UDC 621.316.573:621.318.563

研究開発
ノート
53-B12

整磁鋼の自己発熱を利用した小形過電流限時しゃ断器

正員 榎 陽・片根 保・大熊 栄・本 潔志 (千葉大)

正員 笠原 保雄 (東京金属(株))

永久磁石と温度変化に敏感な整磁鋼 (31% Ni-69% Fe) とを組合せて、第1図に示す構造のしゃ断器を構成した⁽¹⁾。今回はこのしゃ断器の構造と動作の紹介および直流しゃ断動作特性の実験結果の報告を行なう。

第1図は本しゃ断器を P4 型警報フューズのソケットに取付られるように構成した例である。整磁鋼製の可動片⑥を押し下げると、異方性 Ba フェライト製の永久磁石②によって保持され、接点⑦⑧が閉じる。過電流が流れると可動片は過大な Joule 損失のため温度上昇し磁化が減少する。これによって磁石の吸引力がばね④の復元力より小さくなると可動片は開放され接点が開く。開路するまでの時間は可動片の形状・寸法で定まる熱的時定数で与えられるので、これによって限時特性が決定される。また第2図に示すように、電流 I の作る磁界 H が磁石の極性と反対方向の場合 (減極性と呼びこの逆を加極性と呼ぶ) には、電磁力 F が矢印の方向に働き、これが (磁石の吸引力-ばねの力) を上廻るとしゃ断する。電磁力には時間遅れがないので、これによって短絡電流が流れた場合の瞬時しゃ断動作を行なわせることができる。

第3図は初期電流零の場合の直動電流しゃ断動作特性曲線の一例で、減極性、加極性のおおのについて示してある。電流が定格の約5倍までは、いずれの極性でも同じような動作を示すが、それ以上では電磁力の影響を受け、減極性の場合にはより小さな電流で動作

第1図 過電流限時しゃ断器

Fig. 1. An over current delayed circuit breaker.

A Miniature Type Over Current Delayed Circuit Breaker by Means of Joule Heating in Magnetic Compensating Material
By Yo Sakaki, Member, Tamotsu Katane, Sakae Ookuma, Kiyoshi Moto, Non members (Faculty of Engineering, Chiba University) & Yasuo Kasahara, Member (Tokyo Metal Co. Ltd).

榎 (正員)・片根 保・大熊 栄・本 潔志: 千葉大学工学部 電気工学科
笠原保雄: 正員, 東京金属株式会社開発室

第2図 磁石と電磁力の関係 (第1図のA-A'断面で示す)

Fig. 2. Relationship between permanent magnet and electromagnetic force.

第3図 直流電流しゃ断動作特性

Fig. 3. DC operation characteristics.

するようになり、電流が定格の約40倍を越えると電磁力のみで瞬時動作しほぼ3msでしゃ断が完了する。この場合にはしゃ断直後の再投入が可能なので、可動片はほとんど温度上昇していないことがわかる。一方、加極性の場合の動作は、可動片の温度上昇による磁化の減少のみに頼っているため、減極性の場合のような瞬時動作はみられない。

整磁鋼 (広義には感温磁性金属) に直接通電して発熱させ、その磁気特性の変化に基づいてしゃ断器を動作させることは、従来にない新しい考え方であって、この動作原理の定量的解明から多くの新して可能性が見出されるものと期待される。また、減極性の場合の良好な瞬時しゃ断特性は、半導体素子の保護に有望と思われる。

終わりにあたって実験用蓄電池供与の便を計って下さった、電電公社技術局 山田雅朗調査役に深謝します (昭和53年2月7日受付)

文 献

- (1) 笠原: 高速度回路遮断器 特願・昭41-45348 (昭41)