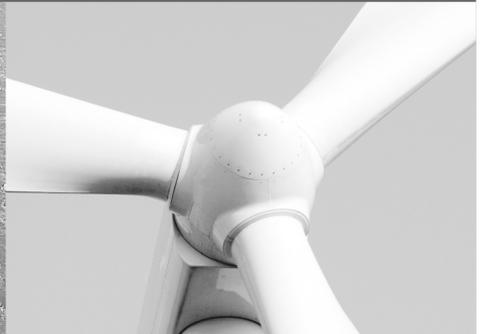




-power in control

## Delomatic 4 DM-4 Land/DM-4 Marine



## 시험 운전 안내서



DEIF A/S · Frisenborgvej 33 · DK-7800 Skive · Tel.: +45 9614 9614 · Fax: +45 9614 9615 · info@deif.com · www.deif.com

문서 번호: 4189232127C

목차

**27. 시험 운전 안내서 ..... 3**

    DELOMATIC 시스템을 프로그래밍하기 전에 시스템 경보를 제거하십시오 ..... 4

    기본 AC 설정 프로그래밍 ..... 6

    발전기 보호 기능 프로그래밍 ..... 6

    자동 발전기 세트 제어 기능에 대한 프로그래밍 ..... 9

    PMS 제어 기능에 대한 일반 변수 프로그래밍 ..... 15

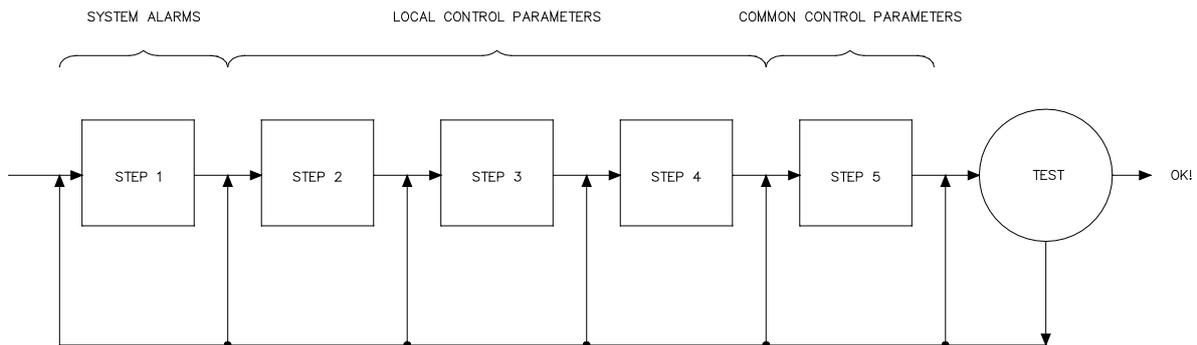
## 27. 시험 운전 안내서

본 시험 운전 안내서의 목적은 다양한 일반적 조언 및 힌트를 통해 운영자가 Delomatic 시스템을 빠르고 효율적으로 시험 운전을 수행하도록 돕는 것입니다.

이를 달성하기 위해, 시험 운전을 계획할 때 다음과 같이 하는 것이 좋습니다.

시험 운전 절차를 통해 다음 두 가지를 달성합니다.

- Delomatic 시스템의 단계별 디버깅/프로그래밍 구축
- 시험 운전 중 발생하는 복잡하고 연관이 없는 경보 메시지의 최소화



### **Delomatic 시스템의 프로그래밍 및 시험 운전을 위한 절차 제시**

시험 운전 절차는 초기 5단계로 구성됩니다.

- 단계 1 발생한 모든 시스템 경보(해당하는 경우)의 문제 해결
- 단계 2: 기본 AC 설정이 정확한 수치로 프로그램되었는지 확인
- 단계 3: 로컬 발전기 보호 기능에 대한 변수 프로그래밍
- 단계 4: 자동 발전기 세트 제어 기능에 대한 변수 프로그래밍
- 단계 5: 일반 PMS 제어 기능에 대한 변수 프로그래밍
- 최종 시험 운전

본 시험 운전 안내서에 제시된 주의 사항과 힌트를 준수함으로써, 시험 운전 엔지니어는 프로그래밍(설정)을 하는 시간을 아끼면서 유효한 시험을 수행할 수 있습니다.

시스템을 시험할 때 작업을 최소화하기 위해, 특별 시험 모드를 입력할 수 있습니다. Delomatic에서 경보 및 모니터링 시스템으로 경보를 전송하는지 확인할 때, 이 기능이 특히 유용합니다.

- VTA 구조 “테스트 모드”

테스트 모드가 활성화되면 설정을 통해 ID를 선택하라는 경보가 발령됩니다.



그러나, 테스트 모드는 VTA에서 규정된 최대 활성화 시간으로 유지됩니다. 이후 테스트 모드가 자동으로 재설정됩니다.

#### Delomatic 시스템을 프로그래밍하기 전에 시스템 경보를 제거하십시오

전원 공급장치가 DGU에 최초로 전원을 공급할 때 Delomatic 시스템은 다수의 경보를 *발령할 수 있습니다*. 일부 경보는 시스템 경보일 수 있습니다.

시험 운전 절차 단계 1은 어떤 시스템 경보가 활성화되었는지 확인하고 이후 경보를 유래하는 상태를 수정합니다. 활성화된 시스템 경보는 DGU의 내부 또는 외부에 오류가 있음을 표시하며, Delomatic 시스템의 안전하고 정확한 작동이 불가능할 수 있기 때문에 이 단계가 중요합니다.

시스템 경보는 다음과 같은 Delomatic 내부 시스템 감시를 통해 발생할 수 있습니다.

- ARC 네트워크 감시
- DGU 및 DU 간의 통신 감시
- 회로 차단기 위치 피드백 신호의 감시
- DGU에서 하드웨어 설정의 감시(I/O 감시)
- 전원 공급장치 감시
- SCM 모듈에서 다중 변환기 장치의 감시
- 케이블 감시



**활성화된 Delomatic 내부 시스템 감시 기능은 "발전기 세트 제어" 파트에 설명되어 있습니다.**

모든 수행된 경보 및 기능을 테스트하기 위해, 단순히 원하는 경보 번호를 조정하여 다음 설정점을 활성화할 수 있습니다. 조정된 경보 번호와 관련된 경보 기능이 활성화될 것입니다.

- VTA 구조 "ALARM TEST"

### 시스템 경보 디버깅

다음의 예와 같은 다양한 오류로 인해 시스템 경보가 발생할 수 있습니다.

- DGU의 와이어링 오류
- 입력 신호의 기능 오해
- ARC 네트워크 설치 또는 연결 실패

각 시스템 감시 기능은 시스템 오류에 대한 정보를 가진 경보 메시지에 대응합니다. 모든 시스템 경보 메시지(오류)를 디버깅하기 위해 하기에 기술된 단계별 절차를 따르십시오.

1. 경보 스택에 있는 모든 경보 메시지를 눌러서 시스템 경보를 확인하십시오. 어떤 경보 메시지가 시스템 경보이고 아닌지 알아보기 위해 **경보 목록**을 참조하십시오. (시스템 경보를 식별하기 위해 기억해 두십시오).

**힌트! 모든 활성 시스템 경보의 목록을 만드십시오.**

2. 각 경보 메시지의 의미에 대해 **경보 목록**을 참조해 주십시오. 또한 각 경보 메시지에는 경보 발령의 원인에 대한 설명을 찾아볼 수 있는 해당 참조 위치가 사용자 매뉴얼에 있습니다.
3. 모든 활성 시스템 경보에 대한 문제를 하나씩 해결합니다. 사용자가 문제 해결을 수행하는 데 있어 각 시스템 경보에 해당 설명을 읽어 보시길 권고합니다. 이는 경보 발령의 원인을 이해하는 데 도움이 됩니다.
4. 시스템 경보에 대한 문제 해결이 완료된 경우, 모든 시스템 경보가 제거되었는지

확인하십시오. 기존에 발견된 시스템 경보 문제를 해결하면서 새로운 시스템 경보가 생성되었는지 경보 메시지를 눌러 보시고, 필요한 경우 절차를 반복하십시오.

### 기본 AC 설정 프로그래밍

시험 운전 단계 2는 기본 AC 설정이 전력 플랜트의 특성값에 맞춰 프로그램 되었는지 확인하는 것입니다.

Delomatic 시스템은 기본 AC 설정에 따라 운영됩니다. 기본 AC 설정은 중요한 참조 설정점으로 Delomatic 시스템에서 구현되는 모든 기능 즉, 버스바 감시 기능과 통합 발전기 보호 기능에서 사용됩니다.

### SCM 모듈용 기본 AC 설정

다음 기본 AC 설정은 Delomatic 시스템에서 항상 사용 가능합니다:

- 공칭 상간 전압
- 공칭 복합 전력
- 공칭 전력 요인
- 주요 CT 값
- 이차 CT 값
- 주요 VT 값
- 이차 VT 값

자세한 내용은 "발전기 세트 제어"를 참조해 주십시오.

### 발전기 보호 기능 프로그래밍

시험 운전의 단계 3는 원하는 한계치에 따라 감시 및 보호 조치를 프로그래밍하고, 구현된 기능 중 원하는 것을 선택하는 절차입니다.

다음 기능을 구현할 수 있습니다.

- (한계) 값 선택
- 시간 선택

또는

- 두 개를 동시에 선택

하기에 기술된 보호 및 감시 기능이 각 DGU에서 모두 가능합니다.

- 엔진 감시의 경보 억제 기능 - "발전기 세트 보호"
- 통합 버스바 감시 기능 - "발전기 세트 보호"
- 통합 발전기 보호 기능 - "발전기 세트 보호"
- 단락 보호 기능 - "발전기 세트 보호"
- 비필수 로드 그룹의 트립 기능 - "발전기 세트 보호"

다음과 같은 두 가지 유형의 시스템 감시 대상이 있으며, 이들은 다른 상호 교차 감시 및 보호 기능과 특별히 연관됩니다.

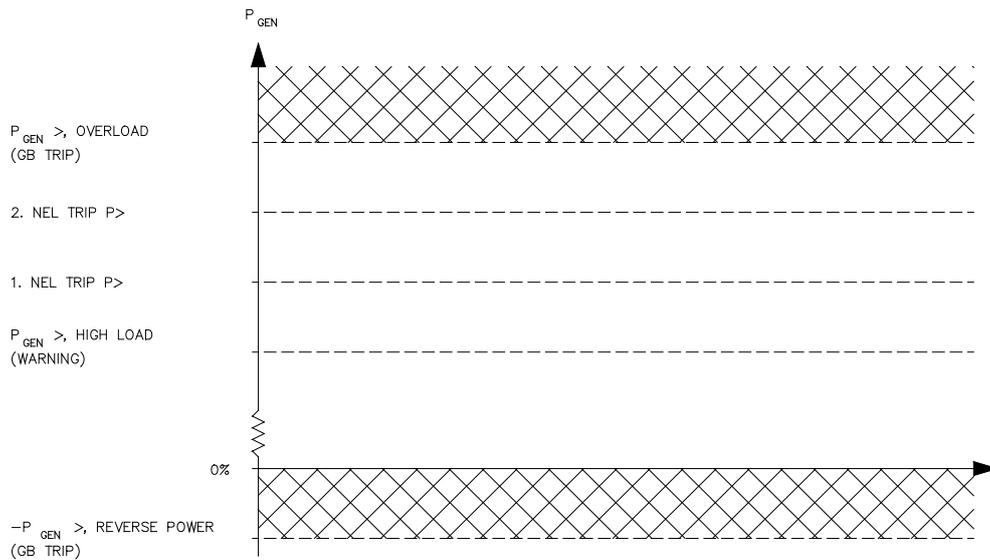
- 발전기 실제 전력
- 버스바 주파수

#### 실제 전력 보호를 선택하기 위한 프로그래밍

발전기 실제 전력 생산 상황을 감시하고 보호하기 위해 다음 기능들이 수행됩니다.

- 발전기 실제 전력의 감시 및 보호  
 $P_{GEN} >$  (4가지 단계), *GB 경고 및 트립*
- 역전력 보호  
 $-P_{GEN} >$ , *GB 트립*
- 발전기의 과도한 로드로 인해 비필수 로드 그룹의 트립

버스바 감시 보호 조치가 실제 전력(값) 선택을 위해 프로그램될 수 있는 시퀀스가 하기에 표시되어 있습니다.



### 실제 전력 보호 기능 중에서 선택하는 방법 제시

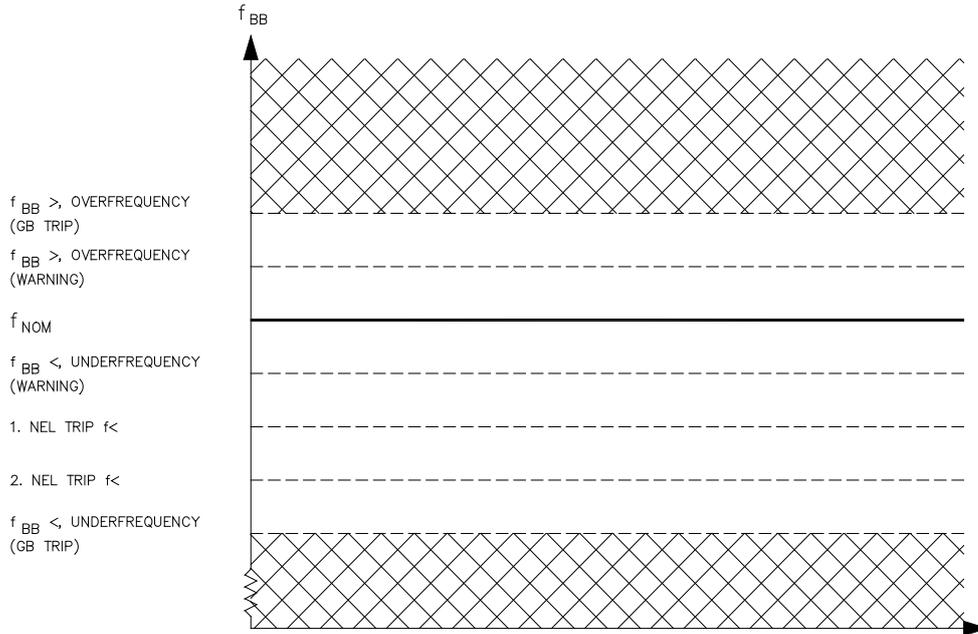
실제 전력 선택 이외에 해당하는 경보 타이머를 통해 시간 선택 기능을 프로그램할 수 있습니다.

### 주파수 보호 기능을 선택하기 위한 프로그래밍

버스바 주파수 상황을 감시하고 보호하기 위해 다음 기능들이 수행됩니다.

- 버스의 과주파수 감시를 위한 기능  
*GB 경고 및 트립*
- 버스바의 저주파수 감시를 위한 기능  
*GB 경고 및 트립*
- 발전기의 과도한 저주파수로 인해 비필수 로드 그룹의 트립

버스바 감시 보호 조치가 주파수(값) 선택을 위해 프로그램될 수 있는 시퀀스가 하기에 표시되어 있습니다.

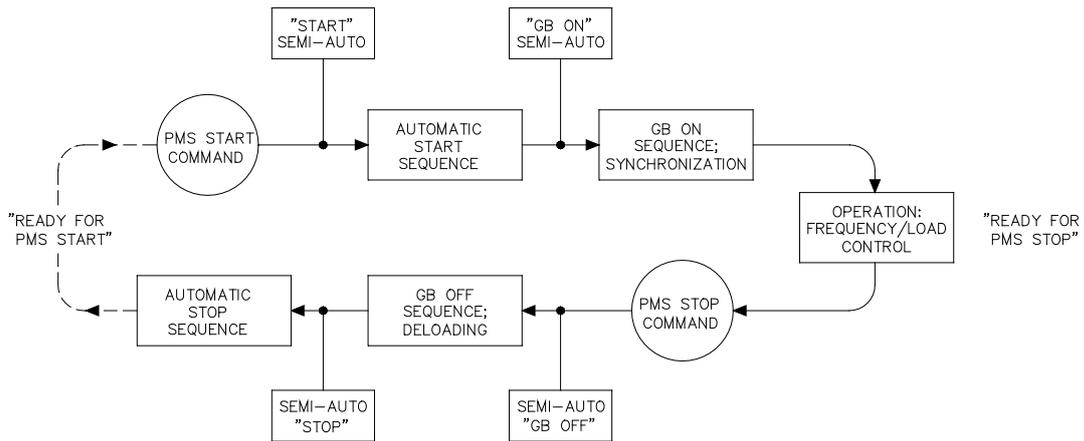


**주파수 보호 기능 중에서 값을 선택하는 방법 제시**

주파수 선택 이외에 해당하는 경보 타이머를 통해 시간 선택 기능을 프로그램할 수 있습니다.

**자동 발전기 세트 제어 기능에 대한 프로그래밍**

시험 운전의 단계 4는 각 발전기 세트의 제어 분배를 구현하기 위해 자동 시퀀스를 프로그램합니다.



**발전기 세트를 위한 운영 주기에 포함된 자동 시퀀스**

자동 발전기 제어 기능을 프로그래밍하는 경우, 다음에 대한 내용은 "발전기 세트 제어"를 참조하십시오.

- 시작 시퀀스
- GB ON 시퀀스
- 운전 중에 주파수/부하 제어
- GB OFF 시퀀스
- 중지 시퀀스

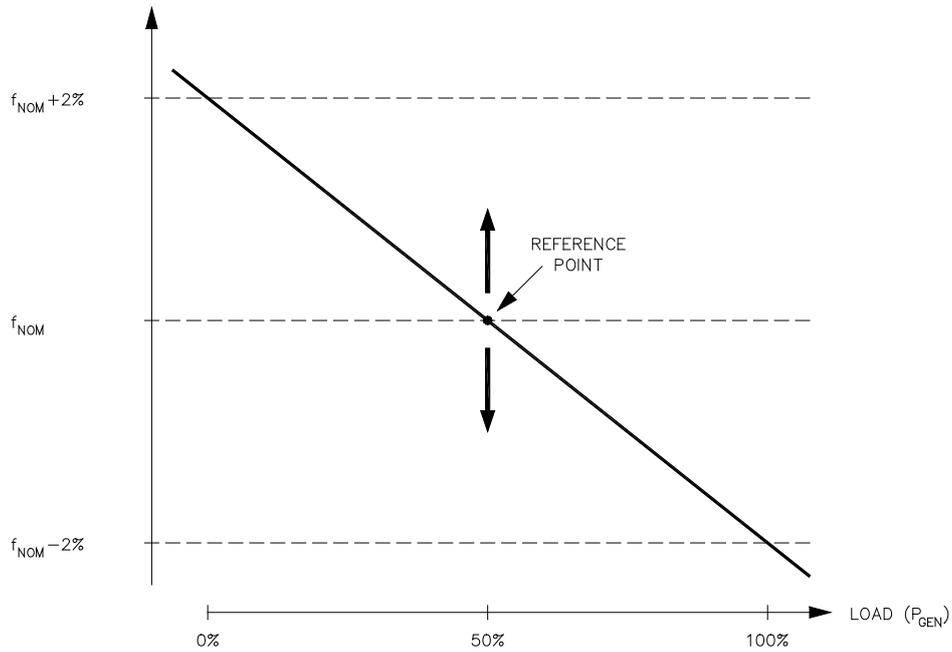
운행 중 주파수/로드 제어의 복잡성으로 인해, 주파수 및 로드 제어기의 프로그래밍 기능은 다음 섹션에 자세히 설명되어 있습니다.

- 속도 거버너에서 속도 드롭 설정
- 상급 주파수/로드 제어가 Delomatic 시스템에서 처리되는 방법
- DGU에서 주파수/부하 제어기 프로그래밍:
  - 전자식 속도 거버너 작동 시 권장 시작점 설정
  - 기계식 속도 거버너 작동 시 권장 시작점 설정

#### **속도 거버너에서 속도 드롭 설정**

해당 속도 거버너가 *속도 드롭 모드*로 설정되어 있을 때, 주파수 및 부하 제어기를 작동할 수 있습니다.

DGU는 상향 또는 하향(주파수 관련)으로 기준점을 변경하여 주파수 및 부하를 제어할 수 있습니다.



#### 속도 거버너에서 속도 드롭 범위의 권장 설정

속도 드롭 범위는 공칭 주파수( $f_{NOM}$ ) 대비 최소 4%로 설정되는 것이 좋습니다.



4% 권장치 이하의 속도 드롭은 빠른 동적 루프를 유발할 수 있으며(매우 빠를 수 있음) 전력 플랜트를 불안정하게 합니다.

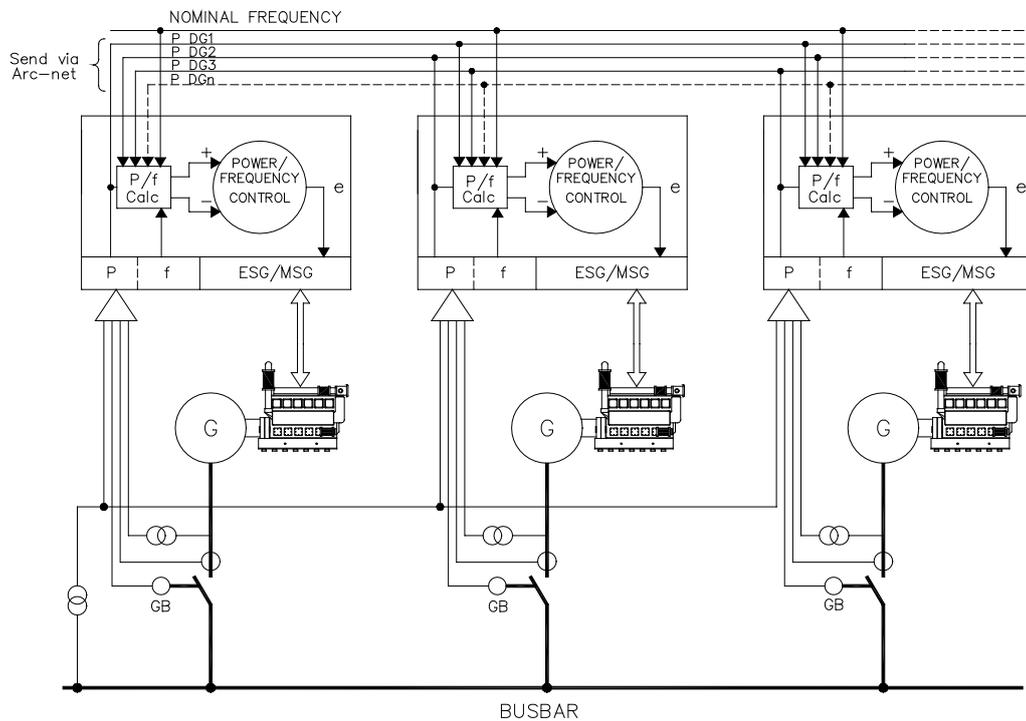
4% 권장치 이상의 속도 드롭은 느린 동적 제어 루프를 유발할 수 있습니다(매우 느릴 수 있음).

## 주파수 및 부하 제어기 간의 일관성 유지

각 DGU에 장착된 제어기:

- DGU가 상급 주파수 제어를 수행하고 동기화 진행 시 사용되는 주파수 제어기 및
- DGU가 부하 제어를 수행 시 사용되는 부하 제어기

모든 가동 DGU는 각 DGU에서 발생하는 전력을 전송함으로써 전력 플랜트의 상급 주파수 및 부하 공유 제어를 수행하며, 각각의 가동 DGU는 전력 기준점을 계산합니다.



상급 주파수로드 제어가 Delomatic 시스템에서 작동하는 원리

주파수 제어기의 설정값은 실제 전력 기준점의 동적 작동을 결정합니다.



그러므로, 부하 제어기를 주파수 제어기 대비 2배 빠른 동적 반응 값으로 프로그램하는 것이 좋습니다.

### 주파수 및 부하 제어기 프로그래밍

각 주파수(f-) 및 부하(P-) 제어기에는 프로그래밍할 수 있는 3가지 다른 설정점이 있습니다.

	F 제어기	P 제어기	설명
•	DG f-공회전 이득	-	제어기의 비례 이득 (제어기의 증폭) 발전기 차단기가 열린 경우에만 사용
•	DG f-이득	DG P-이득	제어기의 비례 이득 (제어기의 증폭)
•	DG f/P-펄스 타임	DG f/P-펄스 타임	제어기 출력장치 업데이트 기간 사이의 시간 (내부 스캔 주파수 결정)
•	DG f-불감대	DG P-불감대	중립 지대 (이 범위에 대한 조절 없음)

시스템의 동적 반응을 조정할 경우, 가급적 "DG f-공회전 이득", "DG f-이득" 및 "DG P-이득" 등 한 번에 한 유형의 설정점을 조정하는 것이 좋습니다.

시스템이 너무 빠른 주파수 반응을 보일 경우, 모든 DGU에서 "DG f-이득" 값을 감소시켜 보십시오.



시스템이 너무 느린 주파수 반응을 보일 경우, 모든 DGU에서 "DG f-이득" 값을 증가시켜 보십시오.

하나 이상의 발전기 세트에서 너무 빠른 부하 공유 반응을 보일 경우, 문제의 DGU에서

### 전자 속도 거버너를 사용할 경우 시작 설정 제시

해당 속도 거버너가 전자식 거버너인 경우, 시작점으로 다음 설정을 제시합니다.

- DG f-이득            30
- DG f-펄스 타임    250 ms
  
- DG P-이득         50
- DG P-펄스 타임 250 ms

시작점으로 상기 설정을 사용함으로써 대부분의 경우 "DG f-이득" 및 "DG P-이득" 설정점을 통해서만 전력 플랜트를 조정할 수 있습니다.

### 기계식 속도 거버너를 사용할 경우 시작 설정 제시

해당 속도 거버너가 기계식 거버너인 경우, 시작점으로 다음 설정을 제시합니다.

- DG f-이득            30
- DG f-펄스 타임    1000 ms
  
- DG P-이득         50
- DG P-펄스 타임 1000 ms



발전기 내부가 중립 지대인 경우 주파수 및  $S_{NOM}$  사이의 "비율"은 속도 드림 "기울기"에 달려 있습니다.

### PMS 제어 기능에 대한 일반 변수 프로그래밍

시험 운전의 *단계 5*는 Delomatic 시스템의 일반적인 제어를 구현하기 위해 사용되는 PMS 기능에 대한 일반적인 변수를 프로그래밍합니다.

발전기 제어 기능을 프로그래밍하는 경우, 다음에 대한 내용은 "전력 관리 장치"를 참조하십시오.

- 시작/중지 기능에 따른 부하
- 시작/중지 우선 순위의 선택
- 비대칭적 부하 공유(가능한 경우)
- 정전 시퀀스
- 대량 소비자 연결 조건(가능한 경우)

정전 시작 시퀀스의 중요성으로 인해, "데드 버스바" 지연과 버스바 감시 기능 사이의 일관성 유지가 아래에 자세히 설명되어 있습니다.

#### 정전 시작 및 버스바 경고 사이의 선택성 보장

능동 DG 블록, GB 트립 및 종료 경고 시퀀스를 가진 발전기 세트는 정전 시퀀스 중 시작되거나 동기화되지 *않습니다*.

그러므로, *발전기 세트의 개입을 차단하기 때문에* 버스바에 존재하는 정전 상황으로 인해 다른 경보가 발생되기 전에 정전 시퀀스가 발동되는 것이 대단히 중요합니다.

이는 일반 정전 감지 시간을 하기에 언급된 경보 타이머보다 약간 지연시킴으로써 달성할 수 있습니다.

- VTA 구조 "f-BB < SUPERV."
- VTA 구조 "f-BB > SUPERV."
- VTA 구조 "U-BB < SUPERV."
- VTA 구조 "U-BB > SUPERV."
- VTA 구조 "f-BB < PROT."
- VTA 구조 "f-BB > PROT."
- VTA 구조 "U-BB < PROT."
- VTA 구조 "U-BB > PROT."



경보 타이머 수치는 공장 설정값으로 배송됩니다.

DEIF A/S는 상기 내용을 변경한 권리를 보유합니다.