



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년04월25일
 (11) 등록번호 10-1972562
 (24) 등록일자 2019년04월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H02J 3/36 (2006.01) H02J 3/38 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 H02J 3/36 (2013.01)
 H02J 3/38 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2017-7014862
 (22) 출원일자(국제) 2015년12월09일
 심사청구일자 2017년05월31일
 (85) 번역문제출일자 2017년05월31일
 (65) 공개번호 10-2017-0101903
 (43) 공개일자 2017년09월06일
 (86) 국제출원번호 PCT/CN2015/096747
 (87) 국제공개번호 WO 2016/101787
 국제공개일자 2016년06월30일
 (30) 우선권주장
 201410812231.2 2014년12월23일 중국(CN)
 (56) 선행기술조사문헌
 CN102403735 A*
 JP08289563 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엔알 일렉트릭 컴퍼니 리미티드
 중국 211102 장쑤 난징 장닝 쑤위안 애베뉴 넘버 69
엔알 엔지니어링 컴퍼니 리미티드
 중국 211102 장쑤 난징 장닝 쑤위안 애베뉴 넘버 69
 (72) 발명자
동, 원룡
 중국, 211102 지양수, 난징 지양닝 디스트릭트, 수위엔 애비뉴, 넘버 69
티엔, 지에
 중국, 211102 지양수, 난징 지양닝 디스트릭트, 수위엔 애비뉴, 넘버 69
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
이정현

전체 청구항 수 : 총 6 항

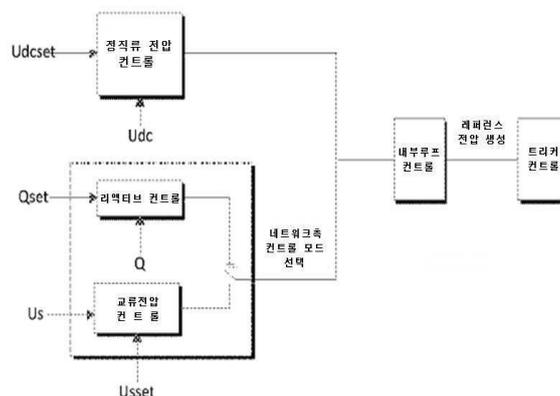
심사관 : 박성민

(54) 발명의 명칭 **섬에서 계통 연계로 스위칭하는 방법**

(57) 요약

본 발명은 플렉시블 직류 송전 시스템의 섬에서 계통 연계로 스위칭하는 방법에 관한 것으로서, 섬 운행 하에 있는 플렉시블 직류 송전 시스템은 컨버터 밸브 측 3상 교류 전류 또는 컨버터 브릿지 암 전류에 과전류 현상이 나타났는지 여부를 검출하고, 및 교류 측 전압 변화 상황을 검출하여 플렉시블 직류 송전 시스템이 계통 연계 상태로 진입했는지 여부를 판단하고, 컨트롤 시스템은 섬 운행 컨트롤 방식에서 계통 연계 컨트롤 방식으로 스위칭하고, 스위칭 순간에 전력 지령 변화 및 현재 전력망 전압 위상 추적 방식을 통해 계통 연계 컨트롤 방식으로 안정적으로 스위칭함으로써 시스템의 지속적인 운영을 유지한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

Y02E 60/60 (2013.01)

(72) 발명자

후, 자오칭

중국, 211102 지양수, 난징 지양닝 디스트릭트, 수
위엔 애비뉴, 넘버 69

리, 하이잉

중국, 211102 지양수, 난징 지양닝 디스트릭트, 수
위엔 애비뉴, 넘버 69

차오, 동밍

중국, 211102 지양수, 난징 지양닝 디스트릭트, 수
위엔 애비뉴, 넘버 69

리우, 하이빈

중국, 211102 지양수, 난징 지양닝 디스트릭트, 수
위엔 애비뉴, 넘버 69

루, 위

중국, 211102 지양수, 난징 지양닝 디스트릭트, 수
위엔 애비뉴, 넘버 69

명세서

청구범위

청구항 1

플렉시블 직류 송전 시스템의 컨버터 스테이션이 섬 운행에 있는 상태 하에서, 컨버터 밸브 측 3상 교류 전류 또는 컨버터 브릿지 암 전류에 과전류가 나타나는지 여부를 검출하고, 과전류 고정 값은 정격 브릿지 전류의 n 배이고; 만약 과전류가 나타나고 지속 시간이 t_1 이면, 단계 (2)로 진입하며 그렇지 않은 경우에는 단계 (1)로 돌아가는 단계 (1);

컨버터를 차단하고, 교류 측 전압이 역치보다 낮은지 여부를 검출하며, 만약 역치보다 낮고 지속 시간이 t_2 이면, 컨버터 차단을 해제하고 상기 단계 (1)로 돌아가며 그렇지 않은 경우에는 단계 (3)으로 진입하는 단계 (2);

시스템 위상 동기 루프를 제어하여 현재 교류 측 전압 위상을 추적하고, 동시에 현재 플렉시블 직류 송전 시스템 컨버터 스테이션의 섬 컨트롤을 액티브 컨트롤 방식으로 스위칭하고, 컨버터의 잠금을 해제하는 단계 (3)을 포함하고,

과전류 및 과전류 지속 시간을 토대로 섬에서 계통 연계로의 컨트롤 방식으로 스위칭하고 컨트롤 방식으로 스위칭하는 순간의 유효 전력과 무효 전력 지령은 현재 유효 전력 및 무효 전력의 운행값, 0 및 점진적으로 현재 운행값으로의 상승 중 하나인 것을 특징으로 하는 플렉시블 직류 송전 시스템의 섬에서 계통 연계로 스위칭하는 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 단계 (1)에 있어서, 과전류 고정 값은 컨버터 정격 밸브 측 전류 또는 컨버터 브릿지 암 전류의 n 배이고, n 값의 범위는 1 내지 10이고, 지속시간 t_1 값의 범위는 0 내지 1s이고, t_2 값의 범위는 0 내지 1s인 것을 특징으로 하는 플렉시블 직류 송전 시스템의 섬에서 계통 연계로 스위칭하는 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 단계 (2)에 있어서, 교류 측 전압의 역치 값 범위는 0 내지 0.99 pu이고, 지속시간 t_2 값의 범위는 0 내지 1s인 것을 특징으로 하는 플렉시블 직류 송전 시스템의 섬에서 계통 연계로 스위칭하는 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 단계 (3)의 컨트롤 방식 스위칭의 순간에 있어서, 유효 전력과 무효 전력 지령은 현재 유효 전력과 무효 전력의 운행 값으로 유지하고, 스위칭 후 유효 전력과 무효 전력을 0으로 스위칭하며, 기울기를 통해 현재 운행 값까지 점진적으로 상승하는 것을 특징으로 하는 플렉시블 직류 송전 시스템의 섬에서 계통 연계로 스위칭하는 방법.

청구항 5

컨버터 과전류 검출 유닛, 교류 측 전압 검출 유닛, 및 섬에서 계통 연계로의 스위칭 유닛을 포함하고; 플렉시블 직류 송전 시스템 컨버터 스테이션이 섬 운행에 있는 상태 하에서, 상기 컨버터 과전류 검출 유닛은 컨버터 밸브 측 3상 교류 전류 또는 컨버터 브릿지 암 전류에 과전류 상황에 나타나는지 여부를 검출하고, 과전류 고정 값은 정격 브릿지 암 전류의 n 배이고; 만약 과전류가 나타나고 지속시간이 t_1 이면, 교류 측 전압 검출 유닛으로 진입하며, 그렇지 않은 경우에는 컨버터 과전류 검출 유닛으로 돌아가고;

상기 교류 측 전압 검출 유닛은 먼저 컨버터를 잠근 후, 교류 측 전압이 역치보다 낮은지 여부를 검출하고, 만약 역치보다 낮고 지속 시간이 t_2 인 경우에는 컨버터의 잠금을 해제하고 컨버터 과전류 검출 유닛으로 돌아가

검출을 계속하고, 그렇지 않은 경우에는 섬에서 계통 연계로의 스위칭 유닛으로 진입하고;

상기 섬에서 계통 연계로의 스위칭 유닛의 기능은 컨트럴 방식을 스위칭시키고, 컨트럴 방식의 스위칭 순간에 유효 전력과 무효 전력 지령이 현재 유효 전력과 무효 전력의 운행 값을 유지하거나, 또는 스위칭 후 유효 전력과 무효 전력을 0으로 스위칭하고, 점진적으로 현재 운행 값으로 상승시키는 것을 특징으로 하는 섬에서 계통 연계로 스위칭하는 컨트럴 장치.

청구항 6

컨버터, 상층 컨트roller 및 밸브 컨트럴 장치를 포함하고, 여기에서 플렉시블 직류 송전 시스템 컨버터 시스템의 섬 운행 상태 하에서, 상층 컨트roller가 컨버터 밸브 측 3상 교류 전류 또는 컨버터 브릿지 암 전류에 과전류 현상이 나타나는지 여부를 검출하고, 과전류 고정 값은 정격 브릿지 암 전류의 n배이고; 만약 과전류가 나타나고 지속시간이 t1인 경우 단계 (2)로 진입하며, 그렇지 않은 경우에는 단계 (1)로 진입하는 단계 (1);

컨버터를 잠그고, 교류 측 전압이 역치보다 낮은지 여부를 검출하며, 만약 역치보다 낮고 지속시간이 t2인 경우에는 컨버터의 잠금을 해제하고 상기 단계 (1)로 돌아가며, 그렇지 않은 경우에는 단계 (3)으로 진입하는 단계 (2);

상층 컨트roller는 위상 동기 루프가 현재 교류 측 전압 위상을 추적하도록 설정하고, 동시에 현재 플렉시블 직류 송전 시스템 컨버터 스테이션을 섬 컨트롤에서 액티브 컨트럴 방식으로 스위칭하고, 컨버터 잠금을 해제하는 단계 (3)을 포함하고,

과전류 및 과전류 지속 시간을 토대로 섬에서 계통 연계로의 컨트럴 방식으로 스위칭하고 컨트럴 방식으로 스위칭하는 순간의 유효 전력과 무효 전력 지령은 현재 유효 전력 및 무효 전력의 운행값, 0 및 점진적으로 현재 운행값으로의 상승 중 하나인 것을 특징으로 하는 섬에서 계통 연계로 스위칭하는 컨트럴 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전력 전자 분야에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 플렉시블 직류 송전 시스템의 섬에서 계통 연계로 스위칭하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 플렉시블 직류 송전은 전압원 컨버터를 채택하는데, 유효 전력과 무효 전력을 독립적으로 신속하게 제어할 수 있기 때문에, 시스템의 안정성을 향상시키고 시스템 주파수와 전압의 파동을 억제하며 계통 연계 교류 시스템의 안전 상태 성능을 향상시킬 수 있다. 플렉시블 직류 송전은 신에너지 계통 연계, 분산형 발전 계통 연계, 섬 전력 공급, 도시 배전망 전력 공급 등 분야에서 비교적 큰 장점을 가지고 있기 때문에, 플렉시블 직류 송전 관련 기술에 대한 연구는 중요한 의의를 가진다.

[0003] 플렉시블 직류 송전 시스템이 섬 운행 상태에 있는 경우, 컨버터 스테이션 내에서 근단이 단히 교류 전력망에 연결되거나 원단 스위치가 닫히고, 플렉시블 직류 컨버터 시스템을 액티브 그리드에 병렬로 연결하여 운행하고, 플렉시블 직류 시스템은 현재 섬 운행 컨트럴 방식에서 계통 연계 운행 컨트럴 방식으로 스위칭할 필요가 있으며, 이를 통해 직류 송전 시스템의 지속적인 운영을 유지한다.

[0004] 플렉시블 직류 송전 시스템이 섬 운행 상태에 있는 경우, 만약 스위치 단힘 조작으로 인해 플렉시블 직류 송전 시스템이 계통 연계 상태에 진입하면, 플렉시블 직류 송전 시스템이 계통 연계에 진입하는 시각을 정확하게 검출하고, 즉시 현재 섬 운행 상태에서 액티브 운영으로 스위칭해야 하며, 그렇지 않을 경우 비교적 긴 시간 동안 전력망이 동기화되지 않을 수 있고, 이로 인하여 플렉시블 직류 송전 시스템의 운영이 정지될 수 있다. 동시에 네트워크화 방식으로 안정적으로 스위칭해야 스위칭 순간에 과전류 또는 과전압 현상이 일어나 플렉시블 직류 송전 시스템이 보호 동작으로 운영을 멈추는 것을 막을 수 있다. 종래의 플렉시블 직류 송전 시스템을 섬 운행 하에서 전력망 운영 방식 변화를 검출하여 계통 연계하는 검출 방식과 안정적인 컨트럴에 관하여 보고된 바가 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은, 플렉시블 직류 송전 시스템이 섬 운행 하에서 전력망 운행 방식 변화를 검출하여 계통 연계 상태에 진입하는 방법을 제공함으로써, 플렉시블 직류 송전 시스템이 정확하고 안정적으로 섬 운행에서 계통 연계 운행으로 스위칭되도록 보장하는 데에 있다.

과제의 해결 수단

- [0006] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에서 채택한 기술방안은 다음과 같다.
- [0007] 즉, 컨트롤 시스템은 컨버터 브릿지 암 전류에 과전류 현상이 나타나는지 및 네트워크 측과 밸브 측 전압 변화를 검출함으로써 플렉시블 직류 송전 시스템이 계통 연계 상태로 진입하였는지 여부를 판단하며, 여기에는 다음 단계가 포함되는데,
- [0008] (1) 플렉시블 직류 송전 시스템의 컨버터 스테이션이 섬 운행에 있는 상태 하에서, 컨버터 밸브 측 3상 교류 전류 또는 컨버터 브릿지 암 전류에 과전류가 나타나는지 여부를 검출하고, 과전류 고정 값은 정격 브릿지 전류의 n 배이다. 만약 과전류가 나타나고 지속 시간이 $t1$ 이면, 단계 (2)로 진입하며 그렇지 않은 경우에는 단계 (1)로 돌아가고;
- [0009] (2) 컨버터를 차단하고, 교류 측 전압이 역치보다 낮은지 여부를 검출하며, 만약 역치보다 낮고 지속 시간이 $t2$ 이면, 컨버터 차단을 해제하고 단계 (1)로 돌아가며 그렇지 않은 경우에는 단계 (3)으로 진입하고;
- [0010] (3) 시스템 위상 동기 루프를 제어하여 현재 교류 측 전압 위상을 추적하고, 동시에 현재 플렉시블 직류 송전 시스템 컨버터 스테이션의 섬 컨트롤을 액티브 컨트롤 방식으로 스위칭하고, 컨버터의 잠금을 해제한다.
- [0011] 상기 단계 (1)에 있어서, 과전류 고정 값은 컨버터 정격 밸브 측 전류 또는 컨버터 브릿지 암 전류의 n 배이고, n 값의 범위는 1 내지 10이고, 지속시간 $t1$ 값의 범위는 0 내지 1s이고, $t2$ 값의 범위는 0 내지 1s이고;
- [0012] 상기 단계 (2)에 있어서, 교류 측 전압의 역치 값 범위는 0 내지 0.99 pu이고, 지속시간 $t2$ 값의 범위는 0 내지 1s이고;
- [0013] 상기 단계 (3)의 컨트롤 방식 스위칭의 순간에 있어서, 유효 전력과 무효 전력 지령은 현재 유효 전력과 무효 전력의 운행 값을 유지할 수 있으며, 0일 수도 있고, 기울기를 통해 현재 운행 값까지 점진적으로 상승할 수 있다.
- [0014] 본 발명은 섬에서 계통 연계로 스위칭하는 컨트롤 장치를 더 포함하는데, 이는 컨버터 과전류 검출 유닛, 교류 측 전압 검출 유닛, 및 섬에서 계통 연계로의 스위칭 유닛을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 플렉시블 직류 송전 시스템 컨버터 스테이션이 섬 운행에 있는 상태 하에서, 상기 컨버터 과전류 검출 유닛은 컨버터 밸브 측 3상 교류 전류 또는 컨버터 브릿지 암 전류에 과전류 상황에 나타나는지 여부를 검출하고, 과전류 고정 값은 정격 브릿지 암 전류의 n 배이고; 만약 과전류가 나타나고 지속시간이 $t1$ 이면, 교류 측 전압 검출 유닛으로 진입하며, 그렇지 않은 경우에는 컨버터 과전류 검출 유닛으로 돌아간다.
- [0016] 상기 교류 측 전압 검출 유닛은 먼저 컨버터를 잠금 후, 교류 측 전압이 역치보다 낮은지 여부를 검출하고, 만약 역치보다 낮고 지속 시간이 $t2$ 인 경우에는 컨버터의 잠금을 해제하고 컨버터 과전류 검출 유닛으로 돌아가 검출을 계속하고, 그렇지 않은 경우에는 섬에서 계통 연계로의 스위칭 유닛으로 진입한다.
- [0017] 상기 섬에서 계통 연계로의 스위칭 유닛의 기능은 컨트롤 방식을 스위칭시키고, 컨트롤 방식 스위칭의 순간에 유효 전력과 무효 전력 지령이 현재 유효 전력과 무효 전력의 운행 값을 유지하거나, 또는 스위칭 후 유효 전력과 무효 전력을 0으로 스위칭하고, 점진적으로 현재 운행 값으로 상승시키는 것이다.
- [0018] 본 발명은 섬에서 계통 연계로 스위칭하는 컨트롤 시스템에 관한 것이기도 하며, 이는 컨버터, 상층 컨트롤러 및 밸브 컨트롤 장치를 포함하는 것을 특징으로 하고, 여기에서 (1) 플렉시블 직류 송전 시스템 컨버터 시스템의 섬 운행 상태 하에서, 상층 컨트롤러가 컨버터 밸브 측 3상 교류 전류 또는 컨버터 브릿지 암 전류에 과전류 현상이 나타나는지 여부를 검출하고, 과전류 고정 값은 정격 브릿지 암 전류의 n 배이고, 만약 과전류가 나타나고 지속시간이 $t1$ 인 경우 단계 (2)로 진입하며, 그렇지 않은 경우에는 단계 (1)로 진입하고;
- [0019] (2) 컨버터를 잠그고, 교류 측 전압이 역치보다 낮은지 여부를 검출하며, 만약 역치보다 낮고 지속시간이 $t2$ 인 경우에는 컨버터의 잠금을 해제하고 단계 (1)로 돌아가며, 그렇지 않은 경우에는 단계 (3)으로 진입하고;

[0020] (3) 상층 컨트롤러는 위상 동기 루프가 현재 교류 측 전압 위상을 추적하도록 설정하고, 동시에 현재 플렉시블 직류 송전 시스템 컨버터 스테이션을 섬 컨트롤에서 액티브 컨트롤 방식으로 스위칭하고, 컨버터 잠금을 해제한다.

발명의 효과

[0021] 상기 방안을 채택하는 경우 본 발명의 유익한 효과는 다음과 같다.

[0022] 본 발명에서 제공하는 플렉시블 직류 송전 시스템의 섬 운영 상태 하에서 전력망 운영 방식 변화를 검출하여 계통 연계 상태로 진입하는 방법은, 계통 연계 시각을 정확하게 검출하며 계통 연계 운영 방식으로 안정적으로 스위칭할 수 있기 때문에 전력망에 충격을 주지 않는다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 플렉시블 직류 송전 시스템의 이중 스테이션 구조도;
- 도 2는 계통 연계 검출 컨버터 스테이션 컨트롤 방식의 설명도;
- 도 3은 정직류 전압 컨트롤 스테이션의 컨트롤 방식 설명도; 및
- 도 4는 섬 운영 방식 하의 플렉시블 직류 계통 연계 검출 프로세스 설명도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하에서는, 본 발명의 예시적인 실시형태들을 도면을 통해 보다 상세히 설명한다.

[0025] 도 1에서 도시하는 바와 같이, 플렉시블 직류 송전 컨버터 스테이션(201, 202)이 섬 운영 상태에 있고, 원단 스위치(102)는 닫히지 않고, 플렉시블 직류 송전 시스템(201, 202)은 교류 전력망(400)에 연결되지 않고, 플렉시블 직류 송전 시스템(201, 202)은 섬 운영 상태에 있고, 202는 정직류 전압 컨트롤 측이고, 컨트롤 방식은 도 3에서 도시하는 바와 같고, 201은 도 2 컨트롤 방식을 채택하고, 도 3은 정직류 전압 컨트롤 방식이고, 스위칭 전후 불변을 유지하고, 도 2에 있어서 계통 연계 검출 단계에서 계통 연계 상태를 검출하면 액티브 컨트롤 방식으로 스위칭된다. 만약 스위치(102)가 닫히면, 다음 단계에 따라 섬에서 계통 연계 상태로 스위칭되어 운행되는지 여부를 검출하는데(도 4에서 도시하는 바와 같음),

[0026] (1) 플렉시블 직류 송전 시스템 컨버터 스테이션이 섬 운영에 있는 상태 하에서, 컨버터 밸브 측 3상 교류 전류 또는 컨버터 브릿지 암 전류에 과전류가 나타나는지 여부를 검출하고, 과전류 고정 값은 정격 브릿지 전류의 n배이다. 만약 과전류가 나타나고 지속 시간이 t1이면, 단계 (2)로 진입하며 그렇지 않은 경우에는 단계 (1)로 돌아가고;

[0027] (2) 컨버터를 차단하고, 교류 측 전압이 역치보다 낮은지 여부를 검출하며, 만약 역치보다 낮고 지속 시간이 t2이면, 컨버터 차단을 해제하고 단계 (1)로 돌아가며 그렇지 않은 경우에는 단계 (3)으로 진입하고;

[0028] (3) 시스템 위상 동기 루프를 제어하여 현재 교류 측 전압 위상을 추적하고, 동시에 컨트롤 방식 스위칭을 가동하고, 현재 플렉시블 직류 송전 시스템 컨버터 스테이션의 섬 컨트롤을 액티브 컨트롤 방식으로 스위칭하고, 컨버터의 잠금을 해제한다.

[0029] 상기에서, 지속시간 t1 값의 범위는 0 내지 1s이고, t2 값의 범위는 0 내지 1s이다.

[0030] 스위치(102)가 닫힌 후, 만약 네트워크 측(400)이 액티브 상태이면 컨버터(201)는 상기 단계에 따라 섬 컨트롤에서 액티브 컨트롤 방식으로 스위칭한다. 특수 상황 하에서 네트워크 측(400)은 패시브 시스템이고, 스위치(102)가 닫힌 후 정상 상황 하에서 브릿지 암 과전류 현상이 나타나지 않기 때문에 컨트롤 방식이 스위칭되지 않거나; 또는 컨버터가 닫힌 후 교류 측 전압이 역치보다 낮은 것으로 검출되면 즉시 상기 계통 연계 측 조건이 일정 시간 동안 봉쇄되고, 섬 운영에서 계통 연계 운행이 금지되며, 동시에 즉시 컨버터 트리거 펄스를 개방하고, 이번 계통 연계 검출 과정이 종료하며, 컨버터(201)는 여전히 원래 섬 운영 상태를 유지한다.

[0031] 본 발명은 섬에서 계통 연계로 스위칭하는 컨트롤 장치에 관한 것이기도 하며, 이는 컨버터 과전류 검출 유닛, 교류 측 전압 검출 유닛, 및 섬에서 계통 연계로의 스위칭 유닛을 포함한다. 플렉시블 직류 송전 시스템 컨버터 스테이션이 섬 운영에 있는 상태 하에서, 상기 컨버터 과전류 검출 유닛은 컨버터 밸브 측 3상 교류 전류 또는 컨버터 브릿지 암 전류에 과전류 상황에 나타나는지 여부를 검출하고, 과전류 고정 값은 정격 브릿지 암 전류의

n배이고; 만약 과전류가 나타나고 지속시간이 t_1 이면, 교류 측 전압 검출 유닛으로 진입하며, 그렇지 않은 경우에는 컨버터 과전류 검출 유닛으로 돌아간다.

[0032] 상기 교류 측 전압 검출 유닛은 먼저 컨버터를 잠근 후, 교류 측 전압이 역치보다 낮은지 여부를 검출하고, 만약 역치보다 낮고 지속 시간이 t_2 인 경우에는 컨버터의 잠금을 해제하고 컨버터 과전류 검출 유닛으로 돌아가 검출을 계속하고, 그렇지 않은 경우에는 섬에서 계통 연계로의 스위칭 유닛으로 진입한다.

[0033] 상기 섬에서 계통 연계로의 스위칭 유닛의 기능은 컨트롤 방식을 스위칭시키고, 현재 플렉시블 직류 송전 시스템 컨버터 스테이션의 섬 컨트롤을 액티브 컨트롤 방식으로 스위칭하는 순간에 유효 전력과 무효 전력 지령이 현재 유효 전력과 무효 전력의 운행 값을 유지하거나, 또는 스위칭 후 유효 전력과 무효 전력을 0으로 스위칭하고, 점진적으로 현재 운행 값으로 상승시키는 것이다.

[0034] 본 발명은 섬에서 계통 연계로 스위칭하는 컨트롤 시스템에 관한 것이기도 하며, 이는 컨버터, 상층 컨트롤러 및 밸브 컨트롤 장치를 포함하는 것을 특징으로 하고, 여기에서 (1) 플렉시블 직류 송전 시스템 컨버터 시스템의 섬 운행 상태 하에서, 상층 컨트롤러가 컨버터 밸브 측 3상 교류 전류 또는 컨버터 브릿지 암 전류에 과전류 현상이 나타나는지 여부를 검출하고, 과전류 고정 값은 정격 브릿지 암 전류의 n배이고, 만약 과전류가 나타나고 지속시간이 t_1 인 경우 단계 (2)로 진입하며, 그렇지 않은 경우에는 단계 (1)로 진입하고;

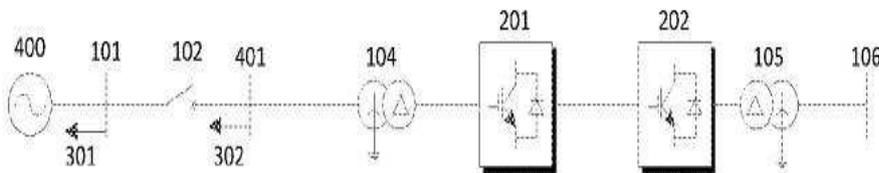
[0035] (2) 컨버터를 잠그고, 교류 측 전압이 역치보다 낮은지 여부를 검출하며, 만약 역치보다 낮고 지속시간이 t_2 인 경우에는 컨버터의 잠금을 해제하고 단계 (1)로 돌아가며, 그렇지 않은 경우에는 단계 (3)으로 진입하고;

[0036] (3) 상층 컨트롤러는 위상 동기 루프가 현재 교류 측 전압 위상을 추적하도록 설정하고, 동시에 컨트롤 방식 스위칭을 가동하고, 현재 플렉시블 직류 송전 시스템 컨버터 스테이션을 섬 컨트롤에서 액티브 컨트롤 방식으로 스위칭하고, 컨버터 잠금을 해제한다.

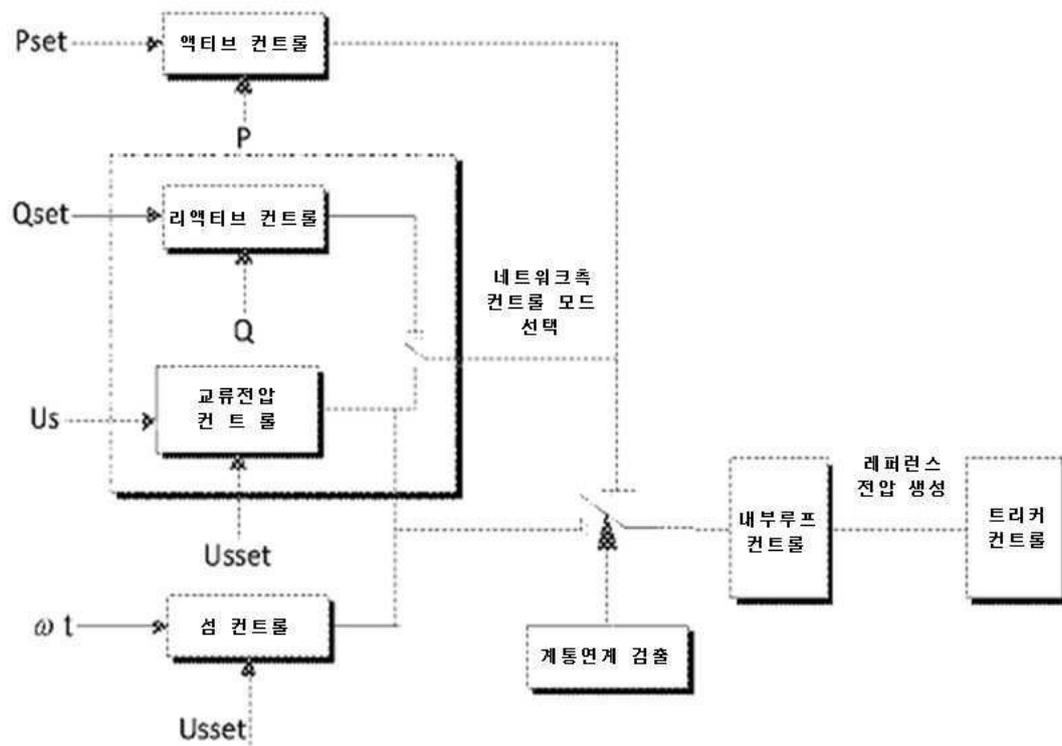
[0037] 상기 실시예는 본 발명의 기술사상을 설명하기 위한 것으로서 본 발명의 보호범위를 제한하지 않는다. 본 발명의 기술사상에 따라 기술방안을 기반으로 진행한 변경은 모두 본 발명의 보호범위에 속한다.

도면

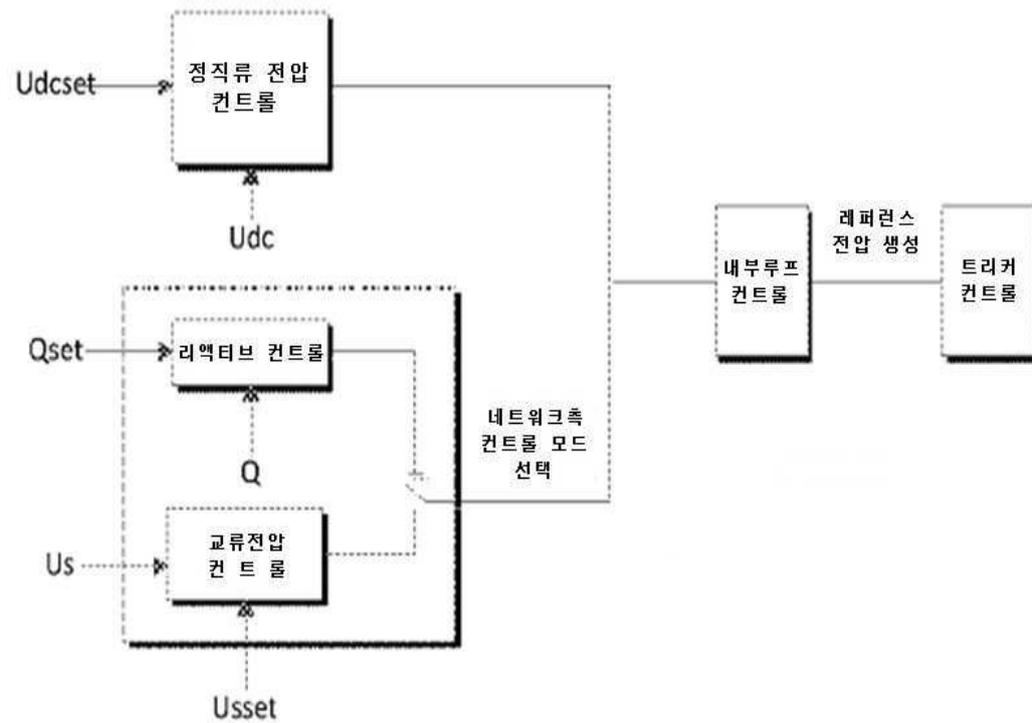
도면1



도면2



도면3



도면4

