

شرکت دانش بنیان

# تجهیزات ابزار آزما

نواوری و فناوری برای توسعه



## دستور کار جامع تاسیسات الکتریکی

دستور کار ویژه دانشجو







## ازمایشگاه های اتوماسیون صنعتی و ابزار دقیق

### Industrial Automation and Instrumentation Labs



## ازمایشگاه های سیستم های کنترل

### Control Systems Labs



#### ازمایشگاه ابزار دقیق

- آموزنده الکترونوماتیک پایه (EP-100)
- آموزنده الکترونوماتیک تکمیلی (EP-101)
- آموزنده الکترونوماتیک پیشرفته (EP-102)
- آموزنده ابزار دقیق پایه (AI-113)
- آموزنده ابزار دقیق تکمیلی (AI-114)

#### ازمایشگاه اتوماسیون صنعتی

- آموزنده PLC LOGO (AI-101)
- آموزنده PLC S7-300 (AI-104)
- آموزنده PLC LG (AI-105)
- آموزنده PLC S7-300 پیشرفته (AI-106)
- آموزنده شبکه صنعتی یا PLC S7-300 (AI-108)
- آموزنده مایکروتریک صنعتی (AI-110)
- آموزنده کنترل درایوهاک صنعتی (AI-117)
- آموزنده کنترل کننده منطقی برنامه پذیر (IC-104)

#### ازمایشگاه کنترل صنعتی

- آموزنده کنترل دما (IC-100)
- آموزنده کنترل فشار (IC-101)
- آموزنده کنترل سطح و دبی (IC-102)
- آموزنده کنترل سرعت موتور (IC-103)
- آموزنده کنترل کننده منطقی برنامه پذیر (IC-104)
- آموزنده شیب ساز (AI-91)
- آموزنده شیب ساز کنترل دما (IC-90)
- آموزنده شیب ساز چراغ راهنمایی (AI-92)
- آموزنده شیب ساز کنترل سطح (IC-91)
- آموزنده کنترل کامپیوتری (AI-109)
- آموزنده کنترل درایوهاک صنعتی (AI-117)
- آموزنده مازول مایکروتریک و کنترل نرم افزاری (DC-65)

#### ازمایشگاه سیستم های کنترل خطی

- آموزنده کنترل آنالوگ (DC-100)
- آموزنده کنترل آنالوگ و دیجیتال موتور (DC-102)

#### ازمایشگاه سیستم های کنترل دیجیتال

- آموزنده کنترل دیجیتال (DC-101)
- آموزنده کنترل آنالوگ و دیجیتال موتور (DC-102)

#### ازمایشگاه کنترل پیشرفته

- آموزنده کنترل معکوس (IP-101)
- آموزنده کنترل مسیریاب پیشرفته (RO-100)
- آموزنده گوی معلق (SB-100)
- آموزنده شناسایی سیستم (SI-100)

#### تجهیزات اندازه گیری

- گشتاورسنج (IM-51)
- سرعت سنج (IM-50)
- فرکانس متر (IM-30)
- اندازه گیر فازور (IM-31)
- سنکرون سنز اتوماتیک سه فاز (IM-22)
- رله حفاظت فرکانسی (IM-20)
- مولتی فانکشن متر سه فاز (IM-11)
- کنترل کننده PID (IM-40)
- ماشین دینام (IM-87)
- چندکاره DC (IM-86)
- سنکرون سنز (IM-21)
- رله (IM-12)
- مولتی فانکشن متر سه فاز (IM-10)

#### ماشین های الکتریکی

- ترانسفورماتور سه فاز (T-12)
- ترانسفورماتور تکفاز (T-11)
- ماشین DC (M-87)
- ماشین DC چندکاره (M-86)
- ماشین AC چندکاره (M-85)
- ماشین القایی روتور سیم پیچی سه فاز (M-82)
- ماشین سنکرون سه فاز (M-80)

#### کارگاه های الکتریکی تکمیلی

- کارگاه سیستم اعلام حریق (ET-116)
- کارگاه دوربین مدار بسته (ET-112)
- کارگاه سیستم آنتن مرکزی (ET-110)
- کارگاه سیستم ضد سرعت (ET-115)
- کارگاه آیفون صوتی و تصویری (ET-111)
- کارگاه سیستم تلفن (ET-109)
- آموزنده ماشین مدل الکتریکی AC گسترده (MC-112)
- آموزنده ماشین مدل الکتریکی DC گسترده (MC-111)
- آموزنده کارگاه سیم پیچی (WW-100)
- آموزنده مدار فرمان (CO-100)
- آموزنده کارگاه برق خانگی و صنعتی (EW-101)
- آموزنده کارگاه برق خانگی (EW-100)

#### تاسیسات الکتریکی

- آموزنده خانه هوشمند پیشرفته (SH-101)
- آموزنده خانه هوشمند پایه (SH-100)
- کارگاه ساختمان هوشمند
- آموزنده تاسیسات الکتریکی (WW-102)
- آموزنده سرکابل و مفصل (WW-101)

#### ازمایشگاه مخابرات دیجیتال

- آموزنده مخابرات آنالوگ و دیجیتال (TC-105)
- آموزنده مخابرات دیجیتال (TC-103)
- آموزنده مخابرات آنالوگ و دیجیتال (TC-105)
- آموزنده مخابرات آنالوگ و دیجیتال (TC-103)
- آموزنده مخابرات آنالوگ و دیجیتال (TC-101)

### تجهیزات صنعتی

#### Industrial Instrument

### ازمایشگاه های تاسیسات الکتریکی

#### Electrical Installations Labs

# دستور کار آزمایشگاه تأسیسات الکتریکی

## اهداف:

هدف از این دستور کار معرفی تجهیزات آزمایشگاههای تأسیسات الکتریکی و همچنین ارائه دستور کار لازم برای انجام آزمایشات می باشد.

## پیشگفتار:

پیشنهاد می شود شروع آزمایشگاه با یک یا چند بازدید از مرکز کاربردی مرتبط با مطالب درس شروع شود. کارخانه جات صنعتی دارای PLC و مدارات کنتاکتوری و ساختمان های در حال ساخت دارای سیستم های هوشمند می توانند گزینه مناسبی برای بازدید دانشجویان به شمار روند.

در این دستور کار مطالب اساسی درس تأسیسات الکتریکی در سه بخش تحت عنوان تأسیسات ساختمان، تأسیسات صنعتی و ساختمان هوشمند بیان گردیده است که در هر بخش آزمایش های مربوطه مطرح خواهند شد. مشخصات آموزنده ها و ماژول های شاخه تأسیسات ساختمان در پیوست یک تشریح داده شده است و به همین ترتیب، معرفی سایر آموزنده های بخش تأسیسات صنعتی و ساختمان هوشمند در پیوست شماره دوم و سوم صورت پذیرفته است.

در پیوست شماره چهارم مفاهیم مربوط به حفاظت الکتریکی، انواع کابل ها و مشخصات آنها آورده شده است. در پیوست پنجم به معرفی انواع کلید پرداخته شده است. در پیوست ششم، PLC معرفی و نکاتی در مورد برنامه نویسی PLC لوگو طرح گردیده است.

در پیوست هفتم به بررسی نحوه بازپیچی یک موتور AC اقدام شده است که در رابطه با آموزنده کارگاه سیم پیچی است.

در پیوست هشتم جداول راهنما مربوط به علائم و استانداردهای الکتریکی، مشخصات هسته ها، جریان مجاز عبوری از سیم ها و ... آورده شده است.

مطالب بیان شده در دستور کار هر آزمایش شامل مقدمه، شرح آزمایش و تحلیل و در پایان سؤالات مربوط به آزمایش می باشد

هر دانشجو قبل از حضور در کلاس می بایست یک پیش گزارش راجع به مباحث جلسه جاری و گزارش تکمیل شده جلسه قبل را تحویل نماید. انجام بحث و تبادل نظر دانشجویان و مدرس کلاس راجع به نتایج حاصل از آزمایش ها تأثیر قابل ملاحظه ای در درک کنترل فرآیندها دارد. مسلماً گزارش حاصل همراه با نقص و کاستی هایی است که با پیشنهادات شما مدرسین و دانشجویان عزیز در نسخه های بعدی برطرف خواهد شد.

## نکات مهم:

در هنگام انجام سیم بندی و یا قبل از هرگونه تغییری در مدار، دقت کنید که برق دستگاه قطع باشد.

هشدار ۱ (اقدامات احتیاطی)



برای تعمیر تجهیزات از افراد واجد شرایط و با هماهنگی شرکت سازنده استفاده نمایید.

هشدار ۲ (خطر آسیب به دستگاه و شوک الکتریکی)



هیچگونه اصلاح و یا تغییری در وضعیت فعلی تجهیزات مجاز نیست.

هشدار ۳ (خطر آسیب به دستگاه و شوک الکتریکی)



به محدوده مجاز ورودی و خروجی های تجهیزات توجه شود و از اعمال ورودی خارج از محدوده مجاز به تجهیز خودداری شود.

هشدار ۴ (خطر آسیب به تجهیزات)



به منظور حفظ جان کاربران، آموزنده ها به سیم ارت مجهز می باشد لذا از صحت اتصال سیم ارت ساختمان محل آزمایشگاه، مطمئن باشید

هشدار ۵ (شوک الکتریکی)



اتصالات را به طور کامل بررسی کنید تا سیم ها اتصال کوتاه و یا رها شده نباشند.

هشدار ۶ (اقدامات احتیاطی)



هر اتصال صالی که ممکن است دو سطح ولتاژ مختلف را به هم اتصال کوتاه کند؛ بررسی گردد.

پیش از وصل کردن برق دستگاه، سیم بندی با حضور مدرس بررسی گردد.

در هنگام ایجاد تغییرات در مدار، ابتدا مدار خاموش شود. سپس تغییرات در اجزای مورد نظر ایجاد شود و دوباره مدار را بر اساس موارد احتیاطی ذکر شده به تغذیه متصل نمائید.

هشدار ۱۰ (اقدامات احتیاطی)



کلیه حقوق این اثر متعلق به شرکت دانش بنیان ابزار آزما می باشد. هرگونه کپی برداری از این اثر، غیرقانونی بوده و پیگرد قانونی دارد.



## فهرست مطالب

۱۱ .....	آشنایی با مدار آیفون صوتی	1
۱۳ .....	آشنایی با مدار آیفون تصویری	2

# جدول راه‌نما

ET-110	ET-109	ET-112	ET-111	ET-116	ET-115	EW-101	EW-100	شماره و عنوان آزمایش‌های شاخه تأسیسات ساختمان
						*	*	۱- آشنایی با سیمکشی ساختمان و بررسی مدار کلید تک پل
						*	*	۲- آشنایی با مدار کلید دوپل
						*	*	۳- مدار کلید تبدیل
						*	*	۴- مدار کلید صلیبی
						*	*	۵- آشنایی با فتوسل
						*	*	۶- مدار تایمر راه پله
						*	*	۷- مدار لامپ فلورسنت
			*					۸- آیفون صوتی
			*			*	*	۹- آیفون تصویری
						*	*	۱۰- مسائل ترکیبی مربوط به برق ساختمان
					*			۱۱- پیاده‌سازی سیستم ضد سرقت اماکن همراه با اعلام خطر تلفنی
				*				۱۲- بررسی سیستم اعلام حریق آدرس پذیر دارای دکتورهای حساس به گاز و دود
		*						۱۳- پیاده‌سازی سیستم دوربین مدار بسته همراه با ارسال تصویر از طریق مودم
	*							۱۴- آشنایی با سیم کشی تلفن ساختمان
*								۱۵- اجرای سیستم آنتن مرکزی



بخش اول:

تأسیسات ساختمان

## معرفی بخش اول:

همانطور که پیش از بیان گردید، دستور کار آزمایشگاه‌های تأسیسات الکتریکی به سه بخش، تحت عناوین (۱) تأسیسات ساختمان، (۲) تأسیسات صنعتی و (۳) ساختمان هوشمند تقسیم‌بندی شده است.

در بخش اول این دستور کار، آزمایش‌های مربوط به بخش تأسیسات ساختمان ارائه گردیده است اما با توجه به مشابهت مفهومی آموزنده کارگاه برق خانگی و صنعتی با آموزنده مدار فرمان و تأسیسات الکتریکی از شاخه تأسیسات صنعتی؛ لذا برای جلوگیری از تکرار مطالب، آزمایش‌های مربوط به بخش صنعتی کارگاه برق خانگی - صنعتی در بخش دوم ارائه گردیده است. در مجموع آزمایش‌های این بخش متشکل از ۱۵ عنوان آزمایش است و در کل به عنوان دستور کار ۸ محصول شاخه تأسیسات ساختمان شناخته می‌شوند. این ۸ محصول عبارتند از:

۱- آموزنده کارگاه برق خانگی (EW-100)

۲- آموزنده کارگاه برق خانگی و صنعتی (EW-101)

۳- کارگاه سیستم تلفن (ET-109)

۴- کارگاه سیستم آنتن مرکزی (ET-110)

۵- کارگاه آیفون صوتی و تصویری (ET-111)

۶- کارگاه دوربین مدار بسته (ET-112)

۷- کارگاه سیستم ضد سرقت (ET-115)

۸- کارگاه سیستم اعلام حریق (ET-116)

مشخصات فنی و معرفی بخش‌های مختلف ۸ محصول شاخه تأسیسات ساختمان در پیوست شماره یک ذکر گردیده است. توصیه می‌گردد پیش از انجام آزمایش با آموزنده مورد نظر به طرز کامل مشخصات آن را در پیوست یاد شده مطالعه نمایید.

## ۱ آشنایی با مدار آیفون صوتی

### ۱-۱ مقدمه

مدار آیفون از ۴ قسمت تشکیل می‌شود:

- ۱- قسمت داخل ساختمان که شامل گوشی برای ارتباط صدا، یک کلید برای فعال کردن درب بازکن و زنگ می‌باشد.
- ۲- قسمت خارج ساختمان که در خارج از منزل و در ورودی‌های اصلی ساختمان‌ها می‌باشد.
- ۳- منبع تغذیه که با گرفتن ۲۲۰V از برق شهر دو خروجی متناوب و مستقیم ایجاد می‌کند.
- ۴- درب بازکن (مگنت) که شامل یک سیم‌پیچ می‌باشد و به کمک خاصیت مغناطیسی و همچنین نیروی فنر باعث باز شدن درب خواهد شد.

### ۲-۱ شرح آزمایش

در شکل ۱-۱ نمای گرافیکی سیم‌بندی آیفون صوتی تک واحدی نشان داده شده است.

اتصالات پنل آیفون به شرح زیر است.

A: (خروجی) انتقال صدا از پنل به گوشی می‌باشد.

B: (ورودی) انتقال صدا از گوشی به پنل می‌باشد.

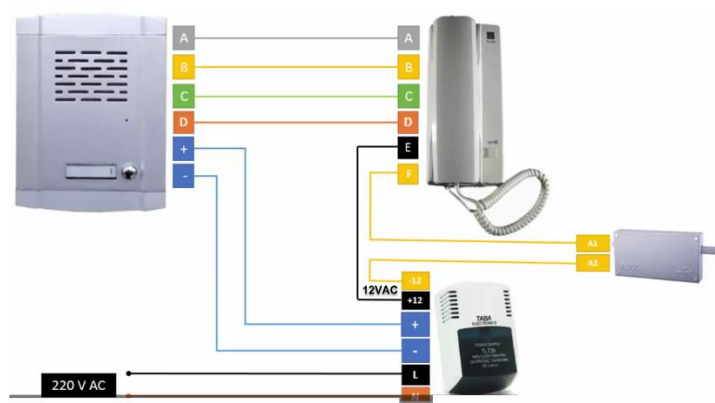
C: سیم مشترک می‌باشد.

D: صدای زنگ می‌باشد.

مثبت "+" و منفی "-" : تغذیه ۱۲ ولتی مدار صوت می‌باشد.

اتصالات گوشی آیفون به شرح زیر است:

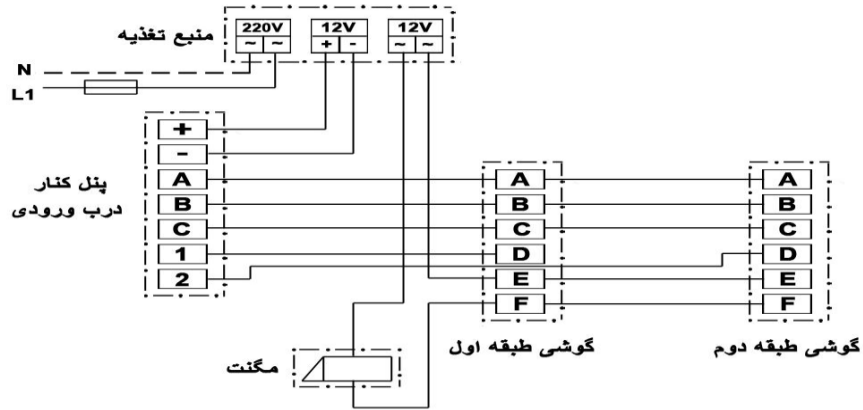
E و F: دوسر کلید درب بازکن می‌باشد.



شکل ۱-۱ نمای گرافیکی اتصال آیفون صوتی تک واحدی

منبع تغذیه ولتاژ ۱۲VAC را جهت تغذیه قفل و چراغ‌های پشت پنل و ولتاژ ۱۲VDC را جهت تغذیه مدار صوت پنل فراهم می‌کند.

در شکل ۲-۱ نقشه حقیقی آیفون صوتی دو طبقه نشان داده شده است. تنها اختلاف این دو مدار در اتصال D که به منظور صدای زنگ از پنل تا گوشی آیفون کشیده می‌شود؛ می‌باشد. لازم به ذکر است ممکن است آیفون‌های ساخت برخی از شرکت سازنده، اتصالی متفاوت با نقشه نشان داده شده؛ داشته باشند که قطعا همراه با کالای خود نقشه حقیقی سیم‌بندی نیز ارائه می‌گردد



شکل ۲-۱ نقشه حقیقی آیفون صوتی دو طبقه

### ۳-۱ سوالات آزمایش

۱- سیم‌های متصل به گوشی را یکی یکی قطع کنید. با قطع کردن هر سیم چه بخشی از کار می‌افتد؟

؟

## ۲ آشنایی با مدار آیفون تصویری

### ۱-۲ مقدمه

مشابه آیفون صوتی، آیفون‌های تصویری نیز از ۴ قسمت تشکیل شده‌اند که به ترتیب عبارت‌اند از:

- ۱- قسمت داخل ساختمان که شامل نمایشگر و گوشی می‌باشد.
- ۲- قسمت خارج ساختمان که در خارج از منزل و در ورودی‌های اصلی ساختمان‌ها می‌باشد.
- ۳- منبع تغذیه که با گرفتن ۲۲۰V از برق شهر خروجی متناوب ۱۲ ولت ایجاد می‌کند.
- ۴- درب بازکن (مگنت) که شامل یک سیم‌پیچ می‌باشد و به کمک خاصیت مغناطیسی و همچنین نیروی فنر باعث باز شدن درب خواهد شد.

### ۲-۲ شرح آزمایش

در شکل ۱-۲ نحوه اتصال آیفون تصویری تک واحدی نشان داده شده است. سیم‌های رابط میان پنل و نمایشگر به ترتیب عبارت‌اند از:

A: سیم آبی رنگ مربوط به تغذیه منفی

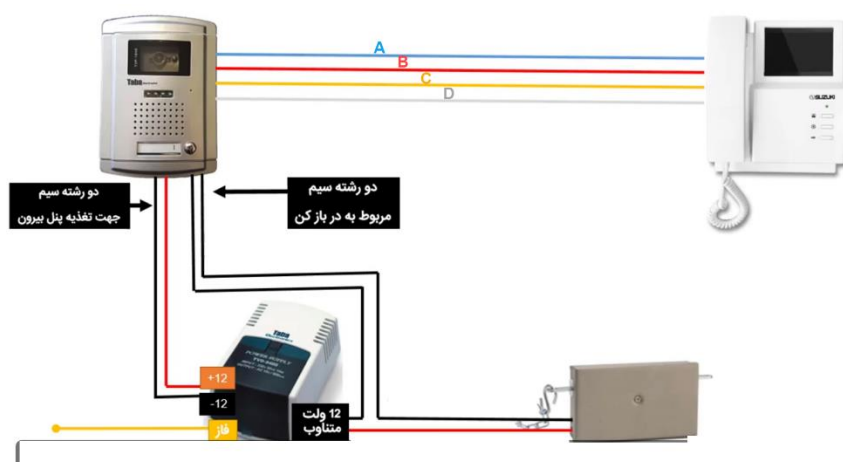
B: سیم قرمز رنگ مربوط به صدا؛

C: سیم زرد رنگ مربوط به تغذیه مثبت

و D: سیم قهوه‌ای مربوط به تصویر

این ترکیب رنگ ممکن است برای مدل‌های مختلف آیفون‌های یک شرکت سازنده متفاوت باشد. به عنوان مثال در مدل دیگری از آیفون‌های شرکت تابا ترکیب رنگ به شرح زیر است.

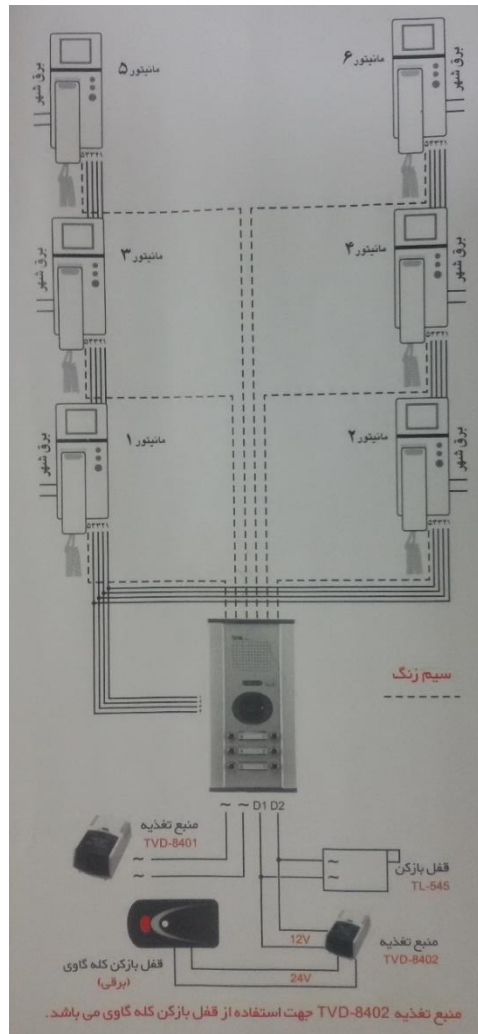
A: سیم آبی رنگ مربوط به صدا؛ B: سیم قرمز رنگ مربوط به تغذیه مثبت؛ C: سیم نارنجی رنگ مربوط به تغذیه منفی؛ D: سیم سفید مربوط به تصویر



شکل ۱-۲ نقشه گرافیکی آیفون تصویری



شکل ۲-۲ نقشه سیم‌بندی آیفون تصویری ۶ واحدی ساخت شرکت تابا را نشان می‌دهد. لازم به ذکر است به تعداد واحد مورد نظر سیم صدا بر روی پنل قرار دارد که بایستی در هر واحد به طور جداگانه سیم صدا میان پنل و نمایشگر اتصال پیدا کند.




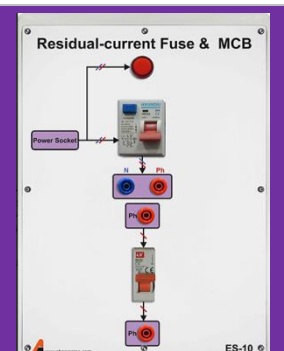
شکل ۲-۲ نقشه آیفون تصویری ۶ واحدی


### ۳-۲ سوالات آزمایش


۱- سیم‌های متصل به مانیتور را یکی یکی قطع کنید. با قطع کردن هر سیم چه بخشی از کار می‌افتد؟

## آموزنده کارگاه آیفون صوتی و تصویری

 <p>Door Opener</p> <p>EW-406</p>	<h3>درب بازکن</h3> <p>این ماژول شامل یک در باز کن الکتریکی است که با صدور فرمان زنجیر متصل به خود را کشیده و در باز می شود.</p> <p>مشخصات:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ورودی ۱۲ ولت AC</li> </ul>
SH-10	Power Supply

 <p>Residual-current Fuse &amp; MCB</p> <p>ES-10</p>	<h3>کلید محافظ جان و مدار شکن مینیاتوری</h3> <p>این ماژول از دو نوع کلید محافظ جان و مدار شکن مینیاتوری تشکیل شده است. کلید محافظ جان با جریان نشتی آستانه ۳۰mA، با مقایسه ی جریان سیم‌های رفت و برگشت، در صورت بروز نشتی عمل می نماید. مدار شکن برای قطع اتوماتیک جریان های بیشتر از ۵ آمپر مورد استفاده قرار می گیرند</p>
ES-10	Residual-Current Fuse & MCB

 <p>Outdoor Panel</p> <p>EW-67</p>	<h3>پنل بیرونی آیفن تصویری</h3> <p>این ماژول شامل پنل بیرونی آیفن تصویری می باشد.</p> <p>سنسور دوربین از نوع CCD به اندازه ۱،۳ اینچ سونی سوپر HAD رنگی می باشد و زاویه دید دوربین ۱۲۰ درجه، با قابلیت تنظیم در جهت افقی تا ۴۶ درجه و در جهت عمودی تا ۱۶ درجه است. تغذیه پنل ۱۲V AC است که از طریق منبع تغذیه تامین می گردد.</p>
EW-67	Outdoor Panel

 <p>Power Supply</p> <p>EW-12</p>	<h3>منبع تغذیه آیفن تصویری</h3> <p>این ماژول دارای ورودی ۲۲۰ ولت AC و خروجی ۱۲ ولت بوده و برای تغذیه دربازکن استفاده می گردد.</p>
EW-12	Power Supply