V1000/A1000/Q2V/Q2A İnvertörlerde Frenleme Direnci Kullanımı

İÇİNDEKİLER

- Giriş
- V1000/A1000 Frenleme Direnci Seçim Tablosu
- V1000/A1000 Frenleme Direnci Bağlantıları
- V1000/A1000 Frenleme Direnci Parametreleri
- Q2V/Q2A Frenleme Direnci Seçim Tablosu
- Q2V/Q2A Frenleme Direnci Bağlantıları
- Q2V/Q2A Frenleme Direnci Parametreleri

1.Giriş

Bazı uygulamalarda motor, yavaşlama esnasında rejeneratif modda çalışır. Bunun nedeni, yavaşlama esnasında invertöre geri beslenen ek bir enerjidir (makinenin kinetik enerjisi). Bu, motorun jeneratör gibi çalışmasına ve DC bus voltajının yükselmesine neden olur. Frekans invertörü bu voltaj artışını çeşitli yöntemler ile (çıkış frekansını artırarak, ani kaymaları azaltarak vs.) telafi edebilir. Bu durumda, yavaşlama, invertördeki ve motordaki güç kayıplarına bağlıdır. Çoğu durumda, yükteki kinetik enerjinin az olduğu veya frenleme zamanının kritik olmadığı pompa, fan, konveyör vb. uygulamalar için genellikle yeterlidir. Geri besleme enerjisi çok fazla ise, inverter bir aşırı voltaj arızası (OV) ile açılabilir. Böyle bir durumda DC barada biriken enerjiyi ısı olarak harcamak için bir frenleme direnci veya frenleme direnci ile beraber bir frenleme ünitesi kullanılmalıdır.

Fren direncinin kullanılması gereken tipik uygulamalar, vinçler ve asansörler gibi kaldırma uygulamaları ve yüksek ataletin olduğu açma/sarma, çamaşır makine uygulamalarıdır.

Frenleme direnci seçimi yapılırken önerilen minimum direnç değerine en yakın direnç değeri (ohm) seçilerek akımın kolay akması sağlanır; güç olarak ise frenleme direnci seçimi tablosunda belirtilen değerler normal şartlarda kullanılabilir. Ancak daha hızlı durma süresi, daha fazla yükün kullanılacak ise (özellikle indirme-kaldırma uygulamalarında) direnç gücü de arttırılmalıdır. Direnç gücü arttıkça boyutlar ve maliyet de artacağı için gereksiz yüksek güçlü dirençler seçilmemesi önerilir.

2. V1000/A1000 İnvertörlerde Frenleme Direnci Seçim Tablosu

V1000 İnvertörler için:

Bütün V1000 modellerinde frenleme ünitesi (transistörü) dahilidir. Bu yüzden yalnızca frenleme direnci satın alınmalıdır.

Inverter					Braking resistor unit			
Voltage	Max. applicable motor output kW	Inverter model VZA□		Connectable min. resistance Ω	Inverter-mounted type (3 %ED, 10 sec max)			
		3-phase	1-phase		Type	Resistance Ω	No. of used	Braking torque %
200 V (single-/ three-phase)	0.12	20P1	B0P1	300	ERF-150WJ401	400	1	220
	0.25	20P2	B0P2	300	ERF-150WJ401	400	1	220
	0.55	20P4	B0P4	200	ERF-150WJ201	200	1	220
	1.1	20P7	B0P7	120	ERF-150WJ201	200	1	125
	1.5	21P5	B1P5	60	ERF-150WJ101	100	1	125
	2.2	22P2	B2P2	60	ERF-150WJ700	70	1	120
	4.0	24P0	B4P0	32	ERF-150WJ620	62	1	100
	5.5	25P5	–	16	A1000-REV00K4030-IE	30	1	-
	7.5	27P5	–	9.6	A1000-REV00K4020-IE	20	1	-
	11	2011	-	9.6	A1000-REV00K6013-IE	13	1	-
	15	2015	-	9.6	A1000-REV00K9010-IE A1000-REV02K0010-IE	10 10	1 1	- -
400 V (three-phase)	0.37	40P2	–	750	ERF-150WJ751	750	1	230
	0.55	40P4	–	750	ERF-150WJ751	750	1	230
	1.1	40P7	–	510	ERF-150WJ751	750	1	130
	1.5	41P5	–	240	ERF-150WJ401	400	1	125
	2.2	42P2	–	200	ERF-150WJ301	300	1	115
	3.0	43P0	–	100	ERF-150WJ401	400	2	105
	4.0	44P0	–					
	5.5	45P5	–	32	A1000-REV00k4100-IE	100	1	-
	7.5	47P5	–	32	A1000-REV00k5075-IE	75	1	-
	11	4011	-	20	A1000-REV00k6050-IE	50	1	-
	15	4015	-	20	A1000-REV00k9040-IE A1000-REV04K0032-IE	40 32	1 1	- -

Örnek olarak 7.5kW 400V, VZA47P5FAA kodlu ürün minimum 32 ohm'luk bir direnç takılmalıdır. A1000-REV00K5075-IE kodlu ürün 75ohm, 0K5(500Watt) gücündedir ve %3ED frenleme oranıyla kullanılabilir. İhtiyaç duyulursa bu dirençten iki adet paralel bağlanılarak frenleme gücü 2 katına (1kW) çıkartılabilir ve ortalama direnç değeri yarısına 75/2=37.5ohm'a düşürülebilir.

A1000 İnvertörler için:

A1000 invertörlerde 30kW gücüne kadar frenleme ünitesi (transistörü) dahilidir; bu yüzden yalnızca frenleme direnci satın alınmalıdır. Ancak 30kW ve sonrası frenleme direnci ile beraber frenleme ünitesi de aşağıdaki tabloda belirtilen değerlerde ve adetlerde satın alınmalıdır.

Inverter			Braking unit		Braking Resistor[1] (10% ED)				Connectable min. resistance Ω
	Max. Applicable Motor kW	Model CIMR-A□□A_	Model	Qty	Model	Specifications of Resistor		Qty	
400 V Class	0.4	0002 HD	Built in		AX-REM00K1200-IE	100W	200Ω	1	96
	0.75	0002 ND							96
		0004 HD							
	1.5	0004 ND			AX-REM00K2200-IE	200W	200Ω	1	96
		0005 HD							64
	2.2	0005 ND							64
		0007 HD							
	3.0	0007 ND							64
		0009 HD			AX-REM00K4075-IE	400W	75Ω	1	32
	3.7	0009 ND							32
		0011 HD							
	5.5	0011 ND			AX-REM00K6100-IE	600W	100Ω	1	32
		0018 HD							
	7.5	0018 ND			AX-REM00K9070-IE	900W	70Ω	1	32
		0023 HD							
	11	0023 ND			AX-REM01K9070-IE	1900W	70Ω	1	32
		0031 HD							20
	15	0031 ND			AX-REM03K5035-IE	3500W	35Ω	1	20
		0038 HD							
	18.5	0038 ND			AX-REM19K0030-IE	19000W	30Ω	1	20
		0044 HD							19.2
	22	0044 ND							19.2
		0058 HD							
	30	0058 ND			AX-REM19K0020-IE	19000W	20Ω	1	19.2
		0072 HD							
	37	0072 ND							19.8
		0088 HD	AX-BCR4017068-TE	1					12.8
	45	0088 ND							12.8
		0103 HD							
	55	0103 ND							12.8
		0139 HD	AX-BCR4035090-TE	1	AX-REM19K0030-IE	19000W	30Ω	1	19.2
	75	0139 ND							19.2
		0165 HD			AX-REM19K0020-IE	19000W	20Ω	1	12.8
	90	0165 ND	AX-BCR4070130-TE	1					12.8
		0208 HD							
	110	0208 ND	AX-BCR4090240-TE	1	AX-REM19K0006-IE	19000W	6Ω	1	3.2
		0250 HD							
	132	0250 ND			AX-REM38K0012-IE	38000W	12Ω	1	3.2
		0296 HD							
	160	0296 ND	AX-BCR4035090-TE	2					3.2
		0362 HD							
	185	0362 ND	AX-BCR4070130-TE	2					3.2
		0414 HD							
	220	0414 ND	AX-BCR4090240-TE	2	AX-REM19K0006-IE	19000W	6Ω	3	3.2
		0515 HD							
	250	0515 ND							3.2
	315	0675 HD		3					3.2
	355	0675 ND							3.2

Örneğin; 5.5kW 400V, CIMR-AC4A0018FAA kodlu üründe frenleme ünitesi dahilidir, bu yüzden yalnızca frenleme direnci satın alınmalıdır. Tabloya göre minimum 32ohm'luk bir direnç kullanılmalıdır. Önerilen AX-REM00K4075-IE kodlu direnç 75ohm ve 0K4(400Watt) değerindedir. İhtiyaç duyulduğunda 2 adet bu dirençten paralel bağlanarak frenleme gücü 2 katına (800Watt) ve frenleme direnci değeri yarısına 75/2=37.5ohm düşürüleblir.

Örneğin; 110kW 400V, CIMR-AC4A0250AAA kodlu üründe frenleme ünitesi dahili değildir ve tabloya göre 1 adet AX-BCR4090240-TE kodlu frenleme ünitesi ve 1 adet AX-REM19K0006-IE (6ohm, 19kW) frenleme direnci kullanılabilir. AX-BCR4090240-TE kodlu frenleme ünitesine minimum 3.2ohm direnç takılabilir.

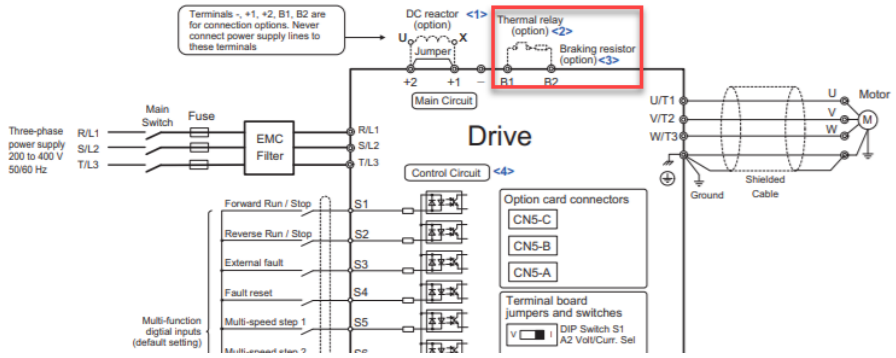
3. V1000/A1000 İnvertörlerde Frenleme Direnci Bağlantıları

1.Adım: Bütün güç bağlantısını kesin ve en az beş dakika bekleyin.

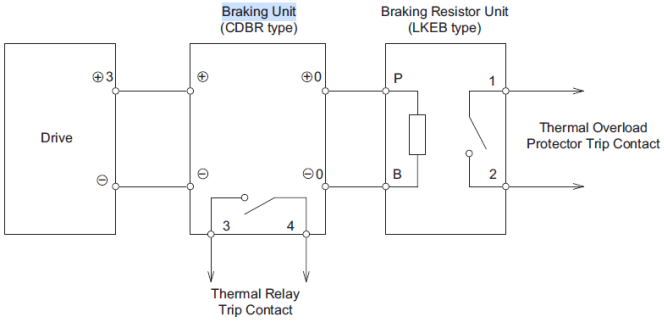
2.Adım: Sürücünün ön kısmını sökün.

3.Adım: Voltmetre ile güç terminallerinin ve DC baranın gelen voltajla bağlantısının kesildiğini doğrulayarak emin olun.

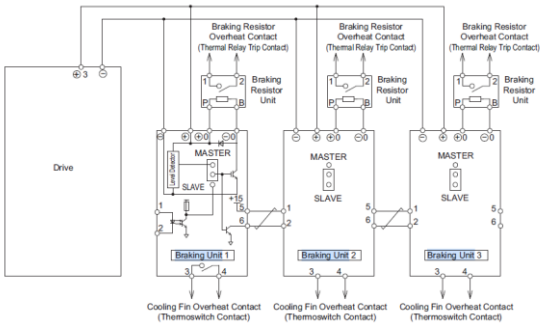
4.Adım: Tüm V1000 ve frenleme ünitesi dahili olan (30kW'a kadar A1000) modellerde, frenleme direnci terminalleri B1 ve B2'dir. Direnç bu terminaller arasına bağlanmalıdır.



Ancak 30kW üzeri A1000 ürünlerinde frenleme ünitesi de haricen takılmalıdır. İnvertör üzerinde bulunan DC baranın +3 ve – terminallerine frenleme ünitesinin + ve – terminalleri aşağıda gösterildiği gibi bağlanır. Frenleme direnci ise frenleme ünitesindeki direnç terminallerine bağlanmalıdır.



Eğer frenleme ünitesi birden fazla kullanılıyorsa DC baraya paralel olacak şekilde aşağıdaki gibi bağlantı sağlanmalıdır. Her üniteye dirençler ayrı ayrı bağlanır.



4. V1000/A1000 İnvertörlerde Frenleme Direnci Parametreleri

L3-04: Yavaşlama Sırasında Hatalı Durmayı Önleme Seçimi:

Frenleme direnci kullanıldığında bu parametre “0” ya da “3” olarak seçilmelidir. (Mümkün olduğunca hatasız duruş için “3” seçilmelidir.)

Bu parametre “0” yapıldığında C1-02 parametresinde belirtilen duruş rampa süresine göre invertör duruşa geçecektir. Fakat yüksek atalet/hızlı duruş talebi sebebiyle aşırı gerilim oluşma ihtimali mevcuttur. Bu hatanın engellenebilmesi için L3-04 parametresi “3” olarak seçilebilir.

5. Q2V/Q2A İnvertörlerde Frenleme Direnci Seçim Tablosu

Q2V İnvertörler için:

Tüm Q2V modellerinde frenleme ünitesi dahilidr bu yüzden yalnızca frenleme direnci satın alınmalıdır. Daha hatasız bir duruş için aşağıdaki tablodan %10 ED’lik bir direnç seçimi önerilir.

Inverter model Q2V-A□					Braking resistor (3 % ED, 10 sec max)				Braking resistor (10 % ED, 10 sec max)			
Voltage	Max. applicable motor kW	Single-phase	Three-phase	Connect-able min. resistance	Model	Specifications		Qty	Model	Specifications		Qty
200 V	0.1	B001	2001	300 Ω	AX-REM00K1400-IE	100 W	400 Ω	1	AX-REM00K1400-IE	100 W	400 Ω	1
	0.25	B002	2002									
	0.55	B004	2004	200 Ω	AX-REM00K1200-IE		200 Ω		AX-REM00K1200-IE		200 Ω	
	1.1	B006	2006	120 Ω					AX-REM00K2200-IE	200 W		
	1.5	B010	2010	60 Ω	AX-REM00K2070-IE	200 W	70 Ω		AX-REM00K4075-IE	400 W	75 Ω	
	2.2	B012	2012									
	4.0	B018	2021	32 Ω	AX-REM00K4035-IE	400 W	35 Ω		AX-REM00K6035-IE	600 W	35 Ω	
	5.5	–	2030	9.6 Ω					AX-REM00K9020-IE	900 W	20 Ω	
	7.5		2042						AX-REM01K9017-IE	1900 W	17 Ω	
	11		2056		AX-REM00K6035-IE	600 W			AX-REM02K1017-IE	2100 W		
	15		2070		AX-REM00K9020-IE	900 W	20 Ω		AX-REM03K5010-IE	3500 W	10 Ω	
	18.5		2082									
400 V	0.37	–	4001	750 Ω	AX-REM00K1400-IE	100 W	400 Ω	2	AX-REM00K1400-IE	100 W	400 Ω	2
	0.55		4002									
	1.1		4004	510 Ω								
	1.5		4005	240 Ω				1	AX-REM00K2200-IE	200 W	200 Ω	
	2.2		4007	200 Ω	AX-REM00K2200-IE	200 W	200 Ω					
	3.0		4009	100 Ω	AX-REM00K2120-IE		120 Ω		AX-REM00K5120-IE	500 W	120 Ω	1
	4.0		4012						AX-REM00K6100-IE	600 W	100 Ω	
	5.5		4018	32 Ω	AX-REM00K4035-IE	400 W	35 Ω		AX-REM00K9070-IE	900 W	70 Ω	
	7.5		4023						AX-REM01K9070-IE	1900 W		
	11		4031	20 Ω	AX-REM00K6035-IE	600 W	35 Ω		AX-REM02K1070-IE	2100 W		
	15		4038		AX-REM00K9020-IE	900 W	20 Ω		AX-REM03K5035-IE	3500 W	35 Ω	
	18.5		4044	19.2 Ω								
	22		4060						AX-REM19K0020-IE	19000 W	20 Ω	

Örneğin 2.2kW, 200V sınıfındaki Q2V-AB012-AAA kodlu ürün için minimum 60ohm’luk bir direnç kullanılmalıdır. Tabloya göre %10ED için, 1 adet AX-REM00K4075-IE (75ohm, 400Watt) ürün kullanılabilir.

Q2A İnvertörler için:

Q2A invertörlerde 75kW'a kadar (Q2A-A4168-AAA) frenleme ünitesi dahili olduğundan doğrudan frenleme direnci seçilebilir. Ancak 90kW ve sonrası aşağıdaki tabloda belirtilen adet kadar frenleme ünitesi ve direnci satın alınmalıdır.

Inverter			Braking unit		Braking Resistor (10% ED)				Connectable min. resistance Ω
Max. applicable motor kW		Model Q2A-A□	Model	Qty	Model	Specifications of Resistor		Qty	
400 V class	0.4	4002 HD	Built-in		AX-REM00K1400-IE	100W	400Ω	1	165
	0.75	4002 ND							
		4004 HD							
	1.5	4004 ND			AX-REM00K2200-IE	200W	200Ω	1	
		4005 HD							110
	2.2	4005 ND							
		4007 HD							
	3.0	4007 ND							
		4009 HD			AX-REM00K4075-IE	400W	75Ω	1	55
	3.7	4009 ND							
		4012 HD							
	5.5	4012 ND			AX-REM00K5120-IE	500W	120Ω	1	
		4018 HD							32
	7.5	4018 ND			AX-REM00K9070-IE	900W	70Ω	1	
		4023 HD							
	11	4023 ND							
		4031 HD							20
	15	4031 ND			AX-REM01K9070-IE	1900W	70Ω	1	
		4038 HD							
	18.5	4038 ND			AX-REM03K5035-IE	3500W	35Ω	1	
		4044 HD							19.2
	22	4044 ND							
		4060 HD							
	30	4060 ND			AX-REM19K0030-IE	19000W	30Ω	1	
		4075 HD							
	37	4075 ND							
		4089 HD						2	10.6
	45	4089 ND							
		4103 HD							8.7
	55	4103 ND							
		4140 HD			AX-REM38K0012-IE	38000W	12Ω	1	7.2
	75	4140 ND							
		4168 HD			AX-REM19K0020-IE	19000W	20Ω	3	5.2
	90	4168 ND							
		4208 HD	CDBR-4045D	2					12.8
	110	4208 ND	CDBR-4220D	1				4	3.2
		4250 HD							
	132	4250 ND			AX-REM38K0012-IE	38000W	12Ω	2	3.2
		4296 HD							
	160	4296 ND							
		4371 HD							
	200	4371 ND							
		4389 HD							
	220	4389 ND			Please, contact your OMRON representative				
		4453 HD							
	250	4453 ND							
		4568 HD							
	315	4568 ND		2					
		4675 HD							
	355	4675 ND							

Örneğin 75kW (Q2A-A4168-AAA) invertör için frenleme ünitesi satın alınmasına ihtiyaç yoktur çünkü dahilidir. Kullanılması gereken minimum direnç değeri 5.2ohm'dur. %10ED için önerilen direnç miktarı AX-REM19K0020-IE(19kW ve 20ohm) 3adet paralel bağlanarak kullanılabilir. Bu durumda toplam direnç gücü 19kWx3=57kW ve direnç değeri 20/3=6.6ohm olur.

132kW bir Q2A ürününe ise bir adet frenleme ünitesi (CDBR-4220D) ve 2 adet frenleme direnci (AX-REM38K0012-IE) tabloya göre önerilmiştir.

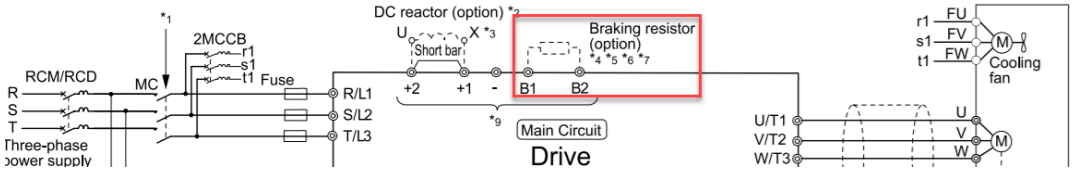
6. Q2V/Q2A İnvertörlerde Frenleme Direnci Bağlantıları

1.Adım: Bütün güç bağlantısını kesin ve en az beş dakika bekleyin.

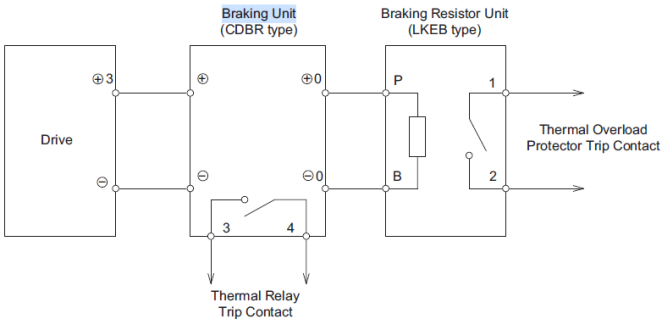
2.Adım: Sürücünün ön kısmını sökün.

3.Adım: Voltmetre ile güç terminallerinin ve DC baranın gelen voltajla bağlantısının kesildiğini doğrulayarak emin olun.

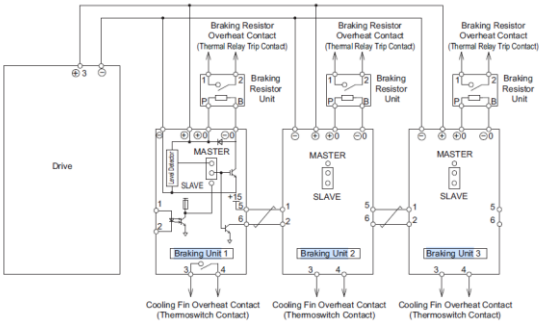
4.Adım: Tüm Q2V ve frenleme ünitesi dahili olan (75kW'a kadar Q2A modellerde, frenleme direnci terminalleri B1 ve B2'dir. Direnç bu terminaller arasına bağlanmalıdır.



Ancak 75kW üzeri Q2A ürünlerinde frenleme ünitesi de haricen takılmalıdır. İnvertör üzerinde bulunan DC baranın +3 ve – terminallerine frenleme ünitesinin + ve – terminalleri aşağıda gösterildiği gibi bağlanır. Frenleme direnci ise frenleme ünitesindeki direnç terminallerine bağlanmalıdır.



Eğer frenleme ünitesi birden fazla kullanılıyorsa DC baraya paralel olacak şekilde aşağıdaki gibi bağlantı sağlanmalıdır. Her üniteye dirençler ayrı ayrı bağlanır.



7. Q2V/Q2A İnvertörlerde Frenleme Direnci Parametreleri

L3-04: Yavaşlama Sırasında Hatalı Durmayı Önleme Seçimi:

Frenleme direnci kullanıldığında bu parametre “0” olarak seçilmelidir.