

원격검침 시스템의 개발과 이용

金 鍾 佑

금성계전 총무부

1. 원격검침 시스템

1986년도말부터 연구가 시작된 원격검침 시스템은 결국 검침 센터와 단말기 사이의 데이터통신이므로 어떤 통신선로를 선택하느냐에 따라서 개발방법이 달라지게 된다.

이 데이터 통신방식에는 유선과 무선방식 두 가지가 있다.

미국의 경우처럼 검침지역이 넓어서 통신상에 간섭이 적은 곳에는 무선방식이 적합하나, 우리나라와 같이 검침지역이 좁고 통신의 방해요인이 많은 곳에는 유선방식이 알맞다.

유선방식은 통신선로를 확보하는 가장 일반적인 방법으로 이는 다시 기존에 설치되어 있는 공중전화망이나 전력선을 이용하는 방법과 전용통신망을 설치하여 이용하는 방법으로 구분된다.

이들 각 방식에 대한 특징 및 원리를 알아본다.

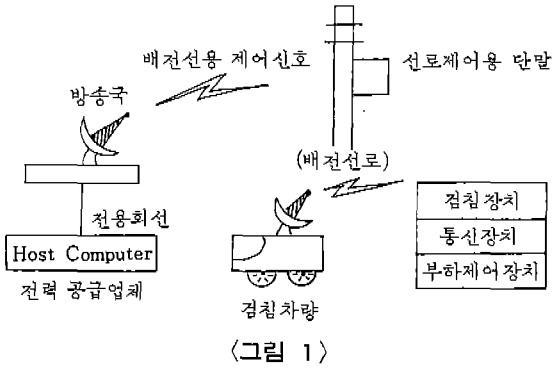
2. 무선방식 자동원격검침 시스템

이는 별도의 통신선로를 확보하지 않고 무선을 이용하여 통신하는 방식이다. 이 경우에는 할당된 특정 주파수대역(U. H. F)을 이용하여 통신을 하게 되는데 방송국에서 송출되는 전파에 의해 일반적인 명령을 수행하게 된다.

따라서 이 방식에서는 응답자료를 송출할 수 있는 별도의 방법이 마련되어야 하는 바, 검침 목적을 위해서는 다소 타당성이 없는 방식으로 되어 주로 부하관리 및 송전, 배전의 자동화를 목적으로 한 시스템에 이용된다.

다시말해 검침지역이 넓고 혼선의 가능성이 적으며 가격적으로 부담이 적은 방식을 택할 경우에 적당한 방법으로 국내에서 적용하기에는 타당성이 희박하다고 할 수 있다.

그림 1은 무선방식 시스템의 한 예로서 방송국에서 송출하는 신호에 따라 선로제어용 단말기와 수용가측 단말기의 부하제어 장치가 동작하며, 이동하는 검침차량에서 발신한 신호에 따라 검침결과를 검침 차량에 송출하게 됨을 알 수가 있다.



3. 유선방식 자동원격검침 시스템

가. 전력선방식 자동원격검침 시스템

이는 기존의 전력공급을 위한 선로망을 통신선로로서 확보하는 방식으로 전력선상의 통신방법으로는 전력선 반송방식(PLC - Power Line Carrier System)과 Ripple-Control 방식 두가지가 있다.

후자인 Ripple Control 방식은 단(單)방향 통신방식으로 주로 선로 제어용 단말에 제어신호를 일방적으로 송출하는 데 이용하고 현재 국내에서 연구되고 있는 PLC 방식은 양(兩)방향 통신방식으로 부하제어용 단말 및 선로 제어용 단말과의 통신은 물론 검침용 단말과의 통신도 가능하다.

그러나 전력선 이용방식의 경우 다음과 같은 문제점이 있다.

첫째는 기본적으로 전력선을 통신선로로 이용하는 방식이므로 전력량계 이외의 미터들에 표준적으로 적용하기가 부적합하다. 둘째는 본래 통신전용의 선로가 아니므로 통신속도 및 신뢰도를 높이는 데 한계가 있으며 셋째는 전력선상에서의 통신을 위한 기술개발이 아직 미흡한 상태이고 제품원가면에서 통신장치가 차지하는 비율이 상대적으로 높다는 것이다.

그렇지만 상기의 문제점에도 불구하고 전력량계의 자동원격검침 시스템의 경우 별도의 통신선설치가 불필요하고 자동원격검침 이외도 부하관리 및 배전자동화시스템에의 적용이 가능하며, 국내기술의 개발에 따라 원가를 낮출 수 있는 절때문에 전력량계에 대한 자동원격검침 시스템의 경우에 실험 및 연구가 진행되고 있다.

그림 2는 전력선을 이용한 자동원격검침 시스템의 구성도이다.

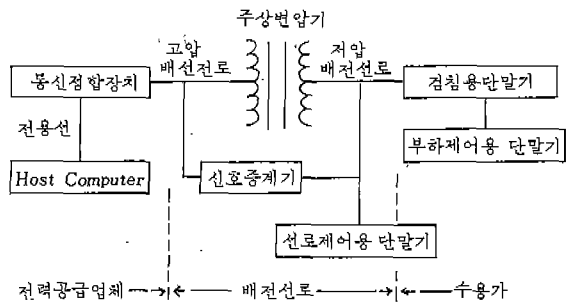
이를 보면 변전소 혹은 전력감시 센터에 설치된 중앙처리기(Host Computer)에서 신호를 받은 통신정합장치는 이 신호를 전력선으로 송출 가능한 신호로 바꾸어 주며 이는 선로 제어용 단말기 혹은 주상변압기와 함께 설치된 신호중계기를 거쳐 각 수용가의 검침용 단말기 및 부하제어용 단말기로 전달된다.

또 이때 선로 제어용 단말기 및 부하제어용 단말기는 수신된 신호에 따라 동작하며, 검침용 단말기는 신호중계기와 통신정합장치를 거쳐 중앙처리기로 송출한다.

나. 전화선 방식 자동원격검침 시스템

(1) TD 회선방식

이는 기존에 설치되어 있는 공중전화망을 통신선로로서 확보하는 방식이다. 이런 시스템을 구축하기 위해서는 각미터(전력량계, 수도미터,



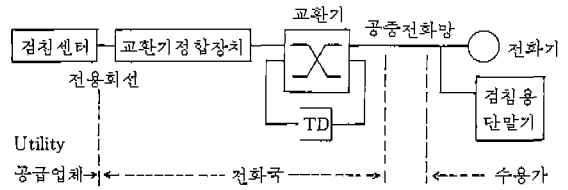
가스미터, 열량계 등)마다 부착되는 통신장치(SIU:Subscribe Interface Unit 혹은 맥내장치)이외에 교환기의 TD(Test Deck) 회선을 확보하기 위한 교환기 정합장치(EIU:Exchange Interface Unit)가 필요하다. 단 이 TD이용방식의 자동원격검침 시스템에는 다음 몇가지 고려할 사항이 있다.

즉, 첫째 교환기의 TD회선을 이용하여 선로를 확보하는 것은 가입자 전화기의 벨을 울리지 않게 하기 위해서인데(NO Ringing System) 지금까지의 교환기종(반전자식 교환기, 기계식교환기)에는 모두 TD 장치가 부설되어 있으나 전자식 교환기의 경우 대부분 자체의 회선진단 기능이 있으므로 TD 장치의 부착이 불필요하다는 점이다.

그리고 둘째는 반드시 교환기 정합장치를 통하여 통신선로를 확보하여야 하므로 각 유틸리티(Utility) 공급업체(전력, 수도, 가스, 열량 등)의 다양한 요구사항을 만족시키는데 어려움이 따르며 셋째는 원칙적으로 1:1 통신선로 확보방식이므로 각각의 미터들과는 순차적으로 접속되어야 하고 선로확보(다이얼링)와 통신속도(현재 300bps)가 느리다는 점으로 인하여 검침시간이 길어지므로 부하관리 기능 및 다양한 통계자료의 수집 등 부가적 기능의 구현이 어렵다.

또 넷째는 가입자의 빈번한 이동과 국번의 변경 등으로 인한 신속한 수용가자료(데이터베이스)의 수정방법에 대한 고려가 이뤄지지 않고 있다는 점이다. 그러나 이 TD 회선방식 역시 위의 어려움에도 불구하고 국내에서는 전자식 교환기에도 TD를 부착시키고 있다는 것과 다른 통신선로에 비하여 통신의 신뢰도가 높은 점, 기존에 설치되어 있는 공중전화망을 그대로 이용할 수 있다는 점 등이 이 방식을 활발하게 추진할 수 있는 장점이다.

그림 3은 이 TD 이용방식 자동원격검침 시스템의 구성도로서 유틸리티 공급업체에 있는 검



〈그림 3〉

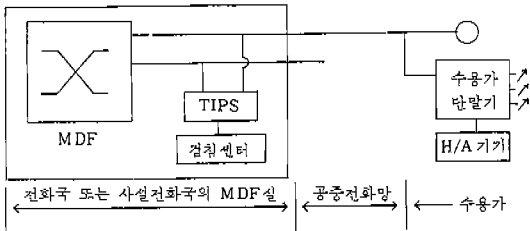
침 센터에서 기 설치된 전용회선을 통해 교환기 정합장치로 명령을 주면 교환기 정합장치는 해당 수용가와의 회선을 TD를 통해 연결한다. 그리고 교환기 정합장치는 연결된 회선을 통해 수용가의 검침용 단말기를 호출하고 검침센터로부터 지시받은 명령을 보내준다. 명령을 받은 검침용 단말기는 교환기 정합장치로 그 결과를 송출하고 결과를 송출받은 교환기 정합장치는 회선을 복구함과 동시에 검침센터로 다시 그 결과를 송출한다.

이때 검침센터와 교환기 정합장치는 전용선 모뎀으로 연결된다.

이같은 전화선 이용 시스템은 통화에 지장을 주지 않기 위해 가입자 우선 통화기능(즉, 통신중에 가입자가 수화기를 들 경우 즉시 회선복구)과 NO-Ringing(즉, 검침용 단말기를 호출할 때 가입자 전화기의 벨을 울리지 않는다)을 기본적으로 갖고 있어야 한다.

(2) TIPS (Telephone Line Information System)

TIPS는 TD회선 이용방식과 마찬가지로 기존 전화망을 통신선으로서 이용하나 TD회선 이용방식이 교환기종에 따라 교환기 정합장치가 별도로 개발되어야 하고 TD 회선과 가입자 정합장치의 1:1통신선로가 확보되어야 하므로 다이얼링에 의한 Access Time 이 길어지는 반면 TIPS는 Time Sharing에 의해 수용가 단말기와 접속되므로 교환기종에 구애받지 않고 1:N으



〈그림 4〉

로 통신선로가 확보되므로 Access Time이 매우 짧다.

또한 교환기종에 구애받지 않고 교환기에 아무런 영향을 주지 않을 뿐 아니라 향후 Home Security와 같은 서비스를 수행할 수 있다.

이 서비스의 수행은 가입자 우선원칙에 따라 전화를 사용하는 중에는 수행되지 않고 사용이 끝난 후 서비스를 수행하는 것을 기초로 한다.

그림 4는 MDF 이용 전화선 방식 자동원격검침 시스템의 구성도이다.

여기에서는 검침센터로부터 TIPS로 검침 명령 또는 상태확인 명령을 주면 TIPS는 다이얼링 없이 H/W 연결로 수용가 단말기들과 접속되고 검침센터로부터의 명령을 각 수용가 단말기로 보낸다.

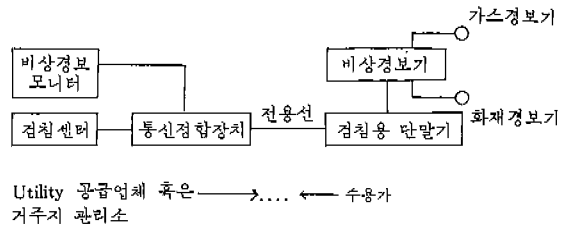
명령을 받은 수용가 단말기들은 검침결과 자신의 상태정보 및 H/A 기기로부터 읽어들이는 정보를 TIPS로 전송한다.

한편 TIPS는 검침센터로부터의 명령이 들어오지 않는 동안에는 지체 Time 스케줄에 의한 Scanning으로 수용가 단말기들의 Alarm 상태를 계속해서 감시한다. 만약 체크 도중 Alarm이 감지되면 그 정보는 즉시 검침센터로 전달된다.

이같은 기능은 TD 이용방식과 동일하게 가입자 우선 통화기능과 NO-Ringing 기능을 기본적으로 한다.

다. 전용선 방식 자동원격검침 시스템

이 방식은 별도의 전용선을 설치하여 통신선



〈그림 5〉

로를 확보하는 방식으로 교환기를 거쳐야 하는 번거로움이 없고 전용선을 설치한 각 유틸리티 공급업체가 자유로이 이용할 수 있다는 장점 때문에 아파트 단지나 오피스텔 또는 빌딩 등과 같은 집단 거주지에서의 자동원격검침 시스템에 이용되고 있다.

따라서 이는 자동원격검침 이외에 방법, 방재 등의 경보 시스템을 위한 통신선로로서 공용되기도 한다.

그림 5는 전용선 이용방식의 한 예로서 가스경보기, 화재경보기 등의 경보기에서 발생하는 비상신호를 관리소의 비상경보장치에 전달한다. 그렇게 하면 아와 동시에 관리소의 검침 센터와 검침용 단말기 사이의 통신이 이뤄진다.

4. 음성계전 원격검침 시스템

가. 제품의 특징

음성계전 원격검침 시스템의 사업범위는 전화선 또는 전용선방식 원격검침 시스템으로서 H/A 시스템 및 안전관리 시스템 (H. S. S) 부가기능을 지니고 있으며 제품의 주요 특징은 다음의 여섯가지를 들 수가 있다.

첫째, 높은 신뢰성으로 국내외 현장 및 시범운용을 통한 100%의 정확도를 자랑한다.

둘째, 특성에 맞는 시스템의 구축이 가능하여 가입자 정합장치 (SIU)의 변경없이 전용선이나 전화선 (TD, MDF) 방식을 동시에 수용할 수 있다.

셋째, 종합관리 시스템의 구축이 가능해 가입자 정합장치로서 자동원격검침 시스템은 물론 사용자의 용도에 따라 HA (Home Automation) 및 안전관리 시스템 (방범, 방재, 가스누설 감지 등)의 연계가 가능한 한편, 오스피텔이나 콘도미니엄 등에 적용중인 BAS (Building Automation System)와의 연계도 가능하다.

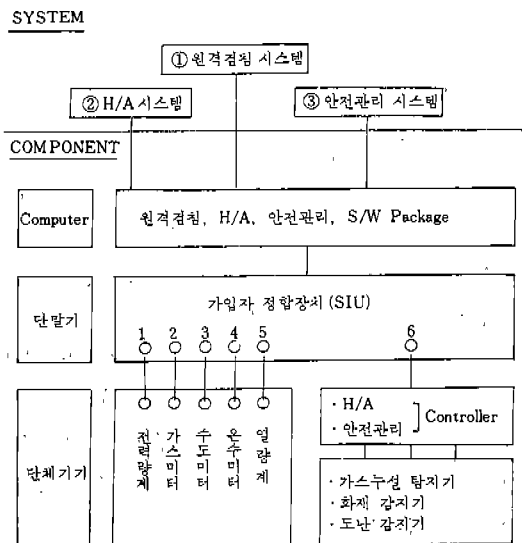
넷째, 설계 및 시공, 사후관리가 용이해 가입자 정합장치 1개에 복수계량기 (5개 또는 10개)의 설치가 가능하여 용도에 맞는 시스템 설계가 가능하고 시공이 용이한 특징을 지니고 있다.

다섯째, 정전시 Battery Back-Up이 가능하다.

그리고 여섯째는 운전의 편리성으로 펄스식 계량기 및 독립가입자 정합장치를 사용하여 시간대별 사용량을 집계할 수 있고 운전조작이 편리해서 시스템의 운전 및 관리의 효율을 높일 수가 있다.

나. 시스템의 개요

금성계전 원격검침 시스템의 개요는 그림 6과 같다.



(그림 6)

5. 원격검침 시스템의 향후 전망

가. 국내 전망

원격검침 시스템의 국내전망은 1986년도의 한국통신 (당시 한국통신공사)에서 원격검침 서비스 추진계획의 발표 후 1987년-1988년의 1, 2차 현장 시험 및 1989년~1990년 서울 목동과 대구지역에서의 시범운용으로 향후 원격검침 시스템의 도입확산과 더불어 가정의 안전관리, 원격진료 및 원격제어 서비스가 급격히 보급될 것으로 보이며 21세기 최첨단 아파트 및 주택이 구축될 것으로 전망된다.

나. 해외 전망

미국, 일본 및 유럽 선진국 등지에서는 이미 전화선, 전용선, 전력선 및 무선 등의 통신방식을 이용한 각종 원격검침 서비스가 보급 운용중이고 이와 함께 각종 부하관리 및 부하제어 등도 병행하여 운용되고 있으며 특히 금성계전에서 개발한 전용선 방식의 원격검침 시스템은 1989년도부터 미국 지역에 수출되고 있다.

이에 향후 각종 정보통신의 발달과 함께 필수적인 통신매체로서 지속적인 보급과 확대가 예상되며 HA (Home Automation) 및 HSS (Home Security System)와 연계되어 사용 운용될 추세이다.

6. 결 론

이상으로 여러가지 방식에 의한 자동원격검침 시스템과 관련된 제반사항을 알아보았다. 언급한 바와 같이 자동원격검침은 많은 시간과 투자가 수반되는 시스템이다.

따라서 단순히 자동원격검침 작업만을 위해 시스템을 구축할 것인지 혹은 부가적인 (목적에 따라서는 자동원격검침 자체가 부가적 기능이 될 수도 있지만) 다른 기능들을 포함할 것인지를 충분히 검토해야만 할 것이다.