

디지털 방식의 UPS 산업실태

하 원 철

수영전기기업(주) 기술부 과장

1. 서 론

아날로그 신호는 여러해 동안 UPS에 사용되어 왔지만 그 공헌도에도 불구하고 UPS 제조업자와 사용자간에 정밀성과 전송의 한계 등 몇 가지 단점이 있어 UPS 설계자들은 1980년도에 일찍이 마이크로 프로세서를 사용하여 UPS를 설계하기 시작하였다. 아날로그제어 System에서 아날로그/디지털 변환기(A-D Converter)와 접목했을 때 마이크로 프로세서 운전기록 수집 및 알파벳 형식을 표시하는 것이 가능해졌고 아날로그 계기보다 해석 및 기록이 용이해졌다.

이러한 마이크로 프로세서가 가미된 UPS 제어는 UPS 운전 데이터를 바로 컴퓨터나 Printer에 기록할 수 있게 함으로써 컴퓨터와 UPS의 전송기능을 개선시켜 주었다. 그러나 전송기능은 향상되었지만 현재까지 공급된 마이크로 프로세서가 가미된 UPS 제어는 기술적인 제어에 대한 근본적인 변화나 UPS 실행기능을 향상시켜 주지는 못했다. 이렇게 마이크로 프로세서가 가미된 기계장치에는 아날로그 OP-AMP가 Control의 기본으로 되어 있는데 그 이유는 마이크로 프로세서로는 고주파 Inverter Control를 위한 고속 계산이 부족하기 때문이다.

Digital Signal Processor(DSP)의 도입으로

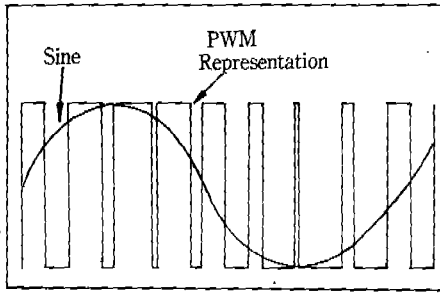
UPS 제어 System 개발에 대한 근본적인 변화가 있었다. 근본적으로 고속 수학기산을 위해 컴퓨터 CPU의 도움을 얻고자 설계된 DSP 방식은 지금까지 아날로그 영역에서만 수행하여 왔던 데이터 수행 능력을 첫번째 실리콘 소자로서도 사용할 수 있도록 하였다. DSP의 계산속도는 현재 Model로 1sec에 10million 이상의 실행이 가능하므로 PWM 인버터 제어에 높은 정확성과 응답성을 가진다. DSP 방식이 도입되면서 UPS산업은 완전 Digital화가 가능해졌고 수요자들의 요구에 대하여 좀더 근접한 특성을 갖게 되었다.

여기서 마이크로 프로세서 타입으로의 UPS 변천과정과 디지털방식의 UPS산업실태에 대하여 알아보기로 한다.

2. 아날로그 방식의 한계성

가. 아날로그 제어

대부분의 Online 방식 UPS Inverter는 펄스 폭 변조방식(PWM)으로 운전하고 있으며 PWM은 Duty Cycle이 변하지 않는 항상 일정한 시간의 펄스 연결로 된 연속적인 아날로그 신호를 가지고 있다. 아날로그 신호의 폭은 그림 1 처럼 Pulse로 된 Duty Cycle에 의해 분기되어 신호화된다.



<그림 1>

PWM 인버터를 제어하기 위해서 제어 System은 고속 Feedback Loop가 형성되어야 한다. 이 Loop 내에서 실제 인버터 출력전압 Sample은 Inverter 출력에서 요구하는 기준값과 비교되고 또한 Error 신호를 만들어 낸다. Error 신호는 규정된 출력신호를 발생하기 위한 편차 회로망을 통해 발생된다. 이 신호를 사용함으로써 제어 System은 출력전압과 원하는 전압(규정된 전압) 사이의 편차를 최소화하는 방식으로 인버터 출력을 조정하도록 한다.

나. 아날로그 신호의 제한 사항

UPS 산업 초기부터 UPS제어의 기본이 된 아날로그방식은 UPS발전에 큰 공헌을 하여 왔지만 제조업자 및 사용자의 요구를 수용하지 못한 몇 가지 한계점을 드러내었는데 다음 설명은 아날로그 방식 UPS의 단점들이다.

(1) 많은 소자에 소요되는 비용

아날로그 신호는 각각의 소자와 많은 기판을 사용하여야 하므로 많은 소자와 그에 관련된 Hardware 비용이 필요하게 된다. 결과적으로 그 소자수 때문에 아날로그제어는 많은 Connection을 필요로 하며, 전송의 실패나 부품의 마멸, 작업성의 문제 등을 갖게 되는데 이러한 어려움으로 작업 및 정밀성에 문제가 되었다.

(2) 정밀성의 문제

아날로그 소자는 시효 및 소자 자체온도로 인해 안정되기까지 일정 기간이 필요하다. 정확한

유지보수에 필요한 조치 및 재점토가 없을 경우 이러한 문제들은 UPS 소자나 출력을 규정된 범위에서 벗어나게 하여 기능수행 저하의 결과를 가져온다.

(3) RFI, EMI에 민감하다

아날로그제어 System에서 사용되는 High-gain(높은 이득을 가진) 소자 때문에 RFI나 EMI에 민감하게 된다. 과거 경험에 미루어 보면 신호결과나 제어안정도에 영향을 미칠 수 있는 Noise에 관련된 문제를 최소화하기 위해서는 Noise원을 밀봉하거나 Capacitor를 사용한 전기적 흡수장치를 사용하여야 한다.

(4) 감시 및 전송의 한계성

아날로그로 제어되는 UPS의 특성은 아날로그 계기 또는 Lamp류(Lights), Buzzer(Audible Alarms) 등에 의존하고 있는데 이는 제한적인 데이터 저장능력만을 가지고 있으며 대부분의 보수는 공장기술진의 현장 방문에 의해 이루어 진다.

(5) 정밀한 Hardware 설계문제

아날로그제어는 비록 설계 및 제조가 비교적 간단하다고는 하나, 각 제어는 기본적인 UPS Model에 대해 정해진 대로 설계되었기 때문에 그 결과로 Hardware를 바꾸지 않거나 UPS Model 자체를 재설계하거나 또는 제어 System을 다시 만들지 않고는 기능향상을 기할 수 없다.

3. 마이크로 프로세서 제어기능이 가미된 제어 및 간략화된 감시기능

이러한 아날로그방식의 단점과 한계성 때문에 UPS 업체는 새로운 방법을 모색하기 시작했는데 그 방법으로 산업전반에 확산되고 있는 마이크로 프로세서를 UPS에 적용하기 시작했다. UPS 설계자들이 아날로그/디지털 변환기(A-D Converter)를 사용함으로써 UPS 각부분

에서 검출되는 전압, 전류 및 주파수를 디지털 형식으로 표시하는 것이 가능해졌고 고객에 대한 UPS정보를 저장할 수 있는 기록이 용이해졌다. 부가적으로 기판상의 마이크로 프로세서의 메모리에 UPS 운전에 대한 기준값을 저장할 수 있게 되었다.

마이크로 프로세서는 전통적인 아날로그제어 System의 실행을 감시하거나 UPS Power의 운전 한계를 설정해 둔 저장된 값을 운용할 수 있다. 이러한 마이크로 프로세서가 가미된 UPS 제어는 UPS 운전 상태를 바로 컴퓨터에 기록하여 사용자로 하여금 더 많은 정보를 제공하게 되었고 사용에 간편하도록 함으로써 고객의 요구를 어느 정도 개선시켜 주었다.

현재 많은 UPS업체에서 마이크로 프로세서가 가미된 UPS를 개발 생산하고 있으며 다수의 UPS가 공급되었다. 그럼에도 불구하고 마이크로 프로세서가 가미된 UPS는 여전히 아날로그 방식이 제어의 기본으로 남아 있어서 아날로그 UPS와 비교해 볼 때 근본적인 기능향상을 시켜주진 않았다.

그 이유로는 고주파 Rectifier 및 Inverter 제어와 감시 기능이 마이크로 프로세서 실행으로 모든 지시를 이행하기에 부족하기 때문이다.

UPS 출력은 부하가 요구하는 Harmonic 전류를 공급하면서도 True Sine 전압파를 출력하여야 한다. 원하는 출력을 얻기 위해서는 많은 지점에서 출력 Sine 파형과 원하는 파형과를 비교하여 Error값을 보상하여야만 하지만 마이크로 프로세서의 속도로는 충분한 제어를 할 수 없기 때문이다. 이와 같은 결점을 보완하기 위해 UPS 개발자들은 완전 디지털화가 가능한 Digital Signal Processor를 UPS에 적용하기 시작했다.

4. Digital Signal Processor 를 이용한 UPS System

가. 개 요

DSP(Digital Signal Processor) 기술은 원

래 음성인식, 음성통신, 음성분석에 적용하기 위해서 미국의 텍사스산업에 의해 4kHz 음성 주파수로 개발되었다. UPS 기술자들은 DSP가 초당 10 Million의 지시를 수행하여 60Hz UPS, 3상 출력 모두를 제어하고 감시할 수 있음을 확인하였다.

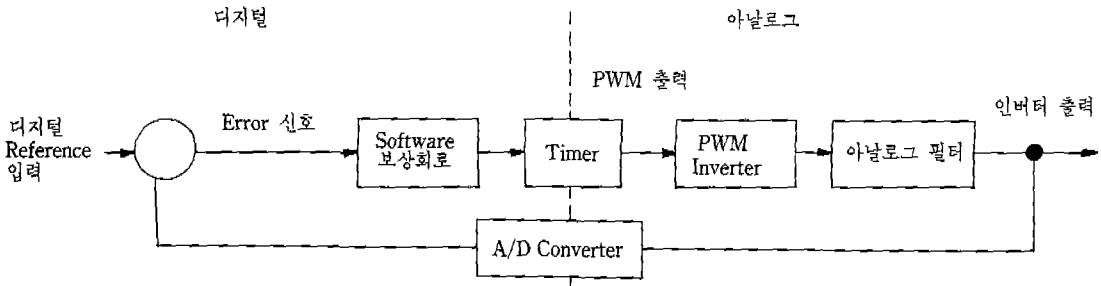
계산을 수행하기 위해 List를 찾는 데(Data List를 Scan함) 보조역할을 하는 기존 마이크로 프로세서와는 달리 DSP는 Real Time 디지털 제어 능력의 결과로서 정확한 계산을 수행하도록 설계되었다. DSP 방식은 연산기능을 할 때 Table을 찾을 필요가 없으므로 그러한 과정에서 오는 Error를 전격적으로 감소시켰다. 동작중에 DSP는 Inverter로부터 읽어들이는 실제 Reading 값과 기준치를 비교한 다음 Inverter 제어를 위한 출력값을 만들기 위해 고속으로 분주시킨다. DSP의 계산속도는 현재 Model로 1 sec에 10 Million 이상이 실행 가능하므로 PWM 인버터 제어에 높은 정확성과 응답성을 가진다.

위에서 서술한 DSP방식의 탁월한 성능으로 UPS 산업은 아날로그제어 방식에서 완전 디지털 제어 방식으로 혁신적인 변모를 가져왔다. 또한 종래의 아날로그제어 및 마이크로 프로세서를 적용한 UPS의 경우 수행불가능한 몇 가지 근본적인 기능변화를 가져옴으로써 UPS기술을 비약적으로 발전시켰다. 아직은 이 방식을 적용한 UPS가 크게 보급되지는 않았지만 다음에서 열거되는 몇 가지 특성을 볼 때 향후 디지털방식의 UPS 산업 분야에 중점기술로 보급될 전망이다(그림 2 참조).

나. DSP 제어의 특징

'Digital Signal Processor는 다음과 같은 뚜렷한 다섯 가지 특징이 있다.

- ① 제어와 감시 공통회로 구성
- ② 100% 디지털 기술화
- ③ Parameter를 선택할 수 있는 Software
- ④ 감시 및 제어에 대한 개선된 Software



<그림 2>

⑤ Software Harmonic 필터

이러한 점들이 DSP 제어회로가 UPS 산업에서 탁월한 이유가 되었으며 그 자세한 내용은 다음과 같다.

(1) 제어 및 감시 공통회로

공통 회로가 제어와 감시에 공히 적용된다. 현재 UPS 제품은 아날로그제어 회로가 마이크로 프로세서 감시회로와 뚜렷하게 분리되어 있다. 여기서 감시 System은 제어 System으로부터 받아들이는 상태 신호만을 기록할 수 있다. 부가적으로 그 자체로 반응하거나 사용자로 하여금 동작조건을 기본으로 제어 System을 수정하도록 감시 System을 운용할 수는 없다. 또한 Parameter는 제어를 위해서만 사용하고 감시 기능에는 동일한 Parameter가 필요하지 않다. 예를 들면 대부분의 UPS는 True RMS치를 Reading하는데 반해 제어는 평균 RMS치로 행하여지고 있는 것이다. Harmonic 전류가 함유된 비선형 부하운전시 True RMS와 평균 RMS치와는 전혀 틀릴 수 있는 것이다. 제어 System에서 사용하는 모든 Parameter는 감시 회로 부분에서 나타내는 것과 동일한 것이다.

(2) 100% 디지털 기술화

DSP를 적용하면서 그 계산속도로 인하여 100% 디지털화가 가능해졌다. 현재 아날로그 소자 혹은 그와 동등한 값비싼 것은 시간이 갈수록 퇴보하고 있으며 사용에 편리하고 값싼 디

지탈방식은 많은 이점을 얻을 수 있는데 이러한 이점들을 5장에서 설명하기로 한다.

(3) Parameter를 선택할 수 있는 Software

같은 동작상의 모든 Parameter는 그 Software를 선택할 수 있다.

이 기능은 많은 이점을 가지고 있다.

첫째, 이 Parameter는 현장에서 또는 원격으로 적당하게 수정 가능하다.

둘째, 이 Parameter는 현장에서 또는 원격으로 확인 가능하다.

셋째, 고객이나 사용자는 배터리 Type 혹은 현장여건에 부합되게 운전 Parameter를 지정할 수 있다. 부가적으로 이 Parameter는 배터리 수명이나 교체시 수정도 가능하다.

넷째, 아날로그에서는 모든 선택할 수 있는 가변저항을 사용해서 조절할 수 있다. 이것은 가격, 실제 기판면적 및 유동성이 문제된다.

또한 가변저항은 수명으로 인해 유동성이 생기거나 기능저하를 가져올 수 있다. 각각의 Parameter에 대한 가변저항은 선택할 수 있는 Parameter에 제한이 있다. Software로서 Parameter를 선택할 경우 가격, 유동성, 기판면적의 증가없이 만들 수 있다. 다만 메모리만이 적용된다.

또한 암호를 사용하여 조정에 적당한 권위자에게만 Parameter를 확인 수정할 수 있게 할 수도 있다. 반면 가변저항(아날로그 방식임)으로는 누구라도 조정할 수 있는 위험성이 있다.

(4) 개선된 Software

UPS내에 120개 지점으로 감시하도록 개발된 제어 Software Real Time에 입력을 분석하여 인버터와 Rectifier 출력을 안정되고 왜울없이 연속적으로 제어할 수 있다. 이 정밀한 Software는 보통 5만 Line 이상의 Software Code로 구성되어 있으며 Power 관리 및 제어 특성을 지정할 수 있다.

다음은 실제 DSP 기술을 사용하여 납품된 UPS기종의 특징이다.

- 본래 제조회사 방전곡선에 기인하여 배터리에 남아있는 시간을 정확히 표시한다.
- Parameter를 입력하거나 전면패널 Local 단자 및 내부로 연결되는 원격 단자상에 System 정보를 표시한다.
- DSP UPS와 직접 통신하는 컴퓨터에 특정 Format을 준다.

중요한 것은 같은 제품으로도 수백가지 특징을 갖도록 할 수 있다는 것으로 컴퓨터 제작자나 Software 개발자들이 연구했던 것은 매번 제품화되었는데 이것은 소비자들이 추가적인 특징을 요구하고 있기 때문이다. 이렇게 판매자들은 새로운 Software를 이용하여 매번 자신들의 제품을 향상시키곤 한다. 예를 들면 DOS 2.0으로 1985년에 PC를 구매했던 개인이 Hardware를 바꾸지 않고도 DOS 5.0으로 기능을 향상시킬 수 있는 것이다.

예로부터 UPS의 새로운 특징은 간단한 추가 기능 부착만으로는 해결되지 않았으나, DSP UPS는 Software로 기능을 향상시킬 수 있는 최초의 기종인 것이다. Hardware 교체나 수정 없이 제작되어 있는 UPS 그대로 시설관리자나 데이터 센터 관리자로 하여금 이러한 작업이 가능하도록 하였다.

(5) Software Harmonic(고조파) 필터

DSP의 초고속 수행능력으로 인해 DSP 제어 논리회로는 Software로 Harmonic Filter를 구성할 수 있다. 완벽한 출력은 부하가 요구하는

Harmonic 전류를 공급하면서도 True Sine 전압파를 출력하여야 한다. 불행하게도 완벽한 출력은 어려우나 많은 지점에서 출력 Sine 파형이 True Sine 파형의 어느 이상 및 이하로만 들어진다.

DSP 기술의 장점은 이러한 왜울을 보상하기 위해서 Error를 수정하도록 하는 능력을 가지고 있다. 출력파형은 초당 약 400번 정도 분주되고 이 신호와 원하는 출력과 비교하도록 DSP를 운영하고 있다. 이때 DSP는 왜울을 최소화하기 위해 Sine 파형내 규정된 지점의 인버터로 전해지는 에너지의 양을 적당히 조절하기 위하여 Inverter를 제어한다. DSP는 다음 Sine 파형이 현재의 Sine 파형과 유사하다고 가정하고 현재 Sine파형으로부터 얻은 정보를 다음 Sine 파형을 위하여 Inverter로 에너지의 양을 적당히 조절한다.

이러한 이론은 부하조건의 변화에 신속하게 반응하여 적은 파형 왜울을 공급하기 위한 것으로서 이로 인해 현장에서 모든 제품에 적용할 수 있는 더욱 탁월한 보상편차를 가진 Software가 개발 가능하게 되었고 현재 보급중이다. Inverter 전압 파형은 앞으로 계속 개선될 것이고 이를 위해 DSP 기술은 계속적으로 개선된 Software에 적용될 것이다.

5. 디지털 방식 UPS의 장점

디지털제어 System에서 A/D Converter는 Rectifier나 인버터로부터 입력되는 아날로그 신호를 디지털 형태로 변환하는 기본적인 기능을 제공해 주고 있다. 그 다음 이 결과의 신호는 디지털제어 설계에 의해 제공된 방법에 따라 행해진다. UPS 기능과 사용자의 요구에 따라 이러한 신호는 수행, 제어감시할 목적으로 표본화된다.

이러한 제어 신호에 의해서 제공된 많은 디지털 통로로 인해 마이크로 프로세서가 가미된 아날로그 제어로 가는 많은 배선을 필요로 하거나 감시회로상에서 신호대기할 필요가 없다. 감시

기능은 UPS 제어에 사용되었던 것과 같은 디지털 신호를 사용하므로 아날로그 설계에 비하여 감시기능에서 비교적 정확한 기능을 가진다.

최초의 A-D Converter는 설계의 결결인 재측정이 필요하지 않은 기능으로 설계 되었다. UPS에 적용하기 위한 요구조건을 만족하기 위해서 Channel이 예비용으로 A-D Converter에 남아 있어야 한다(예비용은 점검 및 자기 진단 회로 기능이다). 이 예비회로를 통하여 얻을 수 있는 이러한 아날로그에 기초한 제어의 동일한 특성을 많은 신호통로가 있는 디지털 논리회로에서 역시 얻을 수 있다. DSP방식을 디지털 제어 System에 적용하는 것으로 인하여 UPS 제조업자는 가격 경쟁력을 유지한 채로 여러 가지 설계, 제조 및 기능수행의 이점을 얻을 수 있다.

다음은 UPS를 디지털화하면서 얻어지는 장점들이다. 디지털제어를 제조 및 기능에 대한 것과 사용자이익에 대한 것을 나누어 생각해 보기로 한다.

가. 제조 및 기능의 이점

UPS 제조업자 들은 아날로그에서 디지털방식으로 변화하면서 다음과 같은 이점을 갖게 되었다.

(1) 항구적인 고품질, 정확성의 기능수행

컴퓨터에서 Compact 디스크, UPS에 이르기까지 제조된 제품에서 디지털 System의 특성은 오랜기간동안 정확하고 연속적으로 반복적인 기능을 수행하는 제품의 능력에 달려있다. 전형적으로 요구하는 주요한 Hardware 조정이나 설치중 측정을 아날로그로 제어되는 UPS에 비교해 보면 디지털로 제어되는 UPS는 간단한 기준전압을 기초로 하는 소자를 자체 측정한다.

(2) 더욱 완벽한 유동적인 제어조직

디지털 프로세서와 제어 System은 Hardware 소자로 변환 가능한 Software로 대처하

면서 UPS의 기능을 가능하게 하여 복잡한 Logic이나 제어조직을 쉽게 이용하고 있다. 덧붙여 이 제어 System은 Power의 보호, 개선을 위한 History Data 및 동작을 사용자에게 더욱 완벽하게 전달함으로써 전보다 많은 운전 데이터를 분석, 공급이 가능하게 되었다. 디지털 제어시에는 여분의 Channel이 많으므로 Error 점검시 값비싼 부수적인 소자를 사용하지 않아도 된다.

(3) 설계와 제조에서 유동성확대

특정한 출력을 가진 UPS를 위해서 특정한 UPS 제어를 사용하는 아날로그제어와는 달리 디지털 제어 System은 많은 Model로 분류할 수 있으며, 그리하여 사용자 요구조건에 맞는 많은 특징을 가진 UPS의 군이 이루어질 수 있다. 비록 디지털 신호 System이 내부적으로 더욱 어렵고 개발에 많은 시간이 필요하지만 그 다양성으로 인해 다른 UPS 모델을 생산하기 위해 재 제조할 필요는 없다.

(4) 제조시 복잡성 및 가격 절감

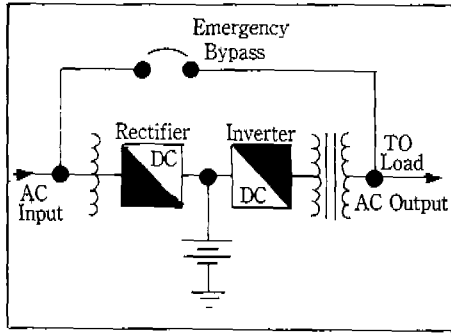
디지털 제어 System에 많은 수의 아날로그 기판을 Software로 대체함으로써 적은 소자와 그 Connector 및 작은 고성능 디지털회로 때문에 제작시 복잡성이 감소된다. UPS 크기가 감소되며 가격 또한 감소된다. 예를 들면 UPS의 새로운 모델에서 디지털 제어 기술을 적용하는 것은, 기판을 줄이며 수백 Feet의 Wire뿐 아니라 Hardware Connection을 줄이게 된다. 디지털 제어의 발전은 사용자에게는 에너지 및 공간을 줄일 수 있게 해주며 Online UPS를 지능적으로 발전시키는데 공헌한다(그림 3 참조).

나. 고객의 이익

다음과 같은 사용자 이익이 있다.

(1) 구매가격의 감소

컴퓨터나 다른 디지털제어의 장비와 같이



<그림 3 >

UPS제어 System에서 정밀하고 값비싼 아날로그 Hardware를 디지털회로나 Software로 대체함으로써 구매가격을 절감시킨다.

(2) 사용자 선택사항이 구비된 사용 간편한 운전 새로운 제어 Software는 UPS 시운전, 고장 조치, 이상경보에 대한 설명과 해제방법 및 상태정보의 이해를 안내하는 친근한 표시형태를 제공하여 준다. 또한 현장 Power 특성이나 그의 필요에 적합한 현장에 규정된 특성 혹은 경보 Parameter를 저장하거나 선택할 수도 있다.

(3) Software가 바탕이 된 개선현상

디지털제어 System 특성은 쉽게 새로운 Software를 설치하거나 특성에 모순이 없는 UPS에 최선의 특성을 쉽게 설치할 수 있다. Software나 Hardware의 조합을 바꾸거나 UPS 용량을 Field에서 증가시키는데 최소한의 시간으로 수행할 수 있다.

(4) 개선된 전송 방법

긴급한 지원이 필요할 때나 현장에서 기술적 지원이 가능하지 못한 경우도 개선된 전송 특성은 UPS 내부 Modem의 CRT Panel에서 제어 Software의 암호를 사용한 후 기술적인 지원이 가능하게 되었고 터미널 스크린으로부터 공장 기술자가 UPS 설치 Parameter나 경보운전의 조정운전 내역정보를 확인하거나 자기진단 및

Software가 기본이 되는 수리도 가능해졌다.

(5) 개선된 Power 관리 및 기록특성

개선된 디지털제어 특성은 Power관리와 조작을 동시에 접목시키는데 Power관리를 위해 Door를 열고 점검하듯이 컴퓨터내에서 UPS기동 Shutdown 및 Power운용을 할 수 있게 되었다. 디지털 시스템의 데이터 수집능력이 진일 보합과 아울러 새로운 Power관리기록이 UPS 자체에 기록되어진다. 이러한 기록은 현장의 Power계획의 필요성을 분석하여 Power에 양질의 특성을 부여해 준다.

(6) 유지 보수비 절감

디지털로 제어된 UPS는 사전 자기진단 기능으로 사전 유지보수의 필요성을 감소시켜 유지 보수 비용을 절감한다. 또한 공장 기술자가 원격으로 자기 진단 과정과 특수 Connection을 이용하여 여러 가지 문제를 확인수리할 수 있으므로 A/S 요청 비용을 절감할 수 있다. 만일 현장에서 수리할 경우 원격으로 고장난 부분에 대하여 기술자에게 문의할 수도 있다.

6. 결 론

컴퓨터, 전자, 통신 산업과 마찬가지로 UPS도 디지털화되고 있다. 컴퓨터나 전자산업의 급속한 발전으로 지속적인 이익을 창출함에 따라 UPS 산업은 고성능의 Power 예방적용 및 완벽한 기능수행과 사용능력, 융통성있는 제조기법의 새롭고 높은 수준으로 디지털제어 기술을 적용할 수 있게 되었다. 아울러 앞서 설명했던 바와 같이 Digital Signal Processor를 적용함에 따라 UPS는 완전 디지털화가 가능하게 되었다. 또한 4장에 열거된 DSP의 5가지 특성으로 아날로그방식의 단점을 훌륭하게 해소할 수 있었을 뿐만 아니라 추가적인 이점도 얻게 되었다. 이렇게 DSP기술을 적용함으로써 UPS산업은 새로운 국면을 맞이하게 되었다. 이것은 UPS산업에서 디지털 시대의 개막인 것이다.