

전기절약 · 환경보전

# - 솔라 에어컨 시스템 -

## 1. 개 요

현재의 에너지 수급전망은 안정된 기초를 보이고 있으나 지역분쟁 등에 따라서는 언제라도 변화될 수 있는 상황이다. 한편 지구환경보전에 대한 관점에서 새로운 에너지자원의 개발이나 에너지절약대책이 최근 논의되기 시작하고 있다. 이러한 에너지에 대한 장래정세의 불투명속에 대형 가전제품의 보급을 배경으로 일반 가정에서 전력에너지 소비가 매년 급증하는 추세에 있으며 특히 가정용 에어컨의 보급증가는 하절기 최대전력사용의 주요요인이 되고 있다. 따라서 일사량에 비례하여 변화하는 태양전지의 출력특성과 하절기 최대전력 사용이 계절 및 시간적으로 일치하는 것에 착안하여, 태양전지 발전전력으로 에어컨을 동작하고, 에어컨을 사용하지 않거나 여분의 발전전력이 발생할 때는 상용전원 계통으로 역송전하여 다른 가정용 전기제품에 사용하는 양방향 광발전 시스템인

솔라 에어컨 시스템을 국내에서 개발하게 되어 이를 소개하고자 한다.

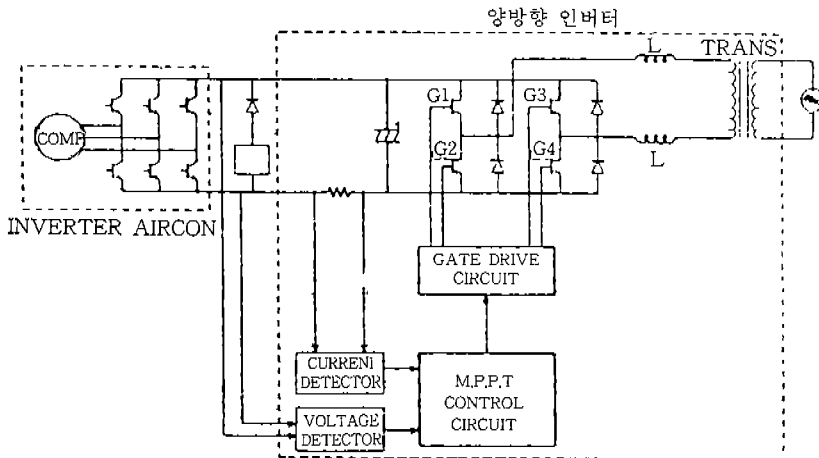
## 2. 원리 및 구조

개발된 솔라 에어컨 시스템은 인버터 에어컨의 직류회로부에 태양전지를 접속하고, 상용전원계통과 직류회로부 사이에 양방향으로 전력제어가 가능한 전력변환기(양방향 인버터)를 접속하여 구성한다.

그림에 솔라 에어컨 시스템의 구성을 나타냈다.

### (1) 회로구성

회로구성은 인버터 에어컨의 교류부에 4개의 스위칭소자(IGBT)를 FULL BRIDGE로 배치한 양방향 인버터를 접속하고, 에어컨 실외기의 직류부



〈그림〉 시스템의 구성도

에 태양전지를 직렬로 접속한다.

양방향 인버터는 상용계통(상용전원)의 전압을 트랜스를 통해 검출하고, 동기파형 발생부를 통해 얻어진 기준파와 PLL(Phase Lock Loop)회로로 PWM 제어신호를 만들어 제어한다.

양방향 인버터의 동작은 태양전지의 출력전압이 기준전압(DC 280V)보다 작을 때는 컨버터로서 동작하여, FULL BRIDGE회로의 4개의 다이오드와 스위칭 소자로서 전파정류한 직류전압으로 에어컨에 공급하고, 반대로 태양전지의 출력전압이 기준전압보다 클 때는 인버터로 동작해, 태양전지의 직류출력을 PWM 제어를 통한 교류전력화하여 상용계통에 역송전한다.

**가. AC전압 검출**

상용전원의 전압이 175~230V의 범위에서 동작하도록 제어하기 위한 것으로 상용전원의 불안정 및 정전시에 시스템 동작을 정지한다.

**나. 주파수 감시(PLL)**

상용전원의 주파수가 58~62Hz 사이에서만 시스템이 동작하도록 제어하기 위한 것으로 급격한 주파수의 변동이 있을 때는 시스템이 정지한다.

**다. 3차 고조파 검지**

정전감지를 위한 것으로 3차 고조파의 성분이 8% 이상이면 정전으로 판단한다.

**라. DC전압 모니터**

DC(직류부)전압이 80~370V일 때 시스템이 동작하도록 제어하는 것으로 제어회로부의 동작전원의 안전동작을 확보하기 위한 것이다.

**마. 정전복귀후 소프트 스타트**

PLL의 동기를 위해 정전복귀후 5초 이후에 동작을 재개한다.

**(2) 동작 설명**

**가. 맑은 날 일사량이 많을 때**

일사량이 많은 맑은 날 등, 태양전지의 발전전력이 에어컨의 소비전력 이상으로 출력되면, 여분의 전력은 자동적으로 사용전력계통에 역송전된다.

**나. 일사량이 적을 때(아침·저녁·구름 약간)**

태양전지의 발전전력을 우선 사용하고 부족분에 대해서만 상용전원 사용한다.

**다. 일사량이 없을 때**

상용전원만 사용한다.

**3. 특징 및 효과**

**(1) 하절기 냉방기기 사용에 의한 최대전력 사용 억제**

일사량에 따라 발전되는 태양전지의 발전출력특성과 하절기 냉방기기 사용에 의한 최대전력사용이 시간대별로 일치한다.

**(2) 전력 세이프 효과**

양방향 인버터의 사용으로 태양전지의 발전전력을 우선적으로 인버터 에어컨에 사용하고 부족분에 대하여만 상용전원을 사용(인버터 가능)함으로써 전력을 절감하고, 태양전지의 발전전력에 여분의 전력이 발생하면 사용전력 계통으로 역송전하여(컨버터 가능) 다른 전기제품에 사용한다.

**(3) 지구환경 보전**

발전과정에 따른 배기가스가 발생하지 않고, 무한의 태양에너지를 사용하므로 대기오염 및 에너지자원의 소비가 전혀 없다.

· 자료제공/에너지관리공단  
☎ (02)5200 - 160