



دانشگاه فنی انقلاب اسلامی

# سیم کشی نوین

## ساختار سیم کشی خانه هوشمند

زمستان ۱۴۰۱

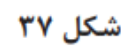
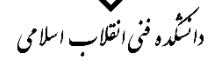


کنترل یک لامپ به صورت روشن و خاموش (ON-OFF) توسط ماژول کلید یک پل لمسی هوشمند  
شرح کار عملی: در این کار عملی می خواهیم توسط یک کلید لمسی هوشمند لامپ یک اتاق را کنترل  
(روشن/خاموش) کنیم. به طوری که با لمس کلید هوشمند لامپ روشن و با لمس مجدد آن لامپ خاموش شود.  
مراحل انجام کار عملی:

۱- ابتدا با توجه به شرح کار، اقلام مورد نیاز را برای انجام این کار عملی فهرست کنید.

منبع تغذیه جهت تغذیه باس	ماژول فعال ساز	ماژول کلید لمسی هوشمند	ماژول درگاه USB
کابل باس KNX	کابل رابط	رایانه با نرم افزار ETS5	لامپ و سرپیچ





شكل ٣٨



۴- کلیدهای لمسی هوشمند نیز خارج از تابلو و به صورت توکار (Flush Mount) نصب می‌شوند. برای دیدن نحوه صحیح نصب هر قطعه باید به کاتالوگ آن مراجعه کرد. مثلاً کلیدهای هوشمند به صورت شکل ۳۹ که در کاتالوگ آمده نصب می‌شوند.



اگر به جای تابلوی آموزشی، کار عملی را در اتاقک پیش‌ساخته انجام می‌دهید، فرایند لوله‌کشی و قوطی‌گذاری توکار تفاوتی با سیم‌کشی توکار سنتی ندارد اما در مرحله سیم‌کشی، کابل KNX به صورت کلید به کلید کشیده می‌شود.



شکل ۴۰- عبور کابل Knx از لوله به صورت کلید به کلید



۵- توسط کابل باس، منبع تغذیه را به ماژول فعال ساز رله و از آن به ماژول کلید یک پل لمسی متصل کنید. (شکل ۴۰) توجه کنید که اتصال کابل باس به تمامی روش‌ها امکان‌پذیر است و فقط کابل نباید به صورت حلقه بسته (اتصال ابتدا و انتها به هم) دربیاید.



شکل ۴۱

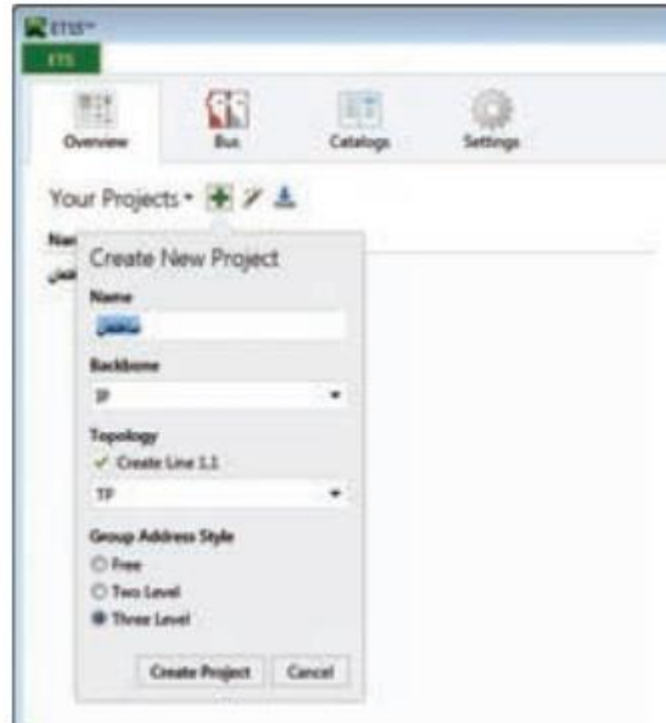
۶- توسط ۳ رشته سیم نمره  $1/5 \text{ mm}^2$  (فاز- نول - ارت) ، ماژول منبع تغذیه را به برق شهر متصل کنید. همچنین یک فاز را به ورودی یکی از رله‌های ماژول فعال‌ساز رله متصل کرده و خروجی این رله را به لامپ متصل کنید. یک سیم نول هم مستقیماً به لامپ متصل کنید (در صورت نیاز به اتصال ارت در لامپ، جهت حفاظت حتماً سیم ارت را نیز به لامپ متصل نمایید). (دقت کنید که هیچ‌گاه نول به ماژول فعال‌ساز متصل نمی‌شود).



در کارهای عملی باید دقت کرد که جمع جریان مدار مصرف‌کننده (در این کار عملی لامپ‌ها) از جریان مجاز رلهٔ مازول فعال‌ساز بیشتر نشود.

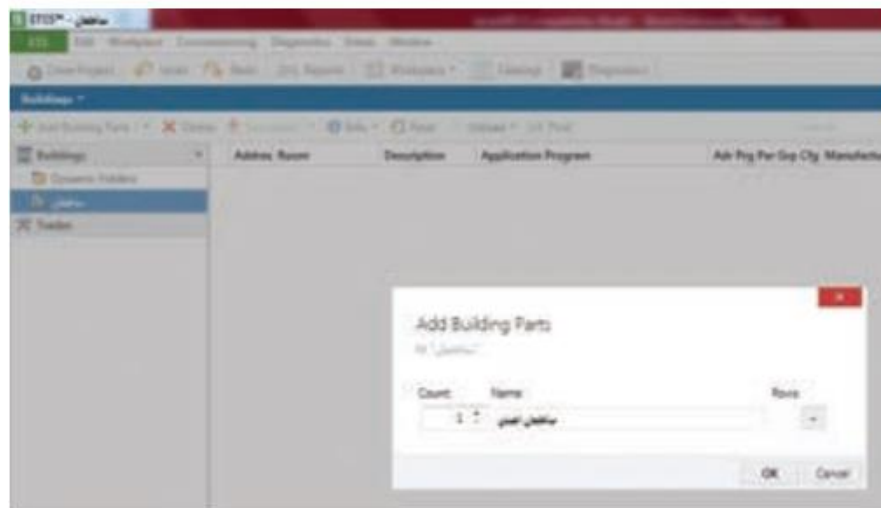
۷- نرم‌افزار ETS۵ را اجرا کنید.

۸- روی علامت (+) کلیک کنید تا یک پروژه جدید ایجاد شود. زبانه‌ای برای نام‌گذاری و تنظیمات اولیه باز می‌شود. یک پروژه جدید با نام «ساختمان» ایجاد نمایید و در قسمت توپولوژی (Topology)، باس ارتباطی را از نوع زوج به هم تابیده<sup>۱</sup> انتخاب نمایید. بر روی گزینه (Create Project) کلیک کرده تا پروژه ایجاد شود.



شکل ۴۲

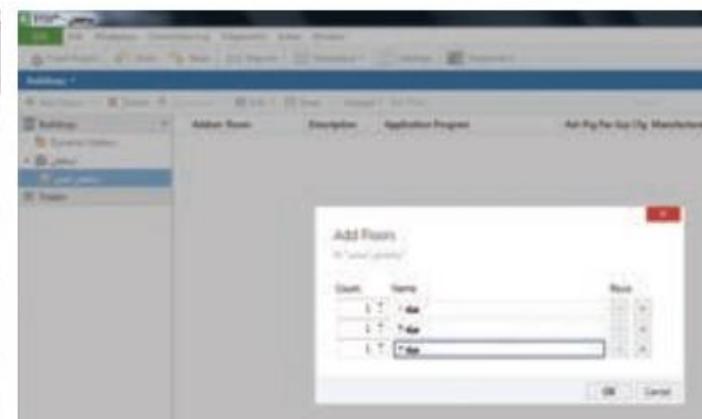
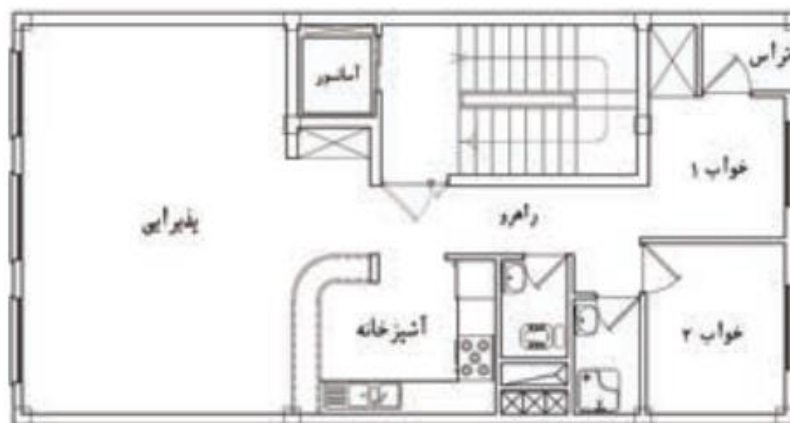




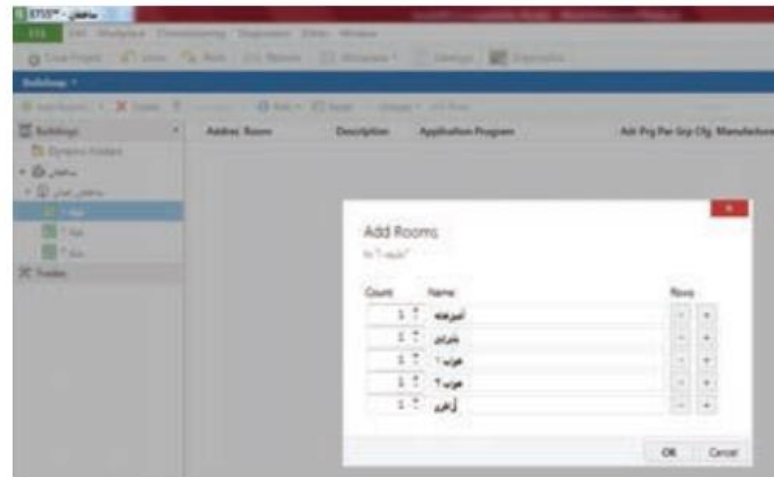
شکل ۴۳

۹- با کلیک بر روی نام پروژه، از گزینه Add building parts قسمت‌های ساختمان را اضافه کنید. این قسمت‌ها می‌تواند فقط شامل ساختمان اصلی (در این پروژه)، باشد.

۱۰- در قسمت Add Floor تعداد طبقات ساختمان اصلی را اضافه کنید. یک ساختمان ۳ طبقه با یک واحد مسکونی در هر طبقه و هر واحد دارای پلان معماری شکل ۴۴ می‌باشد.



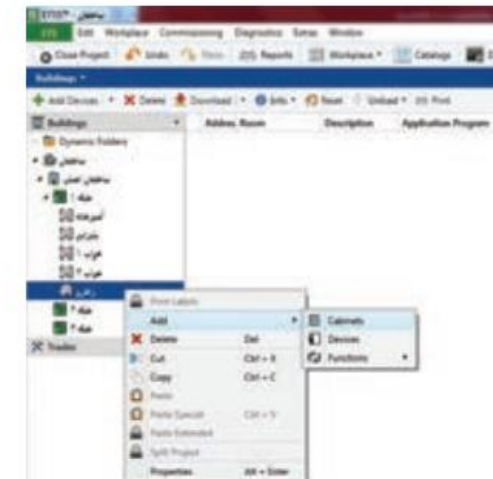
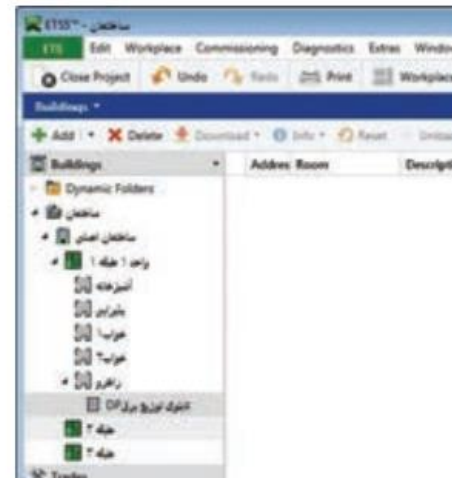
شکل ۴۴



شکل ۴۵

۱۱- در صفحه ساختمان (building) در محیط نرم افزار در طبقه اول، بر روی گزینه +Add Room کلیک کرده و فضاها و اتاقها را طبق پلان معماری ایجاد نمایید. می توانید جهت افزایش سرعت، از قابلیت copy و paste نیز استفاده کنید.

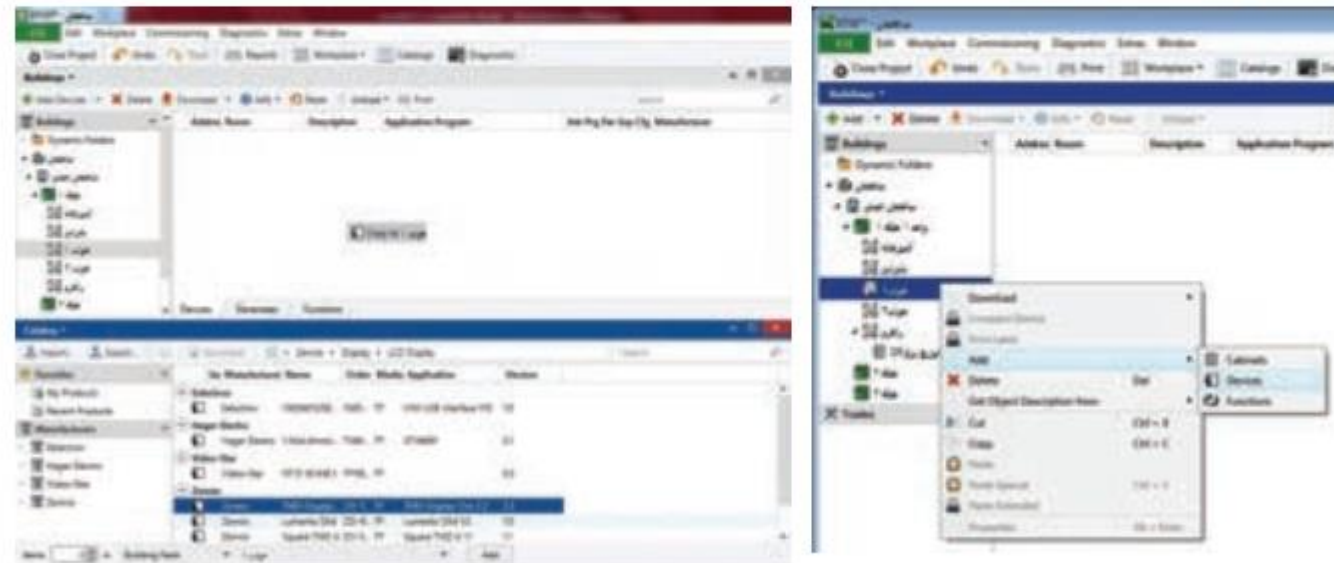
۱۲- در این کار عملی تابلوی توزیع برق (DP۱) را که در این نرم افزار Cabinet نام گذاری شده در راهرو جانمایی کنید. به همین منظور با انتخاب فضای راهرو در ساختمان، بر روی گزینه Add Cabinet کلیک کنید.



شکل ۴۶

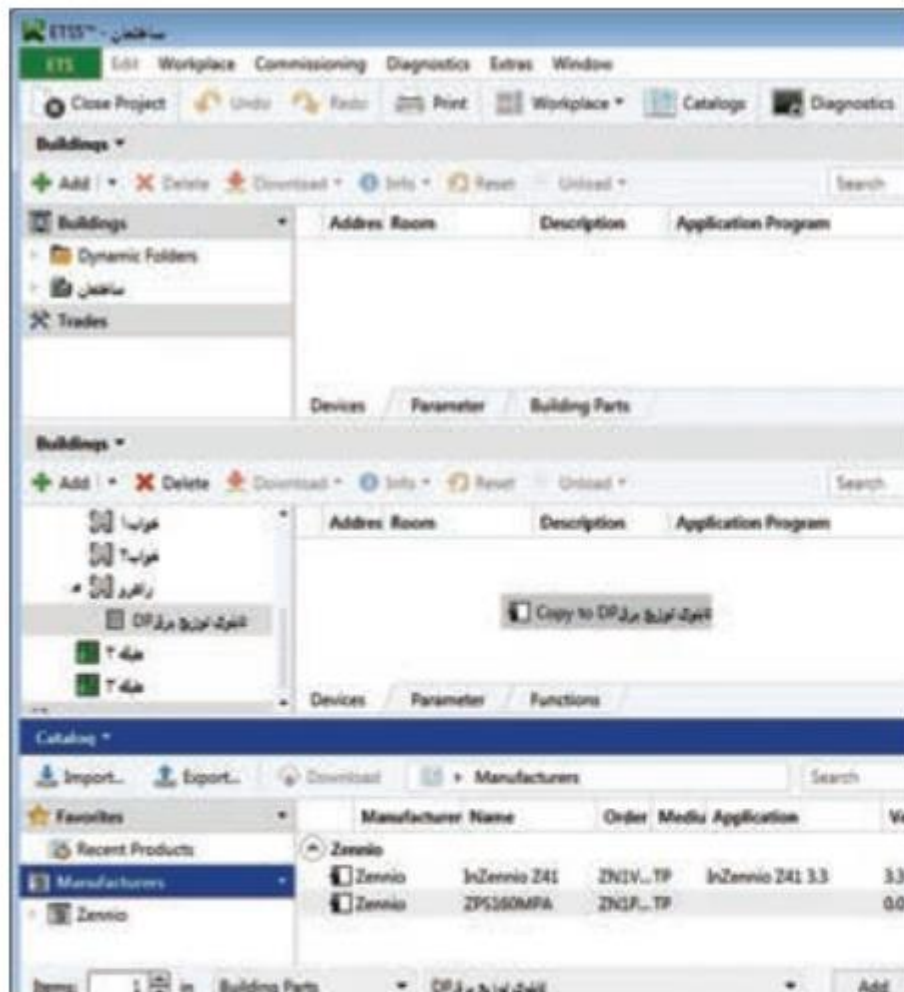


۱۳- حال نوبت افزودن تجهیزات کار عملی به داخل فضاهای تعریف شده در نرم افزار است. برای این کار فایل database هر یک از قطعاتی که در کار عملی ۲ که از سایت شرکت سازنده آن قطعه، بارگذاری و در نرم افزار وارد کردید، در فضای موردنظر قرار دهید. به همین منظور اتاق خواب (۱) را انتخاب کرده و روی گزینه +Add، (قسمت Device) کلیک کنید. در این حالت صفحه مربوط به کاتالوگها باز می شود. کلید هوشمند لمسی را به داخل فضای اتاق خواب ۱ در نرم افزار بکشید (Drag) و رها کنید.



شکل ۴۷





شکل ۴۸

۱۴- در این قسمت باید تجهیزات کار عملی که قرار است در تابلوی توزیع برق واحد (DP۱) قرار گیرند، به این تابلو اضافه کرد. برای این کاربر روی تابلوی (DP۱) کلیک کرده و با فشردن گزینه Add+ (قسمت Device)، صفحه کاتالوگ تجهیزات باز شده و از میان آنها یک منبع تغذیه و یک ماژول فعال ساز رله را انتخاب کرده و فایل مورد نظر را کشیده و به تابلوی برق بکشید (Drag).

اگر از نسخه demo نرم افزار ETS۵ استفاده می کنید، حداکثر ۵ قطعه هوشمند را می توانید در هر کار عملی اضافه کنید.





۱۵- اکنون نوبت به تنظیم قطعات در نرم افزار می رسد. ابتدا با کلیک بر روی قطعه فعال ساز، رله مورد نظر را از طریق تنظیم قطعه در زبانه (Parameter) فعال نمایید. برای این کار، نیاز است که با توجه به مدل فعال ساز مورد استفاده، خروجی ۱ که با عباراتی همچون output یا realy معرفی می شود را فعال نمایید.

۱۶- تنظیمات مورد نظر کلید هوشمند را انجام دهید. کلیدهای هوشمند، برخلاف کلیدهای معمولی و سنتی که صرفاً عملکردی ثابت دارند، می توانند مطابق نیاز کاربر برنامه ریزی شوند و کارهایی که برای آنها تعریف می کنید، انجام دهند. در این کار عملی قصد داریم کلید سمت چپ، لامپ را خاموش و کلید سمت راست، لامپ را روشن کند. برای این منظور تنظیمات را در ۲ کلید اول از کلید هوشمند انجام دهید.

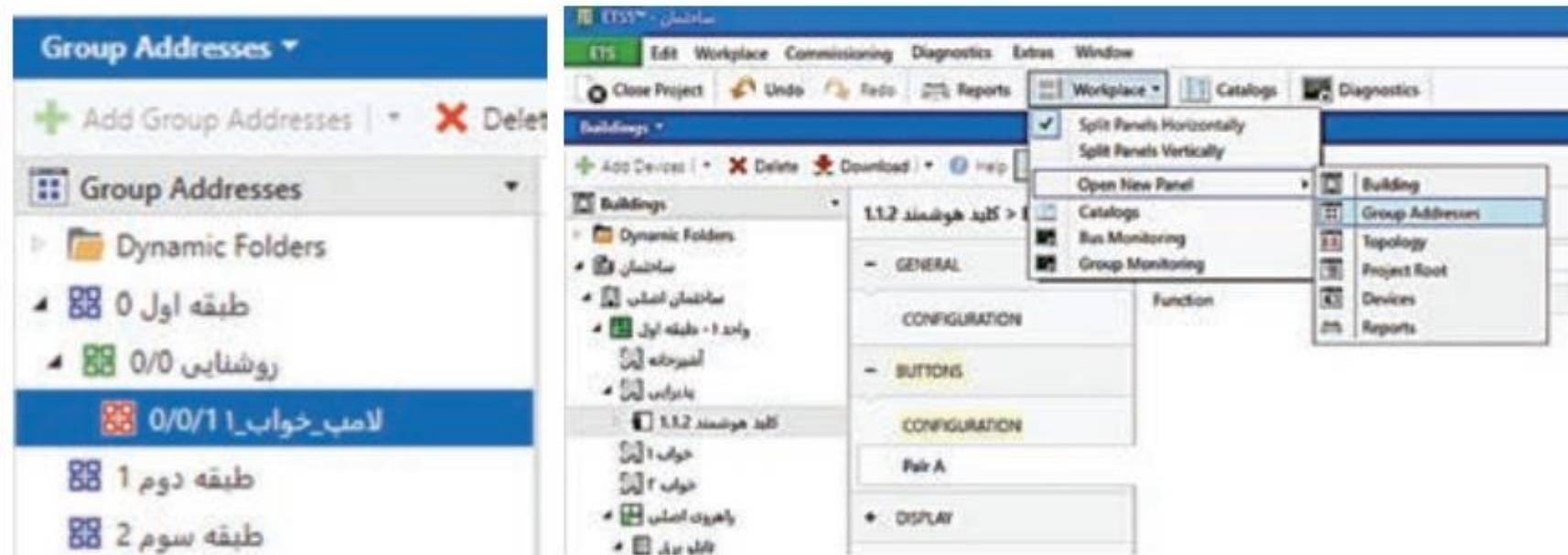
۱۷- در سیستم باس KNX به منظور عملکرد صحیح و امکان برنامه ریزی تجهیزات، نیاز است تا هر دستگاه آدرس اختصاصی خود را داشته باشد. این آدرس با عددی سه رقمی به صورت XX.YY.ZZZ مشخص می گردد. با توجه به قابلیت نرم افزار ETS، خود نرم افزار در زمان اضافه شدن قطعات به پروژه، آنها را به ترتیب و بر روی خط باس شماره گذاری می نماید. اما کاربر نیز می تواند برای نظم دهی به کار عملی، آدرس ها را تغییر دهد. سعی کنید آدرس مربوط به هر قطعه را یادداشت کرده و یا به خاطر بسپارید. توجه کنید که هر قطعه فقط یک آدرس منحصر به فرد دارد.

این آدرس اختصاصی یا Individual Address باعث می شود تا سیستم KNX در ساختمان هوشمند، آرایشی گسترده و به هم پیوسته داشته باشد. در مورد این مفهوم تحقیق کنید و نتایج را در کلاس بررسی کنید.



۱۸- حال نوبت به تخصیص آدرس‌های گروهی جهت برقراری ارتباط نرم‌افزاری بین تجهیزات می‌رسد. از آنجایی که قصد داریم یک چراغ را با یک کلید هوشمند کنترل کنیم، پس باید بین objectهای گروهی این دو قطعه (کلید و رله) ارتباط لازم را برقرار نماییم.

۱۹- یک آدرس گروهی برای کنترل لامپ تعریف کنید و لینک‌های مربوطه بین قطعات را برقرار نمایید. برای ایجاد آدرس گروهی به صورت دستی از پنجره آدرس‌های گروهی (Group Addresses) گزینه (add Main Group) را انتخاب کنید و یک گروه اصلی برای هر طبقه ایجاد کنید. سپس طبقه ۱ را انتخاب و برای آن یک گروه میانی (Middle Group) برای هر عملکرد (نظیر روشنایی، پرده‌ها، سرمایش و ...) بسازید. حال برای کنترل یک لامپ، در دسته گروه میانی روشنایی در گروه اصلی طبقه اول، یک آدرس گروهی به نام «لامپ - خواب - ۱» ایجاد نمایید.

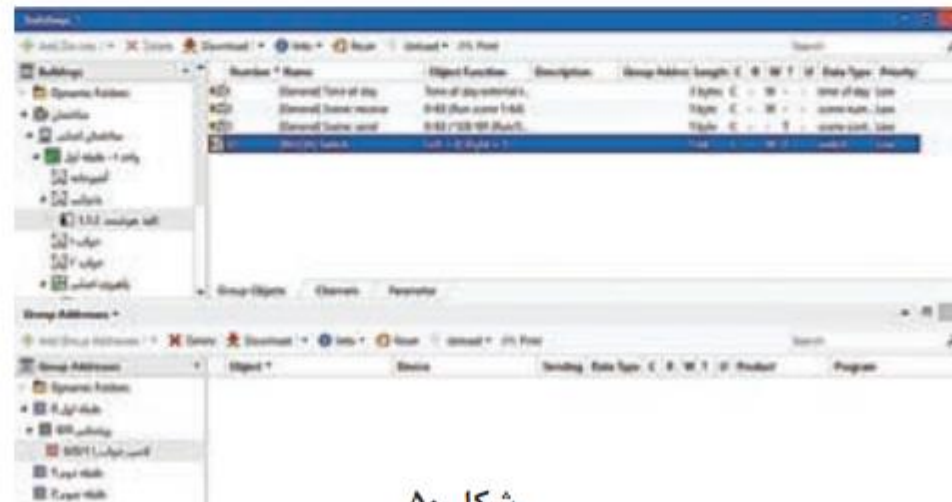
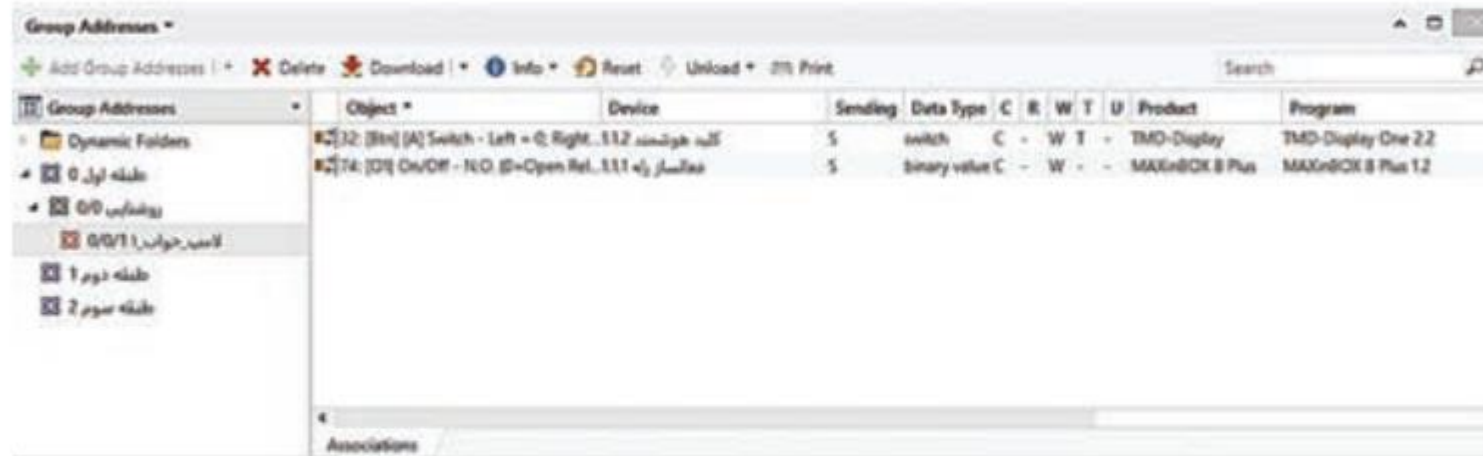


شکل ۴۹





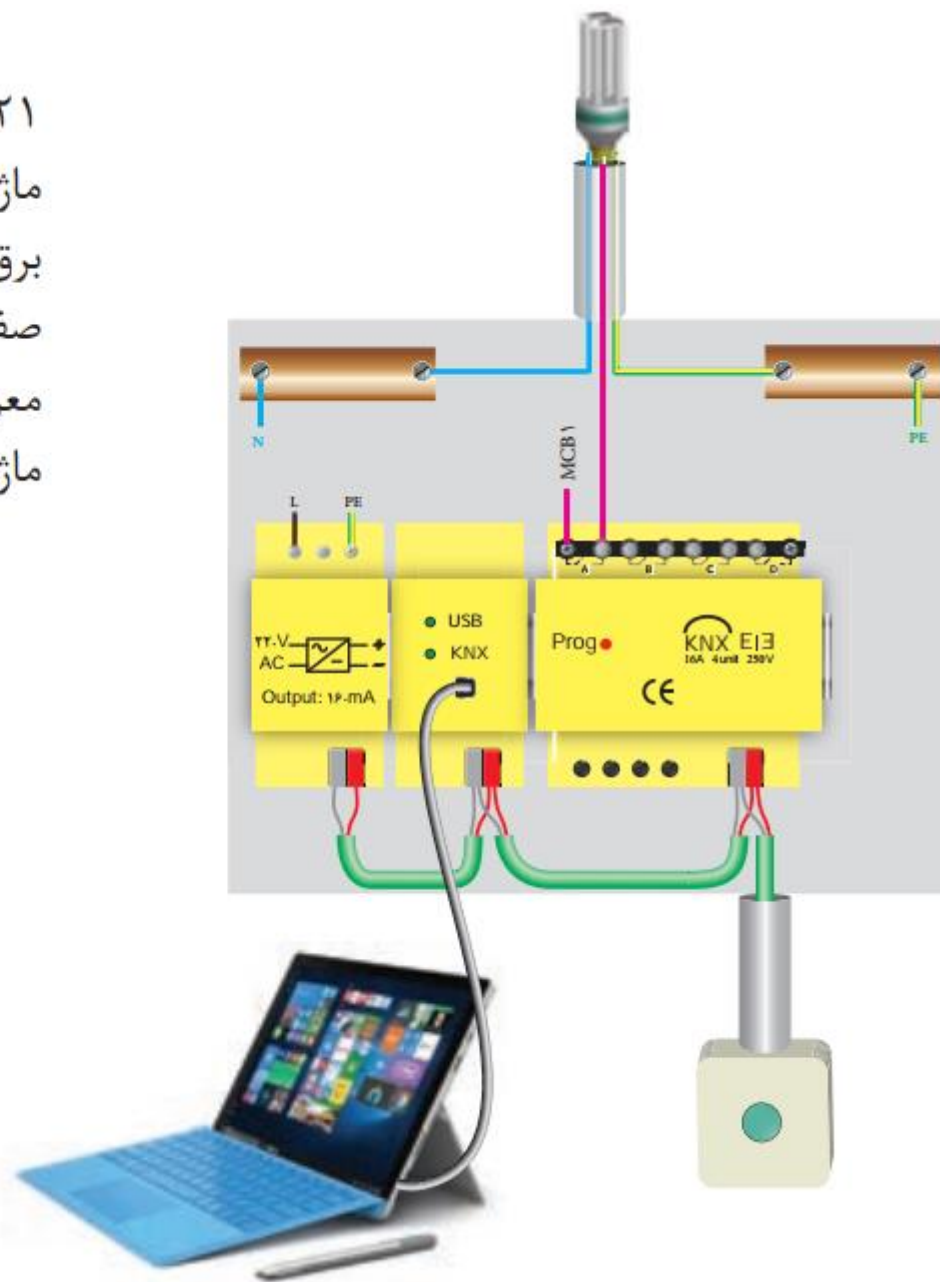
۲۰- بر روی کلید هوشمند کلیک کرده و با انتخاب زبانه objects، واحد ارتباطی مربوط به فرمان کلید هوشمند را انتخاب نمایید و به داخل آدرس گروهی لامپ خواب ۱ بکشید. سپس بر روی قطعه فعال ساز رله کلیک نموده و با انتخاب زبانه objects، واحد ارتباطی مربوط به دریافت فرمان رله زنی مربوط به رله ۱ را انتخاب نموده و به همان آدرس گروهی بکشید. به این صورت ارتباط نرم افزاری صدور و اجرای فرمان بین دو قطعه برقرار گردیده است.



شکل ۵۰



۲۱- جهت انتقال برنامه نوشته شده به سخت افزار، ماژول ارتباط USB را در نرم افزار، به تابلوی توزیع برق واحد اضافه کنید و از طریق منوی Bus در صفحه اصلی نرم افزار، درگاه ارتباطی را به نرم افزار معرفی نمایید. توسط یک کابل ارتباطی، رایانه را به ماژول ارتباط USB متصل کنید.

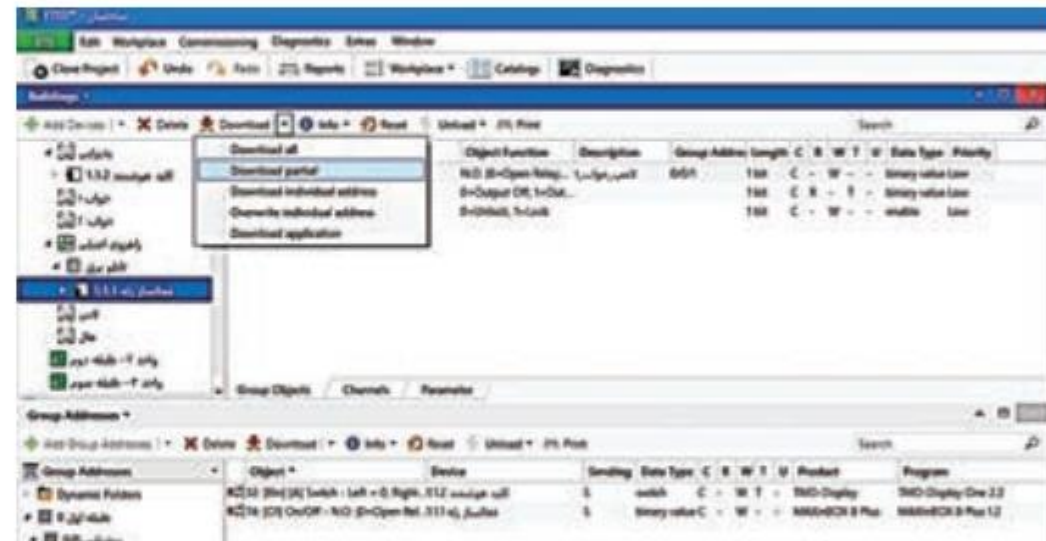


شکل ۵۱





۲۲- با استفاده از گزینه Download All (برای بار اول) و یا Download Partial (برای دفعات بعدی) برنامه‌ای که نوشته شده را بر روی سخت‌افزار انتقال دهید. در این حالت، نرم‌افزار به شما پیغامی مبنی بر فشردن دکمه شستی برنامه‌ریزی (Programming Button) می‌دهد و شما باید فقط شستی برنامه‌ریزی مربوط به آن قطعه را فشار داده و فعال نمایید. این عمل با فشار دادن شستی که روی قطعه تعبیه شده انجام می‌شود و در زمان فعال بودن حالت برنامه‌ریزی، چراغ LED قرمز رنگی در دستگاه مربوطه روشن می‌شود.



شکل ۵۲

۲۳- استارت کرده و عملکرد برنامه را آزمایش کنید. برای این منظور با فشردن کلید هوشمند، یک فرمان توسط آن روی باس صادر شده و رله فعال‌ساز عمل کرده و فاز به لامپ وصل می‌شود و با توجه به اینکه نول مستقیم وارد لامپ شده، لامپ روشن خواهد شد. برای خاموش شدن لامپ نیز مجدد همان کلید هوشمند را فشار داده تا فرمان قطع صادر و کنترلر فاز لامپ را قطع کند.



توجه داشته باشید که منبع تغذیه، ماژول فعال ساز رله و ماژول ارتباط USB در داخل تابلوی توزیع واحد آپارتمان (DP) قرار می گیرند. برای این منظور داخل تابلوی توزیع برق یک ریل DIN علاوه بر ریل کلیدهای خودکار مینیاتوری، در داخل تابلو نصب می شود. روی این ریل منبع تغذیه، فعال ساز و ماژول های دیگر قرار می گیرند.



شکل ۵۳- دو نمونه تابلوی توزیع برق (DP)