---- New Fluxgate Current Transduce (NFCT) Property ----

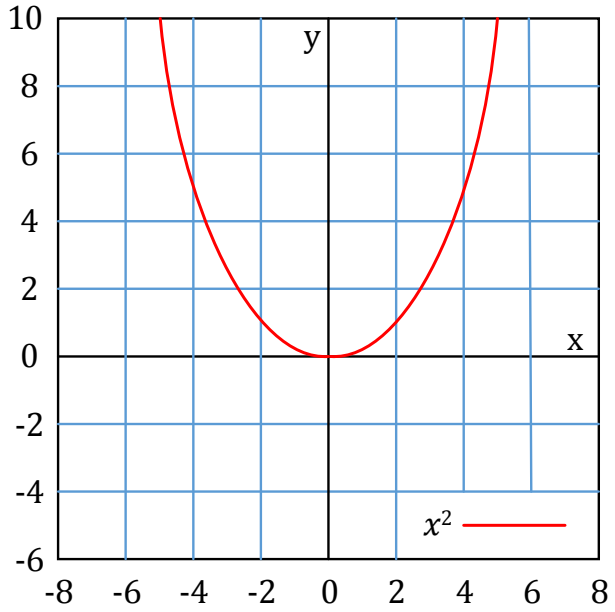
1. Fluxgate 의 기본 원리

Even Functions (우함수) 은

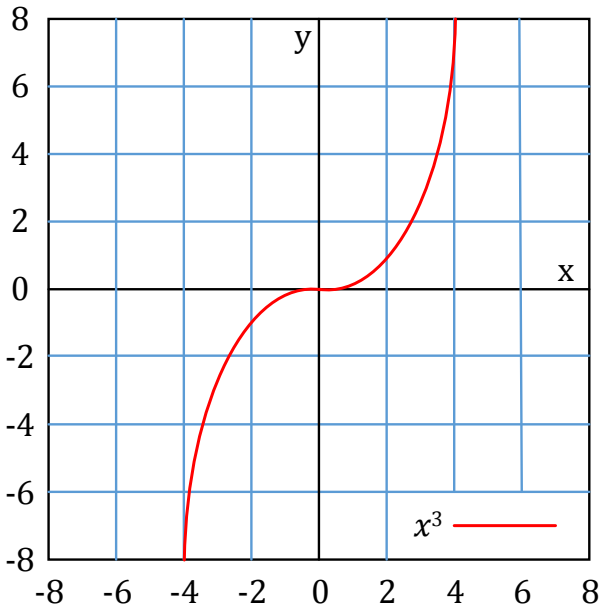
$$f(x) = f(-x)$$

Odd Functions (기함수) 은

$$-f(x) = f(-x), \qquad f(x) + f(-x) = 0$$



Even Function



Odd Function

위의 식과 도면을 통하여 알 수 있듯이 Odd Functions 는 f(x)와 f(-x)를 더하면 zero 가 되지만 Even Functions 는 Zero 가 되지 않는다.

이러한 원리를 이용하여 2 개의 Magnetic Core 에 서로 반전된 Odd Harmonics 성분만 존재하는 파형을 인가하도록 하였을 때 외부 자장의 변화가 있으면 Even Harmonics 성분이 존재하기 시작한다. 외부 자장의 매우 미세한 변화에도 반응하는 자장 검출 센서의 역할을 할 수 있게 된다.

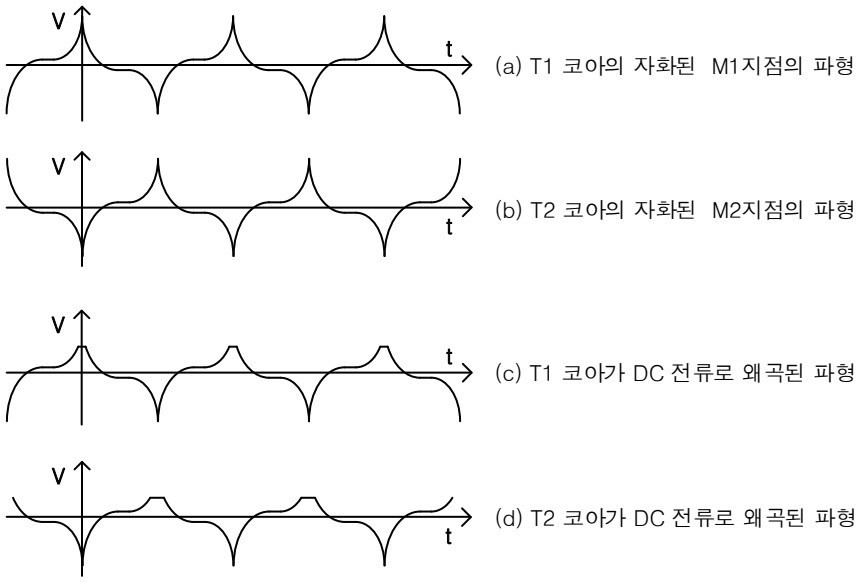
2. New Fluxgate 전류센서 동작 원리

Np x Ip = Nc x Ic ------- 식(1)

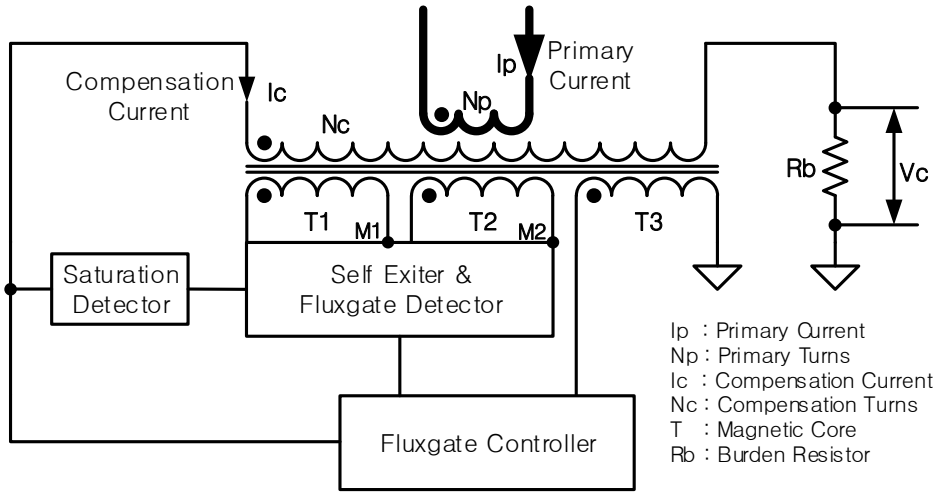
Np x Ip - Nc x Ic = 0 ------- 식(2)

Φp – Φc = 0 ------- 식(3)

$$Ip = \frac{(Nc \times Ic)}{Np} = \frac{\left(Nc \times \frac{Vc}{Rb}\right)}{Np}$$ ------- 식(4)



(도면 3)



(도면 4)

T1, T2 Magnetic Core를 자화 시키면 M1, M2지점에 도면3의 a, b의 파형이 나타난다.

전류센서를 통과하는 Primary전류가 없을 때는 Odd Harmonics성분(도면3의 a, b)만 존재하고 있는데 Primary 전류가 전류센서를 통과하면Even harmonics 성분(도면 3의 c, d)이 나타나기 시작한다.

Fluxgate 검출기는 Even Harmonics 성분만을 검출할 수 있도록 동작한다. 일반적인 Fluxgate 전류센서는 3차 필터 등의 복잡한 회로를 구성하여 그것을 검출하지만 New Fluxgate Current Sensor는 도면3의 기하학적인 구조를 이용한 회로로 그것을 검출한다.

Fluxgate Controller는 검출된 이 성분을 상쇄시키기 위하여 Primary 전류에 대하여 역으로 보상 전류를 전류센서에 인가하여 Even Harmonics성분은 점차적으로 사라지도록 제어하게 된다.

즉 전류센서의 Magnetic Core가 Zero Flux가 되도록(식3), Odd Harmonics성분만 존재하

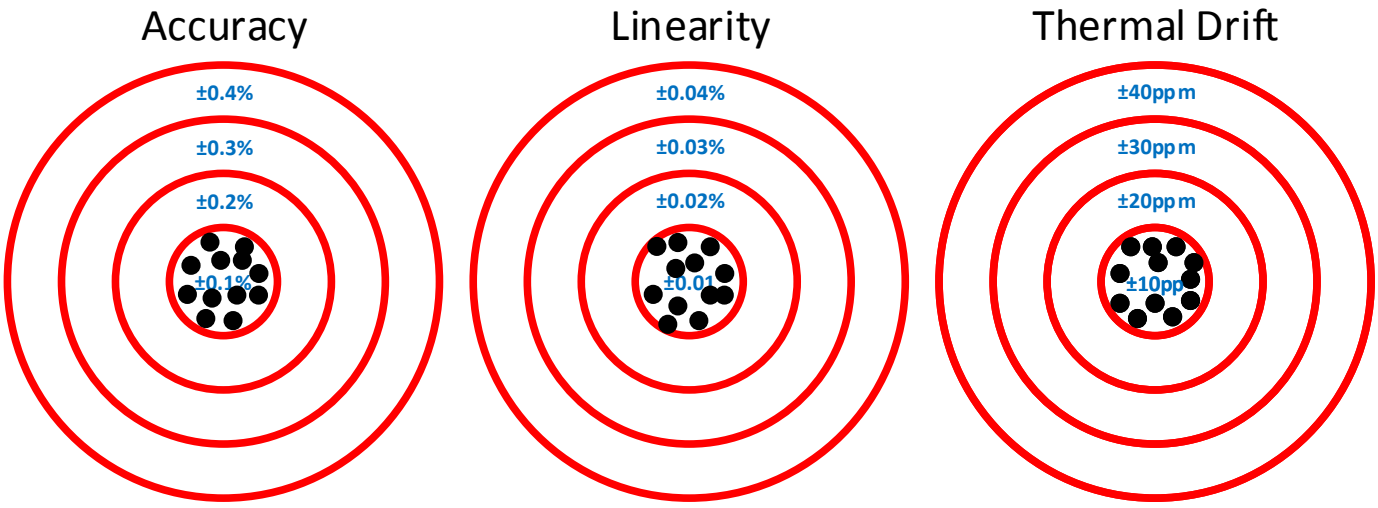
도록 (2)식이 될 때까지 보상 전류를 지속적으로 증가시키시도록 제어하게 된다.

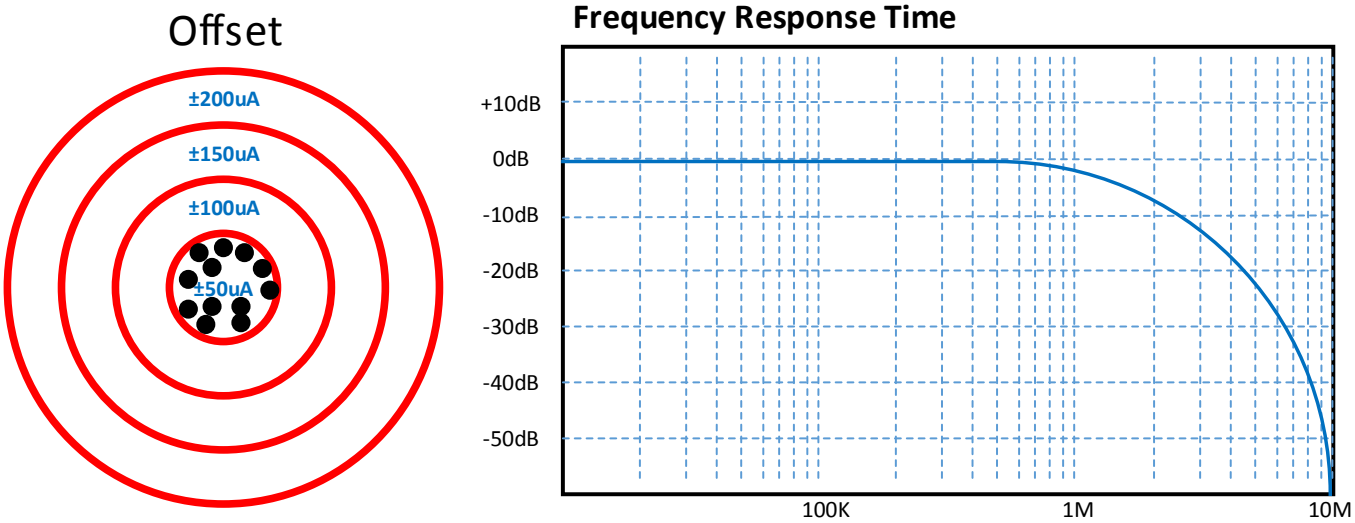
이때 보상된 전류 Ic가 Rb를 흐를 때 Vc를 측정하면 (4)식을 통하여 Nc의 권선 수에 비례하여 Primary 전류를 산출할 수 있게 된다.

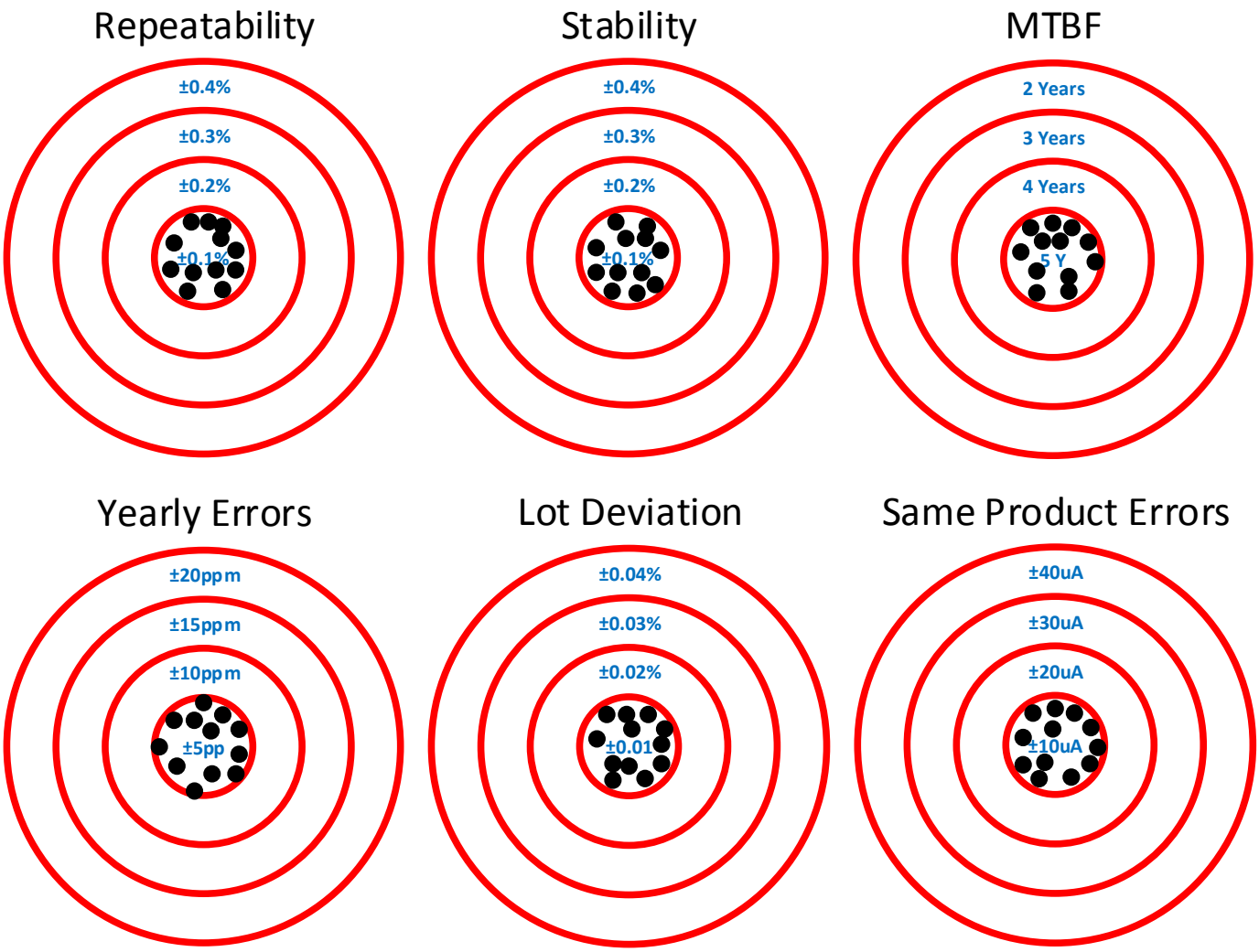
고 정밀도로 전류를 측정할 수 있는 이유는 Fluxgate의 동작원리에 의해 Magnetic Core의 L값의 변화에 대하여는 매우 둔감하고 외부 자장의 변화에는 극히 민감하여 Primary 전류와 보상 전류가 항상 일치하도록 동작하기 때문이다.

2. New Fluxgate 전류센서 특성

(1) Reliability







(2) Productivity

Fluxgate type의 전류센서는 구현하기가 매우 어려워서 고정밀도의 부품 및 필터회로 부품이 많이 요구되어 구조가 매우 복잡하다.

New Fluxgate 전류센서는 이 구현하기 어려운 것을 발상의 전환을 통한 기하학적으로 회로를 적용하여 생산성을 매우 용이하게 하는 큰 장점이 있다. 또한 매우 작은 용량의 전류센서부터 대용량의 전류센서까지 최소의 크기로 제품을 구성할 수 있다.

(3) Durability

New Fluxgate 전류센서는 기존의 Fluxgate 전류센서 보다 회로가 단순하여 내구성 또한 매우 우수한 특성을 갖는다.

전류를 측정할 때 Magnetic Core의 인덕터 값에 대한 의존도가 매우 낮아 오랜 시간 동안 그 값이 변한다 하여도 전류 측정치에는 영향을 미치지 않는다.