

受配電 시스템의

에너지節約 · 利用合理化

2/ MDU 브레이커를 사용한 電路監視 시스템

省에너지(에너지절약/이용합리화)를 실시하기 위해서는 환경국제규격 ISO14001에 기초한 環境매니지먼트 시스템에 따라 적극적인 추진이 필요하며, “省에너지의 목표 설정(P)” “대책 실시(D)”, “감시 및 측정과 기록(C)”, “개선(A)”의 P-D-C-A 사이클에 대한 지속적인 활동이 중요하다. 전기량의 감시 및 측정과 기록(C)에 대해서도 전기설비 전체를 대상으로 해서는 개선점을 발견하기 힘들며, 보다 세밀한 피더별 관리의 경우가 효과를 거두기 쉽다. 그래서, 분기마다 부하설비별로 전기량을 감시, 측정하고 低코스트로 간단하게 기록할 수 있는 省에너지 지원기기가 필요하다.

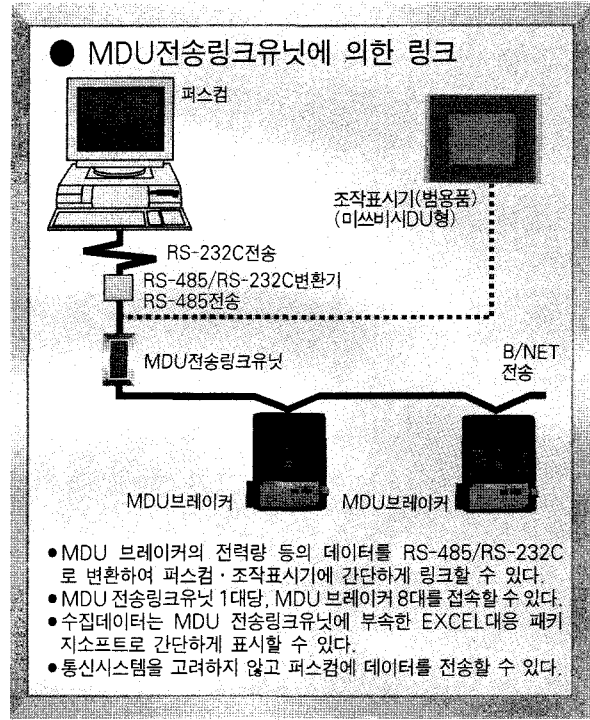
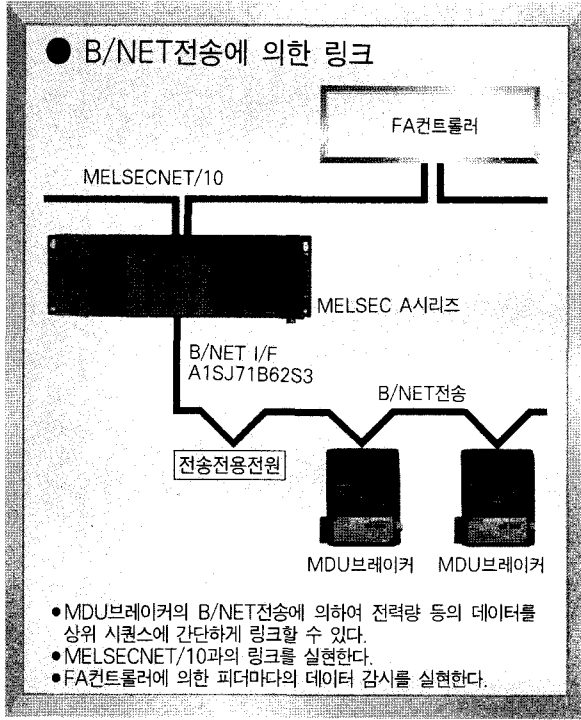
그 하나가 “MDU 브레이커”로서 배선용차단기에 계측용 VT·CT와 계측표시유닛 MDU(Measuring Display Unit)를 일체화한 제품이다. 대전류가 흐르는 배선용차단기와 서지·노이즈를 싫어하는 계측기기인, 언뜻 보아 어울리지 않는 조합이지만 지난 20년 동안의 전자식차단기에 있어서 대전류에 가까운 과전류 검출회로를 정확하게 동작시켜온 경험을 살린 제품이다.

그 MDU 브레이커를 사용한 전로감시시스템의 구성으로서 ① 퍼스컴과 시퀀서를 컨트롤러로 하여 MDU 브레이커가 100대 이상인 본격적인 것에서부터 ② 조작표시기로 간단하게 계측할 수 있는, MDU 브레이커가 8대 전후인 소규모시스템까지 각종 방법에 대해 소개한다.

1. 머리말

오존층 파괴와 지구온난화현상 등의 지구 전반에 걸친 환경문제에 대한 관심이 점차 높아지고 있는 가운데, 지구온난화현상에 대해서는 에너지소비에 의한 CO₂를 삭감하기 위한 省에너지(에너지節約 · 利用合理化) 추진의 필요성이 더욱 요망되고 있다. 이와 같은 배

경하에서 省에너지법에 의한 에너지소비 원단위로 매년 1% 이상의 삭감을 위해서나 ISO14001 「환경 매니지먼트 시스템」의 운영을 위해서는 전기의 사용상태에 관해서도 세밀하게 측정할 필요성이 높아지고 있다. 이것들을 보다 효율적으로 추진하기 위해 개발된 省에너지 지원기기의 하나가 “MDU브레이커”로서 이것은 배선용차단기에 계측용 VT·CT와 계측표시유닛 MDU



〈MDU브레이커를 사용한 전로감시시스템의 구성 예〉

省电을 위하여는 분기별 전력량을 계측감시함으로써 문제점을 발견하여 대책을 강구해 간다는 개선사이클의 순환이 중요하다. 이를 위해서는 MDU브레이커를 사용하여 전력량 등을 자동계측하는 시스템구성이 필요한데 그 예로 시퀀서와 조합한 경우와 퍼스컴이나 조작표시기와 조합한 경우를 표시하였다.

를 일체화한 제품이다. 그 MDU브레이커와 응용시스템에 대하여 소개한다.

2. MDU브레이커

배선용차단기는 전로의 분기마다 반드시 설치되어 있어야 하는 것으로, 그 차단기와 계측기능의 복합화는 전기관리자의 오랜 동안의 꿈이었다. 한 예로, 전자식 차단기에 내장되어 있는 CT출력을 외부의 전류계 등에 채용하려는 강한 니즈가 있었으나, 취급에 따라 과전류 트립특성에 영향을 미칠 가능성이 있다든지 또는 대전

류가 흐르는 차단기와 서지·노이즈를 싫어하는 계측기라는 일견 어울리지 못할 것 같은 조합이라는 면 때문에 실현되지 못하고 있었다. 그것을 가능케 한 것이 20년 이상의 전자식차단기에 대한 경험을 쌓아온 미쓰비시電機가 개발한 MDU Breaker로서, 차단기로서의 트립특성에 영향을 주지 않으면서 보호기기로서의 차단기와 계측기기의 복합화를 실현하여 새로운 배전반 구성에의 문을 연 제품으로 평가받고 있다. MDU브레이커의 특징은 다음과 같다.

- 省施工, 省配線, 省스페이스
- B/NET 전송으로 원방감시와 자동계측이 가능

- 종래의 차단기 스페이스로도 설치가능
 - 계측표시유닛 MDU와 차단기의 분리설치도 가능
- 현시점에서의 MDU브레이커 제품은 표 1과 같으며 225A Frame에서 800A Frame까지를 갖추고 있다.

가. MDU브레이커의 構成

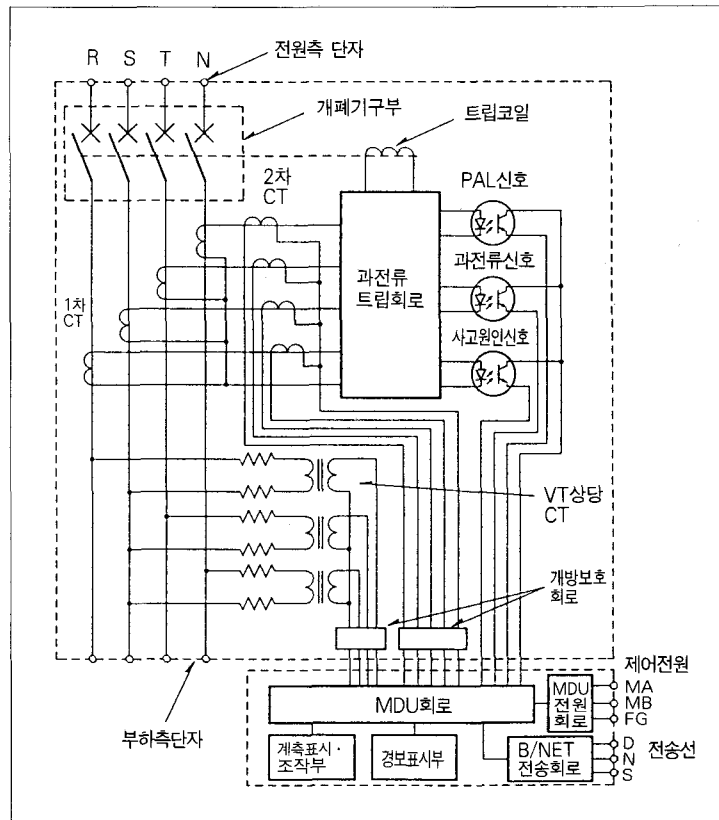
배선용차단기에 계측용 VT와 계측용 CT를 내장하여 그 출력을 차단기의 외부로 빼내어 조합한 계측표시유닛 MDU로, 계측하는 구성이 MDU브레이커로서 熱動 - 電磁형의 배선용차단기에서도 계측용 VT와 CT를 내장하면 이러한 구성이 가능하며 또 누전차단기나 누전 Alarm 부착 배선용차단기에서도 구성가능하다.

그림 1의 전자식 배선용차단기의 경우를 설명하면 부

〈표 1〉 MDU브레이커 제품

구 분	노류차단기	누전차단기	누전경보
225A Frame	NF225-SPM	NV225-SPM (곧 발매)	NF225-ZSPM (곧 발매)
400A Frame	NF400-SEPM NF400-HEPM	NV400-SEPM NV400-HEPM	NF400-ZEPM
600A Frame	NF600-SEPM NF600-HEPM	NV600-SEPM NV600-HEPM	NF600-ZEPM
800A Frame	NF800-SEPM NF800-HEPM	NV800-SEPM NV800-HEPM	NF800-ZEPM

하전류의 검출에서는 각상의 과전류트립용 CT의 2차측에 계측용의 2차 CT를 접속하고 전압검출용 VT로는 저항과 CT의 직렬회로를 R-S상간, S-T상간, S-N상간(4극차단기의 경우)에 접속하고 있다. 저항과 CT의 직렬회로를 계측용VT 대신에 사용한 것은 소형으로 구



〈그림 1〉 MDU브레이커 블록圖

성하기 위해서이다. 이하 약하여 "계측용VT"라 한다.

계측용 CT와 계측용 VT의 2차측에는 계측표시유닛 MDU가 떨어질 수 있도록 되어 있어, 2차측이 개방되더라도 문제가 없도록 보호회로를 넣어 MDU접속커넥터에 인출하고 있다. 또 이들 계측용 VT와 계측용 CT의 채택으로 차단기의 주회로나 과전류 트립회로와 MDU접속커넥터를 절연하여 안전성을 확보하였다. 또한 계측용 VT와 CT의 2차신호를 전자회로부담에 맞추어 신호를 1mA 레벨로 하여 낭비를 없앴기 때문에 계측용 VT·CT를 소형화할 수 있고 차단기 본체에의 내장이 가능해졌다.

계측표시유닛 MDU는 차단기 밖에서 조합하는 방식이므로 차단기에서 발생하는 열에 영향을 받지 않으며 또 차단기는 반내에 위치하도록 하여 계측표시유닛 MDU를 분리해서 설치하는 패널조립도 가능하게 되어 있다. 현시점에서는 차단기와 계측표시유닛 MDU를 조합하여 조정하고 있기 때문에 실시하고 있지 않으나, 앞으로는 계측표시유닛 MDU의 기능 변경을 위한 교환도 가능한 구조를 바라고 있다.

나. MDU브레이커의 計測監視機能

배선용차단기의 보호기능 이외에 전류·전압·고조파

전류·전력·전력량·사고원인·차단기 경보 등의 계측과 상태감시기능은 표 2에 표시된 바와 같으며, 분기별 에너지 감시와 전로상태를 감시하는데 유용하다. 또한 누전차단기와 누전경보부착 배선용차단기에서는 누전전류도 계측할 수 있다. 이들 계측량은 절약에너지법에 관련되는 (일본)通商産業省告示「工場에서의 에너지 사용 합리화에 관한 사업자의 판단기준」의 요구사항과 예방보전에 대해서 유용한 것이다.

다. MDU브레이커의 傳送機能

앞에서 계측된 계측치는 계측표시유닛 MDU의 표면에 표시될 뿐만 아니라 전송기능이 부착된 것을 선정하면 먼거리 전송도 가능하게 된다. 전송기능으로서는 B/NET 전송 또는 전력량 펄스출력이 있다. 현재 오픈 네트워크인 CC-Link 전송대응에 대해서도 개발중이다.

3. MDU브레이커를 사용한 電路監視시스템

절약에너지와 전로의 예방보전을 위해 전송기능이 부착된 MDU브레이커를 사용하여 계측·기록을 자동화할

〈표 2〉 MDU브레이커의 계측감시기능

적용기종 계측표시항목	노퓨즈 차단기			
	NF225-SPM	NF400-SEPM/HEPM	NF600-SEPM/HEPM	NF800-SEPM/HEPM
각상의 부하전류 현재치, 디맨드치, 디맨드 최대치	○	○	○	○
선간전압 현재치, 디맨드치, 디맨드 최대치	○	○	○	○
고조파전류, 제3차, 제5차, 제7차, 중합고조파 현재치, 최대치, 디맨드치, 디맨드 최대치	—	○	○	○
전력 현재치, 디맨드치, 디맨드 최대치	○	○	○	○
적산전력량	○	○	○	○
누설전류 현재치, 디맨드치, 디맨드 최대치	—	—	—	—

〈표 3〉 MDU브레이커를 사용한 電路監視시스템 예

No.	방 식	구 성 도	특 징
1	시퀀서와 B/NET I/F유닛		<ul style="list-style-type: none"> MDU의 모든 정보를 취급할 수 있다. 시스템 구축 범위가 넓다. 시퀀서소프트웨어는 고객선에서 제작 요망 MDU 이외의 B/NET기기도 접속가능 I/F당 접속대수 63대 전송스피드 9,600bps T분기 가능
2	퍼스컴과 B/NET I/F카드 (개발중)		<ul style="list-style-type: none"> 종래의 외부 I/F유닛은 필요없다(퍼스컴 내장ISA카드). 접속대수: 4계통으로 최대 252대 접속 가능 응용 미들웨어로 범용소프트웨어(EXCEL) 사용가능 MDU 이외의 B/NET기기도 접속가능 T분기 가능
3	조작표시기 또는 퍼스컴과 MDU 전송링크 유닛 (개발중)		<ul style="list-style-type: none"> RS-485/232접속에 의하여 조작표시기나 범용퍼스컴 사용가능 전용패키지소프트웨어에 의하여 간단하게 퍼스컴 표시 가능(퍼스컴측에서의 설정 불필요)(MDU전송링크유닛 내에서 공유메모리) MDU전송링크유닛당 접속대수 8대 B/NET 전원을 내장

수 있는 전로감시시스템을 구축하기 위해서는 표 3에 표시하는 것과 같은 방법이 있다.

MDU브레이커 1대당의 계측항목×대수=순계측접수에 의해 전체의 샘플링시간이 결정되기 때문에 계측·감시항목에 대해서는 전류·전압·전력·전력량·사고원인·차단기정보 등 중에서 샘플링시간을 감안하여 필요한 것을 선택하게 된다.

4. 맺 음 말

쥬에너지를 지원하는 기기로 개발된 MDU브레이커와 그것을 사용한 전로감시시스템의 구성 예에 대하여

소개하였다.

미쓰비시는 MDU브레이커를 Measuring Display Unit의 이름과 같이 쥬에너지에 한정하지 않고, 제어계도 포함하여 내장 계측용 VT와 CT로 얻은 전압·전류 신호를 연산처리하여, 할 수 있는 각종 용도의 기능을 갖는 차단기로서 더욱 발전시켜 가고자 한다.

이 원고는 일본 三菱電機技報에서 번역, 전제한 것입니다. 본고의 저작권은 三菱電機(株)에 있고 번역책임은 대한전기협회에 있습니다.