

전기설비의 고장진단 15

전기설비를 운전·관리하는 전기 기술자는 설비가 안전한지 항상 마음을 쓰게 될 것이다.

전기설비를 장기간 안전하게 사용하는 것은 바람직한 일이지만 최근 그런 경향이 강해져, 과거에 시행했던 사후보전을 넘어서 예지보전의 요망이 점차 높아지고 있다.

이와 같은 전기설비의 예지보전을 목표로 고장진단기술에 관한 근본적인 고찰과 그 응용기술을 전기기술자에게 제공, 활용토록 하기 위하여 그 내용을 연재한다.

<편집자주>

사이리스터 기기의 점검 포인트

1. 머리말

사이리스터가 개발된지도 이미 20년이 경과했지만 최근에는 그 응용범위가 더욱 넓어져 일반 산업용 외에 전력 송전계통용에까지 사용되고 있다. 또한 에너지 절감분야를 비롯하여 태양발전에도 이르기까지 모든 전기제품에 이용되고 있으며 그 기기의 보수, 점검도 중요한 분야로 고려되어야 한다.

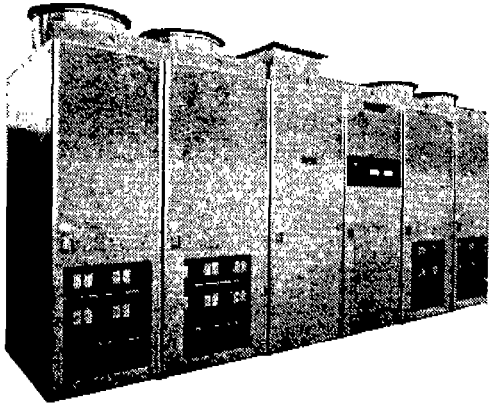
여기서는 각종 전기제품에 사용되고 있는 사이리스터 기기의 보수, 점검에 있어서 기본적인 동작의 설명을 포함하여 중요한 포인트를 소개하기로 한다.

2. 사이리스터 기기의 개요

사이리스터 기기 응용분야는 매우 넓고 목적에 따라 기기구성, 회로구성은 각각 다르지만 기본적인 부분은 공통적인 점도 많다. 여기서 각종 용도에 사용중인 사이리스터 기기의 일부를 소개하고 기본적인 공통부분의 개요를 설명한다.

(1) 직류전동기 구동 전원용 사이리스터 변환기

사이리스터의 응용 예로서 직류전동기의 속도제어를 위한 사이리스터 변환기는 사이리스터 개발 직후 산업계에 나왔고, 특히 압연기 구동용 전동기 전원으로서 널리 응용되고 있다. 그림 1은 현재 제작중인 사이리스터 변환기의 외관이고, 그림 2는 사이리스터 변환기의 극회로결선도이다. 이 변환기는 부하설비의 용량 크기에 따라 사이리스터의 병렬수를 바꾸어 제작할 수가 있으며 단기용량으로 5~10MW 정도의 사이리스터 변환기가 제작되고 있다.



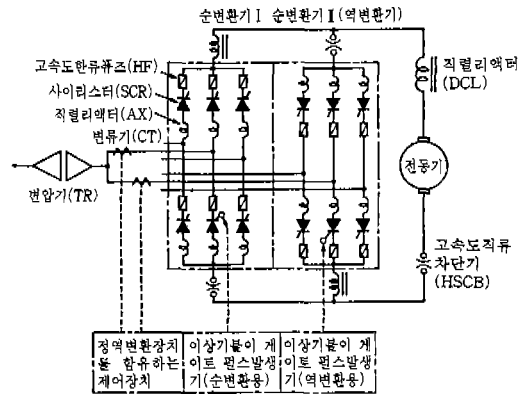
<그림 1> 압연기구동 사이리스터 변환기

(2) 무정전 정전압 정주파 사이리스터 인버터

최근의 정보화 사회는 컴퓨터의 발달에 의하여 고도로 발전되고 있다. 따라서 반대로 컴퓨터가 정지된 경우에는 사회적으로 큰 혼란이 야기될 것이다. 한편 전력사정이 양호한 상태에 있고 연간 정전사고가 몇 건에 불과하다더라도 일단 정전사고가 발생할 경우에는 사회의 기능이 정지되어 버리므로 한 순간이라도 컴퓨터의 정지를 방지하기 위한 무정전 정전압 정주파 사이리스터 인버터(이하 CVCF라고 한다)가 활용되고 있다. 그림 3은 그 외관의 예이고 그림 4는 그 주요회로 접속도이다.

(3) 교류전동기 구동용 가변전압, 가변주파 인버터

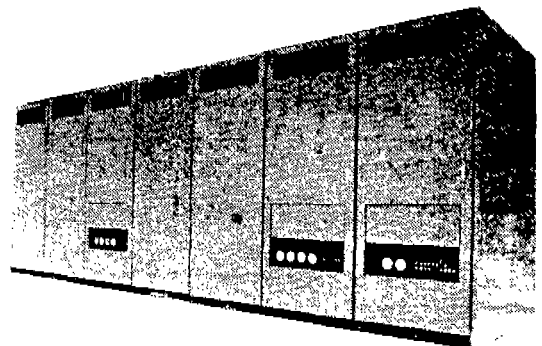
교류전동기는 일반 산업용 동력원으로서 널리 이용되고 있는데 회전속도의 가변이 효율적으로 되지 못하거나 간헐부하 사용시는 시동빈도가 수명을 크게 좌우하기 때문에 필요하지 않은 경우에도 연속운전을 하게 되는 경우가 있다. 또한 초고속 회전을 필요로 하는 방적용 전동기나 원심분리기용 전동기 등은 수 100Hz의 가변주파 전원을 필요로 하며 이와 같은 목적을 위해 가변전압 가변주파 인버터(이하 AVAF라고 한다)가 이용되고 있다. 그림 5는 AVAF의 외관이고 그림 6은 그 주요회로 접속도이다.



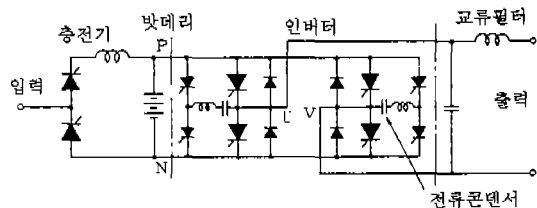
<그림 2> 전동기용 사이리스터 변환기 주회로 접속도의 예

(4) 기타의 사이리스터 응용제품

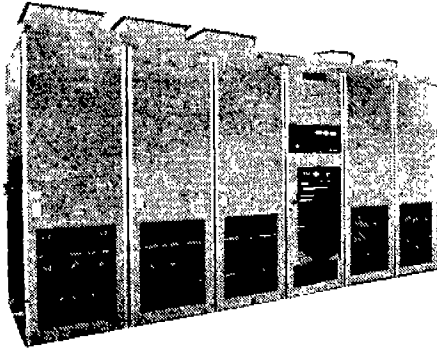
앞에서 해설한 것 이외에 차량용 사이리스터 변환기, 초퍼식 변환기, 냉난방용 인버터, 사이크로컨버터·사이리스터 모터, 전기분해용 사이리스터 변환기 등 그 응용제품은 많다. 그러나 아무리 복잡한 회로구성, 구조를 하고 있어도 사이리스터는



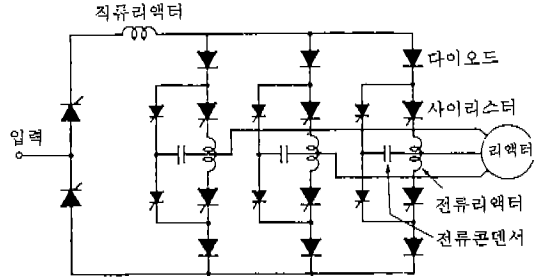
<그림 3> 2대 병렬 웅장방식에 의한 200kVA. CACF의 외관



<그림 4> CVCF 인버터 주요회로의 일례



<그림 5> AVAF의 외관의 일례



<그림 6> AVAF 주요회로의 일례

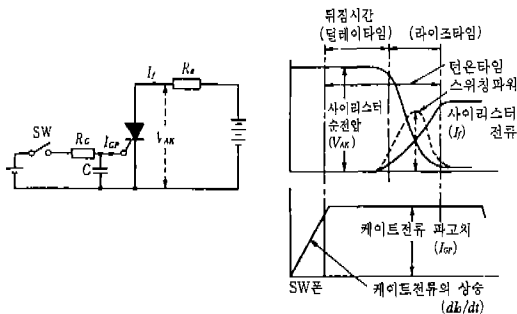
다음의 네가지 점에 초점을 맞추어 체크하는 것이 중요한 포인트이다.

- (a) 사이리스터에 보내는 게이트 전류
- (b) 사이리스터에 흐르는 전류
- (c) 사이리스터에 인가되는 전압
- (d) 사이리스터의 온도

이상의 각 항목에 대하여 사이리스터에 미치는 영향을 이해하고 사이리스터 주변의 부품의 중요성과 보수, 점검의 요점에서 점검 포인트를 찾아내도록 한다.

3. 사이리스터의 특성과 중요 포인트

사이리스터의 특성은 게이트 전류를 공급함으로써 순방향의 저항분이 충분히 저하되며 일단 전류가 통전되면 게이트 전류를 끊어도 일정한 전류값 이하로 하지 않으면 순방향 전류를 차단할 수 없



<그림 7> 사이리스터의 턴온 타임을 보는 실험회로

다. 또한 역방향으로는 통전되지 않는다. 그러나 실제의 사이리스터에는 여러가지 문제점이 있으며 일정한 한도에서 즉시 파괴되어 버리는 일이 많다.

여기서 그 특성과 문제점을 설명한다.

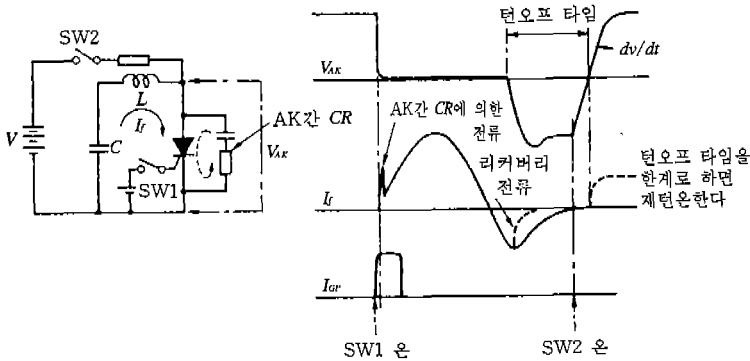
(1) 사이리스터의 게이트 전류

사이리스터를 통전시키기 위해 신호로서 게이트 전류를 공급해야 되는데 게이트 전류의 공급과 동시에 사이리스터 전류가 흐르기 시작하는 것이 아니고 그림 7과 같이 일정한 시간이 지난 후에(이것을 딜레이 타임이라고 한다) 사이리스터 전류가 흐르기 시작한다.

또한 게이트 전류의 상승시간은 사이리스터의 초기의 전류 내량에 크게 영향을 미친다. 즉, 사이리스터에 흐르는 전류는 게이트 전류에 의하여 전면에 걸쳐 순시 도통상태가 되는 것이 아니고 게이트 부근의 국부적인 점에서 도통부분의 면적이 확대되는 특성을 가지고 있으며 이같이 확대되는 특성이 게이트 전류의 상승 특성이나 게이트 전류의 파괴값에 크게 영향을 미치는 것이다.

또한 앞에서 설명한 지연시간에도 영향을 미치므로 중요한 요점으로 이해하도록 한다.

따라서 실제 운전상태에서 게이트 전류의 상승 시간이 지연되거나 회로의 접촉불량 또는 노이즈에 의한 미소전류가 흘렀을 경우에는 사이리스터의 도통면적 확대가 나쁘고 게이트 부근에 국부적인 전류가 흐르기 때문에 국부 과열상태가 야기되어 사이리스터를 파괴시키는 경우가 있다.



〈그림 8〉 사이리스터의 턴오프 타임을 보는 실험회로

(2) 사이리스터의 전류

앞에서 설명한 사이리스터 도통부분의 확대 속도는 과도적인 사이리스터 전류의 상승에 크게 영향을 미친다. 따라서 게이트 전류가 일정한 경우에 사이리스터의 di/dt 는 그 사이리스터의 정해진 값 이하에서 사용되어야 한다. 또한 실제로 사용할 경우에는 회로의 서지 업저버 및 사이리스터의 과전압 방지용으로 삽입되는 사이리스터간의 서지 업저버(이하 A-K간 CR 라고 한다)에서 방전되는 전류가 사이리스터 게이트 부근에 집중되어 사이리스터를 파괴하는 일이 있으며 A-K간 CR 속의 저항기는 회로의 진동방지 외에 이 방전전류를 억제하는 중요한 작용을 하고 있다(일반적으로는 그림 7의 라이즈타임 기간에 흐르는 사이리스터 전류와 사이리스터 순전압 순시의 적(積)의 최대순시값을 스위칭 파워라고 하며 일정값 이하로 억제되고 있다). 이 현상은 사이리스터를 다수 병렬로 접속하여 사용할 경우에 가장 현저하며 가장 빨리 턴온하는 사이리스터에 그 자체에 붙어 있는 A-K간 CR의 방전전류와 또 지연되어 턴온하는 사이리스터의 A-K간 CR에서의 방전전류도 가산되기 때문에 매우 높은 스위칭 파워가 되어 사이리스터 파괴와 연결되는 일이 있다. 이 방지책으로 각 사이리스터에 직렬 리액터를 삽입하는 경우가 많다.

또한 사이리스터에 순방향 전류가 흐른 후에 역전압이 인가되었을 경우 순방향전류가 영(零)을 끊은 후 그림 8과 같이 일정기간 역방향 전류가 흐르고 그후에 역내전압이 회복되는 특성을 가지

고 있다. 이 역방향 전류를 리커버리 전류 또는 Q_r 라고 한다. 각 사이리스터가 모두 이 Q_r 에는 차이가 있으며 특히 사이리스터를 다수 직렬 접속한 사이리스터 기기는 이 Q_r 가 가장 작은 사이리스터가 빨리 역방향 전압을 회복하기 때문에 전(全)전압을 분담하여 사이리스터를 파괴하는 일이 있다.

이 방지책으로서도 A-K간 CR가 필요하며 가장 빨리 역전압을 회복한 사이리스터의 과전압을 방지하는 동시에 나머지 사이리스터의 Q_r 분을 A-K간 CR로 바이패스시켜 다른 사이리스터의 역전압 회복을 돕는 역할도 한다. 또 Q_r 의 소멸은 급격히 발생하기 때문에 이 di/dt 에 의하여 회로의 리액턴스분에서 과대한 서지전압을 발생시켜 사이리스터가 파괴되는 일이 있다.

A-K간 CR는 이 $L \cdot di/dt$ 에 의한 과전압도 방지하고 있다. 특히 인버터와 같이 높은 펄스 전류를 통전하고 있는 사이리스터 기기는 턴온시 di/dt 가 높고 사이리스터로서는 매우 엄격한 사용상태에 있는 동시에 리커버리 전류의 $(-)di/dt$ 도 크고 그에 따른 서지 전압도 높아지기 쉽다.

다음에 사이리스터에 리커버리 전류가 흐른 후 역내전압이 회복되고 이어 순방향 내전압이 회복되기까지는 일정한 시간이 필요하다. 이것을 턴오프 타임이라고 하며 CVCF 또는 AVAF 등의 인버터용 등은 특히 중요한 특성으로 사이리스터에 필요한 턴오프 타임 이상의 송전압 기간을 얻기 위해 여러가지로 회로가 구성되고 있다. 그림 8은 사이리스터의 리커버리 전류, 턴오프 타임을 관측하기 위한 실험회로로서 SW1과 SW2의 온시간의 갭을 변화시키면 일정한 턴오프 타임 이하에서는 순



방향 전압의 저지능력이 없어서 순방향 전류가 연속적으로 흐르는 현상이 나타난다.

(3) 사이리스터 전압

사이리스터에 인가할 수 있는 허용전압은 각 사이리스터에 따라 정해지고 있는데 그밖에 앞에서 설명한 바와 같이 리커버리 전류 소멸시에 높은 전류변화가 발생하여 과대한 서지 전압이 발생한다. 또한 사이리스터에 인가하는 순전압의 가파름(통상 dv/dt 의 허용값 등으로 표시된다)도 매우 중요한 특성으로 주목해야 된다. 즉, 사이리스터는 전극이 4층으로 된 콘덴서와 등가이며 전압의 가파름이 높아지면 사이리스터의 충전전류가 게이트 전류의 작용을 하여 자기점호현상을 일으킨다.

또한 사이리스터의 턴온 타임은 턴온 직전의 순방향 전압의 크기와 관계가 깊고 극단적으로 낮은 순방향 전압의 경우 턴온할 수 없는 사이리스터가 있다. 이 현상은 사이리스터를 다수 병렬로 사용할 경우에는 큰 문제가 되므로 일부 사이리스터에 집중전류가 흘러 과전류에 의한 사이리스터의 파괴를 초래하는 일이 있다. 따라서 각 사이리스터에 직렬 리액터를 삽입하여 일부의 사이리스터가 턴온해도 나머지 사이리스터의 순방향 전압을 충분히 확보시키도록 되어 있다.

(4) 사이리스터의 온도

반도체는 일반적으로 온도에 따라 특성이 크게 달라진다는 것은 주지의 사실이지만 그만큼 중요한 포인트로서 그 개요를 이해하여야 한다. 사이리스터의 허용온도는 내부의 정류부분으로 일반적으로는 125°C가 한도로 되어 있다. 한편 이 온도상승을 초래하는 주요인은 순방향 전류에 의한 손실이라는 것은 말할 것도 없다. 그러나 기타의 요인은 역방향 전압에 의한 누설 역전류, 턴온시의 스위칭 파워에 의한 손실, 턴오프시의 리커버리 전류에 의한 손실 등이 있으며 사이리스터의 응용방법에 따라서는 무시할 수 없는 큰 손실이 되는 경우가 있다.

특히 사이리스터는 열용량이 작고 단시간의 과전류에 대해서도 민감하게 반응하는 점도 특징의 하나이다.

이상을 종합하면 아래와 같은 항목을 들 수 있다.

- (a) 게이트 전류의 상승과 공급량의 확보
- (b) 턴온시의 di/dt , 스위칭 파워의 한계
- (c) 턴온 타임의 불균일의 고려
- (d) 리커버리 전류의 불균일의 고려
- (e) 리커버리 전류 소멸시의 과전압
- (f) 턴온오프 타임의 한계, 불균일의 고려
- (g) dv/dt 의 한계
- (h) 열시정수의 속도와 열방산 또는 과부하 내량이 같은 점에 대해서는 각각 설계시점에 고려되며 사이리스터의 파손을 방지하는 아래와 같은 보조장치가 있다.
 - (a) 외래 서지 방지용 서지 업저버
 - (b) 게이트 전류의 안정화를 도모하는 직렬저항
 - (c) 게이트 회로의 노이즈 방지용 콘덴서와 게이트극에의 역전압 방지용 다이오드
 - (d) 턴온시의 di/dt 억제 및 턴온 타임의 불균일에 대처하는 직렬 리액터
 - (e) 턴온 타임 및 리커버리 전류 소멸시의 불균형에 대처하는 A-K간 CR
 - (f) 과전류 보호용의 고속도 한류 퓨즈
 - (g) 열시정수 및 열방산을 위한 냉각 팬

이상 사이리스터 기기의 보수면에서 사이리스터의 특징을 이해하기 위한 개요에 대하여 해설했는데 사이리스터의 직렬 또는 병렬에 관한 순방향 전압강하(FVD라 한다)나 역방향 누설전류에 대해서는 알고 있는 사실이므로 여기서는 생략한다.

4. 사이리스터 기기의 중요 포인트

사이리스터의 특성 및 특징에 대한 설명에서 사이리스터 기기를 양호하게 운전하기 위한 중요 포인트는 대체로 이해가 되었을 것이다. 여기서 2에서 설명한 사이리스터 기기의 구체적인 응용례에서 몇가지 사항을 들어 설명하기로 한다.

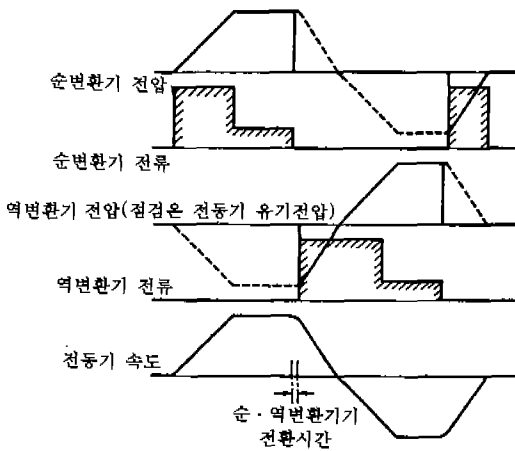
(1) 대전류용 사이리스터 변환기의 점검 포인트

대전류용 사이리스터 변환기의 대표적인 것으로 전동기 속도제어용 사이리스터 변환기에 대하여 설명한다.

그림 2는 직류전동기의 전압을 제어하여 속도조정을 한 예인데 순변환기측에만 게이트 펄스를 발생시켜 그 이상각을 조정함으로써 사이리스터 출력전압을 제어하고 있다. 또한 전동기 속도를 감속할 경우에는 순변환기의 게이트 펄스를 정지시켜 역변환기측에 게이트 펄스를 발생시켜(이것을 순, 역변환기의 전환시간이라고 하며 일정시간 이하로 하면 단락상태가 되어 운전할 수 없게 된다). 타력식 인버터로서 전동기 유기전압을 내려 감속하는 회로이다. 이 상태를 그림 9에 들었다. 또한 이 때의 임의의 사이리스터의 전압, 전류를 그림 10에 들었다. 이 그림에서 앞의 3. (2), (3)의 중요 포인트를 들면 아래와 같은 문제가 있다.

(a) 컨버터 운전시, 제어각 α 가 진행되어 충분히 작아졌을 때 순방향 전압이 부족하여 사이리스터의 병렬수가 많은 경우 부분적으로 집중전류가 흐른다. 따라서 그림 11과 같이 각 사이리스터에 직렬 리액터를 넣는 경우가 많다.

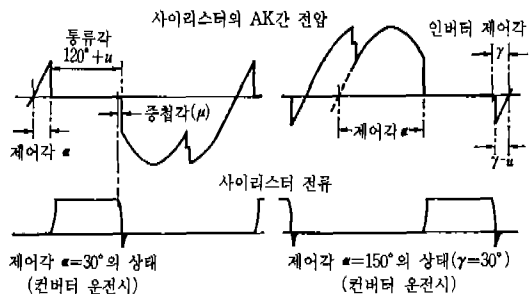
(b) 위에서 전원전압이 일그러지고 제어각 α 의 과소가 겹치면 최악의 경우에는 순전압이 거의 영



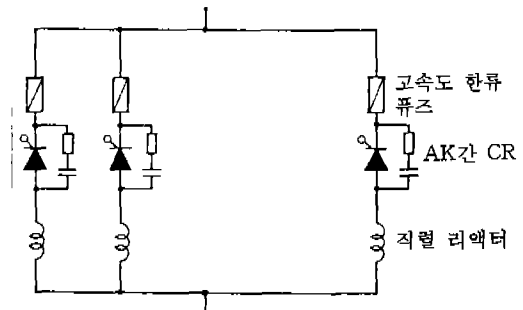
<그림 9> 사이리스터 기기에 의한 직류전동기의 속도 제어의 예

의 상태에서 게이트 전류가 공급되어 극부점호에 의하여 사이리스터를 파괴하거나 고속도 한류 퓨즈가 용단된다고 생각하여야 한다. 이같은 문제점의 방지책으로 게이트 펄스 발생기에 프론트리미터가 부착되어 있으며 이 점검은 중요한 포인트이다.

(c) 턴온시 게이트 전류가 접촉불량 등으로 미소 전류가 되었을 경우 또는 측정기 접속시 외래 노이즈 등의 미소전류는 di/dt 내량의 저하 또는 스위칭 파워 내량부족으로 사이리스터를 파괴한다. 또한 보수, 점검시 A-K간 CR의 접속불량은 물론 이같은 부품의 불량으로 저항, 콘덴서의 교환에 있어서도 상수를 잘 확인하고 저항의 경우에는 인덕턴스분이 적은 동일형식의 무유도 저항을 택하고 콘덴서는 펄스 전류내량이 높은 것과 교환해야 된다(A-K간 CR의 회로에 인덕턴스분이 포함되면 턴온시는 문제가 없지만 리커버리 전류 소멸시에 서지 전압이 인가된다. 동시에 이 회로의 배선이 긴 경우도 문제가 되며 배선 교환시 등도 주의해야 된다).



<그림 10> 사이리스터 변환기 운전중의 사이리스터의 전압·전류



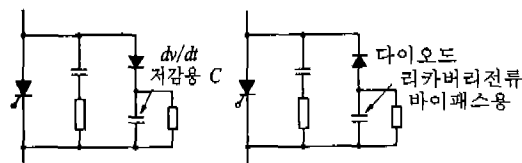
<그림 11> 사이리스터의 병렬접속 예



(d) 턴오프시에는 사이리스터 상승전류의 di/dt 의 대소에 따라 리커버리전류의 과고치가 다르며 이 전류 소멸시의 서지 전압도 변화하는데, 이 서지 전압 방지용 서지 업저버도 A-K간 CR을 사용하고 있으며 매우 중요한 회로로 인식해야 된다. 여기서 A-K간 CR은 턴온시에는 C를 작게 하고 R를 크게 하며 턴오프시에는 C를 크게, R를 작게 하도록 한다. 따라서 사용목적에 따라서는 다른 서지 업저버 회로를 사용하는 예도 있다. 그림 12에 그 예를 들었다.

(e) (a), (b)항과 공통되는 문제인데 제어각 α 의 급격한 진행상태로 3중 전류현상(사이리스터의 전류는 2상간을 순시 단락하는 상태가 되는데 제어각 α 의 급격한 진행에 따라서는 다음의 상도 전류하기 때문에 3상간이 순시단락이 되며 그림 13과 같은 상태가 되는 현상을 말한다)이 되어 순방향 전압 부족으로 인한 극부점호에 의하여 사이리스터를 파괴하는 일이 있다. 즉, 제어각 α 의 급변이 발생하지 않도록 제어계의 점검도 중요한 포인트이다.

(f) 이어서 인버터 운전중에는 제어각 γ (통상은 $180^\circ - \alpha = \gamma$ 로서 사용)를 확실하게 확보하여 운전하고 있는데 그림 10과 같이 γ 가 사이리스터의 턴오프 타임 이하가 되었을 경우 순방향 전압 저지능력이 없어서 재점호되어 버린다. 이 현상을 전류(轉流) 실패라고 한다. 따라서 인버터 운전을 하는 사이리스터 변환기는 모두 일정한 제어각 γ 이하가 되지 않도록 리미트가 가해져 있다. 이 감마 리미트에 대하여 점검하는 것도 중요한 포인트이다. 그밖에 약간 어려운 문제지만 인버터 운전중에 입력직류전압이 일정한 경우에 제어각 γ 가 작다고



순전압 상승 준도를 낮추는 경우 사용하는 회로로 다이오드는 고속형이 필요

리커버리 전류 소멸시 바이패스 전압억제의 경우에도 턴온까지의 시간에 충분히 방전가능한 경우

<그림 12> 각종 서지 업저버 회로

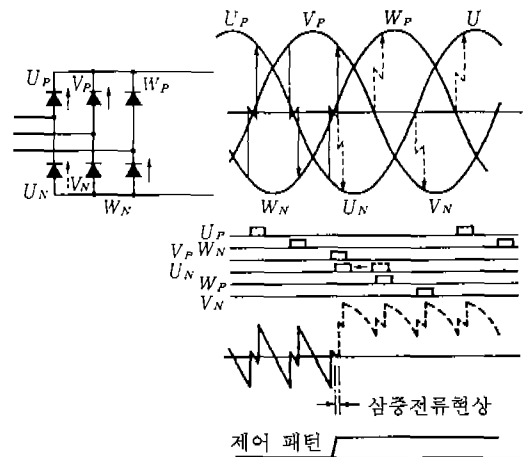
하면 사이리스터 전류가 감소되기 전에 제어각 γ 가 리미트까지 급격히 감소되어 사이리스터의 턴오프 타임이 γ 이상이 되며 극부전류(轉流) 실패에 의하여 사이리스터를 파괴하는 일이 있다. 이 같은 견지에서 (e)항과 마찬가지로 제어계의 점검이 포인트의 하나라고 하겠다.

(2) 고전압용 사이리스터 변환기의 점검 포인트

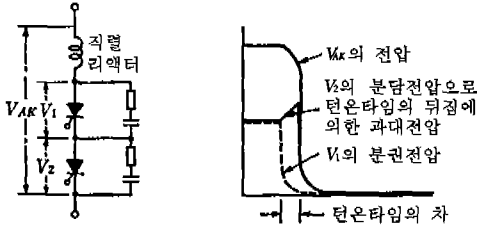
고전압용 사이리스터 변환기의 대표적인 것으로 직류송전용 기고압 사이리스터 변환기를 들 수 있다. 이 변환기의 특징은 사이리스터를 다수 직렬로 고전압회로에 사용하고 있다는 점이다. 사이리스터를 직렬로 사용할 경우의 문제점은 각 사이리스터의 분담전압이며 이 분담전압을 나쁘게 하는 요인은 아래와 같고 이것이 중요한 포인트이다.

(a) 직렬 사이리스터간에서 턴온 타임의 차이가 있는 경우 턴온 타임이 긴 사이리스터는 전전압을 분담해 버린다. 그림 14는 사이리스터의 직렬회로와 그 분담전압의 상태이다. 여기서도 A-K간 CR 및 직렬 리액터는 중요한 역할을 담당하고 있다는 것을 알 수 있다.

(b) 리커버리 전류에 차이가 있는 경우에는 순방향 전류가 흐른 직후의 역전압의 분담에 크게 영향을 미치게 되므로 이에 대해서도 앞의 항목과 마찬가지로 A-K간 CR에 의하여 전압 분담을 개



<그림 13> 제어각 α 의 급변에 의한 3중전류현상



〈그림 14〉 턴온 타입의 차와 분담전압

선한다. 특히 A-K간 CR에 분류하는 전하는 직렬로 되어 있는 사이리스터 속에서 리커버리 전류가 큰 사이리스터의 송전압 회복시간 단축에 크게 기여하고 있다.

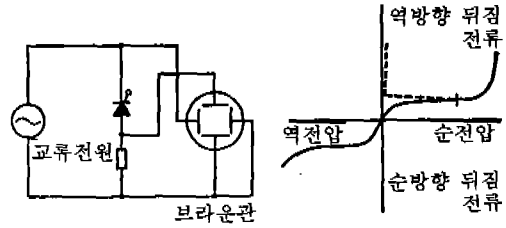
(c) 기타 요인으로서 대전류 사이리스터 변환기와 같으며 턴오프 타임의 확보, dv/dt · di/dt 의 저감, 순방향 전압의 확보, 제어계의 이상, 미소 게이트 전류 등은 모두가 사이리스터의 파괴와 연결되는 것으로 정기적인 점검의 포인트가 된다.

(3) 인버터용 사이리스터 기기의 점검 포인트

인버터용 사이리스터 기기로서는 CACF, AVAF 등이 그 대표적인 예인데 그림 4, 그림 5 등과 같이 반도식 전류(轉流) 콘덴서 회로가 있으며 사이리스터의 전류는 이 전류 콘덴서에 충전된 전하를 방전시켜 사이리스터 전류를 끊고 있다. 즉 이 전류 콘덴서의 방전전류 이상으로 부하전류가 흐르게 하는 것은 순시도 허용될 수 없다. 또한 이 전류는 큰 콘덴서의 방전이기 때문에 과대한 di/dt 및 스위칭 파워가 되며 사이리스터의 파괴와 연결된다는 점에 특히 조심해야 된다. 또한 여기서 사용하는 사이리스터는 특별히 설계된 고속 스위칭용 사이리스터이며 턴오프 타임이 매우 짧은 것을 사용하고 있기 때문에 지정된 형식 이외에는 사용할 수 없다는 점에 주의해야 된다.

(4) 사이리스터의 체크

지금까지 사이리스터를 둘러싼 보호장치의 역할에 대하여 해설했는데 여러 가지의 사고로 사이리



〈그림 15〉 사이리스터의 체크 원리회로와 파형

스터를 열화시키거나 또는 파괴시키는 경우의 체크방법에 대하여 약간의 설명을 추가한다. 사이리스터는 순시의 과전압 또는 과전류에서 파괴되기 쉽기 때문에 어떤 불량상태가 발생했을 경우에는 이미 파괴되어 단락상태가 되기 쉽다. 그러나 때로는 과대전압에 의하여 순 또는 역방향의 누설 전류가 증가되거나 과대전류에 의하여 순방향 전압 저지능력이 저하되는 일이 있다. 또 때로는 사이리스터 케이스부의 기밀이 파괴되어 내부에 수분이 침입하여 누설전류를 증대시키는 일도 있다. 이같은 종류의 불량상태에 대해서는 그림 15와 같이 원리회로에 의해 인가전압과 누설전류의 값 및 파형으로 판단할 수가 있다. 그러나 여러 가지의 사이리스터에 대하여 일정한 판정기준은 없으며 각 메이커 특유의 판정기준에 의하는 수밖에 없는데 일반적으로 전력용 사이리스터라면 수 10밀리암페어에서 수 100암페어 정도가 양부의 한계이다. 또한 사이리스터는 낮은 전압범위에서도 비교적 누설전류가 흐르는 것이며 테스트 등에 의한 저항값 비교는 전혀 무의미한 경우가 많다.

5. 맺음말

사이리스터는 여러 가지 전기기계체에 많이 사용되고 있으며 그 응용범위가 너무 넓기 때문에 그 보수와 점검의 내용 또한 매우 광범위하다. 따라서 여기서는 사이리스터 자체의 특성을 정설적으로, 그리고 과도적인 점에 대하여 중점적으로 설명하였다. 실제 기계의 점검에서는 지금까지 설명한 원리적 내용에 구체적인 수치를 대입하여 효과적인 보수를 실시할 수 있도록 연구하기 바란다.