



شکل (۷-۲۵)

جریان اسمی دارای انواع زیر هستند:

- کنتور های 10(40) آمپر و 25(100) آمپر.
- کنتور های سه فاز دیماندی مکانیکی: این کنتور ها با ولتاژ 380/220 ولت و 100/100 ولت کار می کنند و آمپراژ آن ها 5 آمپر میباشد.

کنتور های دیجیتال

- کنتور های دیجیتالی تکفاز: این کنتور ها با ولتاژ 400/230 ولت کار می نمایند و از نظر جریان اسمی که با توجه به نوع کنتور و شرکت سازنده ما بین 5 تا 100 آمپر میباشند و به صورت پالسی کار می کنند.
- کنتور های دیجیتالی سه فاز: کنتور هایی هستند که قابلیت سنجش همزمان انرژی های مصرفی اکتیو و راکتیو را به صورت هشت تعرفه دارند و به دو نوع عادی (غیر دیماندی) و دیماندی میباشد و به صورت پالسی کار می کنند.



شکل (۷-۲۶)

- کنتور های غیر دیماندی (عادی) سه فاز: این نوع کنتور ها با ولتاژ $400/3 \times 230$ ولت کار میکنند و از نظر جریان اسمی با توجه به نوع کنتور و شرکت سازنده 100 تا 1000 آمپر می باشند و قابلیت نصب از طریق CT و PT را دارند و بر حسب مقدار و ولتاژ کاری آن ها به صورت اولیه و یا ثانویه قابلیت نصب را دارند و به طور پالسی کار می کنند.

آشنایی با انواع کنتور

کنتور از نظر نوع اندازه گیری

- کنتور اکتیو: دستگاهی است که برای اندازه گیری مقدار انرژی اکتیو برق مصرفی مشترک مورد استفاده قرار میگیرد.
- کنتور راکتیو: دستگاهی است که برای اندازه گیری مقدار انرژی راکتیو بکار میرود.

اساس کار کنتور

کنتور ها بر اساس نیروی الکترود مغناطیس عمل می کنند. میدانیم که اگر از یک سیم پیچ جریان برق بگذراند در اطراف آن یک میدان مغناطیسی ایجاد می شود که شدت و جهت این میدان به جریان عبوری از سیم بستگی دارد. در کنتور های تکفاز دو دسته سیم پیچ وجود دارد که یکی از آن ها دارای تعداد دور کم و قطر بیشتر نسبت به دیگری است. سیم پیچ ضخیم تر با دور کمتر را سیم پیچ جریان و دیگری را سیم پیچ ولتاژ می نامند.

انواع کنتور

برای مصارف خانگی دوتنوع کنتور تکفاز و سه فاز بطور عام وجود دارند که در دسته بندی کنتور ها به نوع اکتیو معروفند. اما در مصارف صنعتی می توان به کنتور های راکتیو و کنتور های دو تعرفه اشاره کرد. از طرق دیگر میتوان کنتور ها را به دو دسته مکانیکی و دیجیتالی تقسیم بندی کرد که منظور از مکانیکی همان کنتور های معمولی هستند.

کنتور های مکانیکی

- کنتور های تکفاز مکانیکی: این کنتور ها با ولتاژ 230 ولت کار می کنند و از نظر جریان اسمی دارای انواع زیر هستند:
- کنتور های 5 آمپر، 15 آمپر، 25 آمپر
- کنتور های سه فاز غیر دیماندی مکانیکی: این کنتور ها با ولتاژ 400/230 کار می کنند و از نظر

خود کار کنتور برق مشترک را قطع می کند و مشترک پس از پرداخت هزینه می تواند از خدمات شرکت فروشنده استفاده کند.

کنتور هوشمند

کنتور هوشمند یک کنتور الکتریکی است که مصرف برق را در فواصل زمانی یک ساعته و یا کمتر ثبت کرده و اطلاعات ثبت شده را حداقل یک بار در روز به سیستم مرکزی برای نظارت و صدور صورت حساب ارسال میکند. کنتور هوشمند پیشرفته AMI قادر به ارتباط دو جانبه میان کنتور نصب شده در اماکن و سیستم مرکزی است. بر خلاف کنتور مغناطیسی، کنتور هوشمند میتواند داده های جمع آوری شده را تجزیه و تحلیل کرده و از آن ها یک گزارش تهیه کند که این گزارش گیری در جایی غیر از محل کنتور ها انجام میگیرد که اصطلاحاً فراهم کردن گزارش از راه دور نامیده می شود.

عمده ترین برتری های کنتور دیجیتال نسبت به نوع مکانیکی (معمولی)

در صد خطای بسیار پایین - عدم نیاز به بازرسی و تست سالانه - عدم دستکاری در شمارنده توسط مشترک - قابلیت تعریف 2 یا 3 تعرفه جداگانه - قابلیت عبور جریان بالاتر در صورت درخواست مشترک برای افزایش جریان .
در نتیجه کسانی که از کنتورهای دیجیتالی استفاده می کنند به عنوان مثال اگر بهای هر کیلو وات ساعت برق مصرفی 40 ریال باشد مبنای محاسبه برق مصرف شده در ساعت های اوج مصرف 100 و در زمان های کم باری 10 ریال خواهد بود . پس باید برنامه خود را طوری تنظیم کنند که در ساعت های اوج بار که بهای برق مصرفی 2/5 برابر ساعت های معمولی حساب می شود از وسایل برقی پر مصرف استفاده نکنند البته می توانند در ساعت های میان باری در مواقع خیلی کم از وسایل برقی پر مصرف استفاده کنند . اما بدیهی است مشترکی که کنتور دیجیتالی داشته باشد و قصد داشته باشد که در استفاده از انرژی برق صرفه جویی کند و بهای برق مصرفی کمی پرداخت کند باید در ساعت های کم باری از وسایل پر مصرف برقی استفاده کند اما اگر در ساعت های اوج بار از وسایل پر مصرف برقی استفاده کند بهای برق مصرفی افزایش پیدا خواهد کرد چون 2 برابر حساب می شود .

نحوه نصب کنتور مکانیکی تکفاز در مدارات

سیم فاز را به سر سیم پیچ جریان وصل نموده و از سر دیگر آن فاز را میگیرند. و دو سر سیم پیچ ولتاژ را به فاز و نول وصل می کنند. زمانی که مصرف کننده ای به کنتور وصل می شود جریان از سیم فاز و نول میگذرد. به عبارت دیگر جریان مصرف کننده از سیم پیچ جریان میگذرد و در آن یک میدان مغناطیسی ایجاد میکند. سیم پیچ ولتاژ که همیشه به برق وصل است و دارای یک میدان مغناطیسی ثابت است که مقدار آن هیچ ارتباطی به مصرف کننده متصل شده به کنتور ندارد. این دو میدان مغناطیسی بر هم اثر کرده و سبب ایجاد نیروی حرکتی در صفحه آلومینیومی درون کنتور می شود. سرعت حرکت این صفحه با جریان مصرف کننده رابطه مستقیم دارد. این حرکت توسط یک محور و چرخ دنده به یک شماره انداز یا نمراتور ارتباط دارد و بر اساس گردش آن شماره ها زیاد می شود. این شماره ها بجز رقم اول میزان کارکرد کنتور یا همان مصرف انرژی الکتریکی را بر حسب کیلو وات ساعت نشان می دهد.

نحوه اتصال کنتور سه فاز

■ کنتور سه فاز سه سیمه:
این کنتور ها برای سیستم های سه فاز متعادل مورد استفاده قرار می گیرند که در این سیستم نیازی به سیم نول نیست.
■ کنتور سه فاز چهار سیمه:
این کنتور برای سیستم های سه فاز نامتعادل و متعادل مطلوب میباشد.

اساس کار کنتور های پیشرفته

در کشور های برخوردار از تکنولوژی ، دیگر کنتور نویسی به مفهوم رایج آن در ایران منسوخ شده است. در این کشور ها که پول الکترونیکی بسیار رایج است از کنتور های هوشمند که در بازه های زمانی خاص میزان مصرف را مشخص کرده و به ادارات برق گزارش میدهند استفاده می شود. این کنتور ها میزان مصرف را از طریق همان خطوط برقی که آن را می رسانند به توزیع کننده اطلاع میدهند و شرکت های فروشنده برق نیز بطور خود کار از حساب مصرف کننده برداشت می کنند. در صورت موجود نبودن حساب و پس از اخطار های کتبی از طریق فرمان از راه خطوط برق بصورت

- بخش ترمینال Terminal Block (شماره 4)
- آهن هادی بيمتال Bimetallic steel strip (شماره 5)
- پیچ تنظیم تریپ Tripping calibration screw (شماره 6)
- بوبین مغناطیس Solenoid coil (شماره 7)
- خفه کننده جرقه Arc extinguisher (شماره 8)

فیوز مینیاتوری از نظر کاربرد به تیپ های B روشنائی، C موتوری، D ترانسفورماتوری، K قدرت Z، بسیار حساس تقسیم بندی می گردد:

فیوز مینیاتوری نوع B روشنائی

کلید مینیاتوری نوع B عموماً در مصارف خانگی و روشنائی کاربرد دارند. این کلیدها در جریان اضافه بار بین 3 تا 5 برابر جریان نامی در زمان مشخص، مدار را قطع می کنند و حساسیت مناسبی برای کاربردهای عادی خانگی دارند. این کلید به فیوز مینیاتوری تند کار نیز معروف است.

فیوز مینیاتوری نوع C موتوری

کلید مینیاتوری نوع C بیشتر کاربرد صنعتی دارند. این کلیدها در جریان اضافه بار بین 5 تا 10 برابر جریان نامی در زمان مشخص، مدار را قطع می کنند و زمان قطعشان از تیپ B بیشتر است. این کلید به فیوز مینیاتوری کند کار نیز معروف است.

فیوز مینیاتوری نوع D ترانسفورماتوری

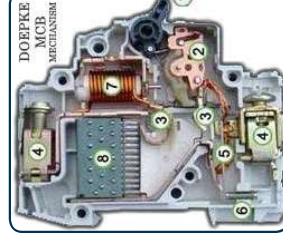
کلید مینیاتوری نوع D برای مصارف صنعتی خاص (مانند مولد های اشعه ایکس X-Ray و ترانسفورماتور ها) استفاده می شوند. این کلیدها در جریان اضافه بار بین 10 تا 20 برابر جریان نامی در زمان مشخص، مدار را قطع می کنند و زمان قطعشان از تمامی تیپ ها بیشتر است.

فیوز مینیاتوری نوع K قدرت

کلید مینیاتوری نوع K برای حفاظت در مدارات قدرت، ترانسفورماتور و موتور ها استفاده میشوند.

انواع فیوز مینیاتوری

فیوز مینیاتوری یا کلید مینیاتوری Miniature Circuit Breaker که اختصاراً MCB نامگذاری شده است تجهیزات الکتریکی خانگی و صنعتی را در برابر اتصال کوتاه و اضافه بار (عبور جریان غیر مجاز) محافظت میکند.



شکل (۷-۳۷)

به عبارت ساده می توان گفت فیوز یک وسیله حفاظتی است که در تجهیزات و مدارات الکتریکی به کار برده می شود تا در مواقعی که جریانی بیشتر از حد انتظار از وسیله عبور می کند مدار قطع شود تا سایر تجهیزات آسیبی نبینند.

کلید مینیاتوری از دو مکانیزم برای عملکرد خود استفاده میکند: عملکرد بيمتالی برای حفاظت اضافه بار و عملکرد مغناطیسی جهت حفاظت از اتصال کوتاه.

بجارت دیگر، تشخیص جریان اضافه به عهده یک فلز (بیمتال) میباشد شماره ۵ در شکل (27-7) که بوسیله عبور جریان مدت دار بیش از جریان نامی گرم شده و بر اثر خم شدن باعث عمل کنکت فیوز مینیاتوری شده و مدار را قطع میکند.

همچنین جریان اتصال کوتاه بوسیله سیم پیچ شماره ۷ در شکل (27-7) که دارای تعداد دور کم و قطر زیاد میباشد، بصورت مغناطیسی تشخیص داده شده و فیوز مینیاتوری عمل می کند. سایر المانهای فیوز مینیاتوری طبق شکل (27-7) عبارتند از:

- اهم قطع و وصل کننده for trip and reset (شماره 1)
- مکانیزم دستگاه متحرک Actuator Device mechanism (شماره 2)
- کنکت اصلی Main contact : flow of current (شماره 3)

آخر اگر رفع نشت فیوز را عوض کرد.

اداره برق چگونه بهای برق مصرفی را محاسبه می کند؟

برای این منظور باید ابتدا با مفهوم کیلو وات ساعت آشنا شویم:

یک قبض برق بردارید و ارقام روی آن را به دقت نگاه کنید، در داخل قبض برق زیاد با واژه کیلو وات ساعت برخورد خواهید کرد. یک کیلو وات ساعت (kwh) در واقع مقدار مصرف یک وسیله برقی 1000 واتی در مدت زمان یک ساعت است. مثلاً اگر ما 10 عدد لامپ 100 وات رشته ای را به مدت یک ساعت روشن کنیم، یعنی یک کیلو وات ساعت برق مصرف کرده ایم و در این صورت کنتور برق یک شماره می اندازد. یا اینکه اگر یک کولر گازی 2000 وات را نیم ساعت روشن کنیم، یعنی یک کیلو وات ساعت برق مصرف کرده ایم. پس هر شماره ای که کنتور می اندازد، یعنی یک کیلو وات ساعت برق مصرف شده است.



شکل (۷-۲۸)

گفته می شود چون در آنها هیچ زمان سنجی تعبیه نشده است و برق مصرفی در هر ساعتی از شبانه روز که مصرف شده باشد قابل تفکیک نیست. یعنی این کنتورها نمی توانند بفهمند که برق مصرف شده در ساعت های اوج بار بوده یا ساعت های کم بار. پس اگر کنتور برق شما از مدل های قدیمی است تمام مصرف برق شما به صورت میان باری محاسبه خواهد شد. به قبض زیر نگاه کنید و مقدار کیلو وات ساعت مصرفی را روی آن ملاحظه نمایید (مصرف کل دوره). این قبض برای یک کنتور تک زمانه صادر شده است.

فیوز مینیاتوری نوع Z بسیار حساس

این نوع از کلید مینیاتوری هنگامی که جریان عبوری از جریان نامی بیشتر شود در یک مدت زمان خاص (که از تمامی تپها کمتر است)، فرمان قطع را صادر می کند. حساسیت این نوع از کلیدها، هم در مواقع اضافه بار و هم اتصال کوتاه از تمامی تپ های دیگر بیشتر است و در صورت بروز خطا مدار را سریعتر قطع می کند. بنابر این کاربرد این نوع فیوز مینیاتوری در مدارات با حساسیت بالا می باشد.

زمان قطع این تپ ها به ترتیب (از سریعترین) عبارت است از: Z و B و C و D

چگونه با لمس کنتور به برق دار بودن آن پی ببریم؟

زمانی که برق به کنتور وصل می شود در سیم پیچ ولتاژ آن جریان ایجاد می شود. این جریان ارتباطی به مصرف کننده ندارد. این جریان میدان مغناطیسی را در کنتور ایجاد میکند که سبب لرزش خفیف آن می شود. پس اگر کف دست را روی شیشه کنتور بگذاریم با احساس این لرزش متوجه برقدار بودن آن می شویم.

در کنار بعضی از کنتورها صدای «ووزو» ناشی از چیست؟

این صدا که شبیه جلیز و ولیز است ارتباطی به خود کنتور ندارد بلکه مربوط به فیوز است که معمولاً در کنار کنتور نصب می شود. اگر اتصال فیوز از نظر الکتریکی درست نباشد (وجود فاصله هوایی در محل تماس) و جریان زیادی از فیوز کشیده شود در این حالت قوسهای الکتریکی کوچکی در محل تماس ایجاد می شود که باعث ایجاد این صدا می شود. این قوسها سبب ذوب سطحی محل تماس شده و مقاومت و حرارت محل تماس را افزایش میدهد. در نتیجه باعث افت ولتاژ و در نهایت قطع و وصل جریان می شود. برای از بین بردن این ایراد باید فیوز را محکم کرد (برای فیوزهای پیچی) یا در نوع مینیاتوری پیچهایی را که سیم زیر آن قرار دارد سفت نمود.

