

도움이 되는 계장지식

MS TODAY 2014년



종단저항

종단저항의 용도

종단저항은 높은 주파수의 케이블 끝단에 부착됩니다. M-SYSTEM의 다중전송시스템 MsysNet 시리즈나 DAST 시리즈에서도 사용하고 있습니다. 또한, 각사의 PLC(시퀀스)의 멀티드롭형 필드넷등에서도 사용되고 있습니다.

종단저항이 필요한 이유

끝단이 절단된채로 되어 있는 통신케이블에 높은 주파수의 신호를 흐르게 하면 절단면에서 반사된 신호와 원래의 신호가 섞여 신호를 읽어 낼 수가 없게 됩니다. 이 현상을 방지하는 것이 종단저항의 역할입니다.

종단저항의 동작

무한하게 긴 케이블 (다른 단을 단락시키거나 개방시켜도 이쪽에서는 어떤 변화도 인정되지 않을 정도로 긴 케이블)이 있어서 그 한쪽 단에 주파수 fHz의 전압 1V를 가한 경우, 심선간에는 전류 YmA가 흐른다고 가정합니다.

그러면 이 케이블의 임피던스 Z 는,

$$Z = 1 (V) / Y (mA) [k\Omega]$$

다음에 이 케이블을 정해놓고 절단하여 그 종단에 Z [kΩ]의 저항을 부착했다고 가정합니다. 그래서 원래 자리에서 보면 선간에 흐르는 전류 Y는 변하지 않으므로 이 선은 벽 건너편에서는 무한하게 길다고 봐도 무방합니다. 이 저항을 종단저항이라고 부릅니다.

여기서 그림 1과 같이 무한하게 긴 케이블과 종단저항을 부착한 케이블의 2종류를 가정합니다. 먼저 무한하게 긴 케이블에 벽 앞쪽의 단에서 임펄스 압력을 가합니다. 가해진 전압은 무한하게 먼 곳까지 감쇄하면서 전해져 가고 반사해서 돌아오는 것은 없습니다.

다음으로 종단저항을 부착한 정해진 길이의 케이블에 임펄스를 가해 봅니다. 역시 전혀 반사하여 돌아오지 않습니다. 가해진 임펄스의 에너지는 이 종단저항에 완전하게 흡수되어버리기 때문입니다.

이처럼 적절한 임피던스를 가진 종단저항을 부착한 케이블에 임펄스 전압을 가해보면 케이블의 가운데 있는 전압파형은 어느쪽을 보아도 파형이 원래와 같이 깨끗한 모습을 하고 있습니다. 다만, 지점에 따라서 전압의 절대값은 감쇄하고 있습니다.

종단저항의 값

종단저항값은 케이블의 종류나 전송규격(RS-485 등)에 의해 결정되어 있습니다. M-SYSTEM 제품의 경우는 기기에 내적되어 있고, 전송케이블의 종단이 될 때에 단락선으로 접속하면 설정되도록 되어 있습니다. ■

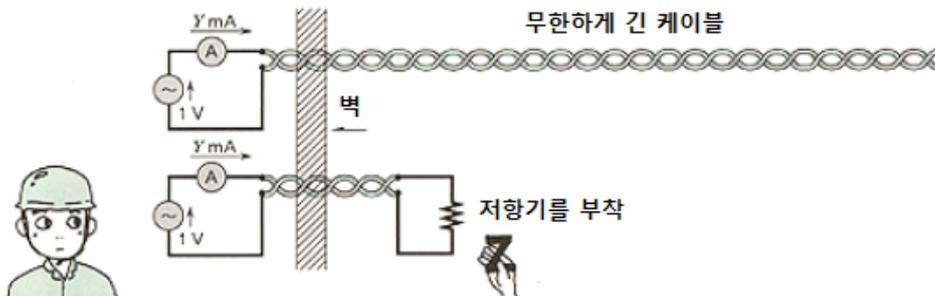


그림 1