## محاسبه سیم و فیوز راهپله های شرقی و غربی

در درون راهپله ها در هر پاگرد دو لامپ رشته ایW ۱۰۰در نظر گرفته شده است که دو تا ازآنها با تایمر کنترل می شود و دو تای دیگر به صورت خودکار با تایمر کنترل نمی شود.هر طبقه بجز زیر زمین که تنها یک راهپله دارد دارای دو راهپله شرقی و غربی است.انشعاب GP2-EL5 مربوط به چراغ راهپله های طبقه همکف تا چهارم است که با تایمر کنترل می شود و به همراه انشعاب

GP2-EL11 که دیگر توسط تایمر کنترل نمی شود روشنایی راهروی غربی طبقات همکف تا چهارم را تامین می کند.

لازم به ذکر است که چون لامپ ها رشته ای اند پس $\cos\varphi = 1$ است و چون چراغ راهپله ها همه با هم روشن می شوند ضریب همزمانی یک است.

GP2- انشعاب $\rightarrow$ 10*100=1000W $\rightarrow$ $I=\frac{1000}{220} = 4.45A$

EL5

GP2- انشعاب $\rightarrow$ 10*100=1000W $\rightarrow$ $I=\frac{1000}{220} = 4.45A$

EL11

پس برای این دو انشعاب سیم با مقطع 1.5mm به همراه فیوز 10A کافی است. به طور کلی روشنایی راهپله غربی علاوه بر دو انشعاب فوق که مربوط به طبقات همکف تاچهارم هستند از انشعاب های زیر نیز تامین می گردد.

دارای 10 لامپ 100W $\rightarrow$ انشعاب GP2-EL6 $\rightarrow$ راهپله های طبقات پنجم تا نهم که تایمر دارند.

در نتیجه $\rightarrow$ $I=\frac{1000}{220} = 4.45A$

دارای 8 لامپ 100W $\rightarrow$ انشعاب GP2-EL7 $\rightarrow$ راهپله های طبقات دهم تا سیزدهم که تایمر دارند.

در نتیجه $\rightarrow$ $I=\frac{800}{220} = 3.64A$

دارای 10لامپ 100W $\rightarrow$ انشعاب GP2-EL12 $\rightarrow$ راهپله های طبقات پنجم تا نهم که تایمر ندارند.

در نتیجه $\rightarrow$ $I=\frac{1000}{220} = 4.45A$

دارای 8 لامپ 100W $\rightarrow$ انشعاب GP2-EL13 $\rightarrow$ راهپله های طبقات دهم تا سیزدهم که تایمر ندارد.

در نتیجه $\rightarrow$ $I=\frac{800}{220}=3.64A$

همانطور که ملاحظه شد جریان هر شش انشعاب مربوط به روشنایی راهپله غربی را محاسبه کردیم وبا توجه به جریان های بدست آمده تمام انشعاب ها را از سیم 1.5mmوفیوز های مربوطه را 10Aدر نظر می گیریم . پس از بررسی راهپله غربی حال نوبت به راهپله شرقی می رسد.باز هم برای روشنایی راهپله شرقی از شش انشعاب استفاده شده است که سه تا از آنها مخصوص چراغ های تایمردار هستند و سه تای دیگربرای چراغ های بدون تایمر.حال به بررسی این شش انشعاب می پردازیم:

دارای 10لامپ 100W $\rightarrow$ انشعاب GP1-EL3 $\rightarrow$ راهپله های طبقات همکف تا چهارم که تایمر دارند.

در نتیجه $\rightarrow$ $I=\frac{1000}{220}=4.45A$

دارای 10لامپ 100W $\rightarrow$ انشعاب GP1-EL4 $\rightarrow$ راهپله های طبقات پنجم تا نهم که تایمر دارند.

در نتیجه $\rightarrow$ $I=\frac{1000}{220}=4.45A$

دارای 8 لامپ 100W $\rightarrow$ انشعاب GP1-EL5 $\rightarrow$ راهپله های طبقات دهم تا سیزدهم که تایمر دارند.

در نتیجه $\rightarrow$ $I=\frac{800}{220}=3.64A$

باز هم لازم به ذکر است که ضریب همزمانی را یک فرض کرده ایم زیرا تمام چراغ راهپله ها با هم روشن می شوند.

انشعاب GP1-EL13 $\rightarrow$ راهپله طبقات همکف تا چهارم که تایمر ندارند بهمراه سه مهتابی که در زیر زمین مستقر می باشند.

دارای 10لامپ 100Wرشته ای بهمراه سه مهتابی دوبل $\rightarrow$ $I=\frac{10\times100}{220}+\frac{3\times80}{220\times0.5}=6.7A$

ضریب توان چراغ های فلورسنت را 0.5 در نظر می گیریم.

دارای 10لامپ 100W $\rightarrow$ انشعاب GP1-EL14 $\rightarrow$ راهپله طبقات پنجم تا نهم که تایمر ندارند.

در نتیجه $\rightarrow$ $I=\frac{10\times100}{220}=4.45A$

دارای 8 لامپ 100W $\rightarrow$ انشعاب GP1-EL15 $\rightarrow$ راهپله طبقات دهم تا سیزدهم که تایمر ندارند.

در نتیجه $\rightarrow$ $I=\frac{8\times100}{220}=3.64A$

همانطور که ملاحظه می شود با توجه به جریان های محاسبه شده برای شش انشعاب مربوط به روشنایی راهپله شرقی برای تمامی انشعاب ها سیم 1.5mmبا فیوز 10Aکافی و مناسب است.

**محاسبه سیم ها و فیوز های انشعابات مربوط به روشنایی راهروی اصلی طبقات همکف تا سیزدهم**

حال نوبت به بررسی انشعابات مربوط به روشنایی راهرو ها می رسد.در هر طبقه روشنایی راهرو ها به سه قسمت تقسیم می شود. یک قسمت مربوط به روشنایی وسط راهرو می باشد که محوطه جلوی آسانسور را به خود اختصاص می دهد. علاوه بر این قسمت دو بخش هم در طرفین این ناحیه وجود دارد که مربوط به حوالی درب واحد هاست.نحوه طراحی روشنایی راهرو بگونه ایست که نصف چراغ ها از انشعابات تابلوهای نرمال گرفته شده اند و نصف دیگر چراغ ها به همراه چراغ های درب ورودی طبقه همکف از انشعابات تابلوهای اضطراری تغذیه می شوند.پس در مواقع قطع برق در هر طبقه نصف چراغ راهرو روشن می شود و تمامی چراغ های راهپله ها نیز که از انشعابات اضطراری تغذیه می شوند روشن خواهند بود.بطور کلی برای روشنایی راهرو ها از لامپ های کم مصرف 18Wاستفاده شده است.ضریب توان لامپ های کم مصرف را یک فرض می کنیم.

کلیه انشعابات مربوط به روشنایی راهرو ها به قرار زیر است:

قسمت شرقی راهرو از طبقه همکف تا طبقه چهارم $\rightarrow$ انشعاب GP1-EL6 $\rightarrow$ $I=\frac{15\times18}{220}=1.23A$

قسمت شرقی راهرو از طبقه پنجم تا طبقه نهم $\rightarrow$ انشعاب GP1-EL7 $\rightarrow$ $I=\frac{15\times18}{220}=1.23A$

قسمت شرقی راهرو از طبقه دهم تا طبقه سیزدهم $\rightarrow$ انشعاب GP1-EL8 $\rightarrow$ $I=\frac{12\times18}{220}=0.99A$

قسمت شرقی راهرو از طبقه همکف تا طبقه سوم $\rightarrow$ انشعاب GP1-L6 $\rightarrow$ $I=\frac{16\times18}{220}=1.31A$

قسمت شرقی راهرو از طبقه چهارم تا طبقه هفتم $\rightarrow$ انشعاب GP1-L7 $\rightarrow$ $I=\frac{16\times18}{220}=1.31A$

قسمت شرقی راهرو از طبقه هشتم تا طبقه دهم $\rightarrow$ انشعاب GP1-L8 $\rightarrow$ $I=\frac{12\times18}{220}=0.99A$

قسمت شرقی راهرو از طبقه یازدهم تا طبقه سیزدهم $\rightarrow$ انشعاب GP1-L9 $\rightarrow$ $I=\frac{12\times18}{220}=0.99A$

با توجه به جریان های بدست آمده ملاحظه می شود که برای هر هفت انشعاب برای قسمت شرقی راهرو ها سیم 1.5mm با فیوز 10Aکافی و مناسب است.حال قسمت غربی راهرو ها را حساب می کنیم:

قسمت غربی راهرو ها از طبقه همکف تا طبقه چهارم $\rightarrow$ انشعاب GP2-EL8 $\rightarrow$ $I=\frac{15\times18}{220}=1.23A$

قسمت غربی راهرو ها از طبقه پنجم تا طبقه نهم $\rightarrow$ انشعاب GP2-EL9 $\rightarrow$ $I=\frac{15\times18}{220}=1.23A$

قسمت غربی راهرو ها از طبقه دهم تا طبقه سیزدهم $\rightarrow$ انشعاب GP2-EL10 $\rightarrow$ $I=\frac{12\times18}{220}=0.99A$

قسمت غربی راهرو ها از طبقه همکف تا طبقه سوم $\rightarrow$ انشعاب GP2-L5 $\rightarrow$ $I=\frac{16\times18}{220}=1.31A$

قسمت غربی راهرو ها از طبقه چهارم تا طبقه هفتم $\rightarrow$ انشعاب GP2-L6 $\rightarrow$ $I=\frac{12\times18}{220}=0.99A$

قسمت غربی راهرو ها از طبقه هشتم تا طبقه دهم $\rightarrow$ انشعاب GP2-L7 $\rightarrow$ $I=\frac{12\times18}{220}=0.99A$

قسمت غربی راهرو ها از طبقه یازدهم تا طبقه سیزدهم $\rightarrow$ انشعاب GP2-L8 $\rightarrow$ $I=\frac{12\times18}{220}=0.99A$

با توجه به جریان های بدست آمده ملاحظه می شود که برای هر هفت انشعاب مربوط به قسمت غربی راهرو ها سیم 1.5mmبا فیوز 10Aکافی و مناسب است.حال قسمت میانی راهرو ها را مورد بررسی قرار می دهیم:

شامل چهار لامپ100Wو دوازده لامپ 18W $\rightarrow$ انشعاب GP1-EL9 $\rightarrow$ قسمت وسط راهرو ها از طبقه همکف تا سوم

$$\Rightarrow I=\frac{(4\times100)+(12\times18)}{220}=2.8A$$

قسمت وسط راهرو ها از طبقه چهارم تا هفتم $\rightarrow$ انشعاب GP1-EL10 $\rightarrow$ $I=\frac{12\times18}{220}=1.31A$

قسمت وسط راهرو ها از طبقه هشتم تا دهم $\rightarrow$ انشعاب GP1-EL11 $\rightarrow$ $I=\frac{12\times18}{220}=0.99A$

$$\text{قسمت وسط راهرو ها از طبقه یازدهم تا سیزدهم} \rightarrow \text{GP1-EL12 انشعاب} \rightarrow I=\frac{12\times18}{220}=0.99A$$

$$\text{قسمت وسط راهرو ها از طبقه همکف تاسوم} \rightarrow \text{GP1-L10 انشعاب} \rightarrow I=\frac{31\times18}{220}=2.54A$$

$$\text{قسمت وسط راهرو ها از طبقه چهارم تاهفتم} \rightarrow \text{GP1-L11 انشعاب} \rightarrow I=\frac{28\times18}{220}=2.3A$$

$$\text{قسمت وسط راهرو ها از طبقه هشتم تادهم} \rightarrow \text{GP1-L12 انشعاب} \rightarrow I=\frac{21\times18}{220}=1.72$$

$$\text{قسمت وسط راهرو ها از طبقه یازدهم تا سیزدهم} \rightarrow \text{GP1-L13 انشعاب} \rightarrow I=\frac{21\times18}{220}=1.72A$$

با توجه به جریان های بدست آمده ملاحظه می گردد که برای هر هشت انشعاب مربوط به قسمت روشنایی وسط راهرو ها سیم 1.5mmبا فیوز 10Aکافی و مناسب است.

**محاسبه سیم و فیوز مربوط به پریز های طبقات زیر زمین تا سیزدهم**

پیش از محاسبه جریان ها لازم به ذکر است که کلیه پریز های اماکن عمومی و مشائات سه سوکته و ارت دارند.در طبقه زیر زمین ۲۹ پریز تعبیه شده است که این مقدار پریز از چهار انشعاب مختلف تغذیه می شوند.کلیه پریز های موجود در مشائات را 200Wبا ضریب توان 0.8 و ضریب همزمانی 0.7 در نظر می گیریم زیرا در یک زمان مشخص از تمامی پریز ها استفاده نمی شود.این انشعابات عبارتند از:

$$\text{GP1-S1 انشعاب} \rightarrow \text{دارای هشت پریز} \rightarrow I=\frac{8\times200\times0.7}{220\times0.8}=6.36$$

$$\text{انشعاب} \rightarrow \text{دارای هفت پریز} \rightarrow I=\frac{7\times200\times0.7}{220\times0.8}=5.57A$$

$$\text{GP2-S1 انشعاب} \rightarrow \text{دارای هفت پریز} \rightarrow I=\frac{7\times200\times0.7}{220\times0.8}\quad \text{GP1-S2}=5.57A$$

$$\text{GP2-S2 انشعاب} \rightarrow \text{دارای هفت پریز} \rightarrow I=\frac{7\times200\times0.7}{220\times0.8}=5.57A$$

با توجه به جریان های محاسبه شده برای پریز های زیر زمین این چهار انشعاب را می توان با سیم 2.5mm و فیوز 16Aاستفاده کرد.اکنون افت ولتاژ ناشی از طول سیم ها را حساب می کنیم برای مثال در مورد انشعاب GP1-S1 که طولی در حدود سی متر دارد.

$$\alpha_{S1}= \frac{200\times 2.064\times 6.36\times 30\times 0.8}{2.5\times 220}\ 10^{-2} = \%1.13$$

افت ولتاژ 1.13% خواهد بود که با توجه به این قطر سیم قابل قبول است البته ما کل بار را در انتهای خط حساب کردیم و بدیهی است که مقدار واقعی از این عدد کمتر خواهد بود.پس کل افت های ولتاژ ناشی از پریز ها را قابل اقماض و ناچیز فرض می کنیم.

در هر طبقه از همکف تا سیزدهم در راهروی اصلی چهار پریز تعبیه شده است که جفت جفت از انشعابات مختلفی تغذیه می شوند.

کلیه انشعابات پریز طبقات همکف تا سیزدهم به صورت زیر می باشد:

پریز های قسمت شرقی راهرو از طبقه همکف تا چهارم $\rightarrow$ انشعاب GP1-S3 $\rightarrow$ $I=\frac{10\times 200\times 0.7}{220\times 0.8}=7.95A$

پریز های قسمت شرقی راهرو از طبقه پنجم تا نهم $\rightarrow$ انشعاب GP1-S4 $\rightarrow$ $I=\frac{10\times 200\times 0.7}{220\times 0.8}=7.95A$

پریز های قسمت شرقی راهرو از طبقه دهم تا سیزدهم $\rightarrow$ انشعاب GP1-S5 $\rightarrow$ $I=\frac{8\times 200\times 0.7}{220\times 0.8}=6.36A$

پریز های قسمت غربی راهرو از طبقه همکف تا چهارم $\rightarrow$ انشعاب GP2-S3 $\rightarrow$ $I=\frac{10\times 200\times 0.7}{220\times 0.8}=7.95A$

پریزهای قسمت غربی راهرو از طبقه پنجم تا نهم $\rightarrow$ انشعاب GP2-S4 $\rightarrow$ $I=\frac{10\times 200\times 0.7}{220\times 0.8}=7.95A$

پریز های قسمت غربی راهرو از طبقه دهم تا سیزدهم $\rightarrow$ انشعاب GP2-S5 $\rightarrow$ $I=\frac{8\times 200\times 0.7}{220\times 0.8}=6.36A$

باز هم با توجه به جریان های محاسبه شده برای پریز های طبقات همکف تا سیزدهم این شش انشعاب را با سیم 2.5mm و فیوز 16Aاستفاده می کنیم زیرا بر طبق این انتخاب هم جریان مجاز سیم ها رعایت شده است و هم استاندارد پریز ها را رعایت کردیم و هم اینکه در این قسمت که متراژ سیم کمی از قسمت های دیگر بیشتر است با احتساب این قطر افت ولتاژ نا شی از طول سیم ناچیز خواهد شد.

برای مثال افت ناشی از انشعاب GP1-S3 با طول تقریبی 40m را حساب می کنیم:

$$\alpha_{S3} = \frac{200 \times 2.064 \times 40 \times 7.95 \times 0.8}{2.5 \times 220} 10^{-2} = \%1.9$$

مشهود است که با احتساب سیم 2.5mm افت ولتاژ ناچیز و قابل قبول است.

## تابلو های توزیع

اکنون به بررسی تابلو های توزیع برق می پردازیم.قبل از بررسی لازم به ذکر است که تمامی مصرف کننده های ما در این مجتمع مسکونی تکفازند ولی ما انشعاب اصلی را که از برق شهر دریافت کردیم سه فاز است.پس در تابلو ها به ترتیب و متوالیا از هر سه فاز R,S,T استفاده می کنیم.برای بدست آوردن انشعاب اصلی وارد شده به هر تابلو بدلیل اینکه تابلو ها سه فازند ابتدا جریان هر انشعاب فرعی تابلو را حساب می کنیم و سپس همه را با هم جمع می کنیم یعنی مقادیر مربوط به فاز R را با هم و مقادیر مربوط به فاز S را هم باهم و همچنین مقادیر فاز T را با هم جمع می کنیم اکنون میدانیم که در آن تابلو مزبور هر فاز چه جریانی را عبور می دهد.حال اگر این سه فاز را با هم جمع کینم وبر سه تقسیم کنیم کل جریان معادل یک فاز بدست خواهد آمد.ما کلیه جراین های مربوط به انشعابات تمامی تابلو ها را پیشتر حساب کرده ایم و اکنون کافی است که آن مقادیر را با هم جمع کنیم.

## تابلو برق KW.H

همانطور که پیشتر ذکر گردیدچهارده دستگاه تابلو برق KW.H که هر کدام شامل هشت کنتور تکفاز مربوط به هشت واحد هر طبقه می باشند مابین طبقات تعبیه شده اند.ما جریان مصرفی هر خانوار را حدود 16Aدر نظر گرفتیم وسیمس که انشعاب مابین کنتور و تابلو DP راتامین می کرد را 4mm در نظر گرفتیم .اکنون برای پیدا کردن انشعاب اصلی تابلو برق KW.H کلیه جریان های کشیده شده از هر فاز R,S,T را با هم جمع می کنیم و بر سه تقسیم می کنیم تا جریان نهایی بدست آید.

$$\text{جریان فاز R} = (16.6\angle -23.7)\times 3 = 45.5\text{-j}20 = 49.8\angle -23.7 \text{ A}$$

$$\text{جریان فاز S} = (16.6\angle -23.7)\times 3 = 45.6\text{-j}20 = 49.8\angle -23.7 \text{ A}$$

$$\text{جریان فاز T} = (16.6\angle -23.7)\times 2 = 30.4\text{-j}13.3 = 33.2\angle -23.7 \text{ A}$$

$$\text{جریان کل هر سه فاز} = 121.6\text{-j}53.3 = 132.7\angle -23.7 \text{ A}$$

$$\text{جریان معادل هر فاز} = 44\angle -23.7 \text{ A}$$

با توجه به این جریان بدست آمده فیوز $\frac{50}{160}$A سه فاز مناسب می باشد.

معمولا برای جریان چهل تا چهل و پنج آمپر از سیم 10mmاستفاده می کنیم. اکنون با توجه به این سطح مقطع افت ولتاژ ناشی از این سیم را از هر جعبه تابلو برق KW تا تابلو اصلی موجود در زیر زمین حساب می کنیم.برای انجام این کار دور ترین جعبه

کنتور را تا تابلو اصلی در نظر می گیریم که این فاصله تقریبا برابر 40m می باشد.

$$\alpha = \frac{100\times 2.064\times 40\times 44\times 0.915}{10\times 220}\ 10^{-2} = \%1.51$$

مشاهده می شود که با این سطح مقطع سیم و مقدار جریان عبوری از آن افت ولتاژ ناچیز و اقبل اقماض است.پس سیم 10mmانتخاب مناسبی است.

**تابلو برق LIFTB**

این تابلو برق یک تابلو دیواری روکار و مربوط به آسانسور می باشد.هر یک از انشعابات مربوط به آسانسور از جمله تغذیه های خود آسانسور وروشنایی و پریز و..... به این تابلو وارد شده و تغذیه اصلی این تابلو از تابلو موتور خانه اضطراری می باشد.پس در صورت وجود نقص در شبکه برق شهر آسانسور ها مشکلی نخواهند داشت.در این تابلو شش انشعاب مخصوص روشنایی آسانسور ها می باشد و یک انشعاب مختص پریز داخل آسانسور و یک انشعاب برای چراغ هشدار هلی کوپتر و سه انشعاب سه فاز مربوط به تغذیه خود آسانسور هاست دو انشعاب نیز به صورت یدکی در نظر گرفته شده اند. بجز سه انشعاب سه فاز تغذیه هر سه آسانسور باقی انشعابات بصورت تکفاز می باشد.با توجه به ایسنکه میزان مصرف آسانسور ها را حدودا با شانزده آمپر سه فاز مدل کرده ایم.

اکنون می توانیم مقدار جریان کشیده شده از هر فاز را محاسبه کنیم تا از آن طریق کل جریان معادل را بدست آوریم.

R فاز= 59A

S فاز = 58A

T فاز = 54A

$$\text{جریان معادل یک فاز} = \frac{59+58+54}{3} = 57\text{A}$$

با توجه به اینکه کابل 16mm توانایی تحمل 65A را دارد برای تابلو آسانسور از کابل 16mmاستفاده می کنیم.اکنون درصد افت ولتاژ را برای انشعاب اصلی تابلو آسانسور با این سطح مقطع حساب می کنیم. با توجه به طول تقریبی انشعاب آسانسور که در حدود 60m است داریم: (با فرض ضریب توان 0.5 برای آسانسور)

$$\alpha = \frac{100\times 2.064\times 60\times 57\times 0.5}{16\times 220}\ 10^{-2} = \%1$$

پس ملاحظه میشود که با این سطح مقطع به افت ولتاژ اندک و مجاز 1% می رسیم پس مقطع 16mmبرای این کار مناسب است .

همچنین با احتساب جریان 57A فیوز مناسب این انشعاب 80A می باشد.

**تابلو برق GP1**

این تابلو که برای تغذیه اماکن عمومی و زیر زمین و مشائات می باشد از دو قسمت نرمال و اضطراری تشکیل شده است. البته بهتر می بود که قسمت های نرمال و اضطراری در یک تابلو کنار هم قرار نمی گرفتند و این از معایب این پروژه محسوب می شود.قسمت نرمال این تابلو برق 22 انشعاب دارد که کلیه جریان تک تک انشعابات را پیشتر حساب کردیم.همچنین قسمت اضطراری دارای 24 انشعاب بوده که جریان تمامی آنها را حساب کردیم.لازم به ذکر است که قسمت اضطراری تابلو برق GP1

دارای چهار انشعاب برای هواکش می باشد.ما هواکش ها را از نوع 800W و با ضریب توان 0.8 فرض کرده ایم که در این صورت جریان هر انشعاب مربوط به هواکش ها از این قرار می گردد $I = \frac{80}{220\times 0.8} = 4.5\text{A}$

همچنین انشعاب مربوط به آمپلی فایر آنتن مرکزی نیز 5A جهت تغذیه آمپلی فایر مصرف می کند.کلیه انشعابات این تابلو تکفازند بنابراین برای محاسبه کابل و جریان کابل اصلی وارد شده به تابلو جریان تک تک فاز ها را حساب کرده و از

روی آنها جریان معادل را حساب می کنیم .ضریب توان پریز ها را 0.5 در نظر می گیریم.ابتدا قسمت نرمال را حساب می کنیم :

$$R \text{ فاز } = 19.5\angle 0 + 7.95\angle -36.86 = \ 25.9\text{-j}4.76 \ = \ 26.33\angle -10.4\,A$$

در مقادیر بالا 19.5A مربوط به روشنایی و انشعابات یدکی می باشند و 7.5A مربوط به پریز هاست.

$$S \text{ فاز } = \ 17.1\angle 0 + 6.36\angle -36.86 + 7.95\angle -36.86 = \ 30.2\angle -19.6 \qquad A$$

$$T \text{ فاز } = 13.47\angle 0 + 5.75\angle -36.86 + 6.36\angle -36.86 = \ 24.1\angle -17.3 \quad A$$

$$\text{مجموع جریان هر سه فاز } = \ 80.5\angle -16 \ \ A$$

با توجه به جریان بدست آمده و اینکه جریان مجاز سیم 6mm برابر 35A است بنا براین این سیم برای این انشعاب مناسب می باشد. از آنجایی که هر دو تابلوی GP1 و MPB که تغذیه آن است در زیر زمین می باشند حداکثر فاصله بین آنها 17m می باشد.بنابراین با این متراژ سیم وبا این سطح مقطع میزان افت ولتاژ را محاسبه می کنیم:

$$\alpha = \frac{100 \times 2.064 \times 26.8 \times 17 \times 0.96}{6 \times 220} \ 10^{-2} = \%0.7$$

که این افت ولتاژ بسیار کم و قابل اقماض است.پس انشعاب 6mm و فیوز 40A برای این تابلو مناسب می باشد.

اکنون همین محاسبات را برای قسمت اضطراری انجام می دهیم :

$$R \text{ فاز } = \ 23.45\angle 0 + 4.5\angle -36.86 + 4.5\angle -36.86 = \ 31.12\angle -10\,A$$

$$S \text{ فاز } = \ 24.57\angle 0 + 4.5\angle -36.86 = 28.3\angle -5.5\,A$$

$$T \text{ فاز } = 18.2\angle 0 + 4.5\angle -36.86 = \ 22\angle -7 \ A$$

$$\text{جمع هر سه فاز } = 81.34\angle -7.6 \ A$$

$$\text{جریان معادل هر فاز } = 27.11\angle -7.6\,A$$

با توجه به جریان بدست آمده سیم مناسب سیم 6mm می باشد .اکنون با طول سیم 17m درصد افت ولتاژ را با این سطح مقطع حساب می کنیم.

$$\alpha = \frac{100 \times 2.064 \times 27.11 \times 17 \times 0.99}{6 \times 220} \ 10^{-2} \ = \%0.71$$

می بینیم که این افت ولتاژ قابل اقماض است.پس سیم 6mm با فیوز 40A مناسب است.

**تابلو برق GP2**

این تابلو برق نیز درست مثل تابلو برق GP1 مختص مشائات است که مانند آن یک قسمت نرمال ویک قسمت اضطراری دارد برای محاسبه قطر سیم درست مثل GP1 عمل می کنیم . ابتدا برای قسمت نرمال :

$$R \text{ فاز} = 14.9\angle 0 + 5.57\angle -36.86 + 6.36\angle -36.86 = \ 25.5\angle -16.4 \ A$$

$$S \text{ فاز} = 14.75\angle 0 + 7.95\angle -36.86 = \ 21.6\angle -12.7 \ A$$

$$T \text{ فاز} = \ 14\angle 0 + 5.57\angle -36.86 + 7.95\angle -36.86 = 26.3\angle -18 \ A$$

$$\text{جمع هر سه فاز} = 25\angle -15.5 \ A$$

باز هم با توجه به جریان مجاز سیم 6mm مناسب است. اکنون با متراژ 17mحداکثر افت ولتاژ را حساب می کنیم:

$$\alpha = \ \frac{100 \times 2.064 \times 25 \times 17 \times 0.96}{6 \times 220} \ 10^{-2} \ = \%0.65$$

این افت ولتاژ قابل اقماض است پس برای این انشعاب سیم 6mm با فیوز 40A مناسب می باشد.

حال قسمت اضطراری را محاسبه می کنیم :

$$R \text{ فاز} = 27.08\angle 0 + 4.5\angle -36.86 = \ 30.8\angle -5 \ A$$

$$S \text{ فاز} = 20.47 \ \angle 0 + 4.5\angle -36.86 + 4.5\angle -36.86 = \ \ 28.2\angle -11 A$$

$$T \text{ فاز} = 19.6\angle 0 + 4.5\angle -36.86 + 4.5\angle -36.86 = \ 27.3\angle -11.4 \ A$$

$$\text{مجموع جریان هر سه فاز} = 86.2\angle -9 \ A$$

$$\text{جریان معادل هر فاز} = 28.7\angle -9 \ A$$

با توجه به جریان بدست آمده سیم مجاز 6mm می باشد .حال درصد افت ولتاژ را حساب می کینم :

$$\alpha = \frac{100 \times 2.064 \times 28.7 \times 17 \times 0.98}{6 \times 220} = \ \%0.75$$

این افت ولتاژ نیز بسیار کم و قابل اقماض است.پس سیم 6mm مناسب می باشد. مافیوز 40A را برای این انشعاب انتخاب میکنیم.

**تابلو موتور خانه یا MPB**

این تابلو ایستاده از دو قسمت نرمال و اضطراری تشکیل شده است که با یک کلید change over به هم متصلند.انشعاب اصلی از تابلو اصلی وارد قسمت نرمال MPB می شود و توسط یک انشعاب سه فاز توسط کلید change over قسمت اضطراری را تغذیه می کند.در حالت عادی که به برق شهر متصل هستیم کلید change over توسط یک انشعاب برق MPB اضطراری را تامین می کند .حال در صورت بروز هر نقصی در شبکه نرمال و یا حتی قطع برق کلید change over تغییر وضعیت داده و دیزل ژنراتور را به تابلو MPB اضطراری وصل می کند .برای بدست آوردن مقاطع کابل ها و اندازه فیوز ها ابتدا باید MPB اضطراری را محاسبه کنیم .

MPB اضطراری تابلو های EGP1,EGP2 و آسانسور را تغذیه می کند .پس می توان جریان های حساب شده برای آنها را با هم جمع کرد :

جریان کل تابلوی EMPB به صورت سه فاز $= 171\angle -60 + 81.34\angle -7.6 + 86.21\angle -9 = 285\angle -32.6$

جریان معادل هر فاز وارد شده به EMPB $= 92.5\angle -32.6$ A

برای عبور این جریان از کابل 3*35+16mm استفاده می کنیم زیرا میدانیم که در مورد انشعابات سه فاز طریقه انتخاب کابل ها بر طبق جریان مجاز بدین صورت خوهد بود.

حال MPB نرمال را بررسی می کنیم.این تابلو GP1,GP2نرمال و کاپاسیتور را تغذیه می کند .

جریان کل تابلوی MPB بصورت سه فاز $= 285\angle -32.6 + 75.14\angle -15.5 + 80.5\angle -16 = 430\angle -26.6$ A

جریان کل تابلو MPBبصورت معادل تکفاز $= 145.6\angle -26.6$ A

با توجه به اینکه در محاسبه تابلو های مشائات ضریب همزمانی را یک فرض کردیم.ولی در عمل هیچ گاه تمامی چراغ ها و پریز ها و هوا کش ها اب هم مصرف نمی شوند. پس ضریب همزمانی 0.7 را برای تابلو برق موتور خانه لحاظ می کنیم.

پس جریان کل معادل تکفاز تابلوی MPB که از تابلوی اصلی انشعاب می گیرد برابر است با:

$102\angle -26.6$ A

که با توجه به جریان بدست آمده قطر کابل 3*50+25mm می شود و می توانیم فیوز را 160Aانتخاب کنیم.

افت ولتاژ در این تابلو ها تا تابلوی اصلی خیلی کم است زیرا تمام تابلو ها ذر زیر زمین در یک اتاقک در نزدیک هم واقعند.

## تابلوی برق MDP

این تابلو تابلوی اصلی است که دارای 15انشعاب می باشد .14تای آنها انشعابات 14جعبه کنتور هستندو یک انشعاب که تابلوی موتور خانه را تغذیه می کند دارای یک کنتور سه فاز است که مقدار انرژی مصرف شده برای تمامی اماکن عمومی و مشائات را حساب می کند .جریان کل این تابلو که از برق شهر تامین می گردد برابر با جریان 14 تابلوی کنتور به همراه جریان تابلوی موتور خانه است.با توجه به این تفاسیر جریانی حدود 750Aبه ازای هر فاز می باشد پس فیوزی که استفاده میشود 800Aاست.زیرا جریان معادل هر فاز برای تابلوی کنتور 44Aمی باشد پس بصورت سه فاز 130Aمی شود .همچنین نتابلوی برق موتور خانه جریان سه فازی در حدود 430Aمصرف می کند که با این احتساب جریان سه فاز کل سیستم از این قرار خواهد شد :

$$I= 14*130+430=2250A$$

پس جریان معادل هر فاز برابر 750Aخواهد شدو برای همین از فیوز 800Aاستفاده می کنیم.

.