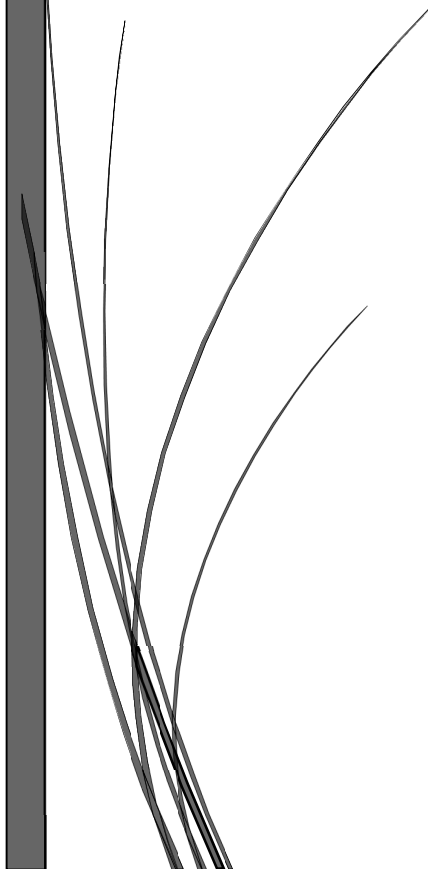




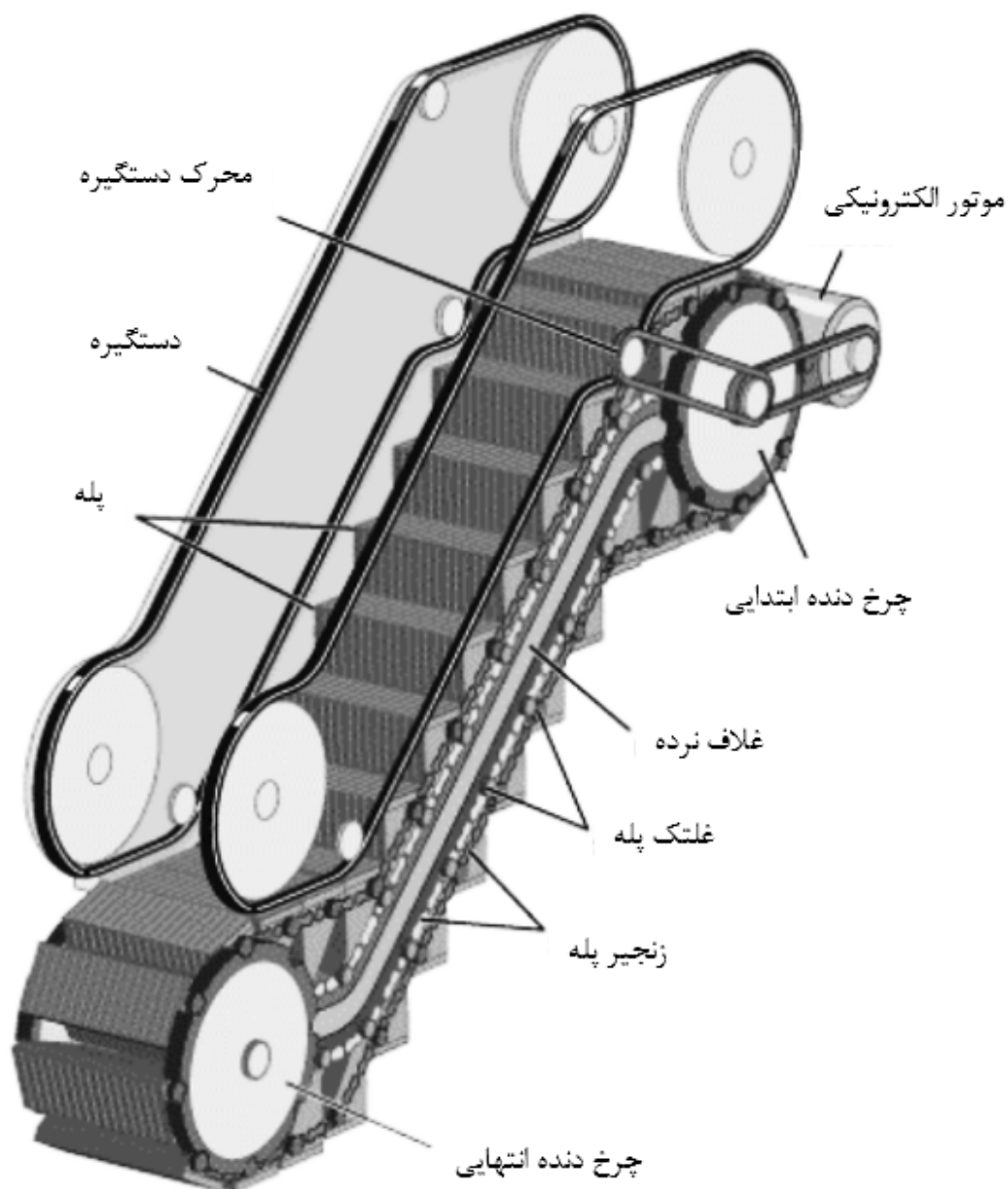
گروه ساختمانی سیمرغ

<http://simcongroup.ir>

طراحی، نصب و بهره برداری از پله برقی



پله برقی وسیله‌ای جهت جابجایی افراد در طبقات غیر هم‌سطح می‌باشد که نسبت به آسانسور حجم جابجایی بیشتری دارد و در اماکن عمومی نظیر فرودگاه، مترو، مراکز خرید و ... به کار می‌رود. لازم به ذکر است که انواع پله برقی با پله‌های فلزی و پله‌های تسمه‌ای که زاویه شیب آن‌ها مابین ۲۷ تا ۳۵ درجه می‌باشد (پله برقی‌های معمول) در حدود مبحث ۱۵ مقررات ملی ساختمان ایران آمده است.



شکل ۱- قسمت‌های مختلف پله برقی

پله برقی یک چرخه تکرارشونده از پله‌های در گردش است، که در آن پله‌های بازگشتی در زیر پله‌های بالایی پنهان شده‌اند. وزن پله‌های پنهان با وزن پله‌های آشکار موازنه و برابری می‌کند، بنابراین موتور پله برقی بایستی تنها وزن افراد روی پله برقی را (که در حال بالا یا پایین رفتن هستند) تحمل کند.

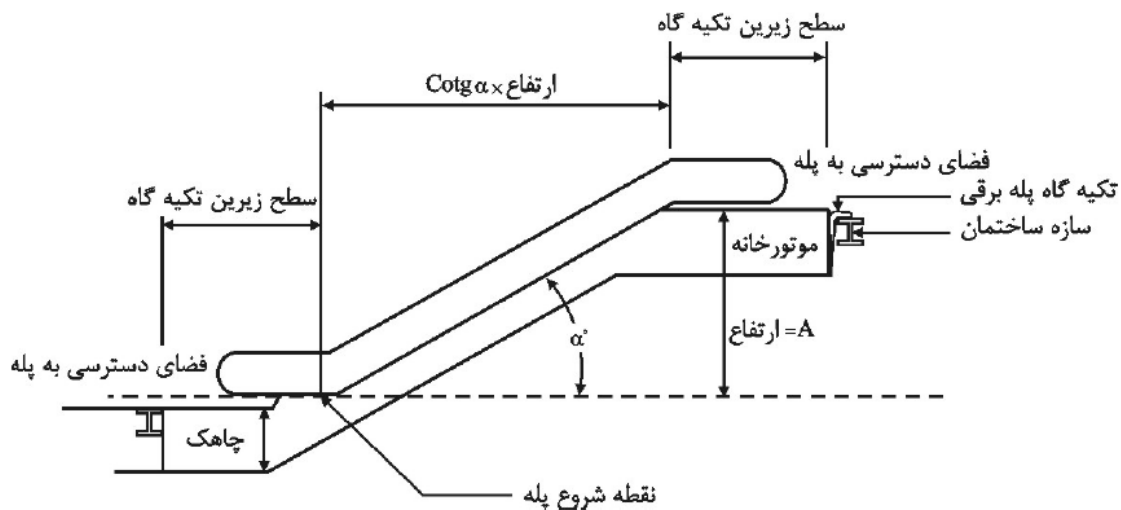
پله‌های برقی از نظر کاربردی به ۳ دسته semi out door – indoor - out door تقسیم می‌گردد که به ترتیب در محیط آزاد (بیرون از ساختمان)، محیط بسته (داخل ساختمان) و نیمه بسته (پل‌های عابر پیاده) استفاده می‌گردند. پله‌های مکان‌های عمومی به صورت heavy duty طراحی می‌گردد که همان پله‌های معمولی تقویت شده می‌باشند که برای کار در شرایط دشوار طراحی می‌گردند. پله‌های برقی معمولاً در دو زاویه ۳۰ و ۳۵ درجه طراحی می‌گردند البته در مکان‌های مسطح ۰ تا ۱۲ درجه هم تولید می‌گردد که به آن‌ها راهروی متحرک یا auto walk می‌گویند. مزایای زیادی برای پله‌های برقی می‌توان برشمرد. با وجود اشغال فضایی تقریباً همسان با پلکان معمولی، یک پله برقی می‌تواند شمار زیادی از افراد را جابجا کند. در صورت رعایت قانون باز گذاشتن سمت چپ برای راه روندگان در پله برقی، این پله‌ها می‌توانند جابجایی بسیار سریع افراد را میسر کنند. قیمت پله‌های برقی نسبت به ارتفاع کف تا کف جابجایی تعیین می‌گردد.

آمارها نشان می‌دهد که در ایالات متحده آمریکا در سال ۲۰۰۴ تعداد ۳۰ هزار پله برقی وجود داشت و در آن کشور هر ساله ۹۰ میلیارد جابجایی افراد بر روی این پله‌ها انجام می‌گیرد.

پله‌های برقی می‌بایست به گونه‌ای طراحی گردد که بر روی تیرهای اصلی سازه قرار گیرد و تنها با نیروی وزن و بدون استفاده از جوشکاری یا پیچ و پرچ بر روی نشیمن گاه قرار می‌گیرند برای پله‌های برقی با ارتفاع بالای ۶ متر پایه میانی نیز طراحی می‌گردد. پله‌های برقی نسبت به ارتفاع کف تا کف و نیز شرایط محیطی پروژه به تکه‌های متعدد تقسیم می‌گردد و به محل پروژه ارسال و توسط نیروی متخصص نصب و مونتاژ می‌گردد. پله برقی نیز مانند سایر دستگاه‌های مکانیکی نیاز به سرویس و نگهداری ماهیانه دارند که این امر می‌بایست توسط متخصصین انجام گردد.

تعاریف

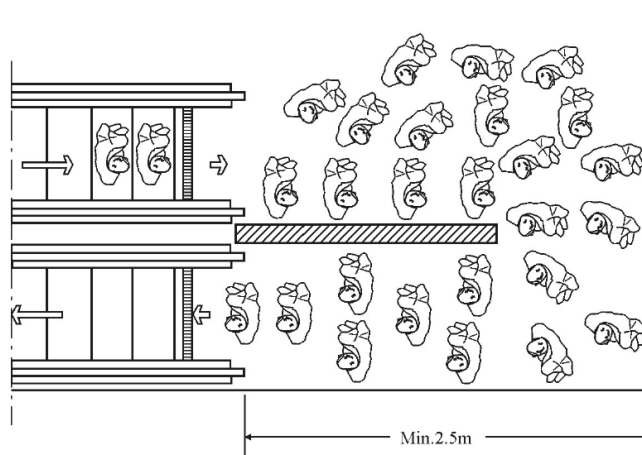
- ۱- پله برقی: وسیله‌ای است که در مسیر تردد افراد مابین دو ارتفاع غیر هم‌سطح در جهت بالا و پایین به وسیله پله یا تسمه که به وسیله نیروی محرکه برقی به حرکت در می‌آید سبب جابجایی افراد می‌شود و شامل قطعات مکانیکی، الکتریکی و الکترونیکی می‌باشد.



شکل ۲- نمای جانبی پله برقی

- ۲- پله: به قسمتی از پله برقی گفته می‌شود که افراد روی آن می‌ایستند. معمولاً جنس آن از آلومینیوم با سطح شیاردار در جهت حرکت می‌باشد.
- ۳- دستگیره: دستگیره‌ها از جنس لاستیک با الیاف مخصوص می‌باشند که متحرک بوده و سرعت حرکت آن با سرعت حرکت پله‌ها یکسان می‌باشد.
- ۴- زاویه شیب: حداکثر زاویه‌ای که پله و یا تسمه با سطح افق می‌سازد.
- ۵- سرعت نامی: سرعت خطی در جهت حرکت پله یا تسمه در هنگامی که باری روی آن‌ها قرار ندارد.
- ۶- شانه ثابت: قطعه ثابتی در دو انتهای پله می‌باشد که دارای دندانه‌های متناسب با شیارهای روی پله می‌باشد و از ورود اجسام خارجی به داخل پله جلوگیری می‌کند.

در ابتدا و انتهای پله برقی باید فضای غیر محصور مناسبی در نظر گرفته شود به نحوی که مسافری سوار بر روی پله به راحتی به مسیر حرکت خود ادامه دهند و همچنین از ازدحام دیگر مسافری در انتهای پله برقی جلوگیری به عمل آید. حداقل عرض این فضا باید $0/2$ متر از فاصله دو مرکز دو دستگیره بیشتر بوده و عمق آن از انتهای دستگیره حداقل $2/5$ متر باشد. در صورتی که عمق 2 متر باشد حداقل عرض باید دو برابر فاصله بین مرکز دو دستگیره باشد.

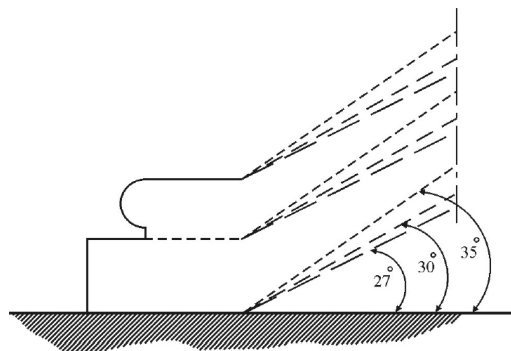


شکل ۳- حداقل فضای ابتدایی و انتهایی پله برقی

طراحی

- ۱- در مکان‌های پر تردد نظیر متروها و پایانه‌های مسافری باید از پله‌های عریض استفاده نمود. پله برقی‌های این مکان باید از نوع پرکار و یا خیلی پرکار انتخاب شود.
- ۲- چنانچه از پله برقی روباز استفاده می‌شود باید پله برقی متناسب با عملکرد محیط روباز انتخاب شود.
- ۳- اطراف منطقه باز طبقه فوقانی باید به گونه‌ای محصور شود که از سقوط افراد، اشیا و اجسام ممانعت به عمل آورد.
- ۴- حداکثر سرعت نامی پله برقی در صورتی که شیب آن بیش از 30 درجه نباشد $0/75$ متر بر ثانیه است، در صورتی که زاویه شیب مابین 30 تا 35 درجه باشد، حداکثر سرعت نامی $0/5$ متر بر ثانیه می‌باشد.

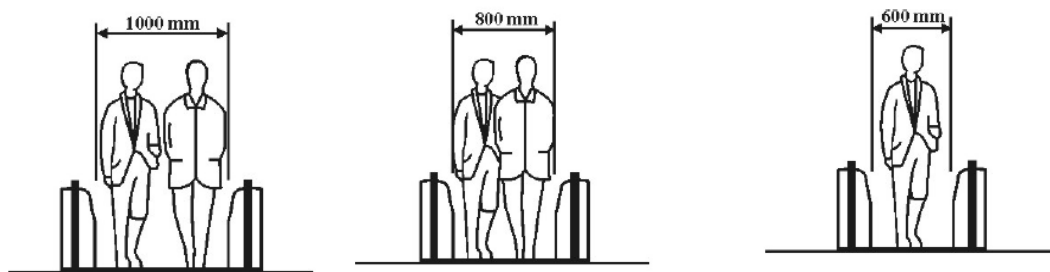
۵- زاویه شیب پله برقی نباید از ۳۰ درجه تجاوز نماید اما در شرایطی که حداکثر ارتفاع پله ۶ متر و حداکثر سرعت آن ۰/۵ متر بر ثانیه باشد این زاویه تا ۳۵ درجه قابل افزایش است.



شکل ۴- زاویه شیب پله برقی

عرض پله برقی

نیروهای وارد شده از طرف پله برقی به سازه ساختمان و نیروی قابل تحمل قلاب‌های نصب پله برقی متناسب با عرض پله، ارتفاع، زاویه و نوع مصالح مورد استفاده توسط شرکت سازنده متفاوت باشد. در نتیجه پس از تعیین عرض و ارتفاع پله برقی میزان نیروها و محل اثر آن‌ها را از شرکت سازنده پله برقی اخذ نموده و در محاسبات و طراحی سازه از آن استفاده نمود.



شکل ۵- انتخاب عرض پله برقی

با توجه به عرض متناسب با تردد محل، زاویه و سرعت، ظرفیت جابجایی پله برقی به صورت تئوری مطابق با جدول زیر به دست می‌آید.

سرعت نامی (متر بر ثانیه)			عرض پله (متر)
۰/۷۵	۰/۶۵	۰/۵	۰/۶
۶۷۵۰ نفر در ساعت	۵۸۵۰ نفر در ساعت	۴۵۰۰ نفر در ساعت	۰/۸
۱۰۱۲۵ نفر در ساعت	۸۷۷۵ نفر در ساعت	۶۷۵۰ نفر در ساعت	۱
۱۳۵۰۰ نفر در ساعت	۱۱۷۰۰ نفر در ساعت	۹۰۰۰ نفر در ساعت	

شکل ۵- ظرفیت جابجایی پله برقی (نفر در ساعت)

در محل طراحی پله برقی باید پیش‌بینی چاهک مطابق با نقشه‌های سازه متناسب با نوع و ارتفاع پله برقی مد نظر قرار داد. ابعاد و ارتفاع همچنین نقشه‌های سازه مطابق با جداول شرکت سازنده پله برقی طراحی می‌شود.

مشخصات فنی پله برقی

۱- پله برقی باید قابلیت تغییر حرکت در دو جهت بالا و پایین را داشته باشد. تغییر جهت حرکت پس از تخلیه کامل پله برقی تنها به عهده اپراتور پله برقی می‌باشد و مسافری حق تغییر جهت حرکت را به هیچ‌وجه نباید داشته باشند.

۲- باید حداقل ۲ و حداکثر ۴ پله تخت در ابتدا و انتهای پله برقی برای سهولت سوار یا پیاده شدن مسافری تعبیه شود. در صورتی که ارتفاع پله برقی بیش از ۶ متر باشد تعبیه حداقل ۳ پله تخت الزامی می‌باشد.

۳- نرده‌های پله برقی باید در دو طرف وجود داشته باشند. جنس دیواره‌های آن معمولاً از جنس آلومینیوم می‌باشد اما در صورتی که از دیواره‌های شیشه‌ای استفاده شده باشد، جنس شیشه باید از نوع مقاوم به ضربه و ایمن انتخاب شود و ضخامت آن نباید کمتر از ۶ میلیمتر باشد. همچنین نرده‌های ابتدا و انتهای پله برقی باید حداقل ۳۰ سانتی متر امتداد یابد.

۴- دستگیره‌های روی نرده از جنس لاستیک بوده و هم جهت و هم سرعت با پله‌ها می‌باشد. رواداری سرعت حرکت دستگیره‌ها ± 2 درصد سرعت پله برقی می‌باشد.

۵- در مکان‌های با ترافیک کم جهت صرفه‌جویی در مصرف انرژی و کاهش استهلاک قطعات پله برقی حسگری به شکل یک صفحه مسطح در جلوی ورودی و خروجی پله برقی نصب می‌شود، از این رو کلیه افراد هنگام ورود و خروج از روی آن عبور می‌نمایند. در صورتی که در زمان معینی (معمولاً مابین ۱۰ ثانیه تا ۱۰ دقیقه) فردی از پله برقی استفاده ننماید، پله برقی به صورت اتوماتیک از حرکت باز می‌ایستد و در صورت حضور فردی با حداقل ۱۵ کیلوگرم وزن بر روی حسگر پله برقی شروع به حرکت می‌کند. در برخی از پله برقی‌های مدرن به جای حسگر صفحه‌ای از چشم الکترونیک استفاده می‌شود.

۶- پله برقی باید مجهز به سیستم ترمز اضطراری مطابق با استانداردهای بین‌المللی باشد تا در صورت بروز حوادث حرکت پله برقی به آرامی متوقف شود.

۷- کنترل‌کننده مکانیکی سرعت (گاورنر) جهت تشخیص ازدیاد یا کاهش سرعت مجاز باید در ساختار پله برقی پیش‌بینی شود.

۸- حداکثر ارتفاع پله ۲۴ سانتی متر و حداکثر طول آن ۳۸ سانتی متر می‌باشد.

۹- سرتاسر اجزای پله برقی باید در کلیه ساعات شبانه روز با نور یکنواخت حداقل ۵۴ لوکس روشن شود.

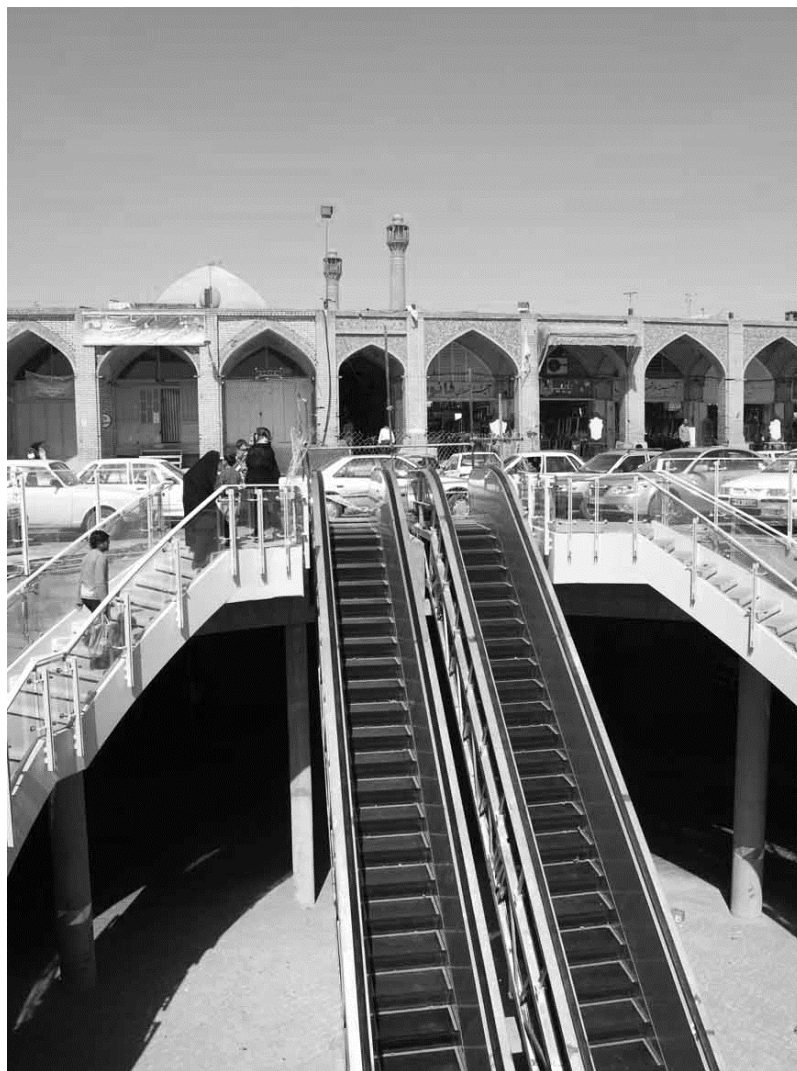
تحويل و نگهداری (برگرفته از مقررات ملی ساختمان ایران)

مسئولیت کارکرد صحیح، ایمن و مداوم پله برقی پس از نصب و راه اندازی به عهده شرکت سازنده و یا عاملیت فروش آن می‌باشد ولی مهندسین، پیمانکار و کارفرما می‌بایست مطابق مفاد آیین‌نامه‌های ایمنی پله برقی را تحويل بگیرند و در این زمینه مسئولیت دارند.

پس از تحويل پله برقی می‌بایست نگهداری و سرویس منظم آن به عهده شرکت ذیصلاح گذاشته شود و هرگونه اشکال ناشی از عدم سرویس به موقع به عهده نگه‌دارنده می‌باشد و در صورت عدم انعقاد قرارداد کلیه مسئولیت‌ها متوجه مسئولین ساختمان و یا نمایندگان قانونی آن‌ها می‌باشد.

پله برقی روباز در ایران

اولین پله برقی روباز در ایران در سال ۱۳۹۱ با طراحی، تولید و نصب مهندسان شرکت فتحی الماس در میدان امام علی(ع) شهر اصفهان به بهره برداری رسیده است.



شرکت فتحی الماس (اولین تولیدکننده پله برقی در ایران)

تلفن : ۰۲۱-۸۸۴۲۶۲۵۲-۸۸۴۰۶۹۲۱

نمابر : ۰۲۱-۸۸۴۰۰۶۸۵

نشانی : تهران - خیابان شهید استاد مطهری - ساختمان سجاد - پلاک ۱۵

ایمیل : fathialmas@yahoo.com