

전기품질향상 三無運動

정 준 석
상공자원부 전원입지과장

상공자원부에서는 산업의 원동력이자 국민생활의 기본 에너지인 전기의 품질을 최고 급수준으로 향상시켜 산업의 경쟁력을 뒷받침하고, 국민 모두가 밝고 풍요로운 문화생활을 향유하는데 불편이 없도록 하기 위해서 전기품질향상 三無運動(무정전, 무변전압, 무변주파수)계획을 수립하고, 이 운동에 대한 전력산업 관계자 여러분의 적극적인 참여와 국민 모두의 협조를 바라는 뜻에서 그 계획을 소개하고자 한다.

1. 개 관

가. 전기품질이란?

보이지도 않고 만져볼 수도 없는 전기에도 품질이 있는가라는 의문은 누구나 갖고 있는게 사실이다. 전기가 부족하여 생산 활동이나 일상 생활에서 불편을 느끼던 '60~'70년대까지만 해도 전기의 질(質)을 따질 겨를이 없었으나, 보다 윤택한 생활을 추구하기 위해 전력의 공급량이 어느 정도 충족되면서 이제는 전기로 인해 불편을 느껴서는 안된다는 인식이 보편화되었다. 우리는 『전기 품질』이라는 용어에는 익숙하지 않지만은 연중 질 높은 서비스를 받아야 한다는 생각을 하고 있다.

우리의 일상 생활에서 전기로 인해 불편을 겪는 경우라면 대체로 정전이 되거나 전압, 주파수

의 등락이 심해서 생산제품의 불량이나 사용기기의 고장을 경험할 때이다. 이러한 현상으로 미루어 볼 때 전기품질은 정전시간, 일정한 전압 및 주파수의 유지 여부에 의해 결정된다고 말할 수 있다.

정전은 설비 고장에 의해 불시에 생기거나 작업으로 인해 생기며, 전압은 상시 또는 순간적으로 변동하는 경우 그리고 고조파(高調波)에 의해 전압의 파형이 일그러지는 현상이 있고, 주파수는 발전소나 송전계통사고로 인해 변동이 생기고 있다.

나. 전기품질향상의 필요성

한국화섬협회에서는 지난 '91.1~'92.10 사이에 9개 회원사를 대상으로 전기품질불량으로 인한 피해조사를 실시한 결과 32억원의 피해가 있었다

고 발표한 바 있다.

어느 나일론 회사의 관계자에 따르면 전기 품질 불량에서 야기되는 문제점으로 원료重合불균형, 저장조내 원료의 硬化, 권취기 회전수 변동에 따른 실 끊김 및 품질의 불균일 등의 품질불량이 발생하며 이로 인한 손실은 막대하다는 것이었다. 이와 같은 현상은 비단 섬유뿐만이 아니라 제지·제철·화학·반도체 등은 물론이고 공장자동화, 로봇화가 진전되면서 전제조업중에 공히 해당되는 것이다. 특히, 현대는 정보산업이 급속도로 확산되어 가면서 일정한 전압과 주파수의 유지와 정전시간 관리의 필요성이 크게 대두되고 있다. 더욱이 UR협상 타결로 세계가 하나의 시장으로 좁아져 산업의 국제경쟁력을 제고시켜야 하는 우리에게서는 풀어야 할 새로운 과제나 아닐 수 없다.

다. 전기품질 현황

우리나라의 전기품질은 '81년도에 정전시간은 연간 호당 891분, 전압유지율 57.1%, 주파수유지율 87.08%이던 것이 10년이 지난 '91년도 실적은 각각 268분, 98.6%, 98.11%로 그동안 괄목할만한 향상을 보여왔음을 알 수 있으며 정전시간을 제외하고는 선진국 수준에 접근해 있는데

<표 1>

구 분	'81	'88	'89	'90	'91	'92	'93
정전(연·호·분)	891	331	308	295	268	234	180
전압유지율(%)	57.1	97.7	98.1	98.5	98.6	98.8	99.0
주파수유지율(%)	87.08	97.34	97.84	97.9	98.11	98.12	98.14

주) '81년도의 주파수 유지율은 '85년 실적
 -정전시간('91) : 일본 24분, 대만 231분, 캐나다 260분, 영국 164분
 -전압유지실적 : 일본('89) 99.9%, 대만('91) 94.2%
 -주파수유지실적 : 일본('89) 99.9%, 대만('92) 97.96%

그 실적을 보면 다음 표 1과 같다.

라. 전기품질 저해요인과 영향

전기품질은 무엇에 의해서 나빠지는가?

전기는 항상 수요(흡입력)와 공급(발전량)이 일치하여야 하는데 이는 시시각각으로 변하는 수요를 공급이 추종하여 균형을 이루게 된다. 그러나 기간송전선로 단락 등 주요계통 사고, 발전기 정지·출력감소 등 발전소 사고, 계절별·시간별·지역별 부하편중, 과부하 및 부하급변, 발전 및 송배전 설비노후, 장거리 송·배전, 각종설비공사 시공부실, 기자재불량, 설비운용기술미흡, 정밀기기 및 아크로 등 高調波 발생기기 증가로 인한 전압왜울 증가, 태풍·폭설 등 자연재해, 차량사고 등으로 균형이 깨질 때 이는 곧바로 전기품질 불량이나 대형사고로 이어지게 된다.

이러한 결과는 생산라인이 정지하거나, 생산성 저하, 품질의 균일성이 떨어지는 품질불량, 정보기기의 작동 부정확으로 정보의 왜곡 또는 상실, 정밀기기·전기기기 성능저하, 전동기회전수 변동, 전기시계·전자계산기 등 오동작이 발생할 뿐만 아니라 전철·수도 등 사회기간시설 장애로 인한 사회·경제적으로 막대한 손실이나 대혼란이 발생하기 때문에 전기품질 불량으로 인한 영향은 광범위하고 그 피해 또한 크다.

2. 목표설정

가. 추진목표

전기품질 향상계획의 최종목표는 모든 국민들이 풍요로운 문화생활을 향유할 수 있게 하는 한편 산업의 국제경쟁력을 강화하자는 데 있다.

이를 위해서 전기사업자(한전), 전기공사업체, 기자재생산업체, 수용가 그리고 정부를 비롯한

관련기관·단체 등을 총망라한 5위 1체의 총화체제를 구축하여 무정전·무변전압·무변주파수를 지향하는 三無運動을 전개하여 그 성과를 바탕으로 우리나라 전력산업을 선진화함으로써 목표에 도달하고자 하는 것이다.

나. 기본방침

우리는 전기품질을 신경제 5개년계획이 끝나는 '97년도까지는 선진국수준으로, 2000년대에는 최고급수준으로 향상시키고자 한다.

따라서 이같은 목표를 차질없이 달성하기 위해서 전기품질관리 전담기구 설치, 송배전설비투자 확대, 전기품질관련 혁신운동전개, 배전자동화, 관련업체 및 수용가 관리강화에 역점을 두고 추진할 것이다.

다. 전기품질 유지기준 조정

전기사업법 제21조 및 같은 법 시행규칙 제25조에서는 전압 및 주파수의 유지기준을 전압의 경우 $110 \pm 6V \cdot 200 \pm 12V \cdot 220 \pm 13V \cdot 380 \pm 38V$ 로, 주파수는 $60 \pm 0.2\text{Hz}$ 로 정하고 있는 바, 이를 각각 $110 \pm 5.5V \cdot 200 \pm 10V \cdot 220 \pm 11V$ (380V는 동일)와 $60 \pm 0.1\text{Hz}$ 로, 전압의 유지범위는 $\pm 5.5\% \sim \pm 6\%$ 에서 $\pm 5\%$ 로, 주파수유지범위는 $\pm 0.1\text{Hz}$ 를 각각 상향 조정하고 현재까지 유지기준을 정하지 않았던 송배전전압(22.9kV, 154kV)도 유지기준을 신설하기로 했다.

라. 전기품질 향상목표

앞에서 우리는 전기품질수준을 신경제 5개년계획이 끝나는 '97년까지는 선진국수준에, 2000년대에는 최고급 품질수준을 달성하겠다는 방침을 정

<표 2> 전기품질 향상목표

구 분	'93	'94	'95	'96	'97	2000	2001
정전시간(분·호·연)	220	176	140	112	90	46	37
전압유지율(%)	98.9	99.2	99.3	99.4	99.5	99.8	99.9
주파수유지율(%)	98.13	98.4	98.6	98.8	99.0	99.6	99.9

-정전시간 외국의 예('91)

일본	미국('87)	영국	대만	캐나다	블람서('90)
24분	64분	164분	231분	260분	270분

한 바 있다. 이러한 수준에 도달하기 위해서 정전시간은 '93년도 목표치를 기준으로 매년 20%씩, 전압유지율은 '94년도에 99.2%를 시작으로 매년 0.1% 포인트씩, 주파수유지율은 '94년도에 98.4%, 그 이후에는 매년 0.2% 포인트씩 개선해서 2001년에는 정전은 37분, 전압과 주파수유지율은 각각 99.9% 수준으로 끌어 올린다는 목표를 설정했다.

여기에서 전기품질 유지기준이나 목표가 너무 높다거나 과연 경제성이 있는가라는 이견이 있었으나 그 효과를 단순히 계량화할 수 없는 부분이 많다는 점과 전력산업의 선진화를 위해서는 불가피하다는 판단에서 결정한 것이다(표 2 참조).

3. 실천계획

가. 전기품질관리 전담기구 설치

전기사업자인 한국전력공사의 각 부서별로는 전기품질 향상을 위해서 노력하고 있는 것이 사실이며 사내 모든 업무 하나 하나는 결국은 전기품질로 귀결되겠으나 아쉽게도 이를 총체적으로 관리하고 종합하는 기구가 없다.

따라서 한국전력공사내에 부사장을 위원장으로 하고 사내전 집행간부, 산업계, 학계, 연구기관, 전기공사업계, 기자재생산업계, 전기수용가가 참여하는 30명 이내의 위원으로 구성된 전기품질관리위원회를 설치하여 전기품질 관리업무를 종합·

심·조정해서 전기품질향상계획을 효과적으로 추진하고자 한다.

나. 송배전설비 투자 확대

그 동안 사회간접자본인 도로 건설에 투자가 부족하여 사회·경제적 부담과 손실이 엄청나고 이것이 우리나라 경제성장의 걸림돌이 되고 있다는 지적이 있다.

이러한 현상은 전기에서도 가능하기 때문에 생산된 전기를 수용가에게까지 수송하기 위해서는 전기의 도로망(?)이 합리적으로 구성되고 정비되어 있지 않으면 안되는 것이다. 따라서 발전설비와 송배전설비 투자가 균형과 조화를 유지하는 것이 중요한데 우리의 경우는 '90년 이후 급격히 늘어난 전기수요에 대처하다 보니 발전 대 송배전 투자비율에서 심한 불균형을 보이고 있다. 그 현황을 보면 '89년부터 '93년 사이에 발전 63:송배전 37로 일본의 발전 45:송배전 55나 불란서의 발전 43:송배전 57에 비하여 송배전 투자가 크게 부족했다는 것을 알 수 있다. 이와 같은 불균형을 바로잡기 위해서 '94년 이후에는 발전 40~55:송배전 60~45로 투자비율을 조정하여 송배전의 노후·취약설비를 교체하거나 보강하고 시설보호설비를 대폭보강하는 한편, 설비 운용의 자동화·무인화, 조류 개선 및 과부하 선로를 해소함으로써 전기품질 향상의 기반을 다지고자 한다.

다. 정전시간 대폭 단축

앞에서 본 바와 같이 전기품질에서 전압과 주파수는 상당한 수준에 도달해 있으나 정전시간에 있어서는 선진국과 심한 격차를 보이고 있다. '91년을 기준으로 연간·호당 일본이 24분인데 비해

우리나라가 268분으로 10배 이상 차이가 난다. 이는 일본(구주전력)이 '84년부터 '88년까지 5년 사이에 작업정전을 Zero(Zero)화하였던데 반해 우리나라는 이러한 투자가 부족했던데다가 급속한 도시화와 도시재개발에 따른 전주이설·시설증설·보수공사 등 잦은 휴전작업, 교통체증으로 인한 출동지연 등이 가중되어 나타난 현상이다.

우리도 이제는 활선작업 등 무정전 작업 공법을 적극 개발하여 정전시간중 85%를 차지하고 있는 작업정전시간을 Zero화하며, 정전시간 단축·정전구역 축소·배전시설의 효율적인 운용이 기대되는 배전자동화를 적극 추진하는 한편, 주기적인 계획정비와 고장취약개소에 대한 감시·점검을 통해 고장정전을 예방하고, 전기설비의 사용점검사를 철저히 하는 것은 물론 설비 운용기술을 향상시킴으로써 정전시간을 대폭 단축하고자 한다.

라. 전기품질향상 기술개발

전기품질 향상의 관건은 역시 기술력이라고 할 수 있다. 따라서 전력운용기술 자립도를 '92년도의 87%에서 '93년에는 91%, '95년까지는 97%까지 향상시키는 한편 선진기술의 수용 및 적용능력을 배양하고, 대용량 수송이 가능한 765kV급 초고압 송전기술과 내륙과 도서간 전력용통을 가능케 하는 해저케이블에 의한 직류식 송전기술 그리고 도심지 통과 송전선로의 지중화기술의 자체개발을 촉진하며, 최근 새롭게 문제가 되고 있는 전력 계통의 고조파 억제를 위한 高調波 억제기기 개발·관리기준 설정·예측계산 수법 향상대책을 강구하고, 한전내 단위기술 전문가 그룹운영과 현장기술개발 지원제도를 적극 활성화하는 등 기술개발을 통한 전기품질향상을 이룩하고자 한다.

마. 전기품질관리 혁신운동 전개

어떻게 보면 진부한 느낌이 들기도 하지만 형식이야 어떻든 그것은 그리 중요한 것이 아니라고 생각한다.

현대의 기업경영이 고객우선주의를 지향하고 있다는 점을 감안할 때 한전에서든 고객만족도를 향상시키기 위한 새로운 혁신운동의 전개는 필요하다. 주어진 목표에 대한 전사적인 공감대가 형성되고 조직과 개인의 모든 역량을 최대한 발휘해서 성과를 극대화하는 노력이 있어야 할 것이다.

그리고 이 혁신운동에 참여한 조직과 개인에게는 노력이나 성과에 대한 공정한 평가와 그에 상응하는 보상을 주는 등 이 운동을 성공적으로 이끄는 활력소를 함께 마련하는 것이 필요하다.

바. 관련업체 관리강화

고품질의 기자재를 사용하여 완벽한 공사가 시행된다면 고장으로 인한 품질저하 현상은 상당부분 해소될 것이다.

따라서 부실공사의 원인이 되고 있는 저가 입찰업체나 불량기자재 납품업체는 특별관리하거나 제재를 강화하는 대신 기술개발에 자주적 노력을 기울이는 업체에게는 한전보유 기술의 이전, 자금지원, 장비대여, 개발된 공법 및 기자재의 확대 적용으로 기술개발을 촉진하여 전기사업자와 업체간 상부상조의 공생체제를 정착시키고자 하며, 특히 중소기업에 대하여는 특별한 정책적 지원을 강화할 것이다.

사. 수용가 시설 및 보호설비 보강

전기품질 향상은 공급자의 노력못지 않게 수용

가의 협조가 절대적으로 필요하기 때문에 수용가로 하여금 수용시설 관리의 운용능력 향상에 노력하도록 하는 한편 보호설비를 확충하여 자가용설비에서 발생한 전기품질 저해요소가 전력계통에 파급되지 않도록 지도하고 제도를 개선해서 수용가 스스로도 전기품질향상에 협조하는 분위기를 정착시키고자 한다.

또한, 노변시설물 보호장치 보강, 주기적인 주민홍보와 각종공사장에 대한 시설보호 제도 등 수용가와 일반국민들의 전력설비 보호에 대한 관심과 협조를 구하는 노력 또한 게을리하지 않을 것이다.

아. 전기품질 평가 및 수용가 여론조사

전기품질 향상노력의 성과를 엄정하게 평가하고 실태를 정확하게 파악하여 그 결과를 본 운동을 성공적으로 추진하는데 환류시키기 위해서 연 2회 전기품질을 측정하고 측정 대상도 현재까지 일반수용가를 대상으로 하던 것을 대수용가와 송배전계통에까지 확대하는 한편 다양한 계층의 수용가를 대상으로 전문기관을 통해서 객관적이고 공정한 여론조사를 실시하고자 한다.

4. 결 론

상공자원부는 산업의 원동력이자 국민생활의 기본에너지인 전기의 품질을 최고급 수준으로 향상시켜 전력산업의 선진화를 이룩함으로써 국민 모두가 밝고 풍요로운 문화생활을 향유할 수 있게 하며, 아울러 산업의 국제경쟁력 강화를 뒷받침하여 국민경제 발전에 기여할 수 있도록 최선을 다할 것이다.

이에 전력산업 관계자와 국민들의 많은 이해와 협조 있기를 바라는 바이다.