高感度分割型 ZCT의 開發과 周邊技術

(2)

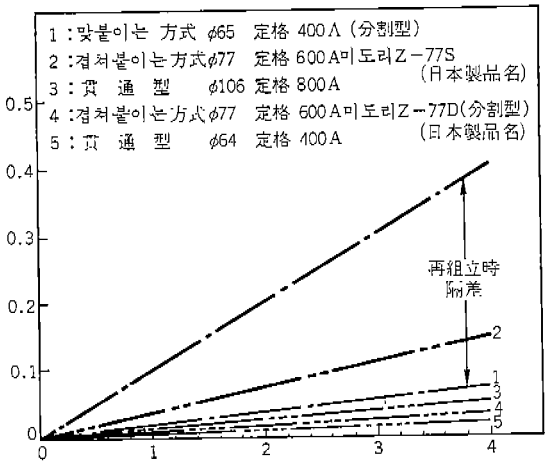
3. 케이블直接設置用 곰 홀더

分割型 ZCT를 既設電路에 設置할 境遇 簡單히 쪼게 벌려서 電線을 넣으면 되나 設置台가 必要하기 때문에 貫通型과 比較하여 工事費의 節減은 期待할 수 없다.

새로 開發된 곰 홀더는 케이블의 兩側에 끼워 홀더의 上下조임 밴드를 조여 固定시킨다. 곰 홀더의 中間에 分割型 ZCT를 設置한다.

반드시 停電作業을 할 必要는 없고 ZCT의 內徑도 케이블의 外徑에 依해 決定되므로 設置時의 難點없이 經濟的이 된다.

市販各種型式의 ZCT에 對한 殘留電流 比較는 **그림9**와 같다. 設置 前後의 寫眞을 **그림10**에 나타냈다.



〈그림-9〉 市販各種形式의 ZCT에 對한 殘留電流比較

繼電器와 連動하여 地絡繼電器로 作動하는 繼電器 外觀을 **그림11**에 나타냈다.

4. 並列配線에서 漏洩電流檢出

一般으로 配電盤으로부터 制御盤까지의 配線에서 電路의 電流容量이 클 때 工事의 容易性으로 보아 並列配線을 한다.

그림12와 같이 電路의 中間에서 並列配線되어 있을 때 並列個所에서 電路의 漏洩電流를 測定하려면 電路의 抵抗値의 差異에서 負荷電流의 分流에 依한 不平衡値를 測定하는 것이 된다.

實測에서 負荷電流 $\dot{I}_a$이 約 800A 때에 ZCT에 10~15A의 零相分이 檢出되었다.

並列로 配線된 곳에서의 漏洩電流測定은 **그림13**과 같이 分割型 ZCT를 2個 使用하는 方法으로 解決된다. 이 方法은 ZCT_1에 붙어 있는 可變抵抗R_x를 調整해서 ZCT의 不平衡에 依한 出力電流및 位相을 同時에 調整하는 方法이다.

이것에 依해 R_0에서 並列配線의 不平衡電流分은 相殺되고 漏洩電流만의 出力이 發生한다.

理論的으로는 ZCT 2個의 各各의 簡易等價回路는 **그림14**와 같이 된다.

여기서 ZCT가 2個 完全히 同一하게 될 수 없기 때문에 $X_{L1} \neq X_{L2}$가 된다. ZCT_2의 出力 $\dot{V}_2$는,

$$\dot{V}_2 = R_0 \cdot \frac{\dot{I}_a/n}{1+\dfrac{R_0+R_x}{jX_{L2}}}$$

가 되고 R_x를 可變시켰을 때의 $\dot{V}_2$의 벡터 軌跡은 分母 $1+(R_0+R_x)/j\times X_L$의 軌跡**그림15**(a)의 逆圖形의 $R_0 \cdot (Ia/n)$가 된다. $\dot{V}_1$의 벡터는 **그림15**(b)

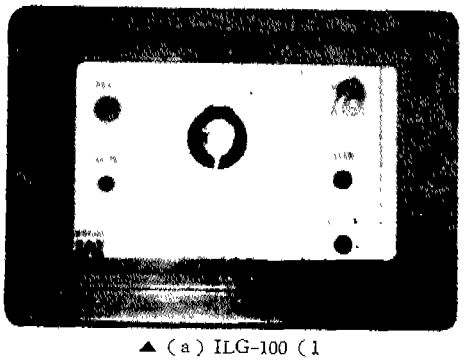
(a) 設置前　　(b) 設置中　　(c) 設置後

〈그림－10〉 곰홀더에 依한 分割型 ZCT設置狀況

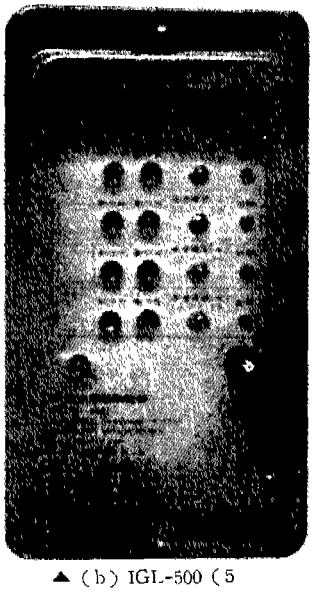
에 나타냈다.

零相電流出力 $\dot{V}_0$에는 $\dot{V}_0 = \dot{V}_1 - \dot{V}_2$가 發生함, R_x를 調整함에 따라 $\dot{V}_2$ 벡터는 OP를 直徑으로 하는 半円上을 左로 移動하여 $\dot{V}_0 = 0$이 된다. 電路에 漏洩電流가 發生되면 漏洩電流에 依한 出力은 벡터的으로 ZCT_1, ZCT_2의 出力和가 되어 檢出된다.

그러나 實際에 있어서는 高調波가 남아 若干의 電壓 ΔV_0가 發生한다. 이 ΔV_0를 없어지도록 하기 爲해 C를 필터로서 挿入 解決할 수 있다. 製作會社에서는 이 ZCT를 P型이라 부르는 會社도 있다.

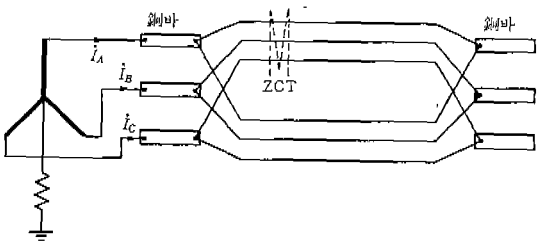


▲ (a) ILG-100 (1回路用)
141×99×88 mm

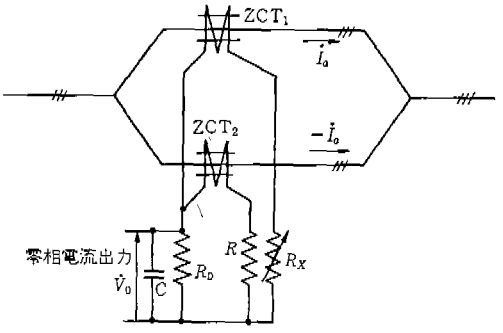


▲ (b) IGL-500 (5回路用)
124×224×138 mm

〈그림－11〉 繼電器의 外觀

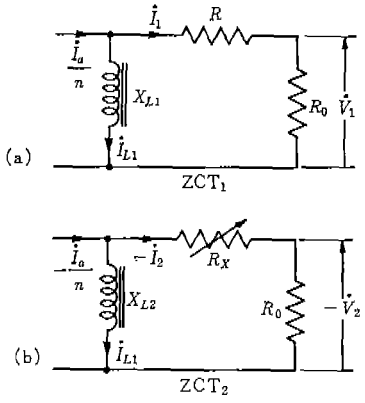


〈그림－12〉 並列電路



Rx : 位相調整用抵抗　　I_o : 負荷電流의 不平衡分
R : 位相固定用抵抗　　C : 필터用 콘덴서
R_0 : 零相電流負担用抵抗

〈그림－13〉 並列電路에서의 零相電流檢出法



〈그림－14〉 簡易等價回路

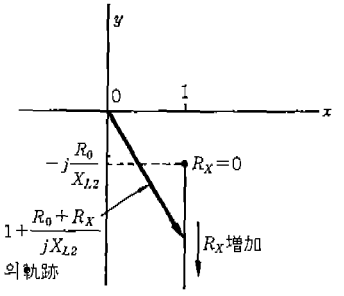
5. 노퓨즈브레이커型 漏電遮斷裝置

既設의 노퓨즈 브레이커를 使用한 電路에서 漏電遮斷裝置를 設置할 때 從來의 노퓨즈 브레이커를 떼어내고 漏電遮斷器를 設置하는 工事를 한다. 이 工事에서 設置 치수가 달라짐으로 比較的 긴 時間이 걸리게 되어 이 時間 동안 送電을 中止하지 않으면 안된다.

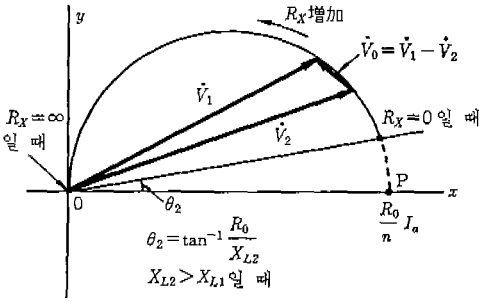
工場에서는 이동안 生産이 中止되는 缺點이 있다. 또 工事費와 漏電遮斷器의 價格이 高價이며 떼어낸 노퓨즈 브레이커는 아직 使用 可能함에도 不拘束하고 必要가 없게 되어 廢棄해 버리는 등 經濟的이 못되는 點도 있다.

미도리安全(日本ZCT製作會社)은 省資源의 觀點에서 從來의 諸缺點을 解消시킬 수 있는 노퓨즈 브레이커型 漏電遮斷裝置를 開發했다.

이것은 電路에 쉽게 設置될 分割型 ZCT와 檢出器 및 노퓨즈 트립裝置로 構成되어 있다(그림16).

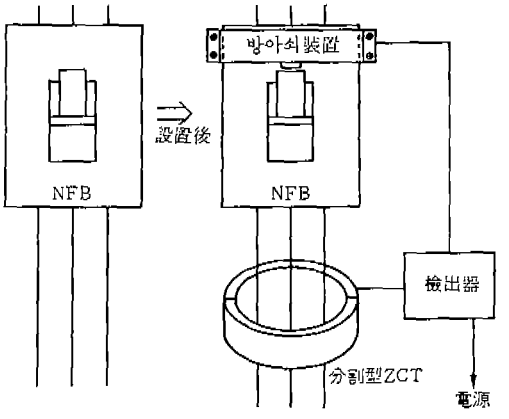


(a)



(b)

〈그림－15〉 V_2의 백터軌跡



〈그림－16〉 노퓨즈브레이커型 漏電遮斷裝置配置圖