

Keyword	전력 필터, 고조파, 하이브리드 필터, 전력 품질, 전력 계통		
기술보유 기관	중양대학교 산학협력단	기술판매형식	기술협력, 라이선스
연구 책임자	곽 상 신	기술 완성단계(TRL)	파일럿 규모 시작품 제작 및 성능 평가 (6단계)

## 기술/개/요


본 기술은 순간 전력 이론에 의해 얻어지는 기준 전압과 디지털화 가능한 상태 제어의 사용을 제어하여 하이브리드 전력필터를 동작시킴으로서 소스 전류 총 고조파 왜곡을 감소시키는 병렬형 하이브리드 전력 필터 제어 장치에 관한 기술임

## 기존기술의 문제점

### 유틸리티의 고조파 오염 문제

- 유틸리티의 고조파 오염은 전원선 및 보호 장치 불량에 의한 유틸리티 과열로 공진 손실 증가 등의 문제를 유발

## 정부 정책 동향

 중소벤처기업부 2021년 예산안 17.3조원 편성

### 1. 디지털 경제로의 전환, **스마트 대한민국**

'20 1.8조원 → '21 2.2조원 +3,190억원 **17.3%**

스마트공장 구축 및 고도화	4,152억원
제조데이터 플랫폼	134억원
소상공인 온라인 판로지원	734억원
스마트 상점·공방	514억원
중소기업기술혁신개발	3,995억원

세계를 선도하는 디지털 강국 구현을 위해 AI, 빅데이터 기반의 스마트 제조 인프라 구축, 소상공인의 디지털화·스마트화 등 추진

- 글로벌 강국으로 도약을 위해 디지털화와 비대면 분야에서 혁신벤처와 스타트업에 중점 투자
- 소상공인·중소기업의 경제위기 조속한 극복과 경영안정화 집중 지원

글로벌 경제의 불확실성이 커진 상황에서 소상공인과 중소기업의 어려워진 경제위기 상황이 조속히 안정되도록 집중 지원 계획

세계를 선도하는 디지털 강국 구현을 위해 인공지능(AI), 빅데이터 기반의 스마트 제조 인프라 구축, 소상공인의 디지털화·스마트화, 제조혁신 기술개발(R&D) 예산을 증액 편성

스마트 제조 혁신 인프라 구축을 위해 스마트공장 보급 사업을 " 보급-고도화-활용-사후관리" 단계별 지원 체계로 전환하여 추진할 예정

## 기술의 구현방법

### ● 다이오드 정류기 (Diode rectifier)

코일( $L_{ac}$ )을 통해 흐르는 AC측 전류( $i_{L_a}$ )에서 고조파 왜곡을 야기하는 DC-링크 커패시턴스( $C_d$ )와 저항성 부하( $R_L$ )에 3상 6펄스를 공급

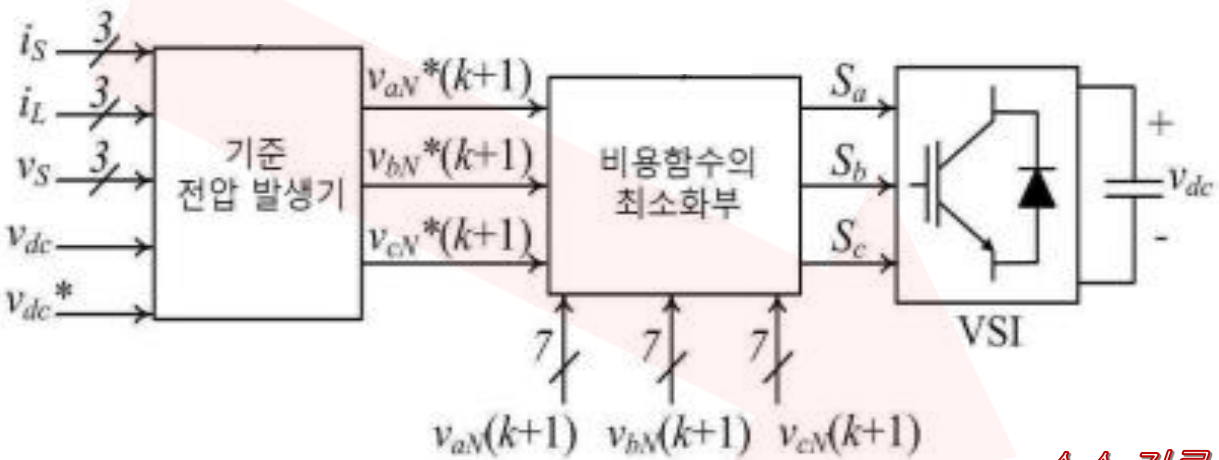
### ● 하이브리드 전원 필터

3상 전압원 인버터로 구성되는 능동 필터와, 제7차 고조파에서 능동 필터와 조정된 직렬로 접속된 3상의 저항-인덕터-커패시터(R-L-C)로 이루어지는 수동 필터의 조합으로 구성되어, 비선형 부하에 의해 발생하는 고조파 전류를 병렬로 연결되어 보상

### ● 제어부

발생되는 고조파 전류를 샘플링하는 다음 샘플링 주기에서 3상 전압원 인버터의 출력 전압에 대한 기준을 계산하는 **기준 전압 발생기**와, 3상 전압원 인버터로 인해 제로(zero) 벡터에서 리던던스(redundancy)에 기인하여 7개의 전압 벡터를 생성한 8개의 가능한 스위칭 상태를 생성하는 **비용 함수의 최소화부**를 포함하고 고조파 성분을 제어

하이브리드 전력 필터 동작 시, 순간 전력 이론에 의한 기준 전압과 가능한 상태 제어의 사용 제어



[병렬형 하이브리드 전력 필터를 제어하기 위한 블록도]

**소스 전류  
중 고조파 왜곡 감소**

## 기술의 효과

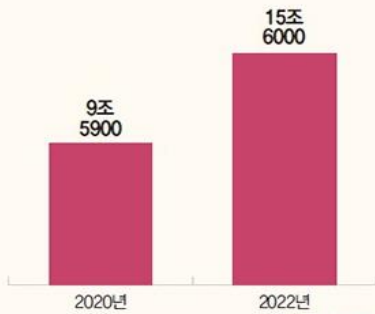
1. 전압원 인버터에 대한 기준 전압이 필터링을 통해 유틸리티의 고조파 전류를 추출할 수 있는 전압을 생성하기 위해 인버터의 가능한 미래 전압 상태로 각 샘플주기를 비교하여 디지털화 가능한 상태 제어 가능
2. 인버터의 게이팅 신호를 획득하기 위해 PWM 블록을 필요로 하지 않아 단순한 구현 가능

하이브리드 파워 필터가 동작되면 소스 전류 중 총 고조파 왜곡 감소 가능

# 기술 시장 동향

## 급성장하는 국내 스마트팩토리 시장

(단위: 억원)



\*자료: 마켓앤마켓

## 도입 이후 실적 개선 효과 특목

(단위: 원)



\*평균 매출액

\*2014~2017년 정부·민간에서 스마트팩토리 구축을 지원한 5003개 기업



\*평균 수출액

\*자료: 중소벤처기업부

## 생산 효율성·품질도 쑥

(단위: %)

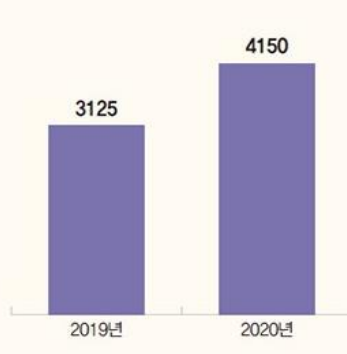


\*스마트팩토리 도입 후 공정 개선 성과

\*자료: 스마트제조혁신추진단

## 정부 지원 사업 활발

(단위: 억원)



\*스마트팩토리 보급사업 예산

\*자료: 중소벤처기업부

## 스마트공장 고도화는 과제

(단위: %)



\*2014~2017년 정부·민간에서 스마트팩토리 구축을 지원한 5003개 기업의 고도화 수준. 기초는 공정 과정 일부를 자동화하고 생산 이력 추적 관리가 가능한 수준, '중간1'은 생산장비를 실시간으로 수집·관리하는 수준, '중간2'는 데이터를 활용해 생산 과정을 최적화하는 단계

\*자료: 중소벤처기업부

## 적용 제품 및 권리현황

### 적용 제품



IT서버  
DATA뱅크  
UPS  
인버터  
형광등  
PC사무기기  
가전제품 등의 실시간  
감시 및 제어

### 권리 현황

- 국내출원특허 1건

발명의 명칭	특허번호	비고
병렬형 하이브리드 전력 필터 제어 장치	KR10-1935888	등록

## 추가기술정보

기술분류: 전력 품질 유지 기술

곽상신 교수  
(전자전기공학부)

02-820-5346

[sskwak@cau.ac.kr](mailto:sskwak@cau.ac.kr)

기술문의

정임호 (산학협력단)

02-820-6583

[imhoj@cau.ac.kr](mailto:imhoj@cau.ac.kr)