (static outputs)	EXP10 01	EXP10 06	EXP10 07	TOTAL STEPS	
		4 static outputs	2 relay outputs	3 relay outputs	Static	Relay
DCRG8F	8	Max 4 (4 steps)	-	-	24	-
	8	-	2 (2 steps)	Max 2 (3 steps)	8	10
	8	-	4 (2 steps)	-	8	8

6) Jakie zalety ma podłączenie modułów DCTL przez magistralę RS485, w porównaniu z połączeniem przez wyjścia półprzewodnikowe?

Sterowanie przez magistralę RS485 pozwala na monitorowanie z poziomu wyświetlacza DCRG8F statusu (np. aktywnych alarmów) i pomiarów każdego modułu DCTL (pozostała moc kondensatora, liczba załączeń, czas pracy, napięcia, prądu, THDI, temperatura radiatora, temperatura kondensatora itp).



Połączenie przez RS485 pozwala także na proste podłączenie standardowym kablem magistrali RS485. W przypadku połączenia przez wyjścia półprzewodnikowe, każde z wyjść DCRG8F musi zostać połączone osobno z wejściem na module tyrystorowym (co wymaga więcej czasu i jest mniej przejrzyste).

7) Jakie elementy są potrzebne połączenia DCRG8F z modułem DCTL poprzez magistralę RS485?

W celu sterowania modułami tyrystorowymi DCTL przez magistralę RS485 konieczne jest zastosowanie:  
 - opcjonalnego modułu rozszerzeń EXP1012 (RS485) - do zamontowania w sterowniku DCRG8F

- opcjonalnego modułu rozszerzeń EXC1042 (RS485) - do zamontowania w module tyrystorowym DCTL

Uwaga. W tej konfiguracji moduł EXP1012 montowany na sterowniku DCRG8F jest dedykowany do sterowania modułami DCTL i nie może być używany do innych funkcji (np. połączenia z systemem kontroli). Jeśli istnieje potrzeba połączenia z systemem zdalnego nadzoru, należy podłączyć do urządzenia drugi, niezależny kanał komunikacyjny (np. Ethernet, USB, rs232, rs485, profibus, modem).

**8) Czy regulatory DCRG8F mogą sterować innymi modułami niż seria DCTL?**

Tak, ale w takim przypadku sterowanie jest możliwe jedynie przez wyjścia półprzewodnikowe, nie przez magistralę RS485.

**9) C) Jaka jest różnica pomiędzy modułami tyrystorowymi DCTLA 400... i DCTLA 480... ?**

Moduł DCTLA 400 ma napięcie znamionowe równe 400VAC. Zakres napięć dla DCTLA 480 jest szerszy: od 400VAC do 480VAC. Ponadto, DCTLA 400 nie posiada cULus a DCTL 480 tak.

**10) Czy moduły DCTLA 690 mogą być zawsze używane w sieciach o napięciu znamionowym 690VAC?**

W instalacjach spełniających standard IEC mogą pracować przy napięciu do 690VAC.

Dla instalacji zgodnych z cULus DCTLA690 może być używany z napięciem znamionowym do 600VAC.

**11) Czy wartość napięcia znamionowego modułów DCTL posiada jakąś tolerancję?**

Tak, tolerancja wynosi 10%.

Przykładowo, napięcie znamionowe dla DCTLA400 to 400VAC a maksymalne napięcie pracy to 440VAC.

**12) Jaka jest najważniejsza cecha DCTL, w porównaniu z modułami tyrystorowymi konkurencji?**

Obecność wbudowanych przekładników prądowych, które pozwalają na pomiar prądu płynącego w przez kondensatory, wykrywanie warunków odbiegających od normy oraz sygnalizację problemów i ochronę baterii.

Dodatkowo, moduł mierzy napięcia, moce kondensatorów, THDI, asymetrię prądów, temperaturę radiatora, temperaturę kondensatorów, liczbę załączeń oraz czas pracy. Ponadto, możliwa jest konfiguracja progów ochrony i dedykowanych alarmów, powiązanych z każdym mierzonym parametrem, co zapewnia ochronę kondensatora oraz samego modułu.

Moduły DCTL mają znaczącą przewagę nad konkurencją tak w zakresie elektroniki, jak i funkcji. Więcej informacji zawarto w ulotce „Dynamiczna poprawa współczynnika mocy”.

**13) DCTL oferują zaawansowane metody programowania (NFC, port optyczny). Czy DCTL, w porównaniu z konkurencją, która wymaga jedynie okablowania, nie będzie wymagał więcej czasu i pracy aby go uruchomić? Czy zawsze trzeba programować moduły DCTL aby mogły rozpocząć pracę?**

Nie. DCTL ustawiony domyślnie jest urządzeniem gotowym do pracy, bez konieczności programowania.

Możliwość ustawienia parametrów daje znaczącą przewagę ponieważ pozwala na dopasowania charakterystyki modułu do miejsca, w którym jest zainstalowany oraz dostosowanie progów ochronnych.

**14) Jaka jest dopuszczalna najmniejsza moc kondensatora do zastosowania z modułami DCTL?**

Moduły tyrystorowe DCTL mogą załączać stopnie o mocy w zakresie 50% do 100% mocy znamionowej modułu.

Przykładowo, moduł DCTL 30 kVar może załączać kondensatory w zakresie mocy od 15kVar do 30kVar.

**15) W jaki sposób rozpoznać wystąpienie alarmu oraz w jaki sposób go zidentyfikować?**

Na panelu przednim modułu DCTL widnieje dioda błędu „FAULT LED”, która sygnalizuje obecność aktywnego alarmu. W przypadku gdy dioda miga, liczba mignięć oznacza typ alarmu.

Np. 1 mignięcie = Alarm A01 (zbyt wysoka temperatura radiatora), 2 mignięcia = Alarm A02 (zbyt wysoka temperatura kondensatora) itd. Znaczenie poszczególnych alarmów zostało wyjaśnione w instrukcji technicznej do modułów DCTL. Dodatkowo, jeśli DCTL jest połączony z DCRG8F przez magistralę RS485, możliwe jest sprawdzenie kodu i opisu występującego alarmu na wyświetlaczu DCRG8F.

**16) Jaka jest funkcja wyjścia przekaźnikowego w module DCTL?**

Wyjście przekaźnikowe (zestyk przełączny) wbudowane w moduł DCTL, może zostać zaprogramowane do pełnienia następujących funkcji:

- Sygnalizacja alarmu globalnego: wyjście wzbudzone w przypadku aktywnego alarmu. Typ alarmu może zostać zidentyfikowany przez liczbę mrugnięć diody „FAULT LED” na panelu przednim DCTL (zobacz pytanie 15). Funkcja ta jest przydatna do diagnostyki i zdalnej sygnalizacji warunków awaryjnych.
- Sterowanie zewnętrznym wentylatorem: w przypadku wyboru tej funkcji, wyjście jest wzbudzone w przypadku przekroczenia temperatury.

**17) W jaki sposób DCTL otrzymuje komendę załączenia/wyłączenia z regulatora? Czy ma jakąś przewagę w porównaniu z konkurencją dostępną na rynku?**

Załączanie może być realizowane na następujące sposoby:

- **Sygnał napięciowy 8...30VDC** doprowadzony do wyjść sterownika: ten typ sterowania jest najczęściej spotykany i sprawia że DCTL jest kompatybilny z każdym rodzajem regulatora dostępnego na rynku. Aby pracować w tym trybie, wyjścia DCRG8F muszą być zasilone napięciem 8...30VDC i podłączone do zacisków Control +/- modułu DCTL.
- **Wejście cyfrowe (styk bezpotencjałowy):** w porównaniu z poprzednim rozwiązaniem, w tym przypadku nie jest konieczne doprowadzenie napięcia do wyjść regulatora. Wyjścia połączone są bezpośrednio z wejściami cyfrowymi modułu DCTL. Takie rozwiązanie pozwala uniknąć konieczności stosowania dodatkowego zasilacza. Aby pracować w tym trybie, wyjście DCRG8F musi być połączone bezpośrednio z zaciskami IN1-C modułu DCTL.
- **Przez magistralę RS485:** w tym przypadku zamiast do wyjść DCRG8F, moduły DCTL podłączane są do magistrali RS485 (wymaga to dodatkowych akcesoriów – szczegóły w pytaniu nr 7). Ten typ połączenia pozwala na proste okablowanie, z dodatkową przewagą w postaci możliwości monitorowania parametrów każdego modułu na wyświetlaczu DCRG8F.

**18) W jaki sposób wybiera się rodzaj sterowania dla modułu tyrystorowego DCTL?**

Jeśli moduł DCTL ma być sterowany przez wyjścia półprzewodnikowe regulatora, wystarczy połączyć moduł z regulatorem, zgodnie z dokumentacją techniczną - dodatkowa parametryzacja nie jest wymagana.

- Jeśli moduł DCTL ma być sterowany napięciem 8...30VDC, wyjście półprzewodnikowe DCRG8F należy zasilic napięciem stałym i podłączyć do wejścia sterującego w DCTL, oznaczonego +/-
- Jeśli moduł DCTL ma być sterowany przez wejścia cyfrowe, wyjście półprzewodnikowe DCRG8F należy podłączyć do zacisków IN1-C modułu DCTL.

Oba rodzaje wejść (+/- i IN1-C) pracują w logice "OR" (gdy co przynajmniej jedno z wejść jest wzbudzone, następuje załączenie kondensatora) - aczkolwiek należy mieć na uwadze, że w typowych aplikacjach wystarczające jest korzystanie tylko z jednego rodzaju wejść.

Jeśli DCTL jest sterowany przez magistralę RS485, konieczne jest konfigurowanie DCRG8F i zdefiniowanie typu stopni jako „RS485”. Warunek ten wyłącza funkcję sterowanie przez wejście cyfrowe oraz wejścia napięciowe DCTL. Więcej szczegółów w dokumentacji technicznej DCRG8F.

#### 19) Jaka wartość temperatury aktywuje wbudowane wentylatory modułów DCTL?

Każdy moduł DCTL ma jeden lub dwa (zależnie od kodu) wbudowane wentylatory, w celu zapewnienia właściwej wentylacji.

Wentylatory są załączane gdy temperatura radiatora DCTL (mierzona przez Wbudowany czujnik) wzrasta powyżej 50°C i wyłączane, gdy osiąga wartość poniżej 40°C.

Ponadto, podczas gdy wentylatory nie pracują, moduł DCTL okresowo sprawdza poprawność ich działania. Logika kontroli wentylatorów, oprócz pomiaru temperatury, sprawdza także wartość prądu ich zasilania, co pozwala wykryć awarię (odłączenie lub zablokowanie).

#### 20) Co oznaczają trzy diody LED na panelu przednim modułu DCTL?

OKażdy moduł tyrystorowy DCTL posiada 3 diody LED:

- POWER (ZASILANIE, zielona): gdy miga, sygnalizuje obecność zasilania pomocniczego modułu. Brak zasilania można rozpoznać po zgaszonej diodzie.
- ON (ZAŁĄCZONY, zielona): sygnalizuje załączenie stopnia sterowanego przez moduł DCTL (obecność komendy załączenia).
- FAULT (BŁĄD, czerwona): miga w przypadku aktywnych alarmów. Ilość mignięć odpowiada konkretnym alarmom (np. 1 mignięcia = alarm A01 – zbyt wysoka temperatura radiatora, 2 mignięcia = alarm A02 – zbyt wysoka temperatura kondensatorów, etc.).

#### 21) Jaką funkcję w modułach tyrystorowych DCTL spełnia wejście NTC? Czy jego wykorzystaniu jest obligatoryjne?

Wejście NTC umożliwia Podłączenie zewnętrznego czujnika temperatury (kod: NTC01). Umożliwia to pomiar (dodatkowo do pomiaru temperatury radiatora, dokonywanego przez wbudowany czujnik ) temperatury bezpośrednio w miejscu zainstalowania kondensatorów. Jest to przydatne w sytuacjach w których stopnie znajdują się w pewnej odległości od modułów tyrystorowych.

Podłączenie czujnika NTC01 jest opcjonalne, DCTL umożliwia zaprogramowanie limitu dla tego pomiaru – jego przekroczenie sygnalizowane jest przez dedykowany alarm (A02). Jeżeli ta funkcjonalność nie jest wykorzystywana, wejścia NTC modułu DCTL należy pozostawić niepodłączone.

#### 22) Jakie parametry modułów DCTL są konfigurowalne?

Z wykorzystaniem aplikacji LOVATO NFC lub przedniego portu optycznego (z poziomu Xpress lub aplikacji LOVATO SAM1), możliwa jest konfiguracja:

- **Parametry znamionowe stopnia kondensatorowego:** moc znamionowa (ustawialna w zakresie 50% do 100% wartości mocy znamionowej danego DCTL), napięcie znamionowe oraz prąd znamionowy. Domyślnie, ustawienia te są równe wartościom znamionowym modułu DCTL, możliwość ich regulacji pozwala dopasować moduł do danego stopnia kondensatorowego i wydawnie zwiększa efektywność algorytmu ochrony kondensatorów (przykładowo, możliwe jest wykorzystaniu kondensatorów o napięcie znamionowym 480V przy faktycznym zasilaniu 400V, co

ma wpływ na ich moc, częstą praktyką jest również stosowanie dławików ochronnych, mających znaczący wpływ na wartość prądu znamionowego, etc).

- **Limity ochrony:** możliwa jest parametryzacja progów ochrony kondensatora i tyrystorów, w przypadku wystąpienia przeciążenia prądowego, zbyt wysokiego napięcia, zbyt wysokiej temperatury radiatora (czujnik wewnętrzny) lub kondensatora (czujnik zewnętrzny), przekroczenia progu THDI i asymetrii prądów. Możliwy jest również monitoring rzeczywistej mocy kondensatora i powiązanie tego pomiaru z alarmem, sygnalizującym jego zużycie (ze względu na starzenie się i zużycie kondensatorów).
- **Hasło:** możliwe jest zabezpieczenie urządzenia 4-cyfrowym hasłem, w celu zablokowania dostępu do ustawień osobom nieuprawnionym
- **Funkcja wbudowanego wyjścia przekaźnikowego:** funkcja przekaźnika jest programowalna – wyjście można przypisać do sygnalizacji alarmów lub sterowania zewnętrznym wentylatorem (który może być zastosowany dodatkowo do wbudowanych wentylatorów) w przypadku przegrzania.

**23) Czy w przypadku występowania aktywnych alarmów, komendy sterujące modułami DCTL są zawsze kasowane?**

Jest to zależne od rodzaju alarmu. Alarmy krytyczne, takie jak zbyt wysokie napięcie, przeciążenie prądowe, przegrzanie, asymetria prądów czy zbyt wysokie THDI, skutkują zatrzymaniem DCTL. Pozostałe alarmy, takie jak usterka wentylatora lub zbyt niska moc resztkowa, pełnią funkcję informacyjną – ich wystąpienie nie skutkuje wyłączeniem modułu

**24) Czy poza programowalnymi progami ochrony, w urządzeniu zadeklarowano inne, niekonfigurowalne limity, mające na celu ochronę kondensatora?**

Tak, w modułach DCTL zaimplementowano ochronę prądową (która nie może zostać wyłączona), ustawioną na 180% maksymalnego dopuszczalnego prądu modułu tyrystorowego.

Ponadto, zakres konfigurowalności pozostałych limitów został dobrany w taki sposób, żeby wyeliminować możliwość uszkodzenia modułu lub kondensatora przez złe ustawienie wartości progów ochronnych. Przykładowo, maksymalna nastawa dla progu temperatury wynosi 85°C, co stanowi maksymalną temperaturę pracy tyrystorów w modułach DCTL.