PosDrive NX

AC DRIVES

Active Front End Unit (AFE) Air cooled User Manual



PosDrive NX AFE User Manual-DPD00906E-KO-ICT(190912)

※ PosDrive는 Danfoss VACON[®] NX series ODM제품입니다.
 본 매뉴얼은 Danfoss VACON[®] NX series 매뉴얼을 기준으로 작성되었습니다.

TABLE OF CONTENTS

Document : DPD00906E Rev.E Version release date : 12/9/19

1.	SAFETY	.7
	1.1 경고 (Warnings)	7
	1.2 주의 (Cautions)	7
	1.3 Grounding and earth fault protection	8
	1.4 Electro-magnetic compatibility (EMC)	9
	1.5 RCD 또는 RCM장치 사용	9
2.	FU 지침	10
	21 CE marking	10
	2.1 CE Marking	10
	2.2 Line 18	10
	2.2.1 메네이어에서 제품	10
	2.2.2 Pie Field	10
2	배소 ㅅ려	11
5.		11
	3.1 AFE UNIT Type Code	11
	3.2 LCL Filter Type Code	12
	3.3 Pre-charging components type Code	12
	3.4 Storage	13
	3.4.1 Capacitor reforming	13
	3.5 Maintenance	14
	3.6 Lifting the modules	15
	3.7 Lifting the LCL filters	16
		16
4.	Active Front End (AFE)	17
	4.1 Introduction	17
	4.2 Active Front End Unit block diagram	19
	4.3 Active Front End enclosure sizes	19
	4.4 Active Front End unit Technical data	20
	4.5 LCL filter Technical data	22
	4.6 Application	23
	4.7 Control unit과 Power unit간 연결	23
	4.8 Grid 컨버터 어플리케이션에서 High Frequency Capacitor 사용시 지침	24
	4.8.1 Common-mode currents	24
	4.8.2 HF Capacitor 설치 권장사항	25
	4.8.3 HF Capacitor의 임피던스 값 결정	25
	4.8.4 HF Capacitor의 임피던스 값 결정	26
	4.8.5 LCL Filter 배선 및 수정	27
	4.9 Active Front End Power Ratings	32
	4.9.1 PosDrive NXA (AC voltage 380~500V)	32
	4.9.2 PosDrive NXA (AC voltage 525~690V)	32
	4.10 Active Front End unit – Dimensions	32
	4.11 LCL Filter - Dimensions	33
	4.12 Active Front End unit - Fuse selection	33
	4.12.1 Introduction	33
	4.12.2 Fuses; main voltage 380~500V	33
	4.12.3 Fuses; main voltage 525~690V	35
	4.13 Active Front End unit - Circuit breaker selection	36

	4.14	Mai	in contactor	37
	4.15	Pre	-Charging circuit	37
	4.16	Par	alleling	38
		4.16.1	Common Pre-charging Circuit	
		4.16.2	Pre-charging Circuit을 각각 갖는 AFE	40
	4.17	Der	ating	41
		4.17.1	주변 온도	41
		4.17.2	높은 고도 설치	41
5.	설치	•••••		43
	5.1	Moun	ting	43
		5.1.1	AFE Unit	43
		5.1.2	LCL Filter	43
		5.1.3	Control Box	44
	5.2	Coolir	ng	46
		5.2.1	Active Front End Unit	46
		5.2.2	LCL Filter	48
		5.2.3	Arranging ventilation of the enclosure	51
		5.2.4	Steering air flow	52
	5.3	Powe	r Connection	53
		5.3.1	AC connection	53
		5.3.2	DC connection	53
		5.3.3	Cable Installation and UL standards	54
		5.3.4	LCL Filter Fan power supply	
	5.4	Contr	ol Unit	57
		5.4.1	Control unit components	57
		5.4.2	제어 전원 (+24V / EXT +24V)	57
		5.4.3	Control unit 배선	58
	5.5	Galva	nic isolation barriers	62
6.	Con	trol Ke	eypad	63
	6.1	Indica	tors on the Keypad display	63
		6.1.1	Drive Status indications	63
		6.1.2	Status LEDs (green-green-red)	63
		6.1.3	Text Lines	64
	6.2	Keypa	ad push-buttons	64
		6.2.1	Text Lines	64
	6.3	Navig	ation on the control keypad	65
		6.3.1	Monitoring menu (M1)	66
		6.3.2	Parameter menu (M2)	67
		6.3.3	Keypad control menu (M3)	
		6.3.4	Active Fault menu (M4)	69
		6.3.5	Fault types	69
		6.3.6	Fault codes	70
		6.3.7	Fault history menu (M5)	72
		6.3.8	System menu (M6)	73
7.	App	endice	25	80
- •	7.1	Wirin	g diagrams	
	7.2	Dime	nsions	
	7.3	Powe	r conversion equipment	
	,	7.3.1	Technical data	94
		7.3.2	Power ratings	95

설치 및 시운전시, 다음 START-UP QUICK GUIDE의 11 단계를 수행해야 합니다..

문제 발생시 해당 지역 협력사에 연락 하십시오.

Start-up Quick Guide

- 1. 주문 품목과 배송품이 맞는지 확인하십시오. Chapter 3 참조.
- 2. 시운전 작업 수행 전, Chapter1의 안전지시를 주의 깊게 읽으십시오.
- 3. 기계 설치 전에 장치 주변의 최소 간격을 확인하고, Chapter 5의 주변 환경을 확인하십시오.
- 4. 전원 케이블/bus bar 및 DC 출력 케이블/bus bar 사이즈, 메인 퓨즈 및 DC 퓨즈의 크기를 확인하고 케이블 연결을 확인하십시오.
- 5. 설치 지시에 따라 진행하십시오오. Chapter 5 참조.
- 6. 제어 연결부의 크기와 접지는 Chapter 5 에 설명되어 있습니다.
- 시작 마법사가 활성화 되어 있으면 키패드에서 원하는 언어를 선택하고 Enter 버튼을 눌러 확 인하십시오. 시작 마법사가 활성화되어 있지 않으면 아래 8의 지침을 따르십시오.
- 8. Menu M6, S6.1에서 키패드 언어를 선택하십시오. 키패드 사용법은 Chapter 6 에 있습니다.
- 9. 모든 파라미터는는 공장 초기값으로 설정되어 있습니다. 올바른 작동을 위해서, 아래 값에 대한 명판 데이터와 파라미터 그룹 G2.1의 해당 파라미터를 확인하십시오.
 - 공급전원의 정격 전압 (P2.1.1)
 - 신호연결에 대한 디지털 입력 설정 (P2.2.1.1-P2.2.1.8)
 - Control place를 I/O로 변경 (P3.1)

병렬 AFE의 경우 :

- drooping 파라미터 (P2.5.1)를 5% 로 설정
- PWM Synch 파라미터 (P2.5.2)를 Enable로 설정
- 10. PosDrive NX AFE Application Manual의 시운전 지침을 따르십시오.
- 11. PosDrive NX AFE를 사용할 준비가 되었습니다.

AFE 사용시 지침을 따르지 않는 경우, Vacon Ltd는 책임을 지지 않습니다.

PosDrive NX AFE 사용 설명서 정보

PosDrive NX Active Front End를 선택해 주셔서 감사합니다!

사용 설명서는 PosDrive NX AFE의 설치, 시운전 및 작동에 필요한 정보를 제공합니다. AFE의 전원을 처음 켜기 전 에 이러한 지침을 주의깊게 검토하는 것이 좋습니다.

PosDrive NX AFE 어플리케이션 설명서에는 AFE 어플리케이션 대한 정보가 있습니다. 해당 어플리케이션이 프로세 스 요구 사항을 충족하지 않으면 제조업체에 Special 어플리케이션에 대한 정보를 문의하십시오.

이 설명서는 종이 및 전자 버전으로 제공됩니다. 가능하면 전자 버전을 사용하는 것이 좋습니다. 전자 버전을 자유 롭게 사용할 수 있는 경우 다음 기능을 활용할 수 있습니다.

매뉴얼에는 매뉴얼의 다른 위치에 대한 여러 링크 및 상호 참조가 포함되어 있어 매뉴얼에서 쉽게 이동할 수 있습니 다. 따라서 독자는 물건을 쉽게 찾고 확인할 수 있습니다.

이 매뉴얼에는 웹 페이지에 대한 하이퍼링크도 포함되어 있습니다. 링크를 통해 이러한 웹 페이지를 방문하려면 컴 퓨터에 인터넷 브라우저가 설치되어 있어야 합니다.

이 설명서는 이 설명서에 소개된 AFE 장치, LCL 필터 및 선택적 구성 요소에만 적용됩니다.

1. SAFETY

이 설명서에는 안전 심볼로 표시되는 경고 및 주의사항이 포함되어 있습니다. 경고 및 주의사항은 장비 또는 시스템 의 파손 및 손상을 방지하는 방법에 대한 중요한 정보를 제공합니다.

경고와 주의사항을 주의깊게 읽고 지침을 따르십시오.

주의 및 경고는 다음과 같이 표시됩니다.

Table 1. Warning signs

4	WARNING!
	CAUTION!
	CAUTION! Hot surface

1.1 경고 (Warnings)

드라이브가 주전원에 연결된 경우 전원 장치, LCL 필터 또는 pre-charging 회로의 구성 요소 또는
DC 링크에 전원이 공급되는 경우 DC 링크를 만지지 마십시오. 드라이브가 주전원에 연결되거나 DC
링크에 전원이 공급되면 구성 요소가 작동합니다. 이 전압의 접촉은 매우 위험합니다.
DC 링크에 전원이 공급될 때 드라이브가 주전원 또는 DC 링크에 연결된 경우, 라인 입력 단자 U,
V, W 또는 DC 단자를 만지지 마십시오. 이 단자는 드라이브가 주전원 또는 DC 링크에 연결되어 있
고 DC 링크에 전원이 공급되고 시스템이 작동하지 않을 때에도 작동합니다.
제어단자를 만지지 마십시오. DC 링크에 전원을 공급할 때 드라이브를 주전원에서 분리하거나 DC 링
크에서 분리할 경우에도 위험한 전압이 발생할 수 있습니다.
드라이브의 전기작업을 수행하기 전에 주 전원에서 드라이브를 분리하고 시스템이 중지되었는지 확인
하십시오. 전원을 차단하고 드라이브에 태그를 지정하십시오. 작업 중에 외부 소스가 의도하지 않은
전압을 생성하지 않도록 하십시오. 드라이브의 부하 측에서도 전압이 발생할 수 있습니다.
캐비닛 도어 또는 AC 드라이브 덮개를 열기 전에 5분 정도 기다리십시오. 측정 장치를 사용하여 전
압이 없는지 확인하십시오. 전원 연결을 끊고 시스템을 중지한 후 5분 뒤에 드라이브의 터미널 연결
및 구성 요소를 작동시킬 수 있습니다.
드라이브를 주전원에 연결하기 전에 드라이브의 전면 덮개와 케이블 덮개가 닫혀 있는지 확인하십시
오. 드라이브가 주전원에 연결되면 AC 드라이브의 연결이 활성화됩니다.
전원투입, 전원차단 또는 고장 리셋이 있는 경우 Start/Stop 로직을 위한 펄스제어를 선택하지 않는
한, Start 신호가 활성상태이면 시스템이 즉시 시작됩니다. 파라미터, 어플리케이션 또는 소프트웨어
가 변경되면 I/O 기능(start 입력 포함)이 변경 될 수 있습니다.
장착, 케이블 연결 또는 유지보수 작업을 수행할 때 보호 장갑을 착용하십시오. AC 드라이브에는 절
단될 수 있는 날카로운 가장자리가 있을 수 있습니다.

1.2 주의 (Cautions)

AC 드라이브, LCL 필터 또는 옵션 구성 요소를 이동하지 마십시오. 드라이브의 손상을 방지하기 위해
고정 설치를 사용하십시오.
AC 드라이브가 주전원에 연결되어 있을 때는 측정하지 마십시오. 드라이브가 손상 될 수 있습니다
강화된 보호 접지 연결이 있는지 확인하십시오. AC 드라이브의 터치 전류가 3.5mA AC 이상이므로
필수입니다 (EN 61800-5-1 참조). 1.3 장 "Grounding and earth fault protection"를 참조하십시
오.

Common DC Bus 상에서 어떤 작업을 수행하기 전에 시스템이 접지되어 있는지 확인하십시오.
AC 전원 공급 장치에서 AFE를 분리한 후 팬이 멈추고 키패드의 표시등이 꺼질 때까지 기다리십시오
(키패드가 연결되어 있지 않으면 키패드 베이스를 통해 표시 등 참조).AFE 연결 작업을 하기 전에 5
분 이상 기다리십시오. 이 시간이 끝나기 전에 덮개를 열지 마십시오.
제조업체가 제공하지 않은 예비 부품을 사용하지 마십시오. 다른 예비 부품을 사용하면 드라이브가
손상될 수 있습니다.
회로 기판의 구성 요소를 만지지 마십시오. 정전기로 인해 구성 요소가 손상될 수 있습니다.
무선 간섭을 방지하십시오. AC 드라이브는 가정 환경에서 무선 간섭을 일으킬 수 있습니다.

- NOTE! Autoreset 기능을 활성화하면, 자동 고장 리셋 후 시스템이 자동으로 시작됩니다. PosDrive NX AFE 어 플리케이션 설명서를 참조하십시오.
- NOTE! AC 드라이브를 기계의 일부로 사용하는 경우, 기계 제조업체는 주전원 차단 장치를 지원해야 합니다 (EN 60204-1 참조).

1.3 Grounding and earth fault protection

AC 드라이브는 항상 기호 🕒로 표시된 접지 단자에 연결된 접지 도체로 접지해야 합니다. 접지 도체를 사용하지 않으면 드라이브가 손상될 수 있습니다.

드라이브의 터치 전류가 3.5mA AC를 초과합니다. EN 61800-5-1 표준에 따르면 보호 회로에 대한 이러한 조건 중 하나 이상이 충족되어야합니다.

Connection이 고정되어 있어야만 합니다.

- a) 보호 접지 도체의 단면적은 최소 10 mm² Cu 또는 16 mm² Al 이어야 합니다. 또는
- b) 보호 접지 도체가 파손된 경우 전원을 자동으로 분리해야 합니다. Chapter 5 "Installation"를 참조. 또는
- c) 첫 번째 보호 접지 도체와 동일한 단면적에 두 번째 보호 접지 도체용 단자가 있어야 합니다.

Table 2. Protective grounding conductor cross-section

Cross-sectional area of the phase conductors (S) [mm ²]	The minimum cross-sectional area of the protective grounding conductor in question [mm ²]	
S ≤ 16	s s	
16 ⟨ S ≤ 35	16	
35 (S	S/2	

표의 값은 보호 접지 도체가 위상 도체와 동일한 금속으로 만들어진 경우에만 유효합니다. 그렇지 않은 경우 보호 접지 도체의 단면적은 이 표를 적용한 결과와 동일한 컨덕턴스를 생성하는 방식으로 결정해야 합니다.

전원 케이블 또는 케이블 인클로저의 일부가 아닌 각 보호 접지 도체의 단면적은 다음과 같아야 합니다.

- 기계적 보호 기능이 있는 경우 2.5 mm²
- 기계적 보호 장치가 없는 경우 4 mm². 만일 코드 연결 장비가 있는 경우, 스트레인 릴리프 메커니즘이 파손될 경우 코드의 보호 접지 도체가 마지막으로 중단되는지 확인합니다.

보호 접지 도체의 최소 크기에 대한 현지 규정을 준수하십시오.

NOTE!	AC 드라이브에 용량성 전류가 높기 때문에 고장전류 보호 스위치가 올바르게 작동하지 않을 수 있습 니다.
	AC 드라이브에 대한 내전압 테스트를 수행하지 마십시오. 제조업체는 이미 테스트를 수행했습니다. 내전압 테스트를 수행하면 드라이브가 손상 될 수 있습니다.

1.4 Electro-magnetic compatibility (EMC)

드라이브는 표준 IEC 61000-3-12를 준수해야 합니다. 이를 준수하려면 단락 전원 S_{sc}는 주전원과 공공 주전원 사 이의 인터페이스 지점에서 최소 120 R_{sce} 여야 합니다. 최소 120 R_{sce} 인 단락 전원 S_{sc}를 사용하여 드라이브와 모 터를 주전원에 연결하십시오. 필요한 경우 주 담당자에게 문의하십시오.

1.5 RCD 또는 RCM장치 사용

드라이브는 보호 접지 도체에 전류를 유발할 수 있습니다. RCD(잔여 전류 작동 보호) 장치 또는 RCM(잔여 전류 작동 모니터링) 장치를 사용하여 직접 또는 간접 접촉으로부터 보호 할 수 있습니다. 드라이브의 전원쪽에 B 형 RCD 또는 RCM 장치를 사용하십시오.

NOTE! You can download the English and French product manuals with applicable safety, warning and caution information from https://www.danfoss.com/en/service-and-support/.

2. EU 지침

2.1 CE marking

제품의 CE 마크는 EEA (유럽 경제 지역) 내에서 제품의 자유로운 이동을 보장합니다. 또한 제품이 적용 가능한 지 침 (예 : EMC 지침 및 기타 가능한 새로운 방법 지침)을 준수함을 보장합니다. PosDrive NX AFE에는 LVD (Low Voltage Directive), EMC (Electro Magnetic Compatibility) 지침 및 RoHS 지침을 준수한다는 증거로 CE 라벨이 부착되어 있습니다.

2.2 EMC 지침

2.2.1 Introduction

EMC 지침은 전기장치가 사용되는 환경을 과도하게 방해해서는 안되며, 반면 동일한 환경의 다른 장애에 대해서는 적절한 수준의 내성을 가져야 합니다.

PosDrive NX AFE와 EMC 지침의 준수 여부는 TCF (Technical Construction File)를 통해 검증되고 SGS FIMKO (Notified Body)에서 확인하고 승인합니다. 기술 구성 파일은 실험실 환경에서 이러한 대규모 제품군을 테스트 할 수 없고 설치 조합이 매우 다양하기 때문에 지침과 함께 PosDrive NX AFE의 적합성을 인증하는 데 사용됩니다.

2.2.2 기술 기준

우리의 기본 아이디어는 최고의 가용성과 비용 효율성을 제공하는 다양한 PosDrive NX AFE를 개발하는 것이 었습니다. 설계 초기부터 EMC 규정 준수가 주요 고려 사항이었습니다.

2.2.3 PosDrive AFE EMC classification

출고시 제공된 PosDrive NX AFE는 모든 EMC 내성 요구 사항 (표준 EN 61800-3)을 충족하는 클래스 T 장비입 니다.

Class T:

클래스 T 장비는 작은 누전 전류를 가지며 플로팅 DC 입력과 함께 사용할 수 있습니다.

3. 배송 수령

PosDrive NX AFE는 고객에게 배송되기 전에 공장에서 철저한 테스트와 품질 검사를 거쳤습니다. 제품 포장 해체 후, 제품에서 운송 중에 손상이 있었는지, 구매한 제품이 제대로 배송되었는지 확인하십시오. (아래의 코드와 제품의 타입 명칭을 비교하십시오. 표 3, 표 4, 표 5 참조).. 운송 도중 제품이 손상된 경우 먼저 화물 보험사 또는 운송업체에 문의하십시오. 배송이 주문과 일치하지 않으면 즉시 공급 업체에 문의하십시오.

3.1 AFE unit Type Code

Common DC Bus 구성 요소에 대한 PosDrive Type code에서 AFE Unit은 문자 A와 2로 특징 지어집니다. AFE 장 치가 2 번으로 주문된 경우, 장치 자체 이외의 것은 포함되지 않습니다.

NOTE! 배송에는 작동에 필요한 보조 장치 (AC 또는 DC 퓨즈, 퓨즈베이스, 주 접촉기 또는 회로 차단기 등)가 포 함되어 있지 않습니다. 고객은 보조 장치를 관리합니다.

Code	Description		
NX	Product Generation		
^	Module type		
A	A = AFE Active Front End		
٨٨٨٨	Nominal current (low overload)		
	e.g. 0261 = 261 A, 1030 = 1030 A, etc.		
V	Nominal supply voltage		
· · · · ·	5 = 380-500 VAC / 465-800 VDC, 6 = 525-690 VAC / 640-1100 VDC		
	Control keypad		
А	A = Standard alpha-numeric display (LCD) B = No local control panel		
	F = Dummy panel G = Graphical panel		
0	Enclosure class		
	0 = IP00, FI9-13		
т	EMC emission level		
	T = IT networks (EN61800-3)		
0	Internal brake shopper		
	0 = N/A (no brake chopper)		
2	Delivery include		
_	2 = AFE module		
S	S = Standard air cooled drive		
	0 = DC fan external power supply		
	F = Fiber connection, standard boards, FI9-FI13		
F	G = Fiber connection, varnished boards, FI9-FI13		
	N = IP54 Control Unit for OPT-AF, Fiber connection, standard boards, FI9-FI13		
	O = IP54 Control Unit for OPT-AF, Fiber connection, varnished boards, FI9-FI13		
	Option boards; each slot is represented by two characters:		
A1 A2 00 00 00	00 = the slot is not used		
	A = Basic I/O board B = Expander I/O board		
	C = Fieldbus board D = Special board E = Fieldbus board		

Table 3. Type designation code for the PosDrive Active Front End

3.2 LCL Filter Type Code

LCL 필터에는 두 가지 버전의 냉각팬 전원 공급 장치가 있습니다. 통합된 DC/DC 전원 공급 장치가 없는 것과 다 른 하나가 있습니다. LCL 필터는 문자 A로 통합된 DC/DC 전원 공급 장치가 없는 것과, 문자 B로 통합된 DC/DC 전원 공급 장치가 있는 것이 있습니다. 표 4의 특성 참조.

Code	Description
	Product range
	LCL = LCL filter for AFE
~~~~	Nominal current (low overload)
	E.g. 0261 = 261 A,0460 = 460 A and so on.
V	Voltage class
v	5 = 380-500 VAC 6 = 525-690 VAC
Δ	Version (hardware)
~	A = DC fan without DC/DC power supply B = DC fan with integrated DC/DC power supply
0	Enclosure class:
0	0 = IP00
R	Reserve
0	Reserve
1	Reserve
1	Cooling fan type
Ι	1 = DC fan
т	Manufacturer
I	T = Trafotek

*Table 4. Type designation code for the LCL filters* 

# 3.3 Pre-charging components Type Code

Pre-charging component는 별도로 주문할 수 있습니다. Pre-charging 저항은 각 AFE 장치에 최적화 되어 있습 니다. Pre-charging 회로의 구성 요소는 2 개의 충전저항, 접촉기, 다이오드 브리지 및 스너버 커패시터입니다 (표 5 참조). 각 Pre-charging 회로에는 최대 충전 용량이 있습니다 (표 27 참조).

FI9 AFE/CHARGING-AFE-FFE-FI9					
Item	Q'ty	Description	Manufacturer	Product Code	
1	1	Diode Bridge	Semikron	SKD 82	
2	2	Charging resistors	Danotherm	CAB150C47R	
3	1	Snubber capacitor	Rifa	PHE448	
4	1	Contactor	Telemecanique	LC1D32P7	
		FI10 AFE/C	HARGING-AFE-FFE-FI10		
Item	Q'ty	Description	Manufacturer	Product Code	
1	1	Diode Bridge	Semikron	SKD 82	
2	2	Charging resistors	Danotherm	CBV335C20R	
3	1	Snubber capacitor	Rifa	PHE448	
4	1	Contactor	Telemecanique	LC1D32P7	
	FI13 AFE/CHARGING-AFE-FFE-FI13				
Item	Q'ty	Description	Manufacturer	Product Code	
1	1	Diode Bridge	Semikron	SKD 82	
2	2	Charging resistors	Danotherm	CAV335C11R	
3	1	Snubber capacitor	Rifa	PHE448	
4	1	Contactor	Telemecanique	LC1D32P7	

### 3.4 Storage

사용하기 전에 PosDrive NX AFE를 보관해야 하는 경우 주변조건이 적절한지 확인하십시오.

Storage temperature - 40···+70°C (-40...+158°F)

Relative humidity 0 to 95%, no condensation

PosDrive NX AFE를 장기간 보관해야 하는 경우, 매년 PosDrive NX AFE에 전원을 연결해야 합니다. 최소 2시간 동안 전원을 켜두십시오.

긴 저장 시간을 권장하지 않습니다. 보관 시간이 12개월 이상이면 전해 DC 커패시터를 주의해서 충전해야 합니다. 커패시터를 재구성하려면 3.4.1 장 "Capacitor reforming"의 지침을 따르십시오.

### 3.4.1 Capacitor reforming

DC 링크의 전해 커패시터는 두 금속판 사이에 절연체를 제공하기 위해 화학공정에 의존합니다. 이 프로세스는 드라 이브가 작동하지 않는(보관된) 기간 동안 저하 될 수 있습니다. 결과적으로 DC 링크의 작동 전압이 서서히 떨어집 니다.

올바른 조치는 DC 전원을 사용하여 제한된 전류를 적용하여 커패시터의 절연층을 '개질(reformed)'하는 것입니다. 전류 제한은 커패시터 내에서 발생된 열에 의한 손상을 방지하기 위해 충분히 낮은 수준으로 유지되도록 합니다.



DANGER! SHOCK HAZARD FROM CAPACITORS 커패시터는 연결되지 않은 상태에서도 충전될 수 있습니다. 이 전압에 접촉하면 사망 또는 중상을 입 을 수 있습니다.

AC 드라이브 또는 예비 커패시터를 보관할 예정인 경우, 보관하기 전에 커패시터를 방전하십시오. 측 정 장치를 사용하여 전압이 없는지 확인하십시오. 의심스러운 경우 Danfoss Drives[®] 담당자에게 문 의하십시오.

### Case 1:2년 이상 작동하지 않거나 보관된 AC 드라이브

- 1. DC 전원을 L1 및 L2 또는 DC 링크의 B+/B 단자 (DC+/B +, DC-/B-)에 연결하거나 커패시터 단자에 직접 연결하십시오. B+/B- 단자가 없는 PosDrive NX AC 드라이브 (FR8-FR9/FI8-FI9)에서 2개의 입력 위상 (L1 및 L2) 사이에 DC 공급 장치를 연결하십시오.
- 2. 전류 제한을 최대 800mA로 설정하십시오.
- 3. DC 전압을 AC 드라이브의 공칭 DC 전압 레벨로 천천히 올립니다 (1.35 * Un AC).
- 4. 커패시터 개질을 시작하십시오. 개질시간은 보관 시간에 따라 다릅니다. Figure 1을 참조하십시오.



Figure 1. Storage Time and Reforming Time

A = Storage time (years) B = Reforming time (hours) C = Reforming time 5. 개질 작업이 완료된 후 커패시터를 방전하십시오.

#### Case 2:2년 이상 보유한 Spare capacitor

- 1. DC 공급 장치를 DC+/DC- 터미널에 연결하십시오.
- 2. 전류 제한을 최대 800mA로 설정하십시오.
- 3. DC 전압을 커패시터 정격 전압 레벨로 천천히 올립니다. 구성요소 또는 서비스 설명서의 정보를 참조하십시오.
- 4. 커패시터 개질을 시작하십시오. 개질 시간은 보관시간에 따라 다릅니다. Figure 1을 참조하십시오.
- 5. 개질 작업이 완료된 후 커패시터를 방전 시키십시오.

### 3.5 Maintenance

모든 기술 장치, 드라이브도 일정량의 관리 및 고장 예방 유지 보수가 필요합니다. PosDrive NX AFE의 고장 없는 작동을 유지하려면 환경 조건과 부하, 라인 전원, 프로세스 제어 등이 제조업체가 결정한 사양 내에 있어야 합니다. 모든 조건이 제조업체의 사양을 준수하는 경우 다른 우려는 없지만, 전력 및 제어 회로에 충분한 냉각 용량을 제공 해야합니다. 이 요구 사항은 냉각 시스템이 올바르게 작동하는지 확인함으로써 충족 될 수 있습니다. 냉각 팬 작동 및 방열판의 청결을 정기적으로 확인해야 합니다.

PosDrive NX AFE의 고장없는 작동과 긴 수명을 보장하기 위해 정기적인 유지 보수를 권장합니다. 정기 유지 보수 에는 최소한 다음 사항이 포함되어야 합니다.

Interval	Maintenance
12개월 (Unit이 보관된 경우)	커패시터 개질, Chapter 3.4 참조
	입력 및 출력 단자와 I/O 단자의 조임 토크를 확인하십시오.
6-24개월	Clean the heat sink
(간격은 환경에 따라 다름)	Clean the cooling tunnel
	냉각 팬의 작동 점검, 단자, 버스바 및 기타 표면의 부식 점검
	Check the door filters
	냉각 팬 교환
	• Unit의 main fan
5-7년	• LCL filter의 fan
	•내부 IP54(UL Type 12) fan
	•캐비닛 냉각 fan/filter
5-10년	DC voltage ripple이 클 경우 DC bus 커패시터 교환

또한 유지 보수 사후 점검을 위해 모든 조치 및 카운터 값을 날짜 및 시간과 함께 기록하는 것이 좋습니다.

### 3.6 Lifting the modules

상단의 구멍으로 모듈을 들어 올릴 수 있습니다. 리프팅 후크를 4개 이상의 구멍에 대칭으로 배치하십시오. 허용되 는 최대 리프팅 각도는 45°입니다. 인클로저 크기 FI9 및 FI10은 Figure 2를 참조하고 인클로저 크기 FI13은 Figure 3을 참조하십시오.

리프팅 장비는 모듈의 무게를 지탱할 수 있어야 합니다.



Figure 2. Lifting points for FI9 and FI10 modules

Figure 3. Lifting points for FI13 modules

# 3.7 Lifting the LCL filters

상단의 구멍으로 모듈을 들어 올릴 수 있습니다. 리프팅 후크를 FI9 및 FI10 LCL 필터의 두 구멍과, FI13 LCL 필터 의 네 구멍에 대칭으로 놓습니다. 허용되는 최대 리프팅 각도는 45°입니다. FI9 및 FI10 LCL 필터는 Figure 4를 참 조하고, FI13 LCL 필터는 Figure 5를 참조하십시오.



Figure 4. Lifting points for FI9 and FI10 LCL

filter Figure 5. Lifting points for FI13 LCL filter

### 3.8 Disposal

수명이 다한 드라이브는 일반 쓰레기로 버리지 마십시오. 드라이브의 기본 구성 요소를 재활용 할 수 있습니다. 다 른 재료를 제거하기 전에 일부 구성 요소를 분해해야 합니다. 전기 및 전자 부품을 폐기물로 재활용하십시오. 폐기물이 올바르게 재활용 되도록 하려면 폐기물을 재활용 센터로 보내십시오. 폐기물을 제조업체에 다시 보낼 수도 있습니다. 현지 및 기타 해당 규정을 준수하십시오.

# 4. Active Front End (AFE)

## 4.1 Introduction

PosDrive NX AFE는 AC 입력과 중간 DC 회로간에 전력을 전송하는 데 사용됩니다. PosDrive NX AFE에는 양방향 기능이 있습니다. 이는 전원이 AC 입력에서 중간 DC 회로로 전송 될 때 PosDrive NX AFE가 교류 및 전압을 정류 한다는 것을 의미합니다. 전원이 중간 DC 회로에서 AC 입력으로 전송되면 PosDrive NX AFE는 직류 및 전압을 반 전시킵니다.

PosDrive NX AFE와 다른 Front End의 차이점은 장치가 낮은 전류 왜곡(THDI)을 생성한다는 것입니다. 일반적인 PosDrive NX AFE 구성에서 Figure 6과 같이 원하는 수의 인버터가 중간 DC 회로에 연결됩니다.

AFE 구성은 장치 자체, LCL 필터, 사전 충전 회로, 제어 장치, AC 퓨즈, 주 접촉기(또는 회로 차단기) 및 DC 퓨즈 로 구성됩니다 (Figure 7).



Figure 6. Typical Active Front End configuration



Figure 7. PosDrive Active Front End Single Unit connections

# 4.2 Active Front End Unit block diagram



Figure 8. NXA block diagram

# 4.3 Active Front End enclosure sizes



Figure 9. FI9, IP00

Figure 10. FI10, IP00

Figure 11. FI13, IP00

# 4.4 Active Front End unit Technical data

Table 7. Technical specification for PosDrive NXA Active Front End unit

	Voltage Ll ⁱⁿ	380500 Vac; 525690 Vac; UL rating up to 600 V,
	Vollage 0	- 10%+10%
AC input	Frequency f _{in}	48-63Hz
AC Input	Starting delay	FI9 - FI13: 5 s
connection		FI9_5 : 4950 μF; FI9_6 : 3733 μF
	DC bank capacitance	FI10_5: 9900 μF; FI10_6: 7467 μF
		FI13_5: 29700 μF; FI13_6: 22400 μF
	Voltage	$1.35 \times U_{in} \times 1.1$ (default DC-link voltage boosting is 110%).
		$I_{H}$ : Ambient temperature +40°C, overloadability 1.5 × $I_{H}$ (1 min/10 min).
DC output	Continuous output	• For 40 - 50°C, use derating factor $I_{\rm H} \times 1.5\%/1°$ C.
connection	current	• For 50 - 55°C, use derating factor $I_{\rm H} \times 2.5\% / 1°C$
		L: Ambient temperature $\pm 40^{\circ}$ C overloadability 1 1 × L (1 min/10 min)
Control	Control system	Open Loon Vector Control
charactoristics	Switching frequency	
Characteristics	Ambient temperature	$1/1 = 10^{\circ}$ (no fract) $\pm 10^{\circ}$ May temperature $\pm EE^{\circ}$
	Amplent temperature	$I_{\rm H}/I_{\rm L}$ - 10 C (no frost)+40 C, Max. temperature +55 C,
	during operation	see Power derating as a function of amplent temperature.
	Storage temperature	
	Relative humidity	0 to 95% RH, non-condensing, non-corrosive, no dripping water.
	Air quality:	Designed according to
	- chemical fumes	<ul> <li>IEC 60721-3-3, AC drive in operation, class 3C2</li> </ul>
	- solid particles	<ul> <li>IEC 60721-3-3, AC drive in operation, class 3S2</li> </ul>
		100% loadability (no derating) up to 1000 m.
	Elevation of place of operation	Max. elevation 2000 m (525 - 690 VAC) and 4000 m (380 - 500 VAC),
Ambient		Relay I/O: max. 240 V: 3000 m; max. 120 V: 4000 m,
conditions		see Power derating as a function of installation altitude. Chapter 4.17 참조
conditions		5150 Hz.
		FI9:
	Vibration	<ul> <li>Vibration amplitude 1 mm (peak) in frequency range 515.8 Hz.</li> </ul>
	IEC/EN 61800-5-1/	<ul> <li>Max. acceleration 1 G in frequency range 15.8150 Hz.</li> </ul>
	EN 60068-2-6	FI10-13:
		• Vibration amplitude 0.25 mm (peak) in frequency range 531Hz.
		<ul> <li>Max. acceleration 1 G in frequency range 31150 Hz.</li> </ul>
	Impacts	UPS drop test (with applicable UPS weights)
	EN 50178, EN 60068-2-27	Storage and transport: max. 15 G, 11 ms (packed).
	Enclosure class	IP00/Open type standard size in the kW/HP range.
EMC (using		
factory Settings)	Immunity	IEC/EN 61800-3:2004+A1:2012, second environment
Sectings)		
Noise level	(cooling fan) in dB(A)	FI9: 76; FI10: 76; FI13: 81
Safatu		
Salety		C / C   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0    O    = 0    O    = 0    O    = 0    O   = 0    O   = 0    O   = 0
standards		I = revei, see chapter 2.2.3.
Approvals		CE, cULus, RCM, KC, EAC, UA. (Seethenameplateofthedriveformoreapprovals.)
		Marine approvals: LR, BV, DNV, GL, ABS, RMRS, CCS,KR.

	Analogua input voltago	0+10 V, Ri = 200 kΩ.
	Analogue input voltage	Resolution 0.1% (12-bit), accuracy ±1%
	Analogue input current	0(4)20 mA, Ri = 250 Ω differential
	Digital inputs (6)	Positive or negative logic; 1830 VDC
	Auxiliary voltage	+24 V, ±15%, max. 250 mA
Control	Reference voltage,	10)/ 10% man la al 10 m A
connections	output	+10 V, +3%, max. load 10 mA
	Analogue output (1)	$0(4) \cdots 20 \text{ mA}; \text{R}_{L} \text{ max}. 500 \ \Omega; \text{Resolution 10 bit; Accuracy } \pm 2\%$
	Digital outputs	Open collector output, 50 mA / 48 V.
		Two programmable changeover relay outputs
	Relay outputs	Switching capacity (resistive): 24 VDC/8 A, 250 VAC/8 A, 125 VDC/0.4 A.
		Min. switching load: 5 V/10 mA.
	Overvoltage protection	NXA_5: 911 VDC; NXA_6: 1,200 VDC
	Undervoltage protection	NXA_5: 333 VDC; NXA_6: 461 VDC
	Fauth fault must at an	In case of earth fault in the supply cable, the earth fault protection only
	Earth fault protection	protects the NX AFE itself.
	Input phase monitoring	Trips if any of the input phases is missing.
	Overcurrent protection	Yes
	Unit over-temperature	V
	protection	tes
	Short-circuit protection	
	of +24 V and +10 V	Yes
	reference voltages	

*Table 7. Technical specification for PosDrive NXA Active Front End unit* 

# 4.5 LCL filter Technical data

	Voltage U _{in}	Same as the unit		
	Frequency f _{in}	50 or 60 Hz +2%		
AC connections	Continuous output current	Same as the unit		
	Switching frequency	LCLxxxx 5: 3.6 kHz		
	Switching frequency	LCLxxxx 6: 3.6 kHz		
Cooling fan With	Input voltage U _{in}	333911 VDC; 4601200 VDC		
integrated DC/DC-	Power consumption	220 W		
	Losses	2030 W		
power supply	Short-circuit protection	DC fuses on the input side		
Cooling fan with	Input voltage U _{in}	48 VDC; -10+10%		
external DC-power	Current	5 A		
supply	Short-circuit protection	AC fuses on the input side of the external power supply.		
EMC				
(using factory settings)	Immunity	Same as the unit		
Safety		Same as the unit		
	Ambient temperature during	Same as the unit		
	operation			
	Storage temperature	Same as the unit		
	Relative humidity	Same as the unit		
	Air quality:	Same as the unit		
	- Chemical fumes			
Ambient conditions	- Solid particles			
	Elevation of place of operation	Same as the unit		
	Vibration	Same as the unit		
	EN 50178/EN 60068-2-6			
	Impacts	Same as the unit		
	EN 50178, EN 60068-2-27			
	Dissipation power	Approximately 1%		
Protection	Cooling fan rotation monitoring	Yes (with integrated DC/DC power supply)		
TOLECHOIT	Over-temperature monitoring	Yes		

Table 8. Technical specifications for PosDrive LCL filter for Active Front End units

# 4.6 Application

PosDrive NX AFE에는 NX AFE 장치와 함께 제공되는 특수 어플리케이션 소프트웨어가 필요합니다. 어플리케이션에 대한 자세한 내용은 PosDrive NX AFE Application Manual를 참조하십시오.

# 4.7 Control unit과 Power unit간 연결

AFE Power unit와 Cntrol unit 사이의 통신 연결은 광 케이블을 사용하여 설정됩니다 (Figure 12). 광 케이블의 표 준 케이블 길이는 1.5m입니다. 선택 사항인 경우 광 케이블의 길이가 다를 수 있습니다. 광 케이블의 최대 길이는 10m입니다. 어댑터 보드는 Control unit의 뒷면에 있습니다 (Figure 13 참조). ASIC 보드 단자는 장치의 검은색 덮개 아래에 있습니다 (Figure 14). 검은색 덮개를 열려면 왼쪽과 오른쪽에 있는 두 개의 나사를 열어야 합니다.



Figure 12. Optical cable adapter board



Figure 13. Optical cable adapter board



Figure 14. Optical cable terminals in the unit (FI13 example)

Optical terminals on adapter board				
H1	Gate control enable			
H2	Phase U control			
H3	Phase V control			
H4	Phase W control			
H5	ADC synchronization			
H6	VaconBus data from control board to ASIC			
H7	VaconBus data from ASIC to control board			

Other terminals on adapter board						
X1	Control board connection					
X2	Supply voltage 24 V _{in} (from power unit ASIC)					
X3	Supply voltage 24 V _{in} (customer);					
	Max. current 1A					
	Terminal #1: +					
	Terminal #2: -					

NOTE! 광섬유 케이블 최소 굽힘 반경은 50mm입니다.

NOTE! 터미널 X2와 X3을 동시에 사용할 수 있습니다. 그러나 제어 I/O 단자 (예 : 보드 OPT-A1)의 + 24V 공 급을 사용하는 경우 이 단자를 다이오드로 보호해야 합니다.

### 4.8 Grid 컨버터 어플리케이션에서 High Frequency Capacitor 사용시 지침

NOTE! 여기에 제공된 지침은 guidline입니다. 적용 가능한 모든 규정에 따라 common-mode 전류 및 subsequent EMI가 충분히 완화 되도록 하는 것은 시스템 설계자의 책임입니다.

이 섹션의 독자는 접지 시스템 계획, 현재 절연 모니터링 장비, EMC 계획 및 타사 AC 드라이브 설치를 포함하되 이에 국한되지 않는 설치 관련 캐비닛 설계에 대해 전문가 일것이라고 가정합니다. EMC 및 common-mode 전류 의 개념을 알고 있습니다. 확실하지 않은 경우 Danfoss Drives 담당자 또는 관련 시스템 설계자에게 문의하십시오.

### 4.8.1 Common-mode currents

스위칭 전원 공급 장치 및 가변 속도 모터 드라이브는 큰 노이즈 전류를 생성하여 부하로 전달되고 전원으로 다시 전달됩니다. 이를 common-mode 노이즈 전류라고 하며, 이로 인해 저 주파수 전도 방출 및 고주파 방사 방출이 발생합니다. 적절한 부하측 필터링, 접지 및/또는 차폐와 결합된 전력선 필터는 일반적으로 대부분의 공통 모드 방 출 문제를 해결합니다. 이러한 공통 모드 전류를 처리하기 위해 고주파 커패시터(HF)를 설치할 수 있습니다.



*Figure 15. Common-mode current principle* 

# 4.8.2 HF Capacitor 설치 권장사항

Network	Recommended to have HF capacitors installed	Recommended NOT to have HF capacitors		
TN-C,	Yes	벼안기가 이 드라이브 저용이 경우		
TN-C-S	103			
	Yes, and evaluate:			
	Ground fault currents.			
IT - Land	Total capacitance.	변압기가 이 드라이브 전용인 경우		
	<ul> <li>Insulation resistance. monitoring.</li> </ul>			
	<ul> <li>Installation of other AFE.</li> </ul>			
	Yes, and evaluate:			
	Ground fault currents.	변압기가 이 드라이브 전용인 경우		
IT – Marine	Total capacitance.			
	<ul> <li>Insulation resistance monitoring.</li> </ul>			
	<ul> <li>Installation of other AFE.</li> </ul>			
DC arid	Yes, on DC link. Remember:	No		
DC grid	<ul> <li>"System approach" is required.</li> </ul>	(Stray capacitance of cable can act as HC capacitors)		
Crid convertor	Yes, on DC link. Evaluate:			
t batton	Cable length to transformer.	배터리가 common-mode 전압을 처리할 수 있는 경우		
T Dattery	Requirement from battery supplier.			

Table 9. HF capacitor installation recommendations

### 4.8.3 HF Capacitor의 임피던스 값 결정

임피던스 값을 결정하는 기본 설계 규칙은 C_{HF} >> C_{stray}입니다.



Figure 16. Sample calculation for 1 kA rated at 690 V and switching at 3.6 kHz on grid side

### 4.8.4 HF Capacitor의 임피던스 값 결정



Figure 17. TN-C, TN-C-S, and IT land based networks



#### Figure 18. IT marine based networks







Figure 20. DC grid on common DC link

### 4.8.5 LCL Filter 배선 및 수정

LCL 필터에는 주전원 측의 초크(L1)와 AFE 측의 커패시터(C1~3) 및 초크(L2)가 있습니다 (Figure 21 참조). LCL 필터에는 접지 전위에 연결된 HF 커패시터 (C1.1~2,C2.1~2,C3.1~2,C4.1~2,C5.1~2 및 C6.1~2)도 포함 되어 있습니다. LCL 필터가 입력 전원에서 분리 될 때 커패시터를 방전하기 위해 커패시터에 방전저항 (R1~6)이 연결되어 있습니다. 방전저항은 10MΩ,500V 및 0.5W입니다.

그리드 유형과 에너지 저장 장치 또는 다른 제조업체의 AFE 장치를 동일한 변압기에 사용하는 경우 LCL을 수정해 야 할 수 있습니다.



Figure 21. PosDrive LCL filter wiring diagram

#### 4.8.5.1 방전 저항 재배치(Relocating the discharging resistors)

LCL 필터를 접지고장 보호 계전기가 장착된 네트워크에서 사용하는 경우, LCL 필터의 방전 저항을 재배치 해야합니 다. 방전 저항을 재배치하지 않으면 접지고장 모니터링 장치의 누설 저항이 매우 낮을 수 있습니다. Figure 22는 LCL 필터의 기본 배선을 보여줍니다. 저항 재배치 후 방전 회로의 배선도는 Figure 23에서 볼 수 있습니다. Figure 23에 표시된 새 방전 저항은 10kΩ, 500V 및 2W 여야 합니다.

입력 전원에서 분리할 때 커패시터가 방전되도록 저항을 연결해야 합니다. 커패시터가 방전되지 않으면 감전의 위험 이 있습니다! 방전 저항이 없으면 커패시터를 방전하는 데 시간이 오래 걸립니다. Figure 25 (FI9 및 FI10의 경우) 및 Figure 26 (FI13의 경우)은 방전 저항을 사용하지 않을 경우 각 커패시터에서 제거해야 하는 리드를 보여줍니다.

WARNING! 수정을 시작하기 전에 시스템의 전체 방전을 허용하지 않으면 시스템이 전원 공급 장치에서 분리되어 있어도 감전 될 수 있습니다.



Figure 22. Default wiring diagram of the FI13 AFE and the location of the LCL filter (-RF4)



Figure 23. Wiring diagram of LCL and AFE circuit when used in installations which have earth fault protection relay or when used in IT network

#### 4.8.5.2 HF 커패시터 분리

장치가 PWM을 출력에 공급하면 접지에 누설 전류가 발생합니다. HF 커패시터는 이 전류에 DC 링크로 돌아가는 고정 경로를 제공합니다. 따라서 LCL 필터 또는 DC 링크에서 접지로 연결되는 PWM이 있는 시스템에는 항상 HF 커패시터가 있어야 합니다.

DC 링크에 에너지 저장 장치가 연결되어 있는 경우, 항상 전용 변압기를 사용하고, HF 커패시터를 LCL 필터에서 DC 링크 (DC+ to PE 및 DC to PE)로 이동하는 것이 좋습니다.

Figure 25 (FI9 및 FI10의 경우) 및 Figure 26 (FI13의 경우)은 HF 커패시터를 사용하지 않을 경우 각 커패시터에 서 제거해야 하는 리드를 나타냅니다. 리드를 제거하면 커패시터가 접지 전위에서 분리됩니다.



Figure 24. Wiring diagram of LCL and AFE circuit when AFE of other manufacturer is connected to same transformer secondary supply

### 4.8.5.3 LCL Filter 수정 - FI9 and FI10



 Figure 25. HF capacitor and discharging resistor leads in FI9 and FI10 LCL filter

 1. 방전 저항을 사용하지 않을 경우 제거해야 하는 리드.
 2. HF 커패시터를 사용하지 않을 경우 제거해야 하는 리드.

4.8.5.4 LCL Filter 수정 - FI13



 Figure 26. HF capacitor and discharging resistor leads in FI13 LCL filter

 1. 방전 저항을 사용하지 않을 경우 제거해야 하는 리드.
 2. HF 커패시터를 사용하지 않을 경우 제거해야 하는 리드.

# 4.9 Active Front End Power Ratings

### 4.9.1 PosDrive NXA (AC voltage 380~500V)

Table 10. Power ratings of PosDrive NXA, supply voltage 380 - 500 VAC

	Unit		Low overload (AC current)		High overload (AC current)		DC Power	
Tune							(continuous)	
туре	Code	Enclosure size	I _{L-cont} [A]	I	I _{H-cont} [A]	Ι	400V mains P [kW]	500V mains P [kW]
	NXA_0168 5	FI9	170	187	140	210	114	143
	NXA_0205 5	FI9	205	226	170	255	138	172
	NXA_0261 5	FI9	261	287	205	308	175	220
AFE	NXA_0385 5	FI10	385	424	300	450	259	323
	NXA_0460 5	FI10	460	506	385	578	309	387
	NXA_1150 5	FI13	1150	1265	1030	1545	773	966
	NXA_1300 5	FI13	1300	1430	1150	1725	874	1092

NXA unit의 dimension은 Table12 참조, LCL Filter의 dimension은 Table 13 참조

NOTE! 지정된 주변 온도(+40℃)의 정격 전류는 스위칭 주파수가 공장 기본값과 같은 경우에만 달성됩니다.

**NOTE!** 모터 출력 Power: Pout = Pdc x ( $\eta_{INU} \times \eta_{Motor}$ ).

Pdc = AFEs DC power,  $\eta_{INU}$  = efficiency of the inverter,  $\eta_{Motor}$  = efficiency of the motor

### 4.9.2 PosDrive NXA (AC voltage 525~690V)

Table 11. Power ratings of PosDrive NXA, supply voltage 525 - 690 VAC (UL 525-600V)

	Unit		Low overload		High overload		DC Power
Time			(AC current)		(AC current)		(continuous)
туре	Code	Enclosure size	I _{L-cont} [A]	I	I _{H-cont} [A]	I	690V mains P [kW]
	NXA_01256	FI9	125	138	100	150	145
	NXA_01446	FI9	144	158	125	188	167
	NXA_01706	FI9	170	187	144	216	197
AFE	NXA_0261 6	FI10	261	287	208	312	303
	NXA_0325 6	FI10	325	358	261	392	377
	NXA_09206	FI13	920	1012	820	1230	1067
	NXA_1030 6	FI13	1030	1133	920	1380	1194

NXA unit의 dimension은 Table12 참조, LCL Filter의 dimension은 Table 13 참조

NOTE! 지정된 주변 온도(+40℃)의 정격 전류는 스위칭 주파수가 공장 기본값과 같은 경우에만 달성됩니다.

**NOTE!** 모터 출력 Power: Pout = Pdc x ( $\eta_{INU} \times \eta_{Motor}$ ).

Pdc = AFEs DC power,  $\eta_{INU}$  = efficiency of the inverter,  $\eta_{Motor}$  = efficiency of the motor

# 4.10 Active Front End unit - Dimensions

Module		Module Dimension						
Туре	Enclosure size	Height [mm]	Height [mm] Width [mm] Depth [mm] Weight [					
	FI9	1030	239	372	67			
AFE	FI10	1032	239	552	100			
	FI13	1032	708	553	306			

Table 12. The NXA unit dimensions

NOTE! 자세한 치수는 Appendix 88, Appendix 89 및 Appendix 90에서 확인할 수 있습니다.

# 4.11 LCL Filter - Dimensions

Table 13. LCL Filter dimensions									
Module Module Dimension									
Туре	Enclosure size	Height [mm]	Height [mm] Width [mm] Depth [mm] Weight [kg]						
	FI9	1775	291	515	241/245				
LCL	FI10	1775	291	515	263/304				
	FI13	1442	494	525	477/473				

NOTE! 무게는 500V/690V에 대해 다르며, 다른 치수는 두 전압 등급에 대해 동일합니다.

NOTE! 자세한 치수는 Appendix 91 및 Appendix 92에서 확인할 수 있습니다.

# 4.12 Active Front End unit - Fuse selection

### 4.12.1 Introduction

AC 퓨즈는 AFE 장치 또는 LCL 필터에 결함이 있는 경우, 입력 네트워크를 보호하는 데 사용됩니다. DC 퓨즈는 DC 버스에 단락이 있는 경우 AFE 장치 및 LCL 필터를 보호하는 데 사용됩니다. DC 퓨즈를 사용하지 않으면 DC 버스의 단락으로 인해 AFE 장치가 로드 될 수 있습니다. 제조업체는 불충분한 보호로 인한 손상에 대해 책임을 지 지 않습니다.

### 4.12.2 Fuses; main voltage 380~500V

### 4.12.2.1 AC Fuses

Table 14. Mersen AC fuse selection, mains voltage 380 - 500 Vac

	Module	9		AC Fu	ses					
Туре	Code	Enclosure size	Mersen type [aR]*	U _N [V]	I _N [A]	Size	Q'ty			
	NXA_0168 5	FI9	PC32UD69V400TF	690	400	32	3			
	NXA_0205 5	FI9	PC32UD69V400TF	690	400	32	3			
	NXA_0261 5	FI9	PC32UD69V400TF	690	400	32	3			
AFE	NXA_0385 5	FI10	PC33UD69V700TF	690	700	33	3			
	NXA_0460 5	FI10	PC33UD69V700TF	690	700	33	3			
	NXA_1150 5	FI13	PC44UD75V18CTQ	750	1800	44	3			
	NXA_1300 5	FI13	PC44UD75V18CTQ	750	1800	44	3			

**NOTE!** 모든 퓨즈는 flush-end type 입니다. 다른 유형이 필요한 경우 대리점에 문의하십시오.

Table 15. Bussman AC fuse selection, I	mains voltage 380 - 500 Vac
----------------------------------------	-----------------------------

	Module	9		AC Fu	ses					
Туре	Code	Enclosure size	Bussman type [aR]*	U _N [V]	Ι _Ν [A]	Size	Q'ty			
	NXA_0168 5	FI9	170M8602	1000	400	3BKN/75	3			
	NXA_0205 5	FI9	170M8602	1000	400	3BKN/75	3			
	NXA_0261 5	FI9	170M8604	1000	500	3BKN/75	3			
AFE	NXA_0385 5	FI10	170M8607	1000	700	3BKN/75	3			
	NXA_0460 5	FI10	170M8608	1000	800	3BKN/75	3			
	NXA_1150 5	FI13	170M7082	690	2000	4BKN/65	3			
	NXA_1300 5	FI13	170M7082	690	2000	4BKN/65	3			

NOTE! FI9 및 FI10의 퓨즈는 blade type, FI13은 flush-end type 입니다. 다른 유형이 필요한 경우 대리점에 문의하십시오.

	Module	9		AC Fu	ses					
Туре	Code	Enclosure size	Mersen type [aR]*	U _N [V]	I _N [A]	Size	Q'ty			
	NXA_0168 5	FI9	PC32UD69V400TF	690	400	32	3			
	NXA_0205 5	FI9	PC32UD69V400TF	690	400	32	3			
	NXA_0261 5	FI9	PC32UD69V400TF	690	400	32	3			
AFE	NXA_0385 5	FI10	PC33UD69V700TF	690	700	33	3			
	NXA_0460 5	FI10	PC33UD69V700TF	690	700	33	3			
	NXA_1150 5	FI13	PC44UD75V18CTQ	750	1800	44	3			
	NXA_1300 5	FI13	PC44UD75V18CTQ	750	1800	44	3			
	NAA_1300 3	1115	FC440D/3V18C1Q	750	1000	44	5			

Table 16. Mersen AC fuse selection, mains voltage 380 - 500 Vac, North-America

NOTE! 모든 퓨즈는 flush-end type 입니다. 다른 유형이 필요한 경우 대리점에 문의하십시오.

#### 4.12.2.2 DC Fuses

	Module		AC Fuses				
Туре	Code	Enclosure size	Mersen type [aR]*	U _N [V]	Ι _Ν [A]	Size	Q'ty
	NXA_0168 5	FI9	PC73UD13C400TF	1250	400	73	2
	NXA_0205 5	FI9	PC73UD13C400TF	1250	400	73	2
	NXA_0261 5	FI9	PC73UD13C500TF	1250	500	73	2
AFE	NXA_0385 5	FI10	PC73UD13C800TF	1250	800	73	2
	NXA_0460 5	FI10	PC73UD95V11CTF	950	1100	73	2
	NXA_1150 5	FI13	PC84UD11C22CTQ	1100	2200	84	2
	NXA_1300 5	FI13	PC84UD11C24CTQ	1100	2400	84	2

NOTE! 모든 퓨즈는 flush-end type 입니다. 다른 유형이 필요한 경우 대리점에 문의하십시오.

*Table 18. Bussman DC fuse selection, mains voltage 465 - 800 Vdc* 

	Module	9		AC Fu	ses				
Туре	Code	Enclosure size	Mersen type [aR]*	U _N [V]	I _N [A]	Size	Q'ty		
	NXA_0168 5	FI9	170M6458	690	500	3BKN/50	2		
	NXA_0205 5	FI9	170M6458	690	500	3BKN/50	2		
	NXA_0261 5	FI9	170M6462	690	800	3BKN/50	2		
AFE	NXA_0385 5	FI10	170M6466	690	1250	3BKN/50	2		
	NXA_0460 5	FI10	170M6466	690	1250	3BKN/50	2		
	NXA_1150 5	FI13	170M7084	690	3000	4BKN/65	2		
	NXA_1300 5	FI13	170M7084	690	3000	4BKN/65	2		

**NOTE!** 모든 퓨즈는 flush-end type 입니다. 다른 유형이 필요한 경우 대리점에 문의하십시오.

Table 19. Bussman DC fuse selection, mains voltage 465 - 800 Vdc, North-America

	Module	9		AC Fu	ses					
Туре	Code	Enclosure size	Bussman type [aR]*	U _N [V]	I _№ [A]	Size	Q'ty			
	NXA_0168 5	FI9	170M1777	800	400	FU/70	2			
	NXA_0205 5	FI9	170M1777	800	400	FU/70	2			
	NXA_0261 5	FI9	170M1781	800	630	FU/70	2			
AFE	NXA_0385 5	FI10	170M6499	1200	1100	3BKN/90	2			
	NXA_0460 5	FI10	170M6499	1200	1100	3BKN/90	2			
	NXA_1150 5	FI13	170M6499	1200	1100	3BKN/90	3x2			
	NXA_1300 5	FI13	170M6499	1200	1100	3BKN/90	3x2			

NOTE! FI9 퓨즈는 fuse link type, FI10 및 FI13은 flush-end type 입니다. 다른 유형이 필요한 경우 대리점에 문의하십시오.

### 4.12.3 Fuses; main voltage 525~690V

### 4.12.3.1 AC Fuses

Table 20. Mersen AC fuse selection, mains voltage 525 - 690 Vac (UL 525-600V)

	Module	9		AC Fu	ses					
Туре	Code	Enclosure size	Mersen type [aR]*	U _N [V]	Ι _Ν [A]	Size	Q'ty			
	NXA_01256	FI9	PC71UD13C250TF	1250	250	71	3			
	NXA_0144 6	FI9	PC71UD13C250TF	1250	250	71	3			
	NXA_0170 6	FI9	PC71UD13C250TF	1250	250	71	3			
AFE	NXA_0261 6	FI10	PC73UD13C450TF	1250	400	73	3			
	NXA_0325 6	FI10	PC73UD13C450TF	1250	400	73	3			
	NXA_0920 6	FI13	PC44UD75V16CTQ	750	1600	44	3			
	NXA_10306	FI13	PC44UD75V16CTQ	750	1600	44	3			

#### NOTE! 모든 퓨즈는 flush-end type 입니다. 다른 유형이 필요한 경우 대리점에 문의하십시오.

Table 21. Bussman AC fuse selection, mains voltage 525 - 690 Vac (UL 525-600V)

	Module	9		AC Fu	ses					
Туре	Code	Enclosure size	Bussman type [aR]*	U _N [V]	I _N [A]	Size	Q'ty			
	NXA_0125 6	FI9	170M4954	1000	315	1BKN/75	3			
	NXA_0144 6	FI9	170M4954	1000	315	1BKN/75	3			
	NXA_0170 6	FI9	170M4954	1000	315	1BKN/75	3			
AFE	NXA_0261 6	FI10	170M8604	1000	500	3BKN/75	3			
	NXA_0325 6	FI10	170M8607	1000	700	3BKN/75	3			
	NXA_0920 6	FI13	170M7081	690	1600	4BKN/65	3			
	NXA_1030 6	FI13	170M7081	690	1600	4BKN/65	3			

NOTE! 모든 퓨즈는 flush-end type 입니다. 다른 유형이 필요한 경우 대리점에 문의하십시오.

### 4.12.3.2 DC Fuses

Table 22. Mersen DC fuse selection, mains voltage 640 - 1100 Vdc

	Module	9		AC Fu	ses					
Туре	Code	Enclosure size	Mersen type [aR]*	U _N [V]	I _N [A]	Size	Q'ty			
	NXA_0125 6	FI9	PC71UD13C315TF	1250	315	71	2			
	NXA_0144 6	FI9	PC71UD13C315TF	1250	315	71	2			
	NXA_0170 6	FI9	PC71UD13C400TF	1250	400	71	2			
AFE	NXA_0261 6	FI10	PC73UD13C500TF	1250	500	73	2			
	NXA_0325 6	FI10	PC73UD13C630TF	1250	630	73	2			
	NXA_0920 6	FI13	PC84UD12C18CTQ	1150	1800	84	2			
	NXA_10306	FI13	PC84UD11C20CTQ	1100	2000	84	2			

NOTE! 모든 퓨즈는 flush-end type 입니다. 다른 유형이 필요한 경우 대리점에 문의하십시오.

Table 23. Bussman DC fuse selection, mains voltage 640 - 1100 Vdc Module AC Fuses Code Mersen type [aR]* U_N [V] I_№ [A] Q'ty Туре Enclosure size Size NXA_01256 170M4956 1250 400 1BKN/75 FI9 2 NXA 01446 FI9 170M4956 1250 400 1BKN/75 2 NXA_01706 FI9 170M4956 1250 400 1BKN/75 2 1250 700 3BKN/75 AFE NXA 02616 FI10 170M8607 2 NXA_03256 FI10 170M8607 1250 700 3BKN/75 2 NXA_09206 FI13 170M7640 1000 2500 4BKN/95 2 FI13 170M7658 1000 NXA_10306 2700 4BKN/95 2

NOTE! 모든 퓨즈는 flush-end type 입니다. 다른 유형이 필요한 경우 대리점에 문의하십시오.

	Module	9		AC Fu	ses					
Туре	Code	Enclosure size	Bussman type [aR]*	U _N [V]	Ι _Ν [A]	Size	Q'ty			
	NXA_0125 6	FI9	170M1831	1000	400	FU/90	2			
	NXA_0144 6	FI9	170M1831	1000	400	FU/90	2			
	NXA_0170 6	FI9	170M1831	1000	400	FU/90	2			
AFE	NXA_0261 6	FI10	170M6496	1200	800	3BKN/90	2			
	NXA_0325 6	FI10	170M6496	1200	800	3BKN/90	2			
	NXA_0920 6	FI13	170M6496	1200	800	3BKN/90	3x2			
	NXA_1030 6	FI13	170M6498	1200	1000	3BKN/90	3x2			

Table 24, Bussman	DC fuse	selection.	mains	voltage	640 -	1100 Vdc	North-A	merica
	Derases		manis	ronuge	010	1100 100		in nen rea

NOTE! FI9 퓨즈는 fuse link type, FI10 및 FI13은 flush-end type 입니다. 다른 유형이 필요한 경우 대리점에 문의하십시오.

### 4.13 Active Front End unit - Circuit breaker selection

AFE는 회로 차단기로 보호 할 수도 있습니다. 권장되는 유형의 회로 차단기는 Table 25에 나와 있습니다. 다른 제 조업체의 회로 차단기를 사용하는 경우 표시된 회로 차단기와 동일해야 합니다. 표시된 회로 차단기에 대한 자세한 내용은 제조업체에서 제공합니다. 회로 차단기는 퓨즈와 동일한 수준의 보호를 제공하지 않으므로 항상 퓨즈를 사용 하는 것이 좋습니다. Main contactor 없이 회로 차단기를 사용할 수 있습니다. 이 경우 AFE 장치는 컨택터 대신 회 로 차단기를 제어합니다. 표시된 회로 차단기는 380 - 500V 또는 525 - 690V 등급의 장비에 적합합니다.

Table 25. CIrcuit breaker for PosDrive NXA									
Туре		T5H400FF3LS							
FI9	T5H400FF3LS	МССВ	1SDA054349R1						
	MOE230V/T4-5	Motor	1SDA054897R1						
	UVRC230V/T4-5	Undervoltage rel. (cabled)	1SDA054891R1						
	ES-6/T5	Spreaded ext. term. incl. PB100	1SDA055038R1						
	AUX-C3+1/T4-5	Aux./alarm cont. (cabled)	1SDA054911R1						
	PB100/T4-5-3P	Phase separators for upper/lower terminals	1SDA054970R1						
	AUX-SA1-S51+1/T4-5	S51 NC	1SDA064518R1						
Туре		T5H400FF3LS							
FI10	T5H630FF3LS	МССВ	1SDA054412R1						
	MOE230V/T4-5	Motor	1SDA054897R1						
	UVRC230V/T4-5	Undervoltage rel. (cabled)	1SDA054891R1						
	ES-6/T5	Spreaded ext. term. incl. PB100	1SDA055038R1						
	AUX-C3+1/T4-5	Aux./alarm cont. (cabled)	1SDA054911R1						
	PB100/T4-5-3P	Phase separators for upper/lower terminals	1SDA054970R1						
	AUX-SA1-S51+1/T4-5	S51 NC	1SDA064518R1						
Туре		T5H400FF3LS							
FI13	E1.2N 1600A Ekip Dip LI 3p F-F	Spring charging Motor	1SDA070881R1						
	M E1.2 220-250Vac/dc	Reset coil	1SDA073711R1						
	YR 250Vac/dc E1.2	Ready to close auxiliary contact	1SDA073746R1						
	RTC 250V E1.2	Opening coil	1SDA073770R1						
	YO E1.2 220-240Vac/dc	Closing coil	1SDA073674R1						
	YC E1.2 220-240Vac/dc		1SDA073687R1						
	YU E1.2 220-240Vac/dc	Dhase separators	1SDA073700R1						
	PB Separators H=200mm 4pz E1.2 F 3P	i nase separators	1SDA073879R1						

Table 25. Circuit breaker for PosDrive NXA
# 4.14 Main contactor

Main contactor를 사용하려면 Table 26 에 나와있는 유형을 권장합니다. 다른 제조업체의 컨택터를 사용하는 경우 표시된 유형과 동일해야 합니다. 표시된 컨택터에 대한 추가 정보는 제조업체에서 제공합니다.

	Table 20. Recommended Main Contactor types						
Туре	FI9 Contactor / 500V						
FI9	A210-30-11-80	Contactor, 350 A/690 V, AC3 110 KW/400 V, 230 VAC-Coil					
Туре		FI9 Contactor / 690V					
FI9	A185-30-11-80 Contactor, 275 A/690 V, AC3 132 KW/690V, 230 VAC-Coil						
Туре		FI10 Contactor / 500V					
FI10	AF400-30-11-70	Contactor, 600 A/500 V, AC3 200KW/400V, 100…250 V AC/DC coil					
Туре		FI10 Contactor / 690V					
FI10	AF300-30-11-70	Contactor, 500 A/690 V, AC3 250 KW/690 V, 100 ··· 250 V AC/DC coil					
Туре		FI13 Contactor / 500V					
FI13	AF1650-30-11-70	Contactor, 1650 A/500 V, AC3 560 KW/400 V, 100 ··· 250 V AC/DC coil					
Туре		FI13 Contactor / 690V					
FI13	AF1350-30-11-70	Contactor, 1350 A/690 V, AC3 KW/400 V, 100 ··· 250 V AC/DC coil					

## Table 26 Decommended main contactor types

# 4.15 Pre-Charging circuit

AFE 유닛에는 외부 pre-charging circuit이 필요합니다. pre-charging 유닛의 목적은 AFE 유닛을 메인 회로에 연 결하기에 충분한 수준으로 중간 회로의 전압을 충전하는 것입니다. 충전 시간은 중간 회로의 정전 용량과 충전 저항 기의 저항에 따라 달라집니다. 표준 pre-charging 회로의 기술 사양은 Table 27 에 나와 있습니다. pre-charging 회로는 380-500 Vac 및 525-690 Vac에 적합합니다.

pre-charging 없이 AFE 유닛을 메인 시스템에 연결해서는 안됩니다. pre-charging 회로가 올바르게 작동하려면 AFE 유닛에 의해 입력 회로 차단기 또는 컨택터 뿐만 아니라 pre-charging 회로 컨택터를 제어해야 합니다. 입력 회로 차단기 또는 컨택터 뿐만 아니라 pre-charging circuit contactor을 Appendix 82 와 같이 연결해야 합니다.

Enclosuro sizo	Posistanco	Capacitance		
LIICIOSULESIZE	Resistance	Min	Max	
FI9	2x47R	4950 uF	30000 uF	
FI10	2x20R	9900 uF	70000 uF	
FI13	2x11R	29700 uF	128000 uF	

Table 27. Capacitance Min and Max value for Pre-charging circuit

시스템의 중간 회로 커패시턴스가 표시된 값을 초과하면 가까운 대리점에 문의하십시오.

Appendix 82 에 나와 있는 예는 스프링 리턴 스위치를 사용합니다. 스위치의 위치는 0-1-START입니다. 스프링은 스위치를 시작 위치에서 위치 1로 되돌립니다. pre-charging 을 시작하기 위해 스위치는 위치 0에서 1을 통해 START로 전환됩니다. pre-charging이 시작되면 스위치를 해제하고 위치 1로 돌아갑니다. 다른 제어 조치는 필요 하지 않습니다. AFE 애플리케이션은 릴레이 출력 RO2를 사용하여 시스템의 메인 컨택터를 제어합니다 (Appendix 84 참조). 중간 회로의 pre-charging 이 준비되면 메인 컨택터가 닫힙니다. 메인 컨택터의 상태는 디지털 입력을 통해 모니터링됩니다 (기본값은 DIN4). 기본적으로 메인 컨택터 모니터링은 ON이지만 파라미터를 사용하여 OFF 로 설정할 수 있습니다. 메인 컨택터는 pre-charging 없이 닫을 수 없습니다.

메인 컨택터를 열려면 스위치를 0으로 돌리기만 하면 됩니다. 부하 상태에서 컨택터를 열면 안됩니다. 부하 상태에 서 컨택터를 열면 수명이 단축됩니다.

- NOTE! Pre-charging 회로를 중간 회로에 연결하는 데 사용되는 배선은 이중 절연 (예 : NSGAFÖU 1.8/3kV (IEC), NSHXAFÖ 3kV (IEC Halogen free), MULTI-STANDARD SC 2.2 (UL))이어야 합니다.
- NOTE! 충분한 냉각을 위해 저항 주위에 충분한 공간을 확보해야 합니다. 저항 근처에 열에 민감한 부품을 두지 마십시오.

# 4.16 Paralleling

여러 개의 AFE 장치를 병렬로 연결하여 입력 그룹의 전원을 늘릴 수 있습니다. 병렬 처리는 동일한 입력 변압기에 연결된 AFE 장치를 말합니다. 정격 전력이 다른 AFE 장치도 병렬로 연결할 수 있습니다. 장치 사이에 통신이 필요 하지 않습니다. 그들은 독립적으로 작동합니다. 병렬 처리에는 표준 LCL 필터를 사용해야 합니다. 표준 LCL 필터 이외의 필터를 병렬로 연결된 AFE 장치에 사용하면 AFE 장치간에 너무 큰 순환 전류가 생성 될 수 있습니다. 파라 미터 P2.1.4 Parallel AFE는 모든 병렬 AFE 장치에 대해 "1/yes"로 설정되어야 합니다. 이 파라미터는 DC drooping을 4 %로 설정합니다. DC Drooping의 값은 파라미터 P2.2.2를 사용하여 수동으로 수정할 수도 있습니다.

병렬로 연결된 각 AFE 장치에는 AC 및 DC 측에서 자체 단락 보호 기능이 있어야 합니다. 퓨즈는 섹션 4.12에 따 라 선택됩니다. 병렬 연결시 시스템의 충분한 단락 용량에 주의를 기울여야 합니다.

병렬로 연결된 AFE 장치의 용량 감소율은 DC 용량의 5 %입니다. 입력 장치를 선택할 때 이 점을 고려해야 합니다.

하나의 장치를 AC 및 DC 전압에서 분리하고, 병렬로 연결된 다른 AFE 장치를 사용하려면 AC 입력 및 DC 출력에 별도의 아이솔레이터가 필요합니다. AC 입력은 소형 회로 차단기, 일반 회로 차단기 또는 퓨즈 스위치를 사용하여 절연 할 수 있습니다. 컨택터는 안전한 위치에서 잠글 수 없으므로 AC 입력 절연에 적합하지 않습니다. 퓨즈 스위 치를 사용하여 DC 출력을 절연 할 수 있습니다. Pre-charging 회로도 AC 입력에서 분리해야 합니다. 이를 위해 load isolation switch 또는 safety isolation switch를 사용할 수 있습니다. 병렬로 연결된 다른 장치가 이미 연결 되어 실행중인 경우에도 장치를 주 전원에 연결할 수 있습니다. 그러한 경우, 격리된 장치는 먼저 pre-charging되 어야 합니다. 완료되면 AC 입력을 켤 수 있습니다. 그 후, 장치는 중간 DC 회로에 연결될 수 있습니다.

### 4.16.1 Common Pre-charging Circuit

병렬 AFE 장치의 경우 하나의 common pre-charging 회로를 사용할 수 있습니다 (figure 27 참조). 중간 회로의 커패시턴스가 최대값을 초과하지 않으면 표준 pre-charging 회로를 사용할 수 있습니다. 예를 들어 3 개의 FI10 AFE 장치가 병렬로 연결된 경우 FI13 AFE 장치의 pre-charging 회로를 사용할 수 있습니다. 모든 병렬 AFE 장 치에 common 회로 차단기가 있는 경우 AFE 장치 중 하나를 통해 차단기를 제어 할 수 있습니다. 병렬 연결된 각 AFE 장치에 자체 회로 차단기가 있는 경우 각 AFE는 자체 회로를 제어합니다. 제어 회로도는 Appendix 82 및 Appendix 84를 참조하십시오.



Figure 27. Active Front End units parallel connection with one common pre-charging circuit

## 4.16.2 Pre-charging Circuit을 각각 갖는 AFE

각각의 AFE에는 자체 pre-charging circuit이 있을 수 있습니다. 각 장치는 자체 pre-charging 및 주 접촉기를 제어합니다. Figure 28을 참조하십시오. 하나의 제어 스위치를 사용할 수 있지만 AFE 장치를 독립적으로 제어해야 하는 경우 별도의 스위치가 필요합니다. 이 경우 시스템은 일반적인 pre-charging 회로보다 더 중복됩니다. 제어 회로도는 Appendix 82 및 Appendix 84를 참조하십시오.



Figure 28. Active Front End units parallel connection with own pre-charging circuits

# 4.17 Derating

다음 경우 중 하나에 해당하면 출력 전력이 감소되어야 합니다.

- 주변 온도가 40℃ 이상
- 설치 고도가 1,000m 이상

### 4.17.1 주변 온도

AFE 장치의 정격 전력은 주변 온도 40℃에서 유효합니다. 장치를 더 높은 주변 온도에서 사용하려면 정격 전력이 저하되어야 합니다. 40℃ ~ 50℃의 디레이팅 계수는 1.5%/1℃의 디레이팅 팩터를 사용하고, 55℃를 초과하지 않는 주변 온도의 경우 디레이팅 팩터 2.5%/1℃를 사용하십시오. 전력 감소는 다음 공식을 사용하여 계산됩니다.

 $P_{de} = P_n * ((100\% - (t - 40°C)*X)/100)$ 

Pn = nominal power of the unit

t = ambient temperature

x = derating coefficient



Figure 29. Derating as the ambient temperature

## 4.17.2 높은 고도 설치

고도가 증가하고 압력이 감소하면 공기 밀도가 감소합니다. 공기 밀도가 감소하면 열용량이 감소하고(즉, 공기가 적 을수록 열이 적게 발생 함) 전기장에 대한 저항(내전압/거리)이 감소합니다.

PosDrive NX AC 드라이브의 전체 열 성능은 최대 1,000m 고도의 설치를 위해 설계되었으며, 전기 절연은 최대 2,000m 고도의 설치를 위해 설계되었습니다. 이 Chapter의 용량 derating 지침을 준수하면 더 높은 위치의 설치 가 가능합니다.

NOTE! 690 V units의 최대 설치 고도는 2,000m 입니다.

1,000m 이상에서는 100m마다 제한된 최대 부하 전류를 1%씩 줄여야 합니다. 따라서 예를 들어 2,500m 고도에 서 부하 전류를 정격 출력 전류의 85% (100% - (2500m - 1000m)/100m x 1% = 85%)로 낮추어야 합니다.

높은 고도에서 퓨즈를 사용하면 대기 밀도가 감소함에 따라 퓨즈의 냉각 효과가 감소합니다.

2,000m 이상에서 퓨즈를 사용하는 경우 퓨즈의 연속 정격 :



I = Current rating at high altitude  $I_n$  = Rated current of a fuse h = Altitude in meters



Figure 30. Loadability in high altitudes

허용되는 최대 고도는 Table 7을 참조하십시오.

옵션 보드 및 I/O 신호 및 릴레이 출력에 대한 자세한 내용은 PosDrive NX I/O Boards User Manual를 참조하십시 오.

# 5. 설치

# 5.1 Mounting

AFE 모듈에는 인클로저 클래스 IP00이 있으며 최종 사용자 설치 위치 및 요구 사항에 따라 적합한 IP 등급의 캐비 닛에 설치해야 합니다.

장비 장착은 장비의 무게를 지탱할 수 있을 정도로 견고해야 합니다. 장비의 인클로저 등급은 사용할 마운팅 및 솔 루션에 따라 다릅니다. 장비를 장착할 때는 활선부(IPXXB)와의 접촉을 고려한 충분한 차폐가 제공되어야 합니다. 설치 및 장착은 현지 법률 및 규정을 준수해야 합니다.

### 5.1.1 AFE Unit

AFE는 큐비클의 후면에서 수직 위치에 장착 할 수 있습니다. 충분한 냉각을 위해 AFE 주변에 충분한 공간을 확보 해야합니다 (Figure 38 참조). 설치를 위한 최소 치수를 따르십시오 (Table 28 참조). 스위치 기어에 필요한 냉각 공기 용량 및 최소 공기 구멍은 Table 29를 참조하십시오. 장착면은 비교적 균일해야 합니다. AFE는 4 개의 볼트 (Figure 31, Fugure 32 및 Figure 33)로 고정됩니다.



## 5.1.2 LCL Filter

LCL 필터는 큐비클 바닥의 수직 위치에만 장착 할 수 있습니다. 충분한 냉각을 위해 LCL 필터 주위에 충분한 공간 을 확보해야 합니다(Figure 41 참조). 설치를 위한 최소 치수를 따르십시오(Table 30 참조). 스위치 기어에 필요한 냉각 공기 용량 및 최소 공기 구멍은 Table 31을 참조하십시오. LCL 필터 냉각 공기 흐름은 Figure 42와 Figure 43에 있습니다. 또한 바닥이 비교적 평평한지 확인하십시오. LCL 필터는 움직이지 않도록 올바르게 부착해야 합니 다.

FI13 AFE 장치의 LCL 필터에서 연결 방향은 오른쪽에서 왼쪽으로 변경 될 수 있습니다 (Appendix 92 및 Appendix 93 참조). 아래 지침을 따르십시오.

- 1. Figure 34에서 1로 표시된 체결부분을 해체합니다.
- 2. Figure 34에서 2로 표시된 체결부분을 해체합니다.
- 3. busbar를 제거하십시오.
- 4. 오른쪽에서 (진한 회색)을 제거하고 왼쪽과 같은 곳에 놓습니다.
- 5. Figure 35와 같이 busbar를 배치하십시오.
- 6. Figure 35에서 2로 표시된 고정 장치를 체결하십시오.
- 7. Figure 35에서 1로 표시된 고정 장치를 체결하십시오.



Figure 34. Right-side connection

Figure 35. Left-side connection

### 5.1.3 Control Box

AFE 장치의 Control unit은 마운팅 랙에 장착한 다음 인클로저 내부에 배치 할 수 있습니다(Figure 36 및 Figure 37). 제어 장치는 쉽게 접근 할 수 있도록 배치해야 합니다. PosDrive 키패드를 사용하여 AFE 장치를 제어 할 수 있습니다. 키패드가 제어 장치에 연결되어 있습니다. 키패드는 옵션 도어 장착 키트를 사용하여 인클로저 도어에 장 착 할 수 있습니다(Appendix 87 참조). 이 경우 키패드는 RS232 케이블을 통해 제어 장치에 연결됩니다. 케이블 접지에 특별한 주의를 기울이십시오 (아래 지침 참조).



Figure 36. Control unit installed into the mounting box; Left: front; Right: back



Figure 37. Mounting points of Control Box

- 1. 키패드가 컨트롤 유닛의 제자리에 있으면 키패드를 분리하십시오.
- 2. 키패드 케이블의 male end를 컨트롤 유닛의 D 커넥터에 연결합니다. 배송시 포함된 RS232 케이블을 사용 하십시오. Figure 1.
- 3. 상자 상단에 케이블을 연결하고 뒷면의 플라스틱 밴드로 고정합니다. Figure 2.
- 4. 키패드 케이블 접지 : 컨트롤 유닛 아래의 나사로 분기 케이블을 고정하여 장착 상자 프레임의 키패드 케이블 을 접지하십시오. Figure 3 4 참조.
- 5. Figure 5와 같이 나사 2개를 사용하여 컨트롤 유닛 장착 상자를 인클로저의 전면 왼쪽 모서리에 장착합니다. NOTE! 마운팅 박스 플로팅(예: 플라스틱 나사)을 설치하지 않습니다.
- 6. 광 케이블(또는 플랫 케이블)을 전원 장치에 연결하십시오. Chapter 4.7 컨트롤 유닛과 Power 유닛 간 연결 및 Figure 1 7 참조.
- 7. 키패드 케이블의 female end을 인클로저 도어의 키패드에 연결합니다(Figure 8). 케이블 런에 케이블 채널 을 사용하십시오 (Figure 9).



Figure 1.

Figure 2.

Figure 3.



Figure 4.

Figure 5.

Figure 6.



Figure 7.

Figure 8.

Figure 9.

# 5.2 Cooling

### 5.2.1 Active Front End Unit

충분한 공기 순환과 냉각을 위해 AFE 장치 주위에 충분한 여유 공간이 있어야 합니다. 여유 공간에 필요한 치수는 Table 28에서 확인할 수 있습니다. Table 29에서 필요한 냉각 공기, 최소 공기 구멍 및 방열량을 확인할 수 있습니 다.

공간 냉각을 계획 할 때 AFE 장치 열 손실이 공칭 용량의 약 2 %임을 고려하십시오. 공기 흐름은 Figure 39 및 Figure 40을 참조하십시오.

51						
Tupo	Dimensions [mm]					
туре	Α	В	B2	С		
NXA_0168~0261 5	200	0	0	100		
NXA_0125~01706	200	U	0	100		
NXA_0385~0460 5	200	0	0	100		
NXA_0261~03256	200	0	0	100		
NXA_1150~1300 5	200	0	0	100		
NXA_0920~10306	200	0	0	100		

Table 28. Mounting space dimensions

A = free space above the unit
 B = distance between inverter and cabinet wall
 B = distance between two units
 C = free space underneath of the units



Figure 38. Installation space for FI9, FI10 and FI13



Figure 39. Cooling airflow for FI9 and FI10 units Figure 40. Cooling airflow for the FI13 unit

Tuno	Enclosuro sizo	Heat dissipation	Cooling air required	Min. air holes on
туре	Enclosure size	(W)	(m³/h)	switchgear (mm ² )
NXA_0168~0261 5	FIO	3540	1150	Inlet : 55000
NXA_0125~01706	119	3320	1150	Outlet : 30000
NXA_0385~0460 5	EI10	6160	1400	Inlet : 65000
NXA_0261~03256	1110	6070	1400	Outlet : 40000
NXA_1150~13005	EI12	17920	4200	Inlet : 195000
NXA_0920~10306	1113	19050	4200	Outlet : 105000

T / 1 00	~	, ,	• •		· ~	A		1 .
Table 29	Power	losses and	reauirea	coolina	air for fh	e Active	Front Fi	ndunits
10010 201	, ,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	esses and	, egan ea	coomig		0,100,70		ia anneo

# 5.2.2 LCL Filter

충분한 공기 순환 및 냉각을 위해 LCL 필터 주위에 충분한 여유 공간이 있어야 합니다. 여유 공간에 필요한 치수는 Table 30 에서 확인할 수 있습니다. Table 31 에서 필요한 냉각 공기, 최소 공기 구멍 및 열 손실을 확인할 수 있습 니다.

공간에 대한 냉각을 계획 할 때 LCL 필터 열 손실이 공칭 용량의 약 1 %임을 고려하십시오. 공기 흐름은 Figure 42 및 Figure 43을 참조하십시오.

, able e et me an ing optice annenere						
Tupo	Dimensions [mm]					
туре	Α	В	B2	С		
NXA_0168~0261 5	250	0	20	0		
NXA_0125~0170 6	330	0	20	0		
NXA_0385~0460 5	250	0	20	0		
NXA_0261~0325 6	330	0	20	0		
NXA_1150~1300 5	250	0	20	0		
NXA_0920~10306	550	U	20	0		

Table 30. Mounting space dimensions

A = free space above the LCL filter

B = distance between LCL filter and cabinet wall



Figure 41. Installation space



Figure 42. Cooling airflow for FI9 and FI10 LCL filters

Figure 43. Cooling airflow guides for FI13 LCL filter

Туре	Heat dissipation (W)	Cooling air required (m ³ /h)	Min. air holes on switchgear (input and output) (mm²)
NXA_0168~0261 5	2350	1100	20000
NXA_0125~01706	2050	1100	30000
NXA_0385~0460 5	3180	1100	20000
NXA_0261~03256	3290	1100	30000
NXA_1150~1300 5	6330	1200	43000
NXA_0920~10306	8680	1300	42000

Table 31. Power losses and required cooling air for the LCL filters

### 5.2.3 Arranging ventilation of the enclosure

인클로저 도어에는 공기 흡입구를 위한 에어 갭이 제공되어야 합니다. 캐비닛 내부의 충분한 냉각을 위해서는 Table 29 및 Table 31에 나와있는 유입 공기의 총 자유 공간 크기를 준수해야 합니다. 예를 들어, Figure 44 (권장 사항)에 제시된 바와 같이 두 가지 선별된 간격이 있을 수 있습니다. 이 레이아웃은 추가 구성 요소의 냉각뿐만 아 니라 모듈 팬으로의 충분한 공기 흐름을 보장합니다.

공기 배출 공간은 캐비닛 상단에 위치해야 합니다. 단위 프레임 당 최소 유효 공기 배출 면적은 Table 29 및 Table 31에 나와 있습니다. 캐비닛 내부의 냉각 장치는 뜨거운 공기가 유입되는 신선한 공기와 혼합되지 않도록 해야합니다 (Chapter 5.1.2 참조).

통풍 간격은 선택한 IP 등급에서 설정한 요구 사항을 충족해야 합니다. 이 매뉴얼의 예는 보호 등급 IP21에 적용됩니다.

작동 중에는 전원 장치 하단의 팬 송풍기로 공기가 흡입되어 순환됩니다. 전원 장치를 캐비닛 상단에 배치하면 팬 송풍기가 캐비닛 중앙의 상단 환기 그리드 높이에 있게됩니다. LCL 필터의 경우 Figure 44의 공기 흡입구 1.1을 사 용할 수 없습니다.



### 5.2.4 Steering air flow

도어의 통풍구를 통해 냉각 공기를 흡입하고 인클로저 상단에서 공기를 불어야 합니다. 파워 유닛에서 인클로저 상 단의 배출구로 뜨거운 공기를 이동시키고, 팬 송풍기로 다시 순환하는 것을 방지하려면 다음 배열 중 하나를 사용하 십시오.

A. 파워 유닛에서 인클로저 상단의 출구로 밀폐 공기 덕트를 설치하십시오 (Figure 45의 A).

B. 파워 유닛과 캐비닛 벽 사이의 틈에 실드를 설치하십시오 (Figure 45의 B).

모듈 측면의 공기 배출 틈 위에 실드를 배치하십시오.



Figure 45. Cabinet cooling airflow guides

NOTE! 평평한 지붕을 사용하는 경우, 공기 흐름을 수평으로 향하게 하기 위해 지붕 아래쪽에 V 자형 에어 가이 드를 장착하십시오. Figure 46 참조.



Figure 46. Roof structure seen from the side

Figure 47. Cabinet cooling airflow guides for FI9 and FI10 AFE unit and LCL filter

11222.jpg



Figure 48. Cabinet cooling airflow guides for FI13 AFE unit and LCL filter

녹색으로 표시된 판금 에어 가이드 (deflectors)는 장비의 여러 섹션 사이의 공기 순환을 방지합니다. 녹색으로 표 시된 실드 가이드는 섹션 내부의 공기 순환을 방지합니다. 빨간색으로 표시된 점은 배기구를 나타냅니다. 장비 내부 에서 따뜻한 공기가 자유롭게 배출되는 것을 막기 위해 이 구멍을 막거나 그 위에 물건을 올려서는 안됩니다. 파란 색으로 표시된 점은 냉각 공기 흡입구를 나타냅니다. 이 구멍은 어떤 식으로든 막아서는 안됩니다.

장비 내부의 공기 순환을 막는 데 사용되는 재료는 화재를 방지해야 합니다. 틈이 생기지 않도록 가장자리를 밀봉해 야합니다. 디플렉터가 지침에 따라 만들어지면 별도의 냉각 팬이 필요하지 않습니다.

# 5.3 Power Connection

### 5.3.1 AC connection

3상 입력은 LCL 필터의 입력 단자 (L1, L2 및 L3)에 연결됩니다. LCL 필터의 출력 단자 (U, V 및 W)는 AFE 장치 의 입력 단자 (U, V 및 W)에 연결되어 있습니다 (Figure 7). AFE 입력 그룹의 AC 입력은 단락으로부터 보호되어 야 합니다. 보호에 적합한 퓨즈는 Chapter 4.12 에 나와 있습니다. 회로 차단기를 사용하여 보호 할 수도 있습니다 (Chapter 4.13 참조). 퓨즈를 사용하면 최상의 단락 보호 기능을 얻을 수 있습니다. 단락 보호는 LCL 필터에서 볼 때 입력 측에 있어야 합니다 (Figure 7).

용도에 맞게 설계된 케이블 또는 버스바를 사용하여 연결해야 합니다. 연결은 AFE 장치의 전류 정격에 따라 치수를 정해야 합니다. 필요한 과부하 허용량도 사용해야 합니다. 연결은 전체 시스템과 동일한 단락 용량을 가져야 합니다. 연결 케이블 또는 버스바는 구리 또는 알루미늄 일 수 있습니다. 알루미늄을 사용하는 경우 부식을 방지하기 위한 조치를 취해야 합니다. 장치의 단자 치수는 Appendix 94에 표시되어 있으며 해당 위치는 Appendix 88, Appendix 89 및 Appendix 90에 나와 있습니다. LCL 필터의 단자 위치는 Appendix 91 및 Appendix 92에 나와 있습니다.

### 5.3.2 DC connection

AFE unit의 DC 연결은 상단의 터미널에 연결됩니다. 터미널은 DC+ 연결을 위한 B+ 와 DC- 연결을 위한 B-로 표시됩니다. DC 연결은 DC 퓨즈를 사용하여 보호해야 합니다 (Chapter 4.12 참조). 단자 치수는 Appendix 94에 나와 있습니다.

### 5.3.3 Cable Installation and UL standards

UL(Underwriters Laboratories) 규정을 충족하려면 최소 열 저항이 90C인 UL 승인 구리 케이블을 사용해야 합니다. Class 1 wire만 사용합니다.

이 유닛은 class J, T 또는 반도체 퓨즈로 보호 할 때, 100,00 rms 이하의 대칭 암페어, 최대 600V 또는 이와 동등 한 전류를 전달할 수 있는 회로에서 사용하기에 적합합니다.

### 5.3.4 LCL Filter Fan power supply

LCL 필터 냉각 팬에는 두 가지 유형의 전원 공급 장치를 사용할 수 있습니다. 냉각 팬은 외부 전원 공급 장치 또는 통합 DC/DC 전원 공급 장치에서 공급할 수 있습니다.

### 5.3.4.1 LCL Filter with integrated DC/DC power supply for fan

DC/DC 전원 공급 장치는 LCL 필터의 구조에 통합되어 있습니다 (Figure 49 및 Figure 50). 통합 DC/DC 전원 공급 장치는 중간 회로의 Appendix 85에서 입력 전압을 가져옵니다. DC/DC 전원 공급 장치의 입력 공급 케이블의 길이가 2m를 초과하지 않는 경우, DC Fuse type은 Ferraz Shawmut ATQ8 (8A)을 사용하여 단락으로부터 보호해 야합니다. 퓨즈는 홀더에서 Ferraz Shawmut US102I (2극) type으로 설치하여 DC/DC 전원 공급 장치를 전원에서 쉽게 분리 할 수 있습니다. 공급 케이블의 길이가 2m를 초과하는 경우 Fuse type은 Ferraz Shawmut D100gRB008VI (8A)를 사용해야 합니다. 퓨즈는 홀더에 설치해야 합니다.

DC 전원 공급 장치는 AFE 전원 모듈 DC 커넥터에서 배선해야 합니다. Main DC 퓨즈와 AFE 모듈 사이에 전선을 연결해야 합니다 (Figure 51 참조). FI13을 사용하면 전원 공급 장치를 V상에서 가져올 수 있습니다.

전원을 배선 할 때는 높은 DC 전압을 고려해야 합니다. 적절한 케이블/리드를 사용해야 합니다.

DC/DC 전원 공급 장치는 AFE 유닛에 의해 모니터링되고 제어됩니다. DC/DC 전원 공급 장치 연결은 Figure 49-50과 Appendix 85 및 Appendix 86에 나와 있습니다.

Control connection은 AFE 유닛에서 가져와야 합니다. 제어 케이블은 LCL 필터의 터미널 X51에 연결해야 합니다 (Figure 49 및 Figure 50 참조). 제어 케이블은 AFE 유닛의 터미널 X3에 연결해야 합니다 (Figure 52 참조). 터미널 X3은 검은 색 덮개 아래에 있습니다. FI13에서, 단자 X3은 가장 왼쪽 유닛에 위치한다. 배송에는 제어 연결 용 케이블이 포함되어 있습니다. 표준 케이블의 길이는 1.6m입니다.

과열 보호는 제어 장치 또는 DC/DC 전원 공급 장치에 직접 연결할 수 있습니다. 과열시 필터를 보호하기 위해 과 열 보호 장치를 연결해야 합니다.

NOTE! 과열 보호는 기본적으로 활성화되어 있지 않습니다. 활성화되지 않으면 과열된 경우 LCL이 손상 될 수 있습니다.

과열 보호 기능이 디지털 입력에 연결되어 있으면 단자 X52에서 전선을 제거해야 합니다. I/O 배선은 터미널 X52 의 터미널 1과 4에 연결해야 합니다 (Appendix 86 참조). 과열 보호가 AFE 유닛의 I/O에 연결되어 있으면 프로 그래밍 할 수 있습니다. 과열 모니터링이 연결된 디지털 입력을 선택하려면 P2.2.1.3 파라미터를 설정해야 합니다. 파라미터 P2.7.3을 통해 과열 경보에 대한 응답을 원하는 대로 선택할 수 있습니다.

과열 보호 기능이 DC/DC 전원 공급 장치에 연결된 경우 터미널 X3에서 점퍼를 제거해야 합니다. 터미널 X52의 케이블은 터미널 X3에 연결해야 합니다. 기본적으로 점퍼는 터미널 X3에 연결되어 있습니다 (Figure 50 참조). 배송에는 터미널 X52 및 X3을 연결하기 위한 케이블이 포함되어 있습니다. 결선도는 Appendix 86에서 볼 수 있 습니다. 과열 모니터링이 DC/DC 전원 공급 장치에 연결되면 AFE 유닛이 과열을 모니터링합니다. 과열 경보에 대 한 응답을 선택할 수 없습니다. 이 경우 과열 오류 메시지는 장치의 팬 오류와 동일합니다. 키패드에 "32 Fan Cooling" fault가 표시됩니다.





Figure 49. Integrated DC/DC-power in the FI9 and FI10 LCL filter Figure 50. Integrated DC/DC-power in the FI13 LCL filter



Figure 51. Wiring diagram of integrated DC/DC-power



Figure 44. Terminal X3 (U-phase in FI13) in the unit

### 5.3.4.2 LCL Filter without DC/DC power supply for fan

LCL 필터는 통합 DC/DC 전원 공급 장치없이 공급됩니다. 이 경우 고객은 전원 공급 장치를 별도로 조달해야 합니 다. DC 전원 공급 장치의 요구 사항은 Table 5에 나와 있습니다. 단락 보호는 퓨즈로 DC 전원의 입력을 보호하여 구현됩니다. 필요한 경우 DC 전원 공급 장치 입력에 컨택터를 설치하고, 메인 스위치가 열려 있는지 닫혀 있는지 여부에 따라 냉각 팬을 제어하여 냉각 팬을 켜거나 끌 수 있습니다. LCL 필터의 과열 보호는 항상 단자 X52의 접점 1과 4에서 제어 장치의 디지털 입력 (Appendix 87 참조)과 단자 X51의 접점 1과 2에서 제어 장치의 디지털 입력 에 연결해야합니다. 회로의 배선은 Figure 53에 나와 있습니다.



Figure 53. Wiring diagram of external DC-power

# 5.4 Control Unit

### 5.4.1 Control unit components

PosDrive NX AFE의 제어 장치에는 제어 보드와 제어 보드의 5 개 슬롯 커넥터 (A ~ E)에 연결된 추가 보드 (아래 그림 참조)가 포함되어 있습니다. 제어 보드는 D 커넥터 또는 광섬유 케이블을 통해 전원 장치에 연결됩니다.



Figure 54. Basic and option board connections on the control board

PosDrive NX AFE 배송시 control unit에 표준 제어 인터페이스가 포함됩니다. 주문에 특별 옵션을 포함시킨 경우 PosDrive NX AFE는 주문과 동일합니다. 다음 페이지에서 터미널 및 일반 배선 예에 대한 정보를 찾을 수 있습니다. 타입 코드는 출고시 설치된 I/O 보드를 보여줍니다. 옵션 보드에 대한 자세한 내용은 PosDrive NX I/O Boards User Manual를 참조하십시오.

전원 장치에 연결되지 않은 제어 장치를 설치하는 방법에 대한 지침은 PosDrive NXP IPOO 드라이브 설치 설명서를 참조하십시오.

### 5.4.2 제어 전원 (+24V / EXT +24V)

+24VDC ±10 %, 최소 1000mA의 속성을 가진 외부 전원 공급 장치와 함께 드라이브를 사용할 수 있습니다. 이를 사용하여 제어 보드와 기본 및 확장 보드의 외부 전원을 켤 수 있습니다.

외부 전원을 2개의 양방향 터미널 (# 6 또는 # 12) 중 하나에 연결하십시오 (Figure 56 참조). 이 전압으로 제어 장치는 계속 켜져 있으며 파라미터를 설정할 수 있습니다. 드라이브가 주전원에 연결되어 있지 않으면 주 회로 (예 : DC 링크 전압 및 단위 온도)의 측정을 사용할 수 없습니다.

- NOTE! AC 드라이브에 외부 24V DC 전원을 공급하는 경우, 단자 #6 (또는 #12)의 다이오드를 사용하여 반대 방 향으로 전류가 흐르지 않도록 해야합니다. 각 AC 드라이브의 24V DC 라인에 1A 퓨즈를 연결하십시오. 각 드라이브의 최대 전류 소비량은 외부 전원 공급 장치에서 1A입니다.
- NOTE! 컨트롤 유닛 I/O 접지는 섀시 접지/보호 접지와 격리되어 있지 않습니다. 설치시 접지 지점 간의 잠재적 차이를 고려하십시오. I/O 및 24V 회로에서 전기 절연을 사용하는 것이 좋습니다.

NOTE! 아날로그 출력 및 입력은 컨트롤 유닛에 공급된 + 24V 에 의해서만 작동하지 않습니다.

보드에 + 24V/EXT + 24V 출력이 있으면 로컬로 단락 보호됩니다. + 24V/EXT + 24V 출력 중 하나가 단락되면, 다 른 하나는 로컬 보호 기능으로 인해 전력을 유지합니다.



Figure 55. Parallel connection of 24 V inputs with many AC drives

#### 5.4.3 Control unit 배선

OPTA1 기본 보드에는 20 개의 제어 터미널이 있고 릴레이 보드에는 6 또는 7이 있습니다. 컨트롤 유닛의 표준 연 결 및 신호 설명은 Figure 56에서 볼 수 있습니다.

#### Control cable 선택 5.4.3.1

제어 케이블은 최소 0.5 mm² (20 AWG) 차폐 멀티 코어 케이블 이어야 합니다. 터미널 와이어는 릴레이 보드의 터 미널의 경우 최대 2.5mm² (14AWG)이고 다른 터미널의 경우 1.5mm² (16AWG) 여야 합니다.

Table 32. The tightening torques of the control cables						
The terminal	Torminal scrow	The tightening torque				
	Terminal Screw	Nm	lb-in.			
Relay and thermistor terminals	M3	0.5	4.5			
Other terminals	M2.6	0.2	1.8			

22 The tightening town of the control ochler

### 5.4.3.2 Control terminal of OPTA1

여기에서는 I/O 보드 및 릴레이 보드의 터미널에 대한 기본 설명을 볼 수 있습니다. 자세한 내용은 OPTA1 기본 보 드의 점퍼 선택을 참조하십시오. 제어 터미널에 대한 자세한 내용은 PosDrive All-in-one 어플리케이션 매뉴얼 참 조하십시오.

키패드 및 NCDrive에서 I/O에 대한 파라미터 레퍼런스는 다음과 같습니다. An.IN:A.1, An.IN:A.2, DigIN:A.1, DigIN:A.2, DigIN:A.3, DigIN:A.4, DigIN:A.5, DigIN:A.6, AnOUT:A.6, DigOUT:A.1

제어 전압 출력 +24V/EXT +24V를 사용하려면 :

- 외부 스위치를 통해 +24V 제어 전압을 디지털 입력에 연결할 수 있습니다.
- 제어 전압을 사용하여 인코더 및 보조 릴레이와 같은 외부 장비의 전원을 켤 수 있습니다.

사용 가능한 모든 +24V/EXT +24V 출력 단자에 지정된 총 부하가 250mA를 초과해서는 안됩니다. 보드 당 +24V/EXT +24V 출력의 최대 부하는 150mA입니다.

Reference potentiometer, 1-10kΩ	Standard I/O board				
	Terminal		Signal	Description	
-	1	+10V _{ref}	Reference voltage	Maximum current 10 mA	
	2	AI1+	Analogue input, voltage or current	Selection V/mA with jumper block X1 (*) 0+10 V (Ri = 200 kΩ) (-10V+10V Joystick ctrl, sel. with jumper) 0-20 mA (Ri =250 Ω)	
	3	GND/AI1-	Analogue input common	Differential input if not connected to ground Allows ±20 V common mode voltage to GND	
	4	AI2+	Analogue input, voltage or current	Selection V/mA with jumper block X1 (*) $0+10 V$ (Ri = 200 k $\Omega$ ) (-10V+10V Joystick ctrl, sel. with jumper) 0-20 mA (Ri =250 $\Omega$ )	
	5	GND/AI2-	Analogue input common	Differential input if not connected to ground Allows ±20 V common mode voltage to GND	
	6	+24V	24 V aux. voltage	±15%, max. 250 mA (all boards total) 150 mA (from single board) Can also be used as external power backup for the control unit (and fieldbus)	
	7	GND	I/O ground	Ground for reference and controls	
├-/{	8	DIN1	Digital input 1		
	9	DIN2	Digital input 2	$RI = mIn. 5 K\Omega$ 18-30 V = 1	
,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	10	DIN3	Digital input 3		
	11	СМА	Common A for DIN1-DIN3	Digital inputs can be disconnected from ground (*)	
	12	+24V	Control voltage output	Same as terminal #6	
	13	GND	I/O ground	Same as terminal #7	
	14	DIN4	Digital input 4	$Ri = min. 5 k\Omega$	
	15	DIN5	Digital input 5	18-30 V = 1	
	16	DIN6	Digital input 6		
	17	СМВ	Common B for DIN4-DIN6	Must be connected to GND or 24 V of I/O term. or to ext.24 V or GND Selection with jumper block X3 (*)	
	18	AO1+	Analogue signal (+output)	Output signal range: Current 0(4)-20 mA, RL max 500 Ω or	
	19	A01-	Analogue output common	Voltage 0-10 V, RL >1k $\Omega$ Selection with jumper block X6 (*)	
<u> </u>	20	DO1	Open collector output	Maximum Uin = 48 VDC Maximum current = 50 mA	

Figure 56. The control terminal signals in OPTA1

*) See Figure 60 Jumper blocks on OPTA1



Figure 57. Maximum loads on +24V/EXT+24V output

### Digital input signal inversions

공통 입력 CMA 및 CMB (단자 11 및 17)가 + 24V 또는 ground (0V)에 연결된 경우 활성 신호 레벨이 다릅니다. 24V 제어 전압과 디지털 입력 및 공통 입력 (CMA, CMB)의 ground는 내부 또는 외부 일 수 있습니다.



A: Positive Logic (+ 24V는 활성 신호) = 스위치가 닫히면 입력이 활성화 됩니다.

B : Negative Logic (0V는 활성 신호) = 스위치가 닫히면 입력이 활성화 됩니다. 점퍼 X3을 'CMA/CMB isolated from

ground' 위치로 설정해야 합니다.

Figure 58. The Positive/Negative logic

### Jumper selections on the OPTA1 basic board

AC 드라이브의 기능을 변경하여 사용자의 요구 사항에 더 잘 부합하도록 할 수 있습니다. 이를 위해 OPTA1 보드 의 점퍼 위치를 변경하십시오. 점퍼 위치는 아날로그 및 디지털 입력의 신호 유형을 설정합니다.

A1 기본 보드에는 X1, X2, X3 및 X6의 4가지 점퍼 블록이 있습니다. 각 점퍼 블록에는 8개의 핀과 2개의 점퍼가 있습니다. 아래 그림에서 가능한 점퍼 선택을 참조하십시오.



Figure 59. Jumper blocks on OPTA1



Figure 60. Jumper selections for OPTA1

NOTE! AI/AO 신호 내용을 변경하는 경우 메뉴 M7에서 관련 보드 파라미터도 변경합니다.

### 5.4.3.3 Control terminal of OPTA2



*) Parameter reference on keypad and NCDrive.

# 5.5 Galvanic isolation barriers

컨트롤 연결부는 주전원과 절연되어 있으며, GND단자는 ground에 영구적으로 연결되어 있습니다. Figure 63 참조. 디지털 입력은 I/O ground에서 전기적으로 절연되어 있습니다. 릴레이 출력은 300VAC(EN-50178)에서 서로 이 중 절연 됩니다. Figure 63 참조.



Figure 63. Galvanic isolation barriers

# 6. Control Keypad

컨트롤 키패드는 PosDrive NX AFE와 사용자 간의 링크 입니다. PosDrive NX 컨트롤 키패드는 실행 상태 에 대한 7개의 표시기(RUN, , READY, STOP, ALARM, FAULT)와 control place에 대한 3개의 표시기 (I/O term / 키패드 / BusComm)가 포함된 영숫자 디스플레이를 제공합니다. 또한 3가지 상태 표시 LED(greengreen-red)도 있습니다. Chapter 6.1.2 참조.

제어 정보, 즉 메뉴 번호, 메뉴 설명 또는 표시된 값 및 숫자 정보는 세 개의 텍스트 행에 표시됩니다. PosDrive NX AFE는 컨트롤 키패드의 9 개의 푸시 버튼을 통해 작동할 수 있습니다. 또한 버튼을 사용하여 파라미 터를 설정하고 값을 모니터링 할 수 있습니다.

키패드는 분리 가능하며 입력 라인 전위와 분리되어 있습니다.

# 6.1 Indicators on the Keypad display



Figure 64. PosDrive control keypad and drive status indications

# 6.1.1 Drive Status indications

드라이브 상태 기호는 사용자에게 브레이크 초퍼의 상태를 알려줍니다. 또한, 브레이크 초퍼 기능에서 브레이크 초 퍼 제어 소프트웨어가 감지 할 수 있는 불규칙성에 대해서도 알려줍니다.

- RUN = Indicates that the drive is running.
- **2** STOP = Indicates that the drive is not running.
- **③** READY = Lights up when AC power is on. In case of a trip, the symbol will not light up.
- ALARM = Indicates that the drive is running outside a certain limit and a warning is given.
- **6** FAULT = Indicates that unsafe operating conditions were encountered due to which the drive was stopped.

# 6.1.2 Status LEDs (green-green-red)

READY, RUN 및 FAULT 드라이브 상태 표시기와 함께 상태 LED가 켜집니다.

- ① = 드라이브에 연결된 AC 전원과 함께 불이 켜집니다. 동시에 드라이브 상태 표시기 READY가 켜집니다.
- ② = 드라이브가 running(modulating)일 때 불이 켜집니다.
- ③ = 드라이브가 중지되어 안전하지 않은 작동 조건이 발생하면 불이 켜집니다(Fault Trip).

동시에 디스플레이에서 드라이브 상태 표시기 FAULT가 깜박이며 고장 설명을 볼 수 있습니다.

### 6.1.3 Text Lines

세 개의 텍스트 라인 (•, ••, ••)은 사용자에게 키패드 메뉴 구조의 현재 위치 정보와 드라이브 작동 관련 정보를 제공합니다.

- = Location indicator; 메뉴의 기호 및 번호, 파라미터 등을 표시합니다. Example: M2 = Menu 2 (Parameters); P2.1.3 = Acceleration time.
- •• = Description line ; 메뉴, 값 또는 Fault에 대한 설명을 표시합니다.
- ••• = Value; reference, 파라미터 등의 숫자 및 텍스트 값과 각 메뉴에서 사용할 수 있는 하위 메뉴의 수를 표시합니다

# 6.2 Keypad push-buttons

PosDrive NX 영숫자 컨트롤 키패드에는 PosDrive NX AFE control, 파라미터 설정 및 모니터링 값에 사용되는 9 개의 푸시 버튼이 있습니다.



Figure 65. Keypad push-buttons

### 6.2.1 Text Lines

reset	이 버튼은 active Fault 를 reset 하는 데 사용됩니다.						
select	이 버튼은 두 개의 최신 디스플레이 사이를 전환할 때 사용됩니다. 이는 변경된 새 값이 다른 값에						
	어떤 영향을 미치는지 알고 싶을 때 유용 할 수 있습니다.						
enter	Enter 버튼은 다음을 위해 사용됩니다.						
	1) 선택 확인   2) Fault history reset (2~3 seconds)						
	Browser 버튼 up						
+	Main 메뉴와 다른 하위 메뉴의 페이지 찿기, 값 편집						
-	Browser 버튼 down						
•	Main 메뉴와 다른 하위 메뉴의 페이지 찾기, 값 편집						
	메뉴 버튼 Left						
	메뉴에서 backward 이동, 커서 왼쪽으로 이동 (파라미터 메뉴에서), 편집 모드 나가기						
	메뉴 버튼 Right 메뉴에서 forward 이동, 커서 왼쪽으로 이동 (파라미터 메뉴에서), 편집 모드 들어가기						
^	START 버튼						
│ <i> │키패드가 active control place 인 경우, 이 버튼을 누르면 AFE 가 Start(modulation)</i>							
$\sim$	Chapter 6.3.3 참조						
•	STOP 버튼						
( )	이 버튼을 누르면 AFE가 Stop 됩니다.(unless disabled by parameter R3.4/R3.6)						
¥	Chapter 6.3.3 참조						

# 6.3 Navigation on the control keypad

컨트롤 키패드의 데이터는 메뉴 및 하위 메뉴로 정렬됩니다. 메뉴는 측정 및 제어 신호의 표시 및 편집, 파라미터 설정(참조 : chapter 6.3.2), 기준값 및 고장 표시(참조 chapter 6.3.4)에 사용됩니다. 메뉴를 통해 디스플레이의 대비를 조정할 수도 있습니다 (chapter 6.3.8.5 참조).



첫 번째 메뉴 레벨은 M1 ~ M7 메뉴로 구성되어 있으며 메인 메뉴라고 합니다. 사용자는 브라우저 버튼 up/down 을 사용하여 메인 메뉴에서 탐색할 수 있습니다. Main 메뉴에서 Menu 버튼을 사용하여 원하는 하위 메뉴를 입력할 수 있습니다. 현재 표시된 메뉴 또는 페이지 아래에 입력할 페이지가 있는 경우 디스플레이 오른쪽 아래 모서리에 화살표(➔)가 표시되고, 메뉴 버튼 right(오른쪽)을 눌러 다음 메뉴 레벨에 도달할 수 있습니다.

컨트롤 키패드 탐색 차트가 다음 페이지에 표시됩니다. M1 메뉴는 왼쪽 아래 모서리에 있습니다. 여기서 메뉴와 브라우저 버튼을 사용하여 원하는 메뉴로 이동할 수 있습니다.

메뉴에 대한 자세한 설명은 이 장의 뒷부분에 나와 있습니다.



Figure 66. Keypad navigation chart

### 6.3.1 Monitoring menu (M1)

디스플레이의 첫 번째 라인에 위치 표시 M1 이 표시되면 오른쪽 메뉴 버튼을 눌러 메인 메뉴에서 모니터링 메뉴로 들어갈 수 있습니다. Figure 67은 모니터링 되는 값을 탐색하는 방법을 보여줍니다.

모니터링 되는 신호는 V#.# 표시를 나타내며, Table 33 에 나열됩니다. 값은 0.3 초마다 한 번씩 업데이트 됩니다.

이 메뉴는 신호 확인 전용입니다. 여기서 값을 변경할 수 없습니다. 파라미터 값을 변경하려면 chapter 6.3.2 을 참조합니다.



Figure 67. Monitoring menu

Code	Signal name	Unit	Description
V1.1	Frequency reference	Hz	
V1.2	DC-link voltage	V	Measured DC-link voltage
V1.3	Unit temperature	°C	Heat sink temperature
V1.4	Voltage input	V	Al1
V1.5	Current input	mA	AI2
V1.6	DIN1, DIN2, DIN3		Digital input statuses
V1.7	DIN4, DIN5, DIN6		Digital input statuses
V1.8	DO1, RO1, RO2		Digital and relay output statuses
V1.9	Analogue output current	mA	AO1
M1.17	Multimonitoring items		Displays three selectable monitoring values. See Chapter 6.3.8.4, Multimonitoring items (P6.5.4).

Table 33. Monitored signals

## 6.3.2 Parameter menu (M2)

파라미터는 사용자의 명령을 PosDrive NX AFE 로 전달하는 방법입니다. 디스플레이의 첫 번째 라인에 위치 표시 M2 가 표시되면 메인 메뉴에서 파라미터 메뉴를 입력하여 파라미터 값을 편집할 수 있습니다. 값 편집 절차는 Figure 68 에 나와 있습니다.

오른쪽 Menu 버튼을 한 번 누르면 Parameter Group Menu(G#)로 이동합니다. Browser 버튼을 사용하여 원하는 Parameter Group 메뉴를 찾은 다음, 오른쪽 Menu 버튼을 다시 눌러 그룹과 해당 그룹의 파라미터를 확인합니다. Browser 버튼을 사용하여 편집 할 파라미터(P#)를 찾습니다. 오른쪽 메뉴 버튼을 누르면 편집 모드로 전환됩니다. 이를 표시하기 위해 파라미터 값이 깜박이기 시작합니다. 이제 다음 두 가지 방법으로 값을 변경 할 수 있습니다.

- Browser 버튼으로 원하는 값을 설정하고 Enter 버튼을 눌러 변경 사항을 확인합니다. 이어서 깜박임이 중지되고 값 필드에 새 값이 표시됩니다.
- 오른쪽 Menu 버튼을 한번 더 누릅니다. 이제 값을 편집할 수 있습니다. 디스플레이에 있는 값보다 상대적으로 크거나 작은 값을 원하는 경우 사용할 수 있습니다. Enter 버튼을 눌러 변경 사항을 확인합니다.

Enter 버튼을 누르지 않으면 값이 변경되지 않습니다. 왼쪽 메뉴 버튼을 누르면 이전 메뉴로 돌아갑니다. PosDrive NX AFE 가 RUN 상태인 경우 여러 파라미터가 잠기므로 편집 할 수 없습니다. 이러한 파라미터의 값을 변경하려고 하면 디스플레이에 *Locked* 텍스트가 나타납니다. 이 파라미터를 편집하려면 AFE를 Stop해야합니다. 메뉴 M6의 기능을 사용하여 파라미터 값을 잠글 수도 있습니다 (참조 Chapter 6.3.8.4 Parameter lock (P6.5.2)). Menu 버튼을 1~2 초간 눌러 언제든지 Main 메뉴로 돌아갈 수 있습니다. PosDrive NX AFE Application Manual 에서 파라미터 목록을 찾을 수 있습니다. 파라미터 그룹의 마지막 파라미터에서 브라우저 버튼을 눌러 해당 그룹의 첫 번째 파라미터로 직접 이동할 수 있습니다.

Figure 68 의 파라미터 값 변경 절차는 다이어그램을 참조합니다.

NOTE! 외부 전원을 NX OPTA1 보드의 양방향 단자 #6 에 연결하여 제어 보드에 전원을 연결할 수 있습니다 (chapter 5.4 참조). 외부 전원은 옵션 보드의 해당 +24V 단자에 연결할 수도 있습니다. 이 전압은 파라미터 설정과 필드버스 활성화 유지를 위해 충분합니다.



Figure 68. Parameter value change procedure

### 6.3.3 Keypad control menu (M3)

키패드 control 메뉴에서 control place 를 선택할 수 있습니다. 오른쪽 메뉴 버튼을 눌러 하위 메뉴 레벨로 들어갈 수 있습니다.

NOTE! 메뉴 M3에서 수행 할 수 있는 몇 가지 특수 기능이 있습니다. AFE 가 running(modulating)중 일 때,  $\widehat{\checkmark} = 3 초 동안 눌러 키패드를 active control place 로 선택하십시오.$ 키패드가 active control place 가 됩니다. $AFE 가 stopped(modulating)중 일 때, <math>\widehat{\heartsuit} = 3 초 동안 눌러 키패드를 active control place 로 선택하십시오.$ 키패드가 active control place 가 됩니다.

NOTE! 메뉴 M3 이외의 다른 경우에는 이 기능이 작동하지 않습니다. 메뉴 M3 이외의 메뉴에 있고, 키패드가 active control place 로 선택되지 않은 상태에서 START 버튼을 눌러 AFE 를 Start 하려고 하면 오류 메시지가 나타납니다. Keypad Control NOT ACTIVE.

### 6.3.3.1 Control Place 선택

AFE 를 제어 할 수 있는 세 가지 장소(sources)가 있습니다. 각 control place 에 대해 키패드 디스플레이에 다른 기호가 나타납니다.

오른쪽 메뉴 버튼을 사용하여 편집 모드로 들어가서 control place 를 변경 할 수 있습니다. 그런 다음 브라우저 버튼으로 옵션을 찾아 볼 수 있습니다. Enter 버튼으로 원하는 control place 를 선택하십시오. 다음 페이지의 다이어그램을 참조하십시오. Chapter 6.3.3 을 참조하십시오.

Control place	Symbol
I/O terminals	I/O term
Keypad (panel)	Keypad
Fieldbus	Bus/Comm

### 6.3.4 Active Fault menu (M4)

키패드 디스플레이의 첫 번째 줄에 위치 표시 M4 가 표시되면 오른쪽 메뉴 버튼을 눌러 기본 메뉴에서 Active Fault Menu 로 들어갈 수 있습니다.

고장으로 인해 브레이크 초퍼가 정지하면 위치 표시 F1, 고장 코드, 고장에 대한 간단한 설명 및 고장 유형 기호 (chapter 6.3.5 참조)가 디스플레이에 나타납니다. 또한 FAULT 또는 ALARM 표시(Figure 68 또는 chapter 6.1.1 참조)가 표시되고, FAULT 인 경우 키패드의 빨간색 LED 가 깜박이기 시작합니다. 여러 개의 fault 가 동시에 발생하면 브라우저 단추를 사용하여 active fault 목록을 찾아 볼 수 있습니다.

Active fault의 메모리는 발생 순서대로 최대 10개의 fault를 저장할 수 있습니다. 이 디스플레이는 Reset 버튼으로 지울 수 있으며, 판독 값은 fault trip 이전과 동일한 상태로 돌아갑니다. Reset 버튼 또는 I/O 터미널의 reset 신호로 fault가 해결 될 때까지 fault가 계속 유지됩니다.

NOTE! 의도하지 않은 드라이브 restart 을 방지하기 위해, fault 를 reset 하기 전에 외부 Start 신호를 제거하십시오.

Normal state, no faults

Active faults	
F0	

### 6.3.5 Fault types

PosDrive NX AFE 에는 네 가지 유형의 결함이 있습니다. 이러한 유형은 드라이브의 후속 동작에 따라 서로 다릅니다. Table 34 참조.



Figure 69. Fault display

Table 34. Fault types

Fault type symbol	Meaning	
A	이러한 유형의 결함은 비정상적인 작동 상태를 나타냅니다. 드라이브가 정지되지 않으며 특별한	
(Alarm)	조치가 필요하지 않습니다. 'A 결함'은 약 30 초 동안 디스플레이에 남아 있습니다.	
F	'F fault'는 드라이브를 정지시킵니다. 드라이브를 다시 시작하려면 조치를 취해야 합니다.	
(Fault)		
AR	'AR fault'이 발생하면 드라이브가 즉시 중지됩니다. fault 가 자동으로 reset 되고, 드라이브가 모터를	
(Fault Autoreset)	다시 시작하려고 합니다. 마지막으로 restart에 실패하면, Fault trip (FT, 아래 참조)이 발생합니다.	
FT	AR fault 후 드라이브가 모터를 다시 시작할 수 없는 경우 FT fault 가 발생합니다.	
(Fault Trip)	'FT fault'는 기본적으로 F fault 와 동일한 효과를 갖습니다. 드라이브가 중지되었습니다.	

# 6.3.6 Fault codes

고장 코드, 원인 및 정정 조치는 Table 35 에 표시되어 있습니다. 회색 바탕의 고장 항목은 A 결함 입니다. 검은색 바탕의 고장 항목은 어플리케이션에서 다른 응답을 프로그래밍 할 수 있는 결함입니다. 파라미터 그룹 "Protection"을 참조 하십시오.

Fault Code	Fault	Possible cause	Correcting measures	
1	Overcurrent	AFE has detected too high current( $>4*I_H$ ) in the resistor cables:	- Check cables. - Check resistors.	
2	Overvoltage	The DC-link voltage has exceeded the limit: 911 V for 500 V AFE, 1200 V for 690 V AFE		
7	Saturation trip	Various causes: - Defective component. - Brake resistor short-circuit or overload.	<ul> <li>Cannot be reset from the keypad.</li> <li>Switch off power.</li> <li>DO NOT RE-CONNECT POWER!</li> <li>Contact your local distributor.</li> </ul>	
8	System fault	<ul> <li>Component failure</li> <li>Faulty operation</li> <li>Note exceptional fault data record</li> <li>Subcode in T.14:</li> <li>S1 = Reserved</li> <li>S2 = Reserved</li> <li>S3 = Reserved</li> <li>S4 = Reserved</li> <li>S5 = Reserved</li> <li>S6 = Reserved</li> <li>S7 = Charging switch</li> <li>S8 = No power to driver card</li> <li>S9 = Power unit communication (TX)</li> <li>S10 = Power unit communication (Trip)</li> <li>S11 = Power unit communication (Measurement)</li> </ul>	Reset the fault and restart. Should the fault re-occur, contact your local distributor.	
9	Undervoltage	DC-link voltage is under the AFE fault voltage limit: 333 VDC for 500 V AFE 460 VDC for 690 V AFE - Most probable cause: too low supply voltage in the system. - AFE internal fault.	<ul> <li>In case of temporary supply voltage break, reset the fault and restart the AC drive.</li> <li>Check the supply voltage.</li> <li>If it is adequate, an internal failure has occurred.</li> <li>Contact your local distributor.</li> </ul>	
13	AFE undertemperature	Heatsink temperature is under -10°C		
14	AFE overtemperature	Heatsink temperature is over $90^{\circ}$ C. Overtemperature warning is issued when the heatsink temperature exceeds $85^{\circ}$ C.	<ul> <li>Check the correct amount and flow of cooling air.</li> <li>Check the heatsink for dust.</li> <li>Check the ambient temperature.</li> </ul>	
18	Unbalance (Warning only)	Unbalance between power modules in paralleled units. Subcode in T.14: S1 = Current unbalance S2 = DC-Voltage unbalance	Should the fault re-occur, contact your local distributor.	

Table 35. Fault codes

Fault Code	Fault	Possible cause	Correcting measures	
29	Thermistor fault	The thermistor input of option board has detected too high resistor temperature.	Check resistors. Check thermistor connection (If thermistor input of the option board is not in use it has to be short circuited).	
31	IGBT temperature (hardware)	IGBT Inverter Bridge overtemperature protection has detected too high a short term overload current		
35	Application	Problem in application software	Contact your distributor. If you are application programmer check the application program.	
37	Device changed (same type)	Option board or control unit changed. Same type of board or same power rating of drive.	Reset. Device is ready for use. Old parameter settings will be used.	
38	Device added (same type)	Option board or drive added. Drive of same power rating or same type of board added.	Reset. Device is ready for use. Old board settings will be used.	
39	Device removed	Option board removed. Drive removed.	Reset. Device no longer available.	
40	Device unknown	Unknown option board or drive. Subcode in T.14: S1 = Unknown device S2 = Power1 not same type as Power2	Contact the distributor near to you.	
41	IGBT temperature	IGBT Inverter Bridge overtemperature protection has detected too high a short term overload current		
44	Device changed (different type)	Option board or control unit changed. Option board of different type or different power rating of drive.	Reset. Set the option board parameters again if option board changed. Set converter parameters again if power unit changed.	
45	Device added (different type)	Option board or drive added. Option board of different type or drive of different power rating added.	Reset. Set the option board parameters again.	
51	External fault	Digital input fault.	Remove fault situation from external device.	
54	Slot fault	Defective option board or slot	Check board and slot. Contact your nearest distributor.	
56	PT100 fault	Temperature limit values set for the PT100 have been exceeded.	Find the cause of temperature rise.	
60	Cooling fault	The cooling circulation of the liquid cooled drive has failed.	Check the reason for the cooling failure from the external system.	

### 6.3.6.1 Fault time data record

고장이 발생하면 chapter 6.3.4 에 설명된 정보가 표시됩니다. 오른쪽 메뉴 버튼을 누르면 T.1→T.#로 표시된 Fault time data record 메뉴로 들어갑니다. 이 메뉴에는 고장시 유효한 일부 중요한 데이터가 기록됩니다. 이 기능은 사용자 또는 서비스 담당자가 결함의 원인을 판별하는 데 도움이 됩니다. 사용 가능한 데이터는 다음과 같습니다.

Table 36. Fault time recorded data			
T.1	Counted operation days	(d)	
	(Fault 43: Additional code)	(u)	
T.2	Counted operation hours	(hh:mm:ss)	
	(Fault 43: Counted operation days)	(d)	
Т.3	Output frequency	Hz	
	(Fault 43: Counted operation hours)	(hh:mm:ss)	
T.8	DC voltage	V	
T.9	Unit temperature	C	
T.10	Run status		
T.11	Direction		
T.12	Warnings		

### Real time record

실시간이 실행되도록 설정되어 있으면, 데이터 항목 T1 및 T2가 다음과 같이 나타납니다.

T.1	Counted operation days	yyyy-mm-dd
T.2	Counted operation hours	hh:mm:ss,sss

### 6.3.7 Fault history menu (M5)

키패드 표시의 첫 번째 행에 위치 표시 M5가 표시 될 때, 오른쪽 메뉴 버튼을 누르면 메인 메뉴에서 Fault history 메뉴에 들어갈 수 있습니다.

모든 결함은 Fault history 메뉴에 저장되며 브라우저 버튼으로 이를 찾아 볼 수 있습니다. 또한 각 결함에 대해 Fault time data record page (chapter 6.3.6.1 참조)에 액세스 할 수 있습니다. 왼쪽 메뉴 버튼을 눌러 언제든지 이전 메뉴로 돌아갈 수 있습니다. AFE의 메모리는 발생된 순서대로 최대 30개의 fault를 저장할 수 있습니다. 현재 fault history에 있는 fault 갯수는 메인 페이지의 값 줄에 표시됩니다(H1→H#). 결함의 순서는 디스플레이의 왼쪽 상단에 위치 표시로 표시됩니다. 최신 결함은 F5.1 로 표시되고 그 이전의 오류는 F5.2 로 표시됩니다. 메모리에 30 개의 해결되지 않은 결함이 있는 경우, 그 다음 결함은 메모리에서 가장 오래된 결함을 지웁니다.

Enter 버튼을 약 2~3 초 동안 누르면 전체 결함 기록이 reset 됩니다. H# 기호가 0으로 변경됩니다.



Figure 70. Fault history menu
## 6.3.8 System menu (M6)

키패드 표시의 첫 번째 행에 위치 표시 M6 이 표시되면 오른쪽 메뉴 버튼을 눌러 기본 메뉴에서 시스템 메뉴로 들어갈 수 있습니다.

응용 프로그램 선택, 사용자 정의된 파라미터 세트 또는 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 정보와 같은 AFE 의 일반적인 사용과 관련된 컨트롤은 시스템 메뉴에 있습니다. 하위 메뉴 및 하위 페이지 수는 값 줄에 기호 S (또는 P)와 함께 표시됩니다.

시스템 메뉴 기능이 Table 37 에 나와 있습니다.

## System menu functions

*Table 37. System menu functions* 

Code	Function	Min	Max	Unit	Default	Selections
						English
						Deutsch
\$6.1	Selction of language				English	Suomi
						Svenska
						Italiano
					Active Front	
S6.2	Application selection				End	
					application	
S6.3	Copy parameters					
						Load factory defaults
						Store set 1
S6.3.1	Parameter sets					Load set 1
						Store set 2
						Load set 2
S6.3.2	Up to keypad					All parameters
	Down from keypad					All parameters
S6.3.3						All but motor parameters
						Application parameters
P6 3 4	Autom Backup				Ves	No
10.3.4	Айтоні, васкир				163	Yes
S6.4	Parameter comparison					
S6.5	Security					
S6.5.1	Password				Not used	0 = Not used
56 5 2	Parameter locking				Change	Change Enabled
30.3.2	r arameter locking				Enabled	Change Disabled
56 5 3	Start-up wizard					No
30.3.5						Yes
56 5 4	Multimonitoring items				Change	Change Enabled
30.3.4	Waltimonitoring items				Enabled	Change Disabled
S6.5.5	OPTAF Remove					
S6.6	Keypad settings					
P6.6.1	Default page					
P6.6.2	Default page/OM					
P6.6.3	Timeout time	0	65535	S	30	
P6.6.4	Contrast	0	31		18	
P6.6.5	Backlight time	Always	65535	min	10	

		0	1			1
Code	Function	Min	Max	Unit	Default	Selections
S6.7	Hardware settings					
P6 7 1	Internal brake resistor				Connected	Not connected
10.7.1					connected	Connected
						Continuous
P6.7.2	Fan control function				Continuous	Temperature First Start
						Calc temp
P6.7.3	HMI acknowledgment	200	5000	ms	200	
P6.7.4	HMI: no. of retries	1	10		5	
						Not connected
P2.6.7.5	Sine Filter					Connected
<b>D</b> 2 7 C						Normal FC
P2.7.6	Pre-Charge Mode					Ext. ChSwitch
S6.8	System information					
S6.8.1	Total counters					
T6.8.1.1	MWh counter			kWh		
T6.8.1.2	PwOn Day Counter					
T6.8.1.3	PwOn Hour Count.					
S6.8.2	Trip counters					
T6.8.2.1	MWh counter					
т 6 8 2 2	Clr MWb Counter					Not Reset
10.0.2.2	Cir wwwiredunter					Reset
T6.8.2.3	PwOn Day Counter					
T6.8.2.4	PwOn Hour Count.					
T6 8 2 5	Clr Optime optr					Not Reset
10101210						Reset
S6.8.3	Software					
16.8.3.1	Software package					
16.8.3.2	SystemSw version					
16.8.3.3	Firmware interf.					
16.8.3.4	System load					
S6.8.4	Applications					
S6.8.5	Hardware					
S6.8.5.1	Power unit					
\$6.8.5.2	Unit Voltage					
\$6.8.5.3	Brake Chopper					
\$6.8.5.4	Brake Resistor					
56.8.5.5	Serial number					A :
						A. B'
S6.8.6	Expander boards					C:
						D:
						E:
S6.8.7	Debug					
16.8.7.1	System Load					
16.8.7.2	Parameter Log					
						IU filtered
S6.9	Power Monitor					IV filtered
						IW filtered
S6.11	Power multimon.					

## 6.3.8.1 Selection of language

PosDrive NX 컨트롤 키패드는 원하는 언어로 키패드를 통해 인버터를 제어 할 수 있는 기능을 제공합니다. 시스템 메뉴에서 language selection 페이지를 찾으십시오. 위치 표시는 S6.1 입니다. 오른쪽 메뉴 버튼을 한번 눌러 편집 모드로 들어갑니다. 언어 이름이 깜박이기 시작하면 키패드 텍스트에 다른 언어를 선택할 수 있습니다. Enter 버튼으로 확인하십시오. 깜박임이 멈추고 키패드의 모든 텍스트 정보가 선택한 언어로 표시됩니다. 왼쪽 메뉴 버튼을 눌러 언제든지 이전 메뉴로 돌아갈 수 있습니다.



Figure 71. Selection of language

## 6.3.8.2 Copy parameters

파라미터 복사 기능은 운전자가 하나 또는 모든 파라미터 그룹을 한 드라이브에서 다른 드라이브로 복사하려고 할 때 사용됩니다. 모든 파라미터 그룹이 먼저 키패드에 업로드 된 다음, 키패드가 다른 드라이브에 연결된 다음 파라미터 그룹이 해당 드라이브에 다운로드 되거나 동일한 드라이브로 다시 다운로드 됩니다. 자세한 내용은 108 페이지를 참조하십시오.

한 드라이브에서 다른 드라이브로 파라미터를 성공적으로 복사하기 전에 파라미터를 다운로드 할 때 AFE 를 Stop 해야 합니다.

Parameter copy 메뉴 (S6.3)에는 네 가지 기능이 있습니다.

## Parameter sets (S6.3.1)

사용자는 factory default parameter 값을 다시 로드하고, 두 개의 사용자 정의 파라미터 세트 (어플리케이션에 포함된 모든 파라미터)를 저장하고 로드 할 수 있습니다.

Parameter sets 페이지 (S6.3.1)에서 오른쪽 메뉴 버튼을 눌러 편집 모드로 들어갑니다. LoadFactDef 텍스트가 깜박이기 시작하고, Enter 버튼을 눌러 출고시 기본값 로드를 확인할 수 있습니다. 드라이브가 자동으로 reset 됩니다. 또는 브라우저 버튼으로 다른 저장 또는 로드 기능을 선택할 수 있습니다. Enter 버튼으로 확인하십시오. 디스플레이에 'OK'가 나타날 때까지 기다리십시오.



Figure 72. Storing and loading of parameter sets

## Upload parameters to keypad (To keypad, S6.3.2)

이 기능은 드라이브가 정지된 경우 기존의 모든 파라미터 그룹을 키패드에 업로드 합니다. Parameter copy 메뉴에서 To keypad 페이지 (S6.3.2)를 입력하십시오. 오른쪽 메뉴 버튼을 누르면 편집 모드로 이동합니다. 브라우저 버튼을 사용하여 모든 파라미터 옵션을 선택하고 Enter 버튼을 누릅니다. 디스플레이에 'OK'가 나타날 때까지 기다리십시오.



Figure 73. Parameter copy to keypad

## Download parameters to drive (From keypad, S6.3.3)

이 기능은 드라이브가 STOP 상태인 경우, 키패드에 업로드된 하나 또는 모든 파라미터 그룹을 드라이브로 다운로드 합니다.

Parameter copy 메뉴에서 To keypad 페이지 (S6.3.2)를 입력하십시오. 오른쪽 메뉴 버튼을 누르면 편집 모드로 이동합니다. 브라우저 버튼을 사용하여 모든 파라미터, 모터를 제외한 모든 파라미터 또는 어플리케이션 파라미터를 선택하고 Enter 버튼을 누릅니다. 디스플레이에 'OK'가 나타날 때까지 기다리십시오.

키패드에서 AFE 로 파라미터를 다운로드 하는 절차는 AFE 에서 키패드로의 절차와 유사합니다. Figure 72 를 참조.

## Automatic parameter backup (P6.3.4)

이 페이지에서 파라미터 백업 기능을 활성화 또는 비활성화 할 수 있습니다. 오른쪽 메뉴 버튼을 눌러 편집 모드로 들어갑니다. 브라우저 버튼으로 예 또는 아니오를 선택하십시오.

파라미터 백업 기능이 활성화 되면, PosDrive NX 컨트롤 키패드는 현재 사용되는 어플리케이션의 파라미터를 복사합니다. 어플리케이션이 변경되면 새 어플리케이션의 파라미터를 키패드에 업로드 할 것인지 묻습니다. 이를 수행하려면 Enter 단추를 누르십시오. 키패드에 저장된 이전에 사용한 어플리케이션의 파라미터 사본을 유지하려면 다른 버튼을 누르십시오. 이제 chapter 6.3.8.2 에 나와있는 지침에 따라 이 파라미터를 AFE 로 다운로드 할 수 있습니다.

새 어플리케이션의 파라미터를 키패드에 자동으로 업로드 하려면 지침에 따라 새 어플리케이션의 Upload parameters to keypad (To keypad, S6.3.2) 페이지에 한 번 표시해야 합니다. 그렇지 않으면 패널에서 항상 파라미터를 업로드 할 수 있는 권한을 묻습니다.

NOTE! 어플리케이션이 변경되면 parameter sets (S6.3.1) 페이지의 파라미터 설정에 저장된 파라미터가 삭제됩니다. 한 어플리케이션에서 다른 어플리케이션으로 파라미터를 전송하려면 먼저 키패드로 파라미터를 업로드 해야 합니다.

## 6.3.8.3 Parameter comparison

Parameter comparison 하위 메뉴 (S6.4)에서 실제 파라미터 값을 사용자 정의 파라미터 세트의 값과 컨트롤 키패드에 로드된 값과 비교할 수 있습니다.

Parameter comparison 하위 메뉴에서 오른쪽 메뉴 버튼을 눌러 파라미터를 비교할 수 있습니다. 실제 파라미터 값은 먼저 사용자 정의 파라미터 Set1의 값과 비교됩니다. 차이가 감지되지 않으면 맨 아래 줄에 '0'이 표시됩니다. 파라미터 값이 Set1 과 다른 경우 편차 수는 기호 P 와 함께 표시됩니다 (예 : P1forP5 = 5 개의 편차 값). 메뉴 버튼을 다시 한 번 누르면 실제 값과 비교된 값을 모두 볼 수있는 페이지를 입력 할 수 있습니다. 이 화면에서 설명 줄 (가운데)의 값이 기본값이고 값 줄 (가장 낮은 것)의 값이 편집된 값입니다. 또한 메뉴 버튼을 한 번만 누르면 입력 할 수 있는 편집 모드의 브라우저 버튼으로 실제 값을 편집 할 수도 있습니다.



Figure 74. Parameter comparison

## 6.3.8.4 Safety

NOTE! Security 하위 메뉴 (S6.5)는 password 로 보호됩니다. 안전한 장소에 password 를 보관하십시오!

## Password (S6.5.1)

Password function (S6.5.1)을 사용하여 애플리케이션 선택을 무단으로 변경하지 못하도록 보호 할 수 있습니다. 기본적으로 비밀번호 기능은 사용되지 않습니다. 기능을 활성화하려면 오른쪽 메뉴 버튼을 눌러 편집 모드로 들어갑니다. 디스플레이에 0 이 깜박이고 브라우저 버튼으로 암호를 설정할 수 있습니다. 비밀번호는 1 에서 65535 사이의 숫자 일 수 있습니다.

NOTE! 비밀번호를 숫자로 설정할 수도 있습니다. 편집 모드에서 오른쪽 메뉴 버튼을 다시 누르면 Timeout time (P6.6.3)이 디스플레이에 또 다른 0 이 나타납니다. 먼저 정해 주세요. 10 을 설정하려면 오른쪽 메뉴 버튼을 누릅니다. Enter 버튼을 눌러 비밀번호를 확인합니다. 이 후, 비밀번호 기능이 활성화되기 전에 Timeout time(P6.6.3)이 만료될 때까지 기다려야 합니다(Timeout time (P6.6.3 참조)).

어플리케이션나 암호 자체를 변경하려고 하면 현재 암호를 입력하라는 메시지가 표시됩니다. 브라우저 버튼을 사용하여 암호를 입력합니다.

값 0을 입력하여 암호 기능을 비활성화 할 수 있습니다.



Figure 75. Password setting

NOTE! 안전한 장소에 비밀번호를 보관하십시오! 유효한 비밀번호를 입력하지 않으면 변경할 수 없습니다.

## Parameter lock (P6.5.2)

이 기능을 통해 사용자는 파라미터 변경을 금지 할 수 있습니다.

파라미터 잠금이 활성화 된 경우 파라미터 값을 편집하려고 하면 디스플레이에 *locked* 텍스트가 나타납니다. NOTE! 이 기능은 파라미터 값의 무단 편집을 방지하지 않습니다.

오른쪽 메뉴 버튼을 눌러 편집 모드로 들어갑니다. 브라우저 버튼을 사용하여 파라미터 잠금 상태를 변경하십시오. Enter 버튼으로 변경 사항을 확인하거나 왼쪽 메뉴 버튼을 눌러 이전 레벨로 돌아갑니다.



Figure 76. Parameter locking

## Start-up wizard (P6.5.3)

Start-up wizard 를 통해 PosDrive NX AFE 를 시운전 할 수 있습니다. 활성화 된 경우 시작 마법사는 운영자에게 선택한 언어 및 어플리케이션을 묻는 메시지를 표시한 다음 첫 번째 메뉴 나 페이지를 표시합니다.

시작 마법사 활성화 : 시스템 메뉴에서 P6.5.3 페이지를 찾으십시오. 오른쪽 메뉴 버튼을 한 번 눌러 편집 모드로 들어갑니다. 브라우저 버튼을 사용하여 예를 선택하고 Enter 버튼으로 선택을 확인하십시오. 기능을 비활성화 하려면 동일한 절차를 수행하고 파라미터 값을 No로 지정하십시오.



Figure 77. Activation of Start-up wizard

## Multimonitoring items (P6.5.4)

PosDrive NX 영숫자 키패드는 실제 값을 최대 3개까지 동시에 모니터링 할 수 있는 디스플레이를 제공합니다(사용 중인 어플리케이션 매뉴얼의 chapter 6.3.1 및 Chapter Monitoring 값 참조). 시스템 메뉴의 P6.5.4 페이지에서 작업자가 모니터링하는 값을 다른 값으로 바꿀 수 있는지 여부를 정의할 수 있습니다. 그림 78을 참조.



Figure 78. Disabling the change of multimonitoring items

## 6.3.8.5 Keypad settings

시스템 메뉴 아래의 키패드 설정 하위 메뉴에서 AFE 운영자 인터페이스를 추가로 사용자 정의 할 수 있습니다. Keypad setting 하위 메뉴를 찾습니다 (S6.6). 하위 메뉴 아래에는 키패드 작동과 관련된 네 페이지 (P#)가 있습니다.



Figure 79. Keypad settings submenu

## Default page (P6.6.1)

여기서 Timeout time(P6.6.3) (Timeout time(P6.6.3) 참조)이 만료되거나 키패드의 전원이 켜질 때 디스플레이가 자동으로 이동하는 위치 (페이지)를 설정할 수 있습니다.

기본 페이지가 0 이면 기능이 활성화되지 않습니다. 즉, 가장 최근에 표시된 페이지가 키패드 디스플레이에 남아 있습니다. 오른쪽 메뉴 버튼을 편집 모드로 이동합니다. 브라우저 버튼으로 메인 메뉴의 번호를 변경하십시오. 하위 메뉴 / 페이지 번호를 편집하려면 오른쪽 메뉴 버튼을 누릅니다. 기본적으로 이동하려는 페이지가 세 번째 수준인 경우 절차를 반복하십시오. Enter 버튼으로 새로운 기본 페이지를 확인하십시오. 왼쪽 메뉴 버튼을 눌러 언제든지 이전 메뉴로 돌아갈 수 있습니다.



Figure 80. Default page function

## Default page in the operating menu (P6.6.2)

여기에서 설정된 Tiemout time (P6.6.3) (Timeout time (P6.6.3) 참조)이 만료되거나 키패드의 전원이 켜집니다. 기본 페이지를 설정하는 방법을 참조하십시오 (Figure 80).

## Timeout time (P6.6.3)

Timeout time 설정은 키패드 디스플레이가 기본 페이지 (P6.6.1)로 돌아 오는 시간을 정의합니다. (기본 페이지 (P6.6.1) 참조)

오른쪽 메뉴 버튼을 눌러 편집 모드로 들어갑니다. 원하는 타임아웃 시간을 설정하고 Enter 버튼으로 확인하십시오. 왼쪽 메뉴 버튼을 눌러 언제든지 이전 메뉴로 돌아갈 수 있습니다.



Figure 81. Timeout time setting

NOTE! 기본 페이지 값이 0 이면 타임아웃 시간 설정이 적용되지 않습니다.

## Contrast adjustment (P6.6.4)

디스플레이가 불분명 한 경우 타임아웃 시간 설정과 동일한 절차를 통해 대비를 조정할 수 있습니다. Timeout time (P6.6.3)을 참조하십시오.

## Backlight time (P6.6.5)

백라이트 시간 값을 지정하면 외출하기 전에 백라이트가 얼마나 오래 유지되는지 확인할 수 있습니다. 1~65535분 또는 '영구' 중에서 언제든지 선택할 수 있습니다. 값 설정 절차는 Timeout time (P6.6.3)을 참조.

# 7. Appendices

# 7.1 Wiring diagrams



Figure 82. Wiring diagram for FI9 and FI10



Figure 83. Wiring diagram for FI13



Figure 84. Wiring diagram for control circuit



Figure 85. Circuit diagram for DC/DC-power supply if over-temperature protection is connected to the I/O



Figure 86. Circuit diagram for DC/DC-power supply if over-temperature protection is connected to the DC/DC-power supply



Figure 87. Circuit diagram for LCL filter without integrated DC/DC-power supply

# 7.2 Dimensions



Figure 88. FI9 Dimensions



Figure 89. FI10 Dimensions



Figure 90. FI13 Dimensions



Figure 91. FI9 and FI10 LCL filter dimensions



Figure 92. FI13 LCL filter dimensions, output connections right



Figure 93. FI13 LCL filter dimensions, output connections left



Figure 94. Dimensions of the door mounting kit

Frame	Туре	IL [A]	DC terminal	AC Terminal
NXA_02615		261		6 x 40
NXA_01706	FI9	170	$4 = 35 \xrightarrow{16} = 16$ $4 = 35 \xrightarrow{16} = 16$ $4 = 16 \xrightarrow{16} = 16$ $4 = $	
NXA_04605	. FI10	460		6 x 40
NXA_03256		325	PE: M8×25	
NXA_13005	FIAD	1300		6 x 40
NXA_10306	F113	1030	PE: M8×25	→ ¹⁷ → ^{11213.emf}

Figure 95. Terminal sizes for PosDrive NX Active Front End units

# 7.3 Power conversion equipment

## 7.3.1 Technical data

Table 38. Additional technical specifications for PosDrive AFE units used in grid converter applications

	Operating voltage	NXA_xxxx5: 465-800 V DC		
	Operating voltage	NXA_xxxx6: 640-1100 V DC		
	Maximum operating DC current	See Chapter 7.3.2.		
		85 kA when fuses are used as per the fuse tables for		
		grid converters with circuit breaker, busbar, busbar		
DC connection	I _{SC}	supports, enclosures, etc., which are sized for 85 kA		
		based on relevant installation standards.		
	Maximum inverter backfeed current	Depends on the DC fuse rating		
	to the DC load	See Chapter 4.12.		
	Minimum DC voltage for inverter to	The DC link must be charged up to 85% of nominal		
	begin operation	DC voltage (1.35 $\times$ grid nominal VAC)		
	Nominal voltage	See Chapter 7.3.2		
	Current (maximum continuous)	See Chapter 7.3.2		
		Duration: (10 ms		
		Peak value: Depends on the short circuit canacity of		
	Inrush current	reak value. Depends on the short circuit capacity of		
		filter. etc		
	Frequency	See Chapter 7.3.2		
	Power (maximum continuous)	See Chapter 7.3.2		
		$-0.95 \pm 0.95$ with 100% active power		
		Other power factor values depend on the selected		
AC connection	Power factor range	control mode		
		See the application manual for details		
		The value depends on grid impedance and		
		the fuse l ² t value. The maximum output current (from		
		the inverter to the grid) is limited by the fast		
	Maximum output fault current	overcurrent protection, the software overcurrent		
	Maximum output laur current	protection, or the output current limit of the inverter		
		If the fault occurs upstream of the AC fuses, one of		
		these limits the current from the inverter to the fault		
	Maximum output overcurrent	Depends on the AC fuse rating		
	protection	See Chanter 4 12		
		Delta-connection on the converter side is recommended		
	Configuration type	For other configurations, please contact local Danfoss		
	configuration type	representatives for further assistance		
		The transformer's secondary nominal voltage		
		• The transformer's secondary norminal voltage		
		Musi be selected according to load DC voltage		
		the design guide (DDD02146) or a local Dapface		
External isolation		representative for further assistance		
transformer		Pated Dower of the transformer must		
	Electrical ratings *	Rated Power of the transformer must		
(not in the scope of	_	be similar of higher than the maximum power of		
Danfoss supply)		The inverter or group of inverters.		
		<ul> <li>Transformer must indicate lasses and SC surrout</li> </ul>		
		Transformer must indicate losses and SC current.     Transformer as a searcher using line importance and searcher the searcher that the searcher the searcher that the searcher that the searcher that the searcher the searcher that the searche		
		• Transformer secondary winding impedance must $h_0 > 4\%$ if LC filter is used		
		$\mu e \leq 4\%$ , IT LC THEEP IS USED		
	Environmental rations	iviusi pe pased on the installation location, end user		
	Environmental ratings	requirements, compliance with applicable safety		
		standards and directives, etc.		

Ambient conditions	Enclosure class	IP00
	Pollution degree	2
Protoction	Over voltage category	OVC III
FILICECTION	Protection class (IEC 61140)	Class I

* See the Grid converter application manuals (DPD01599 and DPD01978) and reference designs for more specific information.

## 7.3.2 Power ratings

Table 39. AC output/AC input ratings for PosDrive AFE units used in grid converter applications

Code	Enclosure size	Voltage nominal* [V AC]	Current [A AC]	Frequency nominal [Hz]	Frequency range [Hz]	Power at pf 1.0
NXA_01685	FI9	400	140	50	50/60	97
NXA_02055	FI9	400	170	50	50/60	118
NXA_02615	FI9	400	205	50	50/60	142
NXA_03855	FI10	400	300	50	50/60	208
NXA_04605	FI10	400	385	50	50/60	267
NXA_11505	FI13	400	1030	50	50/60	714
NXA_13005	FI13	400	1150	50	50/60	797
NXA_01256	FI9	600	100	50	50/60	104
NXA_0144.6	FI9	600	125	50	50/60	130
NXA_01706	FI9	600	144	50	50/60	150
NXA_02616	FI10	600	208	50	50/60	216
NXA_03256	FI10	600	261	50	50/60	271
NXA_09206	FI13	600	820	50	50/60	852
NXA_10306	FI13	600	920	50	50/60	956

* Voltage range : see the Design guide (DPD02146) and the PosDrive Select web tool.

Code	Enclosure size	Voltage nominal at nominal AC [V DC] *	Voltage range [V DC]	Current maximum continuous [A DC]
NXA_01685	FI9	630	465-800	154
NXA_02055	FI9	630	465-800	187
NXA_02615	FI9	630	465-800	225
NXA_03855	FI10	630	465-800	330
NXA_04605	FI10	630	465-800	423
NXA_11505	FI13	630	465-800	1133
NXA_13005	FI13	630	465-800	1265
NXA_01256	FI9	945	640-1100	110
NXA_01446	FI9	945	640-1100	137
NXA_01706	FI9	945	640-1100	158
NXA_02616	FI10	945	640-1100	229
NXA_03256	FI10	945	640-1100	287
NXA_09206	FI13	945	640-1100	902
NXA_10306	FI13	945	640-1100	1012

Table 40. DC input/DC output ratings for PosDrive AFE units used in grid converter applications

* 1.575 x nominal AC voltage. The value 1.575 comes from the ratio 1.5 ( $\sqrt{2}$  + control margin) between the DC link and INU side, plus 5% filter losses.



Rev. E