



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

12236

چاپ اول

ISIRI

12236

1st. edition

نمادهای گرافیکی – علائم ایمنی -  
سیستم های راهنمای راه ایمن  
(راه خروج اضطراری)

**Graphical symbols — Safety signs—  
Safety way guidance systems (SWGS)**

**ICS:01.080.10 ; 01.080.20**

## به نام خدا

### آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده 3 قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه 1371 تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه\* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره 5 تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>1</sup> کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>2</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>3</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>4</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>5</sup> در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل اندازه گیری، مؤسسه استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل اندازه گیری، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

\* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

1- International organization for Standardization

2 - International Electro technical Commission

3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« نمادهای گرافیکی -علائم ایمنی - سیستم های راهنمای راه ایمن (راه خروج اضطراری) »

رئیس:

سقایی، عباس

(دکترای مهندسی صنایع)

سمت و/ یا نمایندگی

هیئت علمی دانشگاه آزاد- نایب رئیس انجمن

مدیریت کیفیت ایران

دبیر:

افراز، شهاب

(کارشناس نرم افزار)

کارشناس شرکت مهندسی سیستم های

مدیریت قابلیت اعتماد توازن

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

بستان دوست راد، احسان

(کارشناس مهندسی صنایع)

مدیر عامل شرکت مهندسی سیستم های

مدیریت قابلیت اعتماد توازن

بنیادی، ناصر

(دکترای معماری)

دفتر تدوین ضوابط-مرکز تحقیقات ساختمان

جلالی، عبدالعلی

(کارشناس سوانح هوایی)

ریاست محترم دایره بازرسی ایمنی دانشگاه-

هوایی

ذره، مهدی

(کارشناسی ارشد مهندسی برق)

کارشناس استاندارد

ذره، هومن

(کارشناسی ارشد ریاضی)

شرکت واصل الکتریک الوند

راعی، جلال

(کارشناس ارشد مدیریت)

معاونت آماد و پشتیبانی دانشگاه هوایی-

کارشناس استاندارد

رهبر، ناصر

(کارشناس ارشد شیمی)

کارشناس ارشد آتش نشانی تهران

سیدی نیکی، کیوان

عضو هیئت علمی سازمان پژوهش های علمی و

(کارشناس ارشد مکانیک -تبدیل انرژی)

صنعتی ایران

طوماریان، سهیلا

(کارشناس مهندسی الکترونیک)

کارشناس مسئول دفتر امور تدوین موسسه  
استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

فرحانی، فواد

(دکترای مهندسی مکانیک)

عضو هیئت علمی سازمان پژوهش های علمی و  
صنعتی ایران

نقشینه، رامین

(کارشناس ارشد شیمی)

مدیر عامل شرکت نورتابان شیمی شمال

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	آشنایی با مؤسسه استاندارد
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش گفتار
ح	مقدمه
1	1 هدف و دامنه کاربرد
2	2 مراجع الزامی
2	3 اصطلاحات و تعاریف
5	4 طرح ریزی SWGS
6	5 اصول پایه طراحی SWGS
14	6 الزامات خاص برای اجزای الکتریکی
18	7 الزامات ویژه برای اجزا فسفرسان
25	پیوست الف (اطلاعاتی)- مثال هایی از طراحی SWGS
47	پیوست ب (الزامی)- اندازه گیری درخشندگی فتوپیک اجزا فسفرسان در آزمایشگاه
	پیوست پ (الزامی)- اندازه گیری در محل عملکرد درخشندگی اجزای فسفرسان
52	یک SWGS

استاندارد "نمادهای گرافیکی-علائم گرافیکی- سیستم راهنمایی راه ایمن (راه خروج اضطراری)" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط شرکت مهندسی سیستم‌های مدیریت قابلیت اعتماد توازن تهیه و تدوین شده و در دومین اجلاس کمیته ملی استاندارد خدمات مورخ 1388/12/10 مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده 3 قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه 1371، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و مآخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 16069:2004, Graphical symbols — Safety signs — Safety way guidance systems (SWGS)

## مقدمه

رشد مداوم مسافرت و تحرک نیروی کار موجب نیاز به استانداردسازی سیستم های راهنمای راه ایمن (SWGS) شده است تا این سیستم ها بتوانند اطلاعات لازم را انتقال داده و تخلیه مؤثر مردم را از محل های تجمع میسر کنند و در صورت نیاز در آتش سوزی یا موارد اضطراری دیگر آنها را در محل های ایمن تعیین شده، گردهم آورد.

با هماهنگی و کاربرد یکسان اصول طراحی SWGS رایج، مردم در همه کشورها با توانایی بیشتر، اطلاعات راهنمایی را که این سیستم ها ارائه می کنند شناخته و از آن پیروی کنند تا به تخلیه ایمن کمک شود.

برای انتقال مؤثر اطلاعات راهنمای راه ایمن از ورای موانع زبانی، در سیستم های تعریف در این استاندارد و در انطباق با استاندارد های ISO، کاربرد نماد های ترسیمی و علائمی مانند پیکان، گنجانده شده است.

روشنایی مسیر های فرار بخشی از SWGS نیست و از این رو در دامنه ی کاربرد این استاندارد قرار نمی گیرد. قصد بر این نیست که SWGS جایگزین روشنایی راه فرار اضطراری شود. موقعیت های مشخصی وجود دارد که نیازی به روشنایی راه فرار اضطراری نیست برای مثال در جایی که دود وجود داشته باشد که در این جا روشنایی فرار اضطراری اثر خود را از دست می دهد و SWGS در کمک به تخلیه اضطراری مؤثرتر است. اما به طور کلی توصیه می شود از SWGS به همراه روشنایی مسیر فرار برای بهتر شدن کل سیستم استفاده شود.

اصول مطرح شده در این استاندارد، صرف نظر از اجزا که مورد استفاده قرار گرفته، برای ارائه عناصر هماهنگ جهت طراحی است. کاربرد هماهنگ عناصر هماهنگ، آگاهی عمومی را از سیستم ها بهبود بخشد و به شناخت سریع و اثر بخش در موارد اضطراری کمک می کند.

## نماد های گرافیکی - علائم ایمنی - سیستم های راهنمای راه ایمن (راه خروج اضطراری)

مهم - رنگ های موجود در فایل الکترونیکی این استاندارد را نه می توان روی صفحه مشاهده کرد نه می توان با نمایش واقعی چاپ کرد . اگر چه کپی منبع این استاندارد (چاپ شده توسط ISO) مطابق با الزامات ISO 1 - 3864 تولید شده (با رواداری قابل قبول بطوریکه بوسیله چشم غیرمسلح قابل تشخیص است)، اما بیانگر این نیست که این کپی های چاپی جهت تطابق رنگ ها مورد استفاده قرار می گیرند. در عوض به عنوان راهنما به استاندارد ملی ایران شماره 1618 که خصوصیات رنگ سنجی و عکس سنجی به همراه مراجع سیستم های ترتیب رنگ را ارائه میدهد، رجوع کنید<sup>1</sup>.

### 1 هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد توصیف اصول حاکم بر طراحی و کاربرد اجزای گرافیکی بکار رفته جهت تولید سیستم راهنمای راه ایمن (SWGS<sup>2</sup>) است.

این استاندارد اصول کلی معتبر را هم برای اجزا برقی و هم اجزا فوسفورسان شامل می شود. اطلاعات مخصوص که وابسته به نوع اجزا است جهت کمک در تعریف محیط استفاده، انتخاب ماده، جانمایی، نصب و نگهداری SWGS داده شده است.

این استاندارد ارزیابی ریسک را دربر نمی گیرد. به طور معمول کاربرد ها با ریسک های متفاوت برای سکنه جانمایی های متفاوت و انواع SWGS را نیازمند می باشد. کاربرد خاص و طراحی نهایی دقیق SWGS به آن اشخاصی که در این امر مسئول هستند واگذار می شود.

این استاندارد ملی همچنین ملاحظات ویژه ی اجزا سمعی و لمسی ممکن SWGS را شامل نمی شود و الزامات درباره ی روشنایی مسیرهای فرار درمواقع اضطراری، بویژه طراحی و کاربرد نورپردازی مسیر های فرار درمواقع اضطراری، را مگر روشنایی به کار رفته جهت مشخص کردن تجهیزات ایمنی یا مشخصه ویژه مسیر فرار، مثل درب های خروج یا پله های اضطراری باشد، شامل نمی شود.

این استاندارد بر آن است که، با همکاری و هماهنگی، با کلیه ی کمیته های فنی مرتبط با استاندارد های SWGS، برای الزامات خاص آنها به کار رود. این استاندارد نباید برای کشتی ها تحت مقررات ها سازمان دریایی بین المللی (IMO)<sup>3</sup> استفاده شود .

1 - نظر به کیفیت نامطلوب استاندارد ملی ایران شماره 1618 می توان به ISO 3864-1 مراجعه کرد.

2- Safety way guidance systems

3- International Maritime Organization



## 2 مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است.

- 1-2** استاندارد ملی ایران شماره 1618: سال 1382، نشانه انداز ها و طرح برای تابلو های ایمنی
- 2-2** ISO 7010, Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Safety signs used in workplaces and public areas
- 2-3** IEC 60050-845, International electrotechnical vocabulary (IEV) — Chapter 845: Lighting
- 2-4** IEC 60364-5-55, Electrical installations of buildings — Part 5-55: Selection and erection of electrical equipment; — Other equipment<sup>1)</sup>
- 2-5** IEC 60598-2-22, Luminaires — Part 2-22: Particular requirements — Luminaires for emergency lighting
- 2-6** CIE Publication 15.2:1986, Colorimetry, 2nd ed.
- 2-7** CIE Publication 69:1987, Methods of characterizing illuminance meters and luminance meters: Performance, characteristics and specification

## 3 اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد علاوه بر اصطلاحات و تعاریف ارائه شده در IEC 60050 – 845، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می رود.

### 1-3

#### assembly area

محل اجتماع

ناحیه امن اختصاص داده شده در خارج از ناحیه اشغال شده، مکانی که از ساکنین انتظار می رود در آنجا جمع شوند.

یادآوری - سازگار با ISO 17724.

### 2-3

#### dead end corridor

راهروی بن بست

راهرو یا قسمتی از یک راهرو که در آنجا تنها یک مسیر فرار وجود دارد.  
[ISO 17724]

### 3-3

---

1 - این استاندارد و اصلاحیه ی همراه آن با هم به عنوان یک نسخه ی یکپارچه به قوت خود باقی خواهند ماند.

### **emergency escape lighting**

نورپردازی فرار اضطراری

آن قسمت از نورپردازی اضطراری که روشنایی را جهت ایمنی مردم در حال ترک محل یا در تلاش برای به پایان رساندن فرایند خطر بالقوه قبل از بالفعل شدن، فراهم می کند.

[ISO 17724]

### **4-3**

### **emergency lighting**

نورپردازی اضطراری

نورپردازی تهیه شده جهت استفاده در هنگام قطع برق عادی.

[ISO 17724]

### **5-3**

### **factor of distance**

ضریب مسافت

$z$

$z$

رابطه میان ارتفاع علامت ( $h$ ) با فاصله مشاهده ( $l$ )، که جهت تعیین فاصله‌های رویت علائم استفاده می‌شود.

$$z = \frac{l}{h}$$

[ISO 17724]

### **6-3**

### **guidance line**

خط راهنما

نشانگرهای خطی کاملاً قابل رویت، تشکیل دهنده قسمتی از سیستم راهنمای راه ایمن که جهت مشخص کردن آشکارمسیر فرار یا معین کردن مسیر فرار به ناحیه باز تهیه شده اند.

یادآوری - سازگار با ISO 17724.

### **7-3**

### **high location**

موضع بلند

«سیستم راهنمای راه ایمن» موضع نصب نشانه‌های ایمنی و اجزا دیگر راهنمای راه ایمن بر روی سقف، حداقل 1/8 متر بالاتر از سطح کف باشد.

[ISO 17724]

### **8-3**

### **intermediate location**

موضع میانی

«سیستم راهنمای راه ایمن» موضع نصب در بین موضع پایین و موضع بلند و مخصوصاً هم سطح چشم برای نشانه‌های ایمنی و سایر اجزا راهنمای راه ایمن دیگر.

[ISO 17724]

### 9-3

#### low location

موضع پایین

«سیستم راهنمای راه ایمن» موضع نصب در سطح زمین یا در فاصله کمی بالا تر از سطح زمین برای نشانه‌های ایمنی و سایر اجزا راهنمای راه ایمن

[ISO 17724]

### 10-3

#### marking

علامت گذاری

«سیستم راهنمای راه ایمن» روشی جهت پررنگ و مشخص نمودن اجزا ویژه ساختمان یا تجهیزات، بوسیله ماده منتشر کننده نور نصب شده بر روی اجزا ساختمان یا روشنایی تهیه شده بوسیله منابع نوری مجزا است.

### 11-3

#### observation distance

فاصله مشاهده

$l$

$l$

بیشترین فاصله ای که علامت واضح و خوانا می باشد.

[ISO 17724]

### 12-3

#### period of use

مدت زمان استفاده

«سیستم راهنمای راه ایمن» مدت زمان که از سیستم راهنمای راه ایمن انتظار می‌رود قابل بهره برداری باشد.

[ISO 17724]

### 13-3

#### phosphorescence

فسفرسانس

درخشندگی نوری متاخر بوسیله ذخیره ی انرژی در یک سطح انرژی میانی.

[ISO 17724]

### 14-3

#### safety sign

علامت ایمنی

علامتی که یک پیام ایمنی عمومی را می دهد و بوسیله ی ترکیب رنگ و شکل هندسی فراهم شده و با تکمیل نماد گرافیکی، پیام ایمنی مخصوصی را می دهد.

[ISO 17724]

### 15-3

#### safety way guidance system

سیستم راهنمای راه ایمن

SWGS

SWGS

سیستمی که اطلاعات آشکار و بدون ابهام و اشارات گرافیکی کافی که مردم را برای تخلیه از ناحیه اشغال شده در وضعیت اضطراری در طول مسیر فرار معین و با استفاده از ترتیب جامع اجزا دیداری، علامت ها و نشانه ها قادر می سازد، فراهم می کند.

[ISO 17724]

## 16-3

### supplementary sign

علامت های تکمیلی

علامتی که پشتیبان علامت های دیگر است و هدف اصلی آن فراهم آوردن وضوح بیشتر است.

[ISO 17724]

## 4 طرح ریزی SWGS

### 1-4 کلیات

از آن جا که SWGS پیچیده است و می تواند شامل اجزا مختلفی باشد، در مرحله طرح ریزی باید گام هایی جهت تعیین طراحی های مناسب، برداشته شوند.

در SWGS باید عوامل زیر را به حساب آورده شوند:

– تعداد قابل انتظار مردم که از مسیر فرار استفاده خواهند کرد.

– ویژگی های جمعیت شناختی مردم ساکن در ساختمان.

– نوع فعالیت هایی که در محل اشغال شده، انجام می شود.

– زمان تاخیرمورد انتظار برای آغاز تخلیه.

– نوع، اندازه، کاربری و محل ساختمان.

– پیچیدگی مسیر های فرار و امکان سردرگمی در تغییرات جهت و سطح زمین.

– خطرات ویژه محتمل برای مواجه شدن.

– وضعیت های ریسک خاص که در آن استفاده از مسیر های فرار لازم خواهند بود.

– وجود هر وضع اضطراری در مشخصه مسیر فرار، مثل نقشه های کف.

- ترکیب های مختلف از اجزا در SWGS کمک به تخلیه در وضعیت های ریسک خاص مانند دود منتشر شده، زمین لرزه و وقوع مانع یا وضعیت ازدحام خاص.

یادآوری- اگر شدت درخشندگی یا درخشندگی<sup>1</sup> بیشتر باشد، عناصر گرافیکی در دود و در مسافت های مشاهده طولانی تر قابل رویت خواهند بود. روشنایی<sup>2</sup> زمینه در دود جلوی خیلی از اجزا را میگیرد و موجب ضعف دید می شود عناصر انتقال دهنده ی نور که نور را از سطح پخش می کنند به این دلایل بیشتر قابل دید هستند.

### 2-4 انتخاب اجزا

انتخاب نهایی اجزا برای SWGS باید بوسیله عوامل زیر تحت تاثیر قرار گیرد:

- احتیاج به هر دو اجزا موضع بلند و کوتاه، که اجزای گرافیکی اولیه یک SWGS است.

این اصطلاح در استاندارد ملی ایران 11772:1387 درخشندگی نامیده شده است Luminance- 1

2-Illumination

یادآوری 1- اصل کلی طراحی این است که عنصر های راهنمای راه ایمن در محدوده دید آشکارتر باشند و علائم و اطلاعات زمانی که درخشندگی و اندازه و کنتراست درخشندگی افزایش یابد در دید مستقیم قابل فهم تر و خواناتر باشند.

- مشخصات نور سنجی حداقل و اندازه های اجزا مشخص شده در این استاندارد.

یادآوری 2 - وضوح، قابلیت تشخیص و خوانایی با اندازه اجزا، درخشندگی یا شدت و فراوانی اجزا در کلیه ی شرایط افزایش خواهد یافت.

- احتیاج به اجزای فاسفرسان که باید جهت انجام وظیفه در معرض منبع روشنایی قرار گیرد.

- احتیاج به منبع تغذیه پشتیبانی اضطراری که در وقوع خرابی منبع تغذیه معمول به صورت خودکار اجزا الکتریکی را از قبیل نورپردازی ها و علائم، جهت انجام وظیفه تغذیه کند.

- احتیاج به علائم مسیر فرار موضع بلند جهت قابل استفاده بودن در تمامی مواقع هنگامی که ناحیه پر از جمعیت است، همچنین در رخداد خرابی منبع تغذیه عادی.

- احتیاج به حداقل الزامات علائم راه فرار نصب شده در موضع پایین و میانی و خطوط راهنمایی که باید در تاریکی در دوره بعد از خرابی روشنایی در مورد اجزا فاسفرسان و پس از خرابی منبع تغذیه نورپردازی عمومی در مورد اجزا الکتریکی کار کند.

مطابق این استاندارد، SWGS بایستی برای حداقل 60 دقیقه به نحو قابل ملاحظه فراتر از زمان تخلیه مورد انتظار محاسبه شده ی عادی، موثر باشد. برای اغلب ساختمان ها یک SWGS می تواند نیازمند مدت زمان استفاده طولانی تری باشد، مانند الزامات مدت نورپردازی اضطراری مسیر فرار.

## 5 اصول پایه طراحی SWGS

### 1-5 اهداف طراحی

#### 1-1-5 کلیات

SWGS باید اطلاعات همسان و منسجم برای ساکنان تهیه کند تا آنها قادر به تخلیه به طور منضبط از هر مکانی در داخل منطقه ی اشغال شده به ناحیه اجتماع باشند.

ممکن است جهت برقراری ارتباط با اطلاعات راهنمای راه ایمن اجزا گوناگون به عنوان بخشی از SWGS به کار گرفته شوند مثل اطلاعاتی که در بند های 5، 6 و 7 داده شده است.

یادآوری - SWGS برای نصب در سراسر ساختمان در نظر گرفته شده است اما امکان دارد به قسمت های معین مسیر فرار، مکانی که بوسیله تحلیل ریسک پشتیبانی شده اند، محدود شود.

#### 2-1-5 پیوستگی

اجزا SWGS باید به صورت پیوسته و قطع نشده حتی الامکان از داخل ناحیه اشغال شده تا ناحیه اجتماع چیده شوند. خطوط راهنمای راه باید جهت تهیه ی پیوستگی گرافیکی، خط واضح از ساختمان تا پایان مسیر فرار مورد استفاده قرار گیرند و ترجیحاً باید حدود مرز های مسیر فرار را با وضوح کامل توصیف کند.

### 3-1-5 تقویت گرافیکی

علائم ایمنی و نشانگرهای جهت‌دار باید در فاصله‌هایی قرار داده شوند که امتداد و پیوستگی اطلاعات کافی باشد.

فراوانی و تقویت گرافیکی علائم جهت‌دار واقع در موضع بلند، موضع میانی و کوتاه باید بوسیله ی ارزیابی ریسک معین شود.

علائم جهت‌دار مستقردر موضع پایین باید در خطوط راهنمایی راه یا نزدیک به آن قرار داده شوند. هرگاه که عملی باشد علائم جهت‌داری که در موضع بلند و میانی قرار داده شده اند باید مجدداً در موضع پایین تکرار شوند.

### 4-1-5 موضع

موضع پایین باید جهت خطوط راهنمایی برای ایجاد دورنما در فواصل دورتر تا 30m و همچنین علائم جهت‌دار تا فاصله مشاهده وضعیت اصلی 5m باشد.

علامت‌گذاری تکمیلی مسیر فرار و خطوط راهنمایی امکان دارد در ارتفاع 1/20m از سطح زمین جهت تقویت دید و کمک به تشخیص نرده‌های راهنما، نرده‌های پلکان یا عناصر دیگر معماری در طول مسیر فرار، قرار بگیرد. این موضوع برای دورنمای مسیر فرار در فواصل مشاهده میانی تقریباً 10m تا 20m اضافه می‌شود.

علائم ایمنی واقع در موضع بلند و نشانگرهای جهت‌دار باید جهت اطمینان از تقویت دید در فواصل مشاهده دور و میانی بین تقریباً 10m و 30m قرار گیرند و تغییر جهت مسیر فرار، مقصد نهایی یا میانی در راه فرار نشان دهند و باید روی درهای خروجی اضطراری در طول راه فرار و در خروج نهایی نصب شوند. میدان دید بین 1/20m و 1/80m روی دیوارهای مسیر فرار ممکن است جهت تقویت دید اطلاعات هدایتی برای فواصل مشاهده میانی تقریباً 10m تا 20m استفاده شود.

### 5-1-5 قابلیت دید و رنگ

رنگ، شکل و نماد های گرافیکی علائم ایمنی باید مطابق با استاندارد ملی 1618 و ISO 7010 باشند. همه اجزا SWGS فعال شده باید کنتراست درخشندگی تقریباً بزرگتر یا مساوی 3 در تمامی شرایط بهره‌برداری طراحی شده داشته باشند.

همه اجزا SWGS باید از رنگ ایمنی مناسب سفید یا سبز یا رنگ کنتراستی مطابق با استاندارد ملی ایران شماره 1618 استفاده کنند.

یادآوری 1- برای اجزا موضع پایین و میانی با نور تابی کمتر از  $2 \text{ cd/m}^2$  به استاندارد ملی 1618 بند 10 یادآوری 2 مراجعه شود.

یادآوری 2 - برای رنگ های خاص اجزا برقی یا غیر برقی به بندهای 6 و 7 مراجعه شود.

### 6-1-5 مقصد

مقصد های نهایی و میانی در طول مسیر فرار مثل درهای خروج اضطراری روی مسیر و ناحیه های تجمع/پناهگاه باید با استفاده از اجزای SWGS تاکید خاص شوند.

### 7-1-5 پرهیز از سردرگمی در زمان های تصمیم گیری

SWGS باید از ارائه مسیرهای جایگزین به ساکنین که پیروی از آنها تردید و آشفتگی در مدت تخلیه بوجود می آورد اجتناب کند. در مورد مسافت های یکسان در میان مسیرهای جایگزین، ساکنین باید به وسیله محل علائم هدایتی تشویق به حرکت در راهی مقداری دور تر از نقاط هم فاصله شوند.

### 8-1-5 بن بست ها و تغییر جهت ها

فراوانی علائم راهنما در موضع بلند، موضع پایین و میانی باید در ناحیه های بن بست افزایش یابد تا ساکنین را به دور از ناحیه های بن بست و به سمت مسیر فرار هدایت کند.

یادآوری - یک جانمایی نمونه یک SWGS در نواحی بن بست در شکل الف-11 ارائه شده است.

### 9-1-5 به حداقل رساندن اطلاعات بالقوه متعارض یا سردرگم کننده در میدان دید روی مسیر ها فرار

علائم اطلاعات عمومی و علائم تسهیلات عمومی ساختمانی باید رنگ متفاوت مشخصی از اجزای SWGS داشته باشند و تابع آن در طول مسیرهای فرار اختصاص داده شده، باشند.

یادآوری - این امر می تواند با افزایش اندازه، فراوانی یا درخشندگی اجزاء، درخشندگی یا کاهش اندازه مشابه درخشندگی اطلاعات بالقوه متعارض<sup>1</sup> بدست آید.

### 10-1-5 ساختمان های چند طبقه

SWGS در ساختمان های چند طبقه باید شامل سیستم شماره گذاری طبقات روی تمام راه پله ها باشد. در هر طبقه یا راهرو اصلی منتهی به خروجی های اضطراری باید نقشه طبقه جهت کمک به جهت یابی وجود داشته باشد.

### 11-1-5 علائم برای مشخص کردن موضع تجهیزات اطفاء حریق و اضطراری

محل تجهیزات اطفاء حریق و اضطراری باید با علائم ایمنی مناسب که در استاندارد ملی ایران شماره 1618 و ISO 7010 ارائه شده در طول و مجاور مسیر فرار مشخص شود. پیکان ها نباید جهت علامت گذاری مکان چنین تجهیزاتی در طول و مجاور راه های فرار استفاده شوند. نواحی اطراف تجهیزات اطفاء حریق و اضطراری همچنین ممکن است با علامت گذاری ایمنی مناسب مطابق استاندارد ملی ایران شماره 1618 مشخص شده باشند.

یادآوری - این علائم و علامت گذاری ها، جهت یابی گرافیکی تکمیلی برای راهنمایی ساکنین را فراهم می کنند.

## 2-5 استفاده سازگار و بدون ابهام علائم و نشانگر های جهتی مسیر فرار

### 1-2-5 کلیات

SWGS طراحی شده مطابق این استاندارد باید علائم ایمنی مشخص شده در استاندارد ملی ایران شماره 1618 و ISO 7010 را جهت خروج اضطراری و استفاده از علائم پیکان دار تکمیلی مناسب را به منظور هدایت بکار برد (به شکل 1 رجوع شود).

همه علامت های خروج واقع بر درهای خروج اضطراری روی مسیر فرار باید با پیکان به سمت بالا، به معنی «مستقیم به جلو»، مورد استفاده قرار بگیرند.

یادآوری 1- علامت تکمیلی همراه با متن، علامت را واضح تر خواهد ساخت .

یادآوری 2- خانواده علائم جهت دار مورد استفاده در SWGS و معنی ایمنی آن ها، " علائم مسیر فرار " خوانده می شوند.

یادآوری 3- علائم مسیر فرار مستقر شده در موضع پایین و میانی ممکن است با نشانگر های هدایتی از نماد گرافیکی ISO 7010 جایگزین شوند اما نمی توانند با تمامی تجهیزات رنگی استاندارد ملی ایران شماره 1618 جایگزین شوند. مثال هایی در شکل 1 و 2 ارائه شده است.



معنی که با نگاه کردن از مقابل به علامت درک می شود	فقط استفاده از نماد های گرافیکی و پیکان های تکمیلی	مثال استفاده از متن تکمیلی	مثال استفاده از متن تکمیلی دو زبانه
پیش رفتن به پایین از سمت راست (نشان دهنده ی تغییر سطح)			
الف) پیش رفتن به بالا از سمت راست (نشان دهنده ی تغییر سطح) ب) وقتی در محل باز آویخته شده است، محل پیشروی به جلو و به طرف راست			
پیش رفتن به پایین از سمت چپ (نشان دهنده ی تغییر سطح)			
الف) پیش رفتن به بالا از سمت چپ (نشان دهنده ی تغییر سطح) ب) وقتی در محل باز آویخته شده است، محل پیشروی به جلو و به طرف چپ			
الف) پیشروی به جلو از اینجا (تعیین کننده ی جهت حرکت) ب) محل پیشروی به جلو و از میان این مدخل (وقتی که علامت بالای در نصب شده است) ج) محل پیشروی به جلو و بالا (نشان دهنده ی تغییر سطح)			
محل پیشروی به راست از اینجا (تعیین کننده ی جهت سیر)			
محل پیشروی به چپ از اینجا (تعیین کننده جهت سیر)			

معنی که با نگاه کردن از مقابل به علامت درک می شود	فقط استفاده از نماد های گرافیکی و پیکان های تکمیلی	مثال استفاده از متن تکمیلی	مثال استفاده از متن تکمیلی دو زبانه
محل پیشروی به پایین از اینجا (تعیین کننده ی جهت سیر)			

شکل 1 – مثال هایی از علائم مسیر فرار یا نشانگر های جهت دار که به همراه یا بدون علائم تکمیلی با متن استفاده می شوند.



شکل 2 – مثال نشانگرهای جهت دار برای علامت گذاری طبقه

### 2-2-5 سازگاری استفاده

جهت ارائه شده بوسیله پیکان ها منحصرأ برای نشان دادن جهت حرکت برای تخلیه به کار رفته است. علائم هدایتی " علائم مسیر راه فرار "(مانند آنهایی که به طور مثال در شکل 1 و شکل 2 ارائه شده اند) باید منحصرأ برای نشان دادن جهتی که باید توسط ساکنین دنبال شود به کار روند. نمادهای گرافیکی در علائم هدایتی موضع بلند، کوتاه و میانی همواره باید در ترکیب با پیکان های مناسب به کار روند.

### 3-2-5 موقعیت نصب

معنی دقیق یک علامت جهت دار به محل نصب آن وابسته است. باید توجه مخصوصی به تغییر جهت ها، علائم روی در های میانی که ساکنین برای راه فرار از آن عبور می کنند و راه فرار هایی که نیازمند حرکت به طبقه بالاتر ساختمان اند شود.

### 3-5 اصول جانمایی با استفاده از اجزای گرافیکی متفاوت

#### 1-3-5 علائم راه فرار و نشانگرهای جهتی به سوی نزدیک ترین خروجی یا محدوده ایمن

#### 1-1-3-5 کلیات

در دوره مورد انتظار استفاده، علائم مسیر فرار و نشانگر های جهت دار باید اطلاعات هدایتی را به طور واضح، آشکار و نامبهم، که از همه ی محل های ممکن در مسیر فرار و نواحی مجاور مسیر فرار قابل رویت باشند ارائه دهند. این علائم مسیر فرار و نشانگر های جهت دار باید تا ناحیه ایمن یا ناحیه اجتماع ادامه پیدا کنند. برای اجتناب از سردرگمی و درنگ، ارائه گرافیکی خطوط راهنمایی باید تا حد ممکن به طور ممتد ادامه یابد و تعداد نقاط قطع باید حداقل شود. اجزای سیستم راهنمایی باید طوری مستقرشده باشند که به اجتناب از خطرهای ممکن برای ساکنین کمک کنند.

یادآوری - پارامتر های طراحی فنی اجزای منفرد در بند 6 برای سیستم های با تغذیه ی برقی و بند 7 برای سیستم های فسفرسان پرداخته شده است.

### **5-3-1-2 علائم راه فرار**

علائم خروج موضع بلند باید به منظور استفاده در مواقع اضطراری در تمامی خروجی ها فراهم شوند و همچنین برای نشان دادن جهت خروجی بعدی، خروجی اضطراری، ناحیه ایمن و ناحیه تجمعی جاییکه که ضروری باشد همچنین راه فرار برای ساکنین در نواحی مجاور.

در جایی که دید مستقیم یک علامت خروج اضطراری در مسافت مشاهده ممکن نیست، مجموعه ای از علائم جهت خروج باید برای کمک به پیشرفت به سمت خروج اضطراری فراهم شود. برای علائم راه فرار در موضع میانی حداکثر فاصله بین این علائم باید 10 m باشد.

### **5-3-1-3 خطوط راهنما و نشانگر های جهتی همراه**

خطوط راهنما باید توسط موارد زیر تحقق یابند:

- منابع نقطه ای: منابع با یک محدوده انتشار نور کوچکتر از  $100\text{mm}^2$  که در یک زنجیره با حداکثر فاصله 0/2m قرار داده شده اند.

- چراغ های مجزا: منابع با یک محدوده انتشار نور حداقل 50mm در 100mm که در یک زنجیره با حداکثر فاصله بین چراغ ها مطابق 6-2-3 قرار داده شده اند.

- منابع خطی با ابعاد و درخشندگی های مختلف : خط راهنمای بلانقطاع.

خطوط راهنمای قرار گرفته در موضع پایین با اطلاعات هدایتی باید اضافه بر علائم راه خروج قرار گرفته در موضع بلند در طول راه فرار فراهم شوند تا به وضوح راه فرار را مشخص کنند. خطوط راهنما باید تا حد امکان ممتد باشند. هیچ گسیختگی نباید از 0/2m تجاوز کند، مگر زمانی که در طول راه فرار درهایی باشد که در این صورت خطوط راهنمای دیوار یا زمین مجاز به حداکثر 1m گسیختگی میباشد یا خطوط باید در جلوی در روی زمین ادامه یابد. لنگه های در هرگز نباید با خط راهنما علامت گذاری شوند.

توصیه می شود خطوط راهنمای دیوار که توسط راهروهای متقاطع قطع می شوند با استفاده از خطوط زمینی ادامه یابند یا با خطوط راهنما در طرف مقابل راهرو با شروع خط راهنما با علائم هدایتی، ادامه یابند. بیشترین ارتفاع خطوط راهنمای دیواری موضع پایین از سطح کف باید 0/4m باشد. اگر یک خط راهنمای دیواری موضع پایین قطع شود، می تواند در سطح کف در طول این انقطاع ادامه یابد.

نشانگر های هدایتی، همانگونه که در شکل 1 و 2 نشان داده شده اند، باید در فاصله های حداکثر 5m و نقاط بحرانی مثل تقاطع ها و تغییر جهت ها در طول خط راهنما، قرار داده شوند.

زمانی که خطوط راهنمای کف بیش از 0/5m از دیوار فاصله ندارند، نشانگر های هدایتی می توانند مستقیماً روی دیوار قرار گیرند. در این حالت موقعیت نشانگر های هدایتی نباید بیش از 0/4m بالاتر از کف باشد.

### **5-3-1-4 علامت گذاری مرزهای راه فرار**

ترجیح بر این است که دو طرف راه فرار با خطوط راهنما مشخص شود. برای راه های فرار با پهنای تا 2m داشتن فقط یک خط راهنما مجاز است. این خط مجاز است روی دیوار یا زمین قرار بگیرد.

در اتاق ها و فضاهای باز راه فرار باید در دو طرف با خطوط راهنما علامت گذاری شود یا خطوط راهنما باید برای مشخص کردن مسیر عبور در میان این فضا به کار روند.

#### **5-1-3-5** علامت گذاری پلکان ها، سطوح شیب دار و نردبان ها

خط راهنما باید به وسیله علامت گذاری دیواری پیرامون یا راهگرد پلکان، پله ی تکی یا سطوح شیب دار مشخص شود. شروع، ادامه و پایان تغییر سطح باید به وضوح علامت گذاری شود. بخش افقی پله ها باید علامت گذاری یا روشن شود و به علاوه علامت گذاری یا روشن سازی بخش عمودی توصیه می شود. بهتر است یک خط راهنما بر روی نرده یا تکیه گاه مرکزی نصب شود.

#### **2-3-5** علامت گذاری درهای خروجی اضطراری

درهای خروج اضطراری در مسیر راه فرار و در نهایی خروج اضطراری باید علامت گذاری شود. یادآوری- این عمل را می توان با علامت گذاری چارچوب، دستگیره و دیگر ابزار باز کردن در یا با روشنایی علامت خروج انجام داد.

محدوده مکانیزم باز شدن در و روش و جهت کار باید به طور واضح مشخص شود. اگر نشانگر هدایتی به سیستم علامت گذاری ادغام شود، باید در ارتفاع ابزار باز کردن در قرار گیرد.

#### **3-3-5** علامت گذاری تجهیزات اطفاء حریق، اضطراری و ایمنی و وسایل راه انداز اخطار

علائم ایمنی تجهیزات اطفاء حریق و علائم ایمنی تجهیزات اضطراری باید مطابق با ISO 7010 در موضع هر بخش از تجهیزات نصب شوند. تمام وسایل ارتباطی در نظر گرفته شده برای استفاده در یک اضطرار باید با استفاده از علائم ایمنی مناسب آشکار شوند و باید در موضع هر نقطه ی فراخوانی و تلفن نصب شوند. فضای پشت تجهیزات باید علامت گذاری یا روشن شوند.

#### **4-3-5** شناسایی خطر های خاص در طول و مجاور راه فرار

علائم هشدار باید برای شناسایی ماهیت و محل خطر مانند موضع تجهیزات الکتریکی و موضع ظروف تحت فشار، نصب شوند.

موانع در راه فرار مانند پیش آمدگی دیوار، ستون ها و لوازم نصب موانع باید با علامت گذاری مناسب اخطاری مطابق با استاندارد ملی ایران شماره 1618 علامت گذاری شوند. خط راهنما بایستی ساکنان را به دور موانع و هر ترکیب معماری پیش آمده، هدایت کند.

#### **5-3-5** شناسایی ناحیه های تجمع یا ناحیه های ایمن در پایان راه فرار

ناحیه های مشخص شده برای تجمع ساکنین باید با وضعیت مناسب علامت ایمنی مطابق با استاندارد ملی ایران شماره 1618 و ISO 7010 مجهز شوند. علائم هدایتی باید ساکنین را از خروجی، خروجی آتش و خروجی های اضطراری به ناحیه ایمن هدایت کنند.

#### **6-3-5** پلان ها

پلان طبقات و پلان ها باید در هر طبقه در مکان برجسته برای ارائه اطلاعات جهت یابی برای ساکنین و برای مشخص کردن راه فرار و راه نزدیک ترین خروجی اضطراری، فراهم شوند.

پلان طبقات باید علامت گذاری یا روشن شوند.

### **7-3-5** علامت گذاری راه های فرار برای استفاده خاص افراد معلول

اگر راه های فراری اختصاص داده شده برای استفاده ی خاص افراد معلول موجود باشد، آن ها باید به طور ویژه علامت گذاری شوند. اگر پناهگاه ها و تجهیزات برای مساعدت افراد با نیاز های خاص فراهم باشد، آنگاه آن ها باید به طور ویژه بر حسب مورد علامت گذاری شوند.

## **6** الزامات خاص برای اجزای الکتریکی

### **1-6** کلیات

SWGS که از اجزا تغذیه شده ی الکتریکی استفاده می کند باید به یک منبع تغذیه جایگزین علاوه بر منبع انرژی اصلی در زمان خرابی ذخیره ی انرژی اصلی مجهز باشد. منبع جایگزین انرژی باید قابلیت تغذیه ی همه ی اجزا الکتریکی SWGS برای حداقل طول دوره مورد انتظار استفاده، را داشته باشند، تا اجزا قابل رویت باقی بمانند. علاوه بر این SWGS که از انرژی الکتریکی استفاده می کنند باید قابلیت فعال بودن در تمام وضعیت های ریسک مشخص شده با ارزیابی ریسک را داشته باشند.

زمانی که SWGS فعال است توصیه می شود در 5 ثانیه به الزامات نورسنجی ارائه شده در بند 6-2 برسد.

یادآوری - اساس طراحی SWGS با اجزا تغذیه شده ی الکتریکی، نگهداری قابلیت مشاهده ی مناسب تمامی اجزا گرافیکی در راه فرار و نواحی اطراف است. این قابلیت مشاهده به خصوصیات نورپردازی، موضع و هندسه ی اجزا وابسته است.

SWGS که از اصول این استاندارد استفاده می کند که می تواند شامل نور چشمک زن اضافی، سیگنال های صوتی (هشدار) اضافی، سیستم های پویا با "اثرات حرکتی" و علائم راه فرار کنترل از راه دور که اطلاعات مناسب بر اساس وضعیت اضطراری به آنها داده می شود، باشد.

### **2-6** الزامات برای خطوط راهنما، علایم ایمنی در موضع بلند و نشانگرهای هدایتی

#### **1-2-6** خطوط راهنمای ساخته شده توسط منابع نقطه ای و نشانگرهای هدایتی همراه

فاصله گذاری بین منابع نقطه ای باید  $\geq 200\text{mm}$  باشد.

شدت نور منابع نقطه ای جهت استفاده خطوط راهنما باید  $\leq 30\text{mcd}$  باشد. اگر نفوذ دود و/یا الزام به آشکاربودن در محیط روشن توجه اصلی است، شدت نور باید  $\leq 100\text{mcd}$  باشد.

یادآوری 1- شدت نور منبع نقطه ای باید بوسیله ی دسته کلاستر منابع نقطه ای حاصل شود.

نشانگرهای هدایتی باید در مجاورت یا درون خطوط راهنما قرار گیرند.

نشانگرهای هدایتی ساخته شده از منابع درخشندگی باید از نمادهای گرافیکی مطابق با استاندارد ملی ایران شماره 1618 (به شکل 1 رجوع شود) نشانگرهای هدایتی یا اگر روی زمین است با هندسه تغییر یافته (به شکل 2 رجوع شود)، استفاده کنند. حداقل ارتفاع نشانگرهای هدایتی باید  $30\text{mm}$  باشد. حداقل درخشندگی رنگ سبز باید  $20\text{ cd/m}^2$  باشد. رنگ کنتراستی باید یا سفید یا حداقل درخشندگی پنج برابر رنگ سبز باشد یا سیاه باشد.

یادآوری 2 – رنگ کنتراستی سیاه به طور خودکار کنتراست با رنگ سبز را حاصل می کند.

نشانگرهای هدایتی تشکیل شده از منابع نقطه ای مجازاند برای ترسیم طرح کلی نمادهای گرافیکی نشانگرهای هدایتی (به شکل 1 رجوع شود) مطابق با استاندارد ملی ایران شماره 1618 یا اگر روی زمین است با هندسه ی تغییر یافته استفاده شوند. (به شکل 2 رجوع شود). رنگ منابع نقطه ای با طرح کلی ترسیمی باید سبز باشد. حداقل ارتفاع نمادهای گرافیکی باید 80mm باشد. حداکثر فاصله گذاری بین منابع نور باید 5mm باشد. شدت نور هر منبع نقطه ای مورد استفاده برای نشانگر هدایتی باید  $30\text{mcd} \leq$  باشد. اگر نفوذ دود و/یا نیاز به آشکار بودن در محیط روشن، توجه اصلی است، شدت نور باید  $100\text{mcd} \leq$  باشد.

**2-2-6** خطوط راهنمای ساخته به وسیله منابع خطی و نشانگرهای هدایتی همراه درخشندگی منابع خطی که جهت خطوط راهنمایی استفاده می شوند باید  $20\text{cd/m}^2 \leq$  باشد. در محیط تاریک و اگر دود توجه اصلی نباشد، درخشندگی می تواند به  $2\text{cd/m}^2$  کاهش یابد. جهت تهیه وضوح کافی در محیط روشن، رنگ خطوط راهنما باید سبز باشد مگر اینکه رنگ زمینه هم سبز باشد یا درخشندگی منبع خطی حداقل دو مرتبه شدید تر از محیط اطراف باشد، در چنین شرایطی کنتراست کافی با محیط اطراف نیز می تواند به وسیله ی نوارهای کنتراستی با حداقل پهنای 5mm که در هر دو طرف منبع خطی اضافه می شوند، حاصل شود. در جایی که نوارهای کنتراستی استفاده می شوند، آنها باید برای منابع خطی سفید، سیاه رنگ باشند و برای منابع خطی سبز سیاه یا سفید باشند. حداقل پهنای منبع خطی باید 10mm باشد.

یادآوری – پهنای 10mm خط مجاز است که با دو خط 5mm با فاصله کمتر از 1mm تحقق یابد. نشانگرهای هدایتی مجاز هستند مجاور خطوط راهنما یا به صورت یکپارچه در خطوط راهنما قرار گیرند. حداقل اندازه فاصله نشانگرهای راهنما باید 30mm باشد. اگر پهنای منبع خطی  $30\text{mm} \leq$  باشند، نماد گرافیکی نشانگر هدایتی مجاز اند که دقیقاً در منبع خطی قرار گیرند. نمادهای گرافیکی نشانگرهای هدایتی باید بر طبق استاندارد ملی ایران شماره 1618 باشد (به شکل 1 رجوع شود) یا اگر روی سطح زمین باشد با هندسه تغییر یافته باشند (به شکل 2 رجوع شود). در ارتباط با منابع خطی سفید، رنگ سفید نشانگر هدایتی حداقل باید به اندازه منبع خطی روشن باشد. در ارتباط با منابع خطی سبز، رنگ سبز نشانگرهای هدایتی حداقل باید درخشندگی رنگ سبز منبع خطی را داشته باشد. رنگ سفید نشانگرهای هدایتی می تواند با رنگ کنتراستی سیاه جایگزین شود.

نشانگرهای هدایتی ساخته شده از منابع نوری مطابق با زیر بند 1-2-6 می توانند بکار روند.

**3-2-6** خطوط راهنمای ساخته شده از چراغ های مجزا میانگین درخشندگی رنگ سبز چراغ های مجزای مورد استفاده ی خطوط راهنما باید  $20\text{cd/m}^2 \leq$  بجزء در محیط های تاریک و در صورتی که دود توجه اولیه نباشد، که در این مورد درخشندگی نور سبز مجاز به کاهش تا حداقل  $2\text{cd/m}^2$  است. رنگ کنتراستی باید سفید و پنج برابر روشن تر از درخشندگی رنگ سبز باشد.

چراغ های مجزا باید دارای حداقل اندازه 50mm در 100mm شامل نماد های گرافیکی مطابق استاندارد ملی ایران شماره 1618 (به شکل 1 رجوع شود) یا اصلاح شده اگر که روی سطح زمین است با هندسه ی تغییر یافته (به شکل 2 رجوع شود) باشد.

حداکثر فاصله بین چراغ های مجزا باید 4m باشد. اگر SWGS باید در میان دود قابل مشاهده باشد، حداکثر فاصله باید به 2m کاهش یابد. اگر فاصله ای بیشتر از 2m به دلیل وجود در بوجود آید، نور افکن اضافه باید بلافاصله بعد از در، در مسیر راه فرار نصب شود.

#### **4-2-6** علائم ایمنی موضع بلند

علائم ایمنی موضع بلند باید مطابق استاندارد ملی ایران شماره 1618 و ISO 7010 باشد. اگر نفوذ دود و/یا الزام به آشکاری در محیط روشن توجه اصلی باشد، متوسط درخشندگی رنگ کنتراستی سفید نباید کمتر از  $500\text{cd/m}^2$  با ضریب فاصله z، 200 برای جو بدون دود باشد. این علائم ایمنی زمانی که با اجزا فاسفرسان ترکیب شده باشند، باید برای اجتناب از درخشندگی زیاد و اطمینان از قابلیت مشاهده ی خوب سیستم در موارد خرابی منبع انرژی به طور خودکار در محیط تاریک، تاریک تر شوند.

#### **3-6** علامت گذاری

##### **1-3-6** علامت گذاری پلکان و سطح شیب دار ها

خطوط راهنما باید به طوری که در زیر بند های 3-1-3-5 و 5-1-3-5 مشخص شده است فراهم شود. علامت گذاری دماغه پله ها باید به وسیله یکی از روش های زیر انجام باشد:

- نوار های منتشر کننده ی نور شامل منابع خطی یا نقطه ای تهیه شده در تمامی دماغه های پله.
- روشنایی تمام دماغه ها به وسیله خطوط راهنما یا به وسیله چراق های اضافی پلکان جهت تهیه ی حداقل روشنایی  $1\text{lx}^1$  روی خط میانی کف پله.

چراغ های پلکان می تواند روی دیوار مجاور به پلکان در حداکثر فاصله 400mm از راهگرد یا خیز های پله قرار گیرد. چراغ ها بایستی در راستای افقی و بالا جهت اجتناب از درخشندگی بیش از حد به وسیله غلاف پوشیده شوند.

کف سطوح شیب دار باید به وسیله خطوط راهنما یا بوسیله نور افکن های جهت حداقل روشنایی  $1\text{lx}$  روی کف در مرکز خط سطح شیب دار روشن شود. به دلایل کاملاً کاربردی، اندازه گیری روشنایی تا ارتفاع 20mm بالای سطح واقعی کف مجاز است انجام شود.

##### **2-3-6** علامت گذاری درها و خروجی های اضطراری

درهای خروجی اضطراری در مورد راه های خروجی و درهای خروجی اضطراری نهایی باید به طوری که در زیر بند 2-3-5 مشخص شد علامت گذاری شود. اگر دود توجه اصلی باشد، چارچوب در باید بوسیله نوار منتشر کننده نور علامت گذاری شود.

اگر دود توجه اصلی نباشد، روشنایی کف مقابل باید حداقل 1 lx در سطح کف باشد. جایی که روشنایی جهت علامت گذاری در خروج اضطراری استفاده می شود، روشنایی کف مقابل در، باید حداقل 1 lx در سطح کف باشد. به دلایل کاملاً کاربردی اندازه گیری درخشندگی تا ارتفاع 20mm بالای سطح واقعی کف مجاز است اندازه گیری شود. یادآوری-روشنایی الزام شده می تواند از علامت ایمنی ترا روشن شده موضع بلند نصب شده در بالای در یا از چراغ نصب شده در بالا فراهم شود.

#### **4-6 تجهیزات آتش نشانی، ایمنی و اضطراری**

**1-4-6** شناسایی و مکان یابی تجهیزات آتش نشانی، ایمنی و اضطراری در طی و در مجاورت مسیر فرار تجهیزات آتش نشانی و اضطراری بایستی از پشت بوسیله ی منبع نور حداقل 50 cd/m<sup>2</sup> برجسته شود یا در جلو به وسیله حداقل 5 lx روشنایی عمودی ، روشن شود.

**2-4-6** شناسایی و مکان یابی وسایل و تلفن های راه انداز هشدار تمامی وسایل ارتباطی در نظر گرفته شده شده جهت استفاده در اضطرار باید بوسیله ی علائم ایمنی یا ایمنی حریق مناسب واضح شوند و در موضع هر نقطه فراخوانی و تلفن قرار گرفته شود. به علاوه تجهیزات باید از پشت به وسیله منبع نور حداقل 50 cd/m<sup>2</sup> یا در جلو به وسیله حداقل 5 lx روشنایی عمودی، برجسته<sup>1</sup> شوند.

**3-4-6** شناسایی خطرات ویژه در طول و مجاور مسیر فرار علائم هشدار باید جهت شناسایی ماهیت و مکان خطر نصب شوند. موانع مسیر های فرار مثل محافظ های دیواری، ستون ها و موانع باید به وسیله علامت های هشدار مناسب مطابق با استاندارد ملی ایران شماره 1618 با حداقل روشنایی 1 lx علامت گذاری شود. خطوط راهنما باید برای گریز از موانع یاری کند.

**5-6** منبع تغذیه اضطراری و شرایط برای اجزا الکتریکی منبع اضطراری و شرایط بهره برداری باید با IEC 60598-2-22 و IEC 60364-5-55 مطابق باشند. اگر از منبع تغذیه مرکزی استفاده شود، اجزا باید به نوبت توسط حداقل دو مدار مطابق IEC 60364-5-55 تغذیه شود.

یادآوری – سری استاندارد های IEC 60364-7 اطلاعات بیشتری جهت انواع ویژه ساختمان ها ارائه می کند.



## 6-6 مستند سازی و دفتر ثبت وقایع

یک دفتر ثبت وقایع باید تاریخ ها و دلایلی که به وسیله ارزیابی ریسک الزام شده است را ثبت کند و به طور مثال موارد زیر را شامل شود:

- پروتکل پذیرش
- طرح تاسیسات
- نوع و ظرفیت منبع تغذیه و لامپ ها
- همه ی تغییرات و نتایج بازرسی/نگهداری
- داده های تامین کننده ی پشتیبان
- پروتکل بازرسی

## 7-6 بازرسی و نگهداری

بازرسی و نگهداری باید مطابق با IEC 60364-5-55 انجام شود.

یادآوری – قوانین ملی میتواند بازرسی/نگهداری اضافی را الزام کند.

## 7 الزامات ویژه برای اجزا فاسفرسان

### 1-7 کلیات

اجزافسفرسان باید در فاصله ی دید طراحی شده در طی حداقل دوره استفاده یک ساعت قابل رویت باشند.

یادآوری – در این مدت زمان ، مصرف کنندگان با محیط تاریک تطابق می یابند.

اجزا فسفرسان SWGS باید جهت حفظ ویژگی های گرافیکی، کنتراست کافی با محیط اطراف، چه روشنایی اضطراری تهیه شود یا خیر، داشته باشند.

SWGS فسفرسان باید بوسیله ی روشنایی کافی در جلوی سطح آن پیش از اضطرارآماده شود.

### 2-7 اجزا فسفرسان و موضع آن ها در SWGS

#### 1-2-7 کلیات

در شرایط نورپردازی عادی روشن، علائم فسفرسان باید برای برآورده ساختن توصیه های عملکرد رنگ سنجی و نورسنجی ازاستاندارد ملی ایران شماره 1618 ، طراحی شوند.

یادآوری 1 – زمانی که هیچگونه نور خارجی دیگری وجود ندارد، رنگ این علائم و علامت گذاری ها اگر درخشندگی به زیر  $2 \text{ cd/m}^2$  برسد، دیگر قابلیت تشخیص نخواهند بود. در هر صورت کنتراست و مطابقت چشم انسان ها با تاریکی به علائم و علامت گذاری ها اجازه می دهد تا وضوح خود را حفظ کنند و در فواصل دید طراحی شده خوانا بمانند.

یادآوری 2- SWGS فسفرسان از آرایه ای از اجزا فسفرسان شامل خطوط راهنما، علائم ایمنی و نشانگرهای هدایتی تشکیل شده است. در محیط های روشن و شرایط نورپردازی اضطراری اجزا با فراهم کردن کنتراست با سطح نصب یا لبه های فسفرسان برای فراهم کردن کنتراست با رنگ های ایمنی، واضح هستند. زمانی که هیچگونه نور خارجی دیگری وجود ندارد تمامی اجزا با خصوصیات درخشندگی خود و ویژگی رنگ فسفرسان زرد- سبز واضح اند.

یادآوری<sup>3</sup>. مقدار و فراوانی اجزا فسفرسان نصب شده روی SWGS وابسته به پیچیدگی مسیر فرار خواهد بود. همه ی نشانگرهای هدایتی و علائم افزوده، سر نخ های گرافیکی در فضای راه فرار تهیه خواهند کرد و از این رو راحتی و اطمینان بیشتر در خروج بوجود می آورد.

#### **2-2-7 خطوط راهنمای پیوسته**

خطوط راهنما باید با مواد فسفرسان طبق بند 5، بویژه زیر بند های 5-3-1-2 و 5-3-1-3 و بند 4-7، به عنوان منابع خطی روی کف ها یا دیوارها، جهت مشخص کردن تمامی طول راه فرار، ایجاد شوند .

#### **3-2-7 علامت گذاری های خطر**

علامت گذاری های خطر فسفرسان باید جهت برجسته کردن ستون ها، جرزها و گوشه ها تهیه شود. موانع یا سدهای راه فرار باید با علامت گذاری های ایمنی فسفرسان که طراحی آن ها در استاندارد ملی ایران شماره 1618 برای خطر ارائه شده است، علامت گذاری شوند.

#### **4-2-7 علامت گذاری های کف**

علامت گذاری های کف فسفرسان تکمیلی مثل ردپاها، جهت نما<sup>1</sup> یا نقطه چین ها مجاز اند جهت ارائه ی دورنما به راه فرار برای پیروی، استفاده شوند. این عناصر باید درون مرزهای مسیر فرار قرارگیرند، اما نشانگرهای هدایتی ارائه شده در شکل های 1 و 2 متعلق به خطوط راهنمایی نباید جایگزین نشان دهنده های جهتی در شکل های 1 و 2 شوند.

#### **5-2-7 علامت گذاری پلکان و سطح شیب دار**

##### **1-5-2-7 کلیات**

علاوه بر خطوط راهنمایی که شیب پلکان و سطح شیب دار را دنبال می کنند، ارتفاع پله ها و/یا اضلاع آن باید با مواد فسفرسان علامت گذاری شوند تا دور نمای و طرح کلی تمام پله ها یا سطح شیب دار حاصل شود. علائم اضافی مجاز است روی نرده ها و مخصوصاً هر پیچ ایجاد شود. برای پلکان های عمودی چند طبقه، باید در هر پاگرد یک علامت فسفرسان مشخص کننده عنوان پلکان، شماره طبقه، آیا ورود مجدد مقدور است و اگر نیست نزدیک ترین طبقه ی بالا و پایین که ورود مجدد مقدور است، نصب شود.

#### **2-5-2-7 علامت گذاری دماغه پله**

حاشیه ی هر پله باید بوسیله لبه پله ای با نوار های حداقل 20mm از مواد فسفرسان علامت گذاری شود. چنین علامت گذاری هم باعث اجتناب از خطرات سر خوردن و به وجود آمدن عدم تعادل<sup>2</sup> می شود.

#### **3-5-2-7 علامت گذاری نرده ها**

نرده های نصب شده بر دیوار باید با مواد فسفرسان مشخص شوند. نرده های مرکزی باید به طور اختیاری روی دستگیره یا میله های تکیه گاه علامت گذاری شوند.

---

1 -Chevrom

2 -Trip

## **6-2-7** علامت گذاری چارچوب های درهای خروج اضطراری

### **6-2-7** کلیات

در خروج اضطراری نهایی و درهای خروج اضطراری تعبیه شده در مسیر فرار باید چارچوب هایی داشته باشند که با نوارهای حداقل 25mm از مواد فسفرسان علامت گذاری شده باشند. سمت دستگیره در چارچوب باید یک علامت گذاری فسفرسان پیوسته از کف تا ارتفاع دستگیره در داشته باشد. جایی که فاصله مشاهده بیش از 20m باشد باید کل چارچوب در با مواد فسفرسان ترسیم شود.

### **2-6-2-7** علائم دستگیره و وسایل باز کردن در

تمام دستگیره ها و وسایل باز کردن در روی درهای خروج اضطراری باید با مواد فسفرسان برجسته<sup>1</sup> شوند و یک علامت باید فراهم شود تا دستور عمل مناسب باز کردن در را ارائه کند.

### **7-2-7** نشانگر های هدایتی

نشانگرهای هدایتی که از مواد فسفرسان استفاده می کنند باید همانگونه که در شکل 1 نشان داده شده است، در موضع میانی و کوتاه نصب شوند و می توانند بر دیوار نصب یا آویخته شوند تا اطلاعات هدایتی درست را ارائه دهند. نشانگر های هدایتی نصب شده بر کف باید مطابق با شکل 2 باشد. اطلاعات تکمیلی مانند فاصله تا خروجی ها و مسیر فرعی می توانند در خطوط راهنما ارائه شوند. اندازه نشانگر های هدایتی در خطوط راهنمای موضع پایین باید به اندازه ای باشد که مطابق وظیفه روشنی خط راهنما ارائه شده در زیر بند 4-7 باشد و نباید از 50mm کمتر باشد.

یادآوری – برای علائم ایمنی موضع بلند زیر بند 4-2-6 را ملاحظه فرمایید.

### **8-2-7** پشتیبانی/علامت گذاری تجهیزات ایمنی

تجهیزات آتش نشانی و اضطراری چنانچه در مسیر فرار نصب شده باشند، باید با مواد فسفرسان با استفاده از علامت گذاری ایمنی مطابق با استاندارد ملی ایران شماره 1618 قاب یا حاشیه دار<sup>2</sup> شوند. علائم ایمنی در مواد فسفرسان باید برای تعیین محل تجهیزات اطفاء حریق مطابق با ISO 7010 فراهم شوند.

### **9-2-7** علائم گرافیکی و اطلاعات ایمنی دیگر

علائم فسفرسانی که اطلاعاتی از قبیل عملی که در موارد اضطراری باید دنبال شوند، طرح های مسیر فرار، اخطار ها و دستور عمل های اجباری را ارائه می دهند، مجازاند اطلاعات گرافیکی بیشتر و منابع نور بیشتر در محیط های تاریک عرضه کنند.

---

1 -Highlight

2- Silhouetted

### 3-7 الزامات درخشندگی برای اجزای فاسفرسان یک SWGS

#### 1-3-7 خصوصیات حداقل درخشندگی

خصوصیات حداقل الزامات برای کم شدن درخشندگی مواد فاسفرسان یک SWGS زمانی که مطابق با پیوست ب آزمایش می شوند، باید مطابق مشخصات ارائه شده در جدول 1 باشند.

یادآوری – افزایش خصوصیات درخشندگی مواد، فضا و فراوانی به کار گیری اجزای SWGS و روشنایی تحریکی به عنوان افزایش در اثربخشی سیستم مطرح است.

جدول 1 - حداقل الزامات برای خصوصیات محو شدن درخشندگی

زمان از حذف تحریک روشنایی min	درخشندگی mcd/m <sup>2</sup>
10	20
60	2/8
340	0/3

#### 2-3-7 کمترین درخشندگی مورد نیاز در موقعیت‌های نصب

در رویه مدیریت عادی ایمنی، مسیر فرار بایستی در تمامی زمان ها با نور عادی روشن شود تا متوسط روشنایی 50 lx در خط مرکزی مسیر فرار و 25lx در پایین ترین اجزای نصب شده بر دیوار یا مناسب در نظر گرفته شده اختصاصی برای انواع ساختمان ها، شرایط شغلی و شرایط نورپردازی عادی حاصل شود. میزان درخشندگی مشخص شده در جدول 2 باید به عنوان نتیجه 15 دقیقه تحریک با روشنایی طبیعی در محل کسب شود.

اگر اجزای درخشندگی در محل های نصب مقادیر ارائه شده در جدول 2 را برآورده کند، دوره استفاده از SWGS، 60 دقیقه خواهد بود.

یادآوری 1 – خصوصیات درخشندگی اجزای نصب شده، به عملکرد ذاتی مواد فاسفرسان و همچنین سطح و نوع روشنایی فراهم شده فوراً قبل از استفاده، وابسته می باشد.

یادآوری 2 - قابلیت دیدن اجزا در محیط تاریک در یک SWGS فاسفرسان به درخشندگی و محیط اجزا وابسته خواهد بود.

یادآوری 3 – برای محل هایی که اندازه گیری های درخشندگی باید انجام شوند، به پیوست پ رجوع کنید.

جدول 2 – حداقل الزامات برای درخشندگی اجزا نصب شده

زمان از حذف تحریک روشنایی Min	درخشندگی Mcd/m <sup>2</sup>
10	$15 \leq$
60	$2 \leq$

الزامات ارائه شده در این جدول، حداقل الزامات هستند؛ افزایش در خصوصیات درخشندگی مواد، محیط و فراوانی استفاده ی اجزای SWGS و القای روشنایی، به عنوان افزایش در اثر بخشی سیستم شناخته می شوند.

#### 4-7 پهنای خطوط راهنمای موضع پایین

خطوط راهنما با حداقل الزامات درخشندگی مشخص شده در زیر بند 1-3-7 و 2-3-7 باید حداقل mm 100 پهنای داشته باشند، مگر جاهایی که درخشندگی مواد فاسفرسان در خطوط راهنمای موضع پایین مطابق بر معادله ی (1) افزایش یافته باشد، که در این صورت حداقل پهنای مجاز است کاهش یابد. هر دو مقدار درخشندگی، درخشندگی در 10 دقیقه و درخشندگی در 60 دقیقه باید برآورده شود.

$$L' = L \left( \frac{100}{d'} \right)^2 \quad (1)$$

که در آن:

$L'$  مقدار افزایش یافته ی درخشندگی می باشد.

$L$  حداقل درخشندگی مطابق با جدول 2 می باشد.

$d'$  پهنای کاهش یافته ی خط راهنما می باشد.

یادآوری 1 – برای محل هایی که اندازه گیری درخشندگی باید انجام شود، به پیوست پ مراجعه کنید.

اثر بخشی یک SWGS فاسفرسان تابع درخشندگی و محیط مواد نصب شده است و محیط بزرگ تر مواد بایستی در طراحی فراهم شود تا ضریب آسودگی برای ساکنین را ارتقا بخشد.

یادآوری 2 – مراجع ذی صلاح قانون گذار می توانند مقادیر حداقل دیگری را ارائه دهد.

قابل توصیه است که همه ی اجزای قسمت مجزای SWGS بهتر است عملکرد درخشندگی برابر با میزان انتخاب شده برای خطوط راهنما داشته باشند.

یادآوری 3 – در برخی کشور ها پهنای خط راهنما مجاز است به 50 mm یا بیشتر محدود شود.

#### 5-7 الزامات روشنایی

برای اطمینان از اینکه روشنایی ضروری در تمامی مواقع فراهم می شود، پیش بینی های زیر باید به عنوان بخشی از سیستم مدیریت ایمنی ساختمان، رعایت شوند.

یادآوری 1 – تمامی اجزای فاسفرسان SWGS نیاز مند تحریک روشنایی کافی قبل از استفاده اند.

یادآوری 2 – روشنایی و زمان، عوامل موثر در عملکرد درخشندگی طبیعی در محل اجزای فاسفرسان می باشند.

بعد از نصب، نوع و میزان روشنایی به همراه جزئیات وسایل نصب و گیره چراغ ها، شامل پخش کننده ها، باید ثبت شود.

سیستم مدیریت ایمنی ساختمان، باید حفظ شدن روشنایی در تمامی زمان های اشتغال و حداقل 15 دقیقه قبل از اشتغال کامل ساختمان یا بر طبق دستور العمل های نصب کننده گان را الزام کند.

به ویژه، اقدام برای اجتناب از حذف یا خاموشی تصادفی و/یا غیر مجاز روشنایی تحریکی باید انجام شود.

## 6-7 تصدیق روشنایی و درخشندگی

در هنگام نصب، روشنایی تحریک و درخشندگی فتوپیک مواد فسفرسان در تاریکی، باید مطابق با پیوست پ اندازه گیری شوند. روشنایی در موضع های بالا، میانی و پایین باید اندازه گیری شوند و درخشندگی در مسیر خطوط راهنما باید اندازه گیری شود. بهتر است به محیط هایی که کمترین تحریک روشنایی رخ می دهد، توجه ویژه شود. درخشندگی اندازه گیری شده باید به حداقل مقدار ضروری برای دستیابی به درخشندگی مطابق با بند 4-7 برای مواد فسفرسان، برسد.

سازندگان و نصب کننده ها باید داده های عملکرد درخشندگی را برای تمامی اجزای نصب شده آزمون شده مطابق با پیوست ب و داده های محاسبه شده ی عملکرد درخشندگی برای شرایط روشنایی طبیعی در محل ارائه دهند.

## 7 - 7 مستندات و دفتر ثبت وقایع

دفتر ثبت وقایع باید برای ضبط تاریخ ها و مدارک مورد نیاز ارزیابی ریسک ارائه شود و باید به طور مثال شامل موارد زیر باشد:

- پروتکل توافق
- طرح تاسیسات
- نوع و سطح روشنایی و پیش بینی های انجام شده برای تضمین آمادگی
- تمام اصلاحات و نتایج بازرسی/نگهداری
- داده های تامین کننده ی پشتیبانی
- پروتکل بازرسی
- نمونه های مرجع از مواد استفاده شده

## 8-7 بازرسی و نگهداری

اجزای فسفرسان باید در بازه های مناسب توسط افراد با کفایت با استفاده از نمونه مرجع برای مقایسه، بازرسی گرافیکی و نظافت شوند. هر گونه زوال، رنگ رفتگی یا مفقود شدن جزء باید در دفتر ثبت وقایع برای تعویض فوری ثبت شوند. منابع روشنایی باید بررسی شوند که کار می کنند یا خیر. هر لامپ یا درخشندگی خراب یا مفقود باید برای تعمیر یا تعویض یادداشت شوند.

روش های اجرایی دیگر برای نگهداری چراغ های مرتبط با ایمنی باید مطابق مقررات ملی باشند. اطلاعات و روش شناسی دیگر در IEC 60364-5-55 ارائه شده اند.

عملکرد درخشندگی طبیعی باید مطابق پیوست پ اندازه گیری شود. مقادیر درخشندگی باید در مقایسه با حداقل مقادیر درخشندگی در 10 دقیقه و 60 دقیقه مطابق معادله ی (1)، ارائه شده در زیر بند 4-7 برای پهنای وابسته به مواد فسفرسان، واریسی شوند. اگر مقادیر درخشندگی پایین تر از مقادیر مطابق با زیر بند 4-7 باشند، جزء باید تعویض شود.

در هنگام نصب اجزای فسفرسان، نمونه های مرجع یکسان با مواد نصب شده باید در یک جعبه ایمن در برابر نور به همراه مستندات محصول انبار شوند.



پیوست الف

(اطلاعاتی)

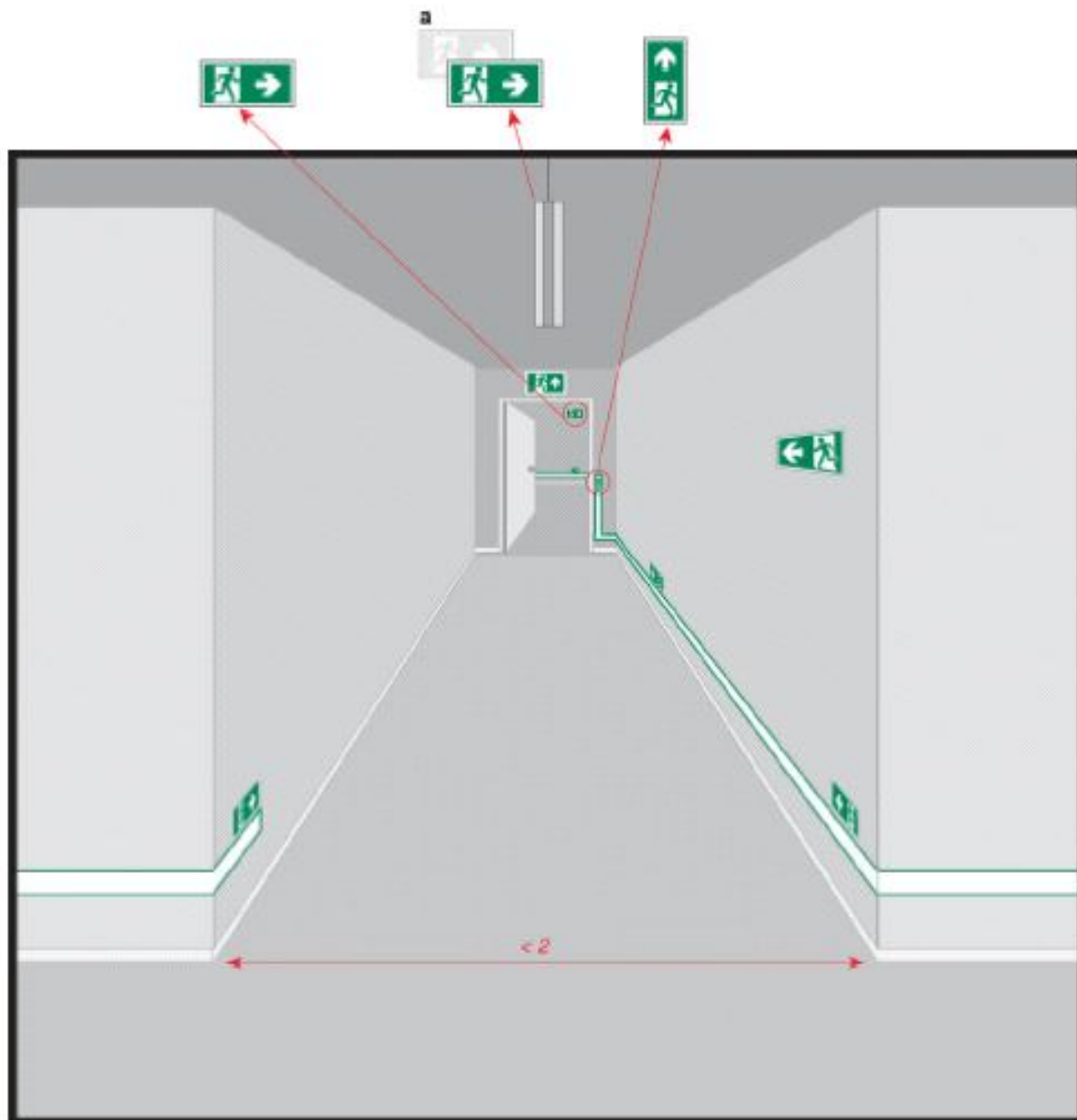
مثال هایی از جانمایی SWGS

مثال های طراحی این پیوست برای شرح دادن یک تجمع از اجزا که اصول SWGS خوب را نمایش می دهند ارائه شده است.

توصیه نمی شود مثال های ارائه شده در این پیوست جامع فرض شوند. جانمایی های دیگر با استفاده از اجزای متفاوت مجاز است در جایی که با توجه به ارزیابی ریسک یا معیار طراحی خاص مسیر فرار، ضروری تعیین شود، استفاده شوند.

اجزای مختلف SWGS بیان شده در مثال ها فقط به این هدف که به فهم طرح ها کمک کند، تا حدی شرح داده شده است.

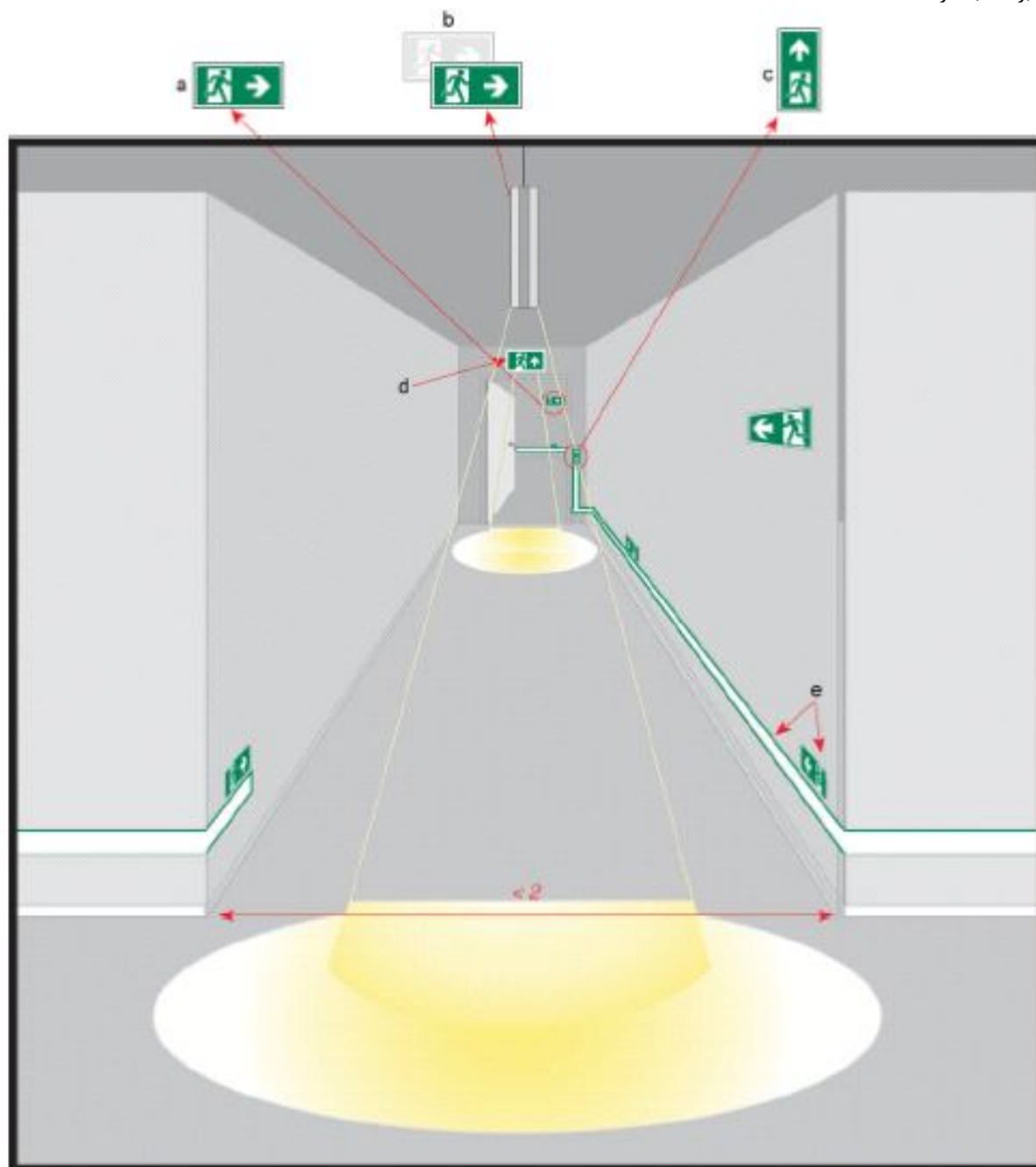




این تصویر مثالی از اجزای استفاده شده در انتقال اطلاعات از جانمایی های متعدد ممکن از سیستم های راهنمای راه ایمن برای شرح نمونه ی راه فرار را بیان می کند.

a علامت ایمنی دو طرفه ی موضع بلند (اویخته شده از سقف)

شکل الف-1 - مثالی از چیدمان تقاطع T شکل منتهی به راهروی مستقیم با پهنای حداکثر 2 m و طول حداکثر 10 m



این تصویر یک مثال از اجزای استفاده شده در انتقال اطلاعات از جانمایی های متعدد ممکن از سیستم های راهنمای راه ایمن برای جزئیات معمول یک راه فرار است.

a علامت ایمنی ترا روشن شده یک طرفه موضع بلند

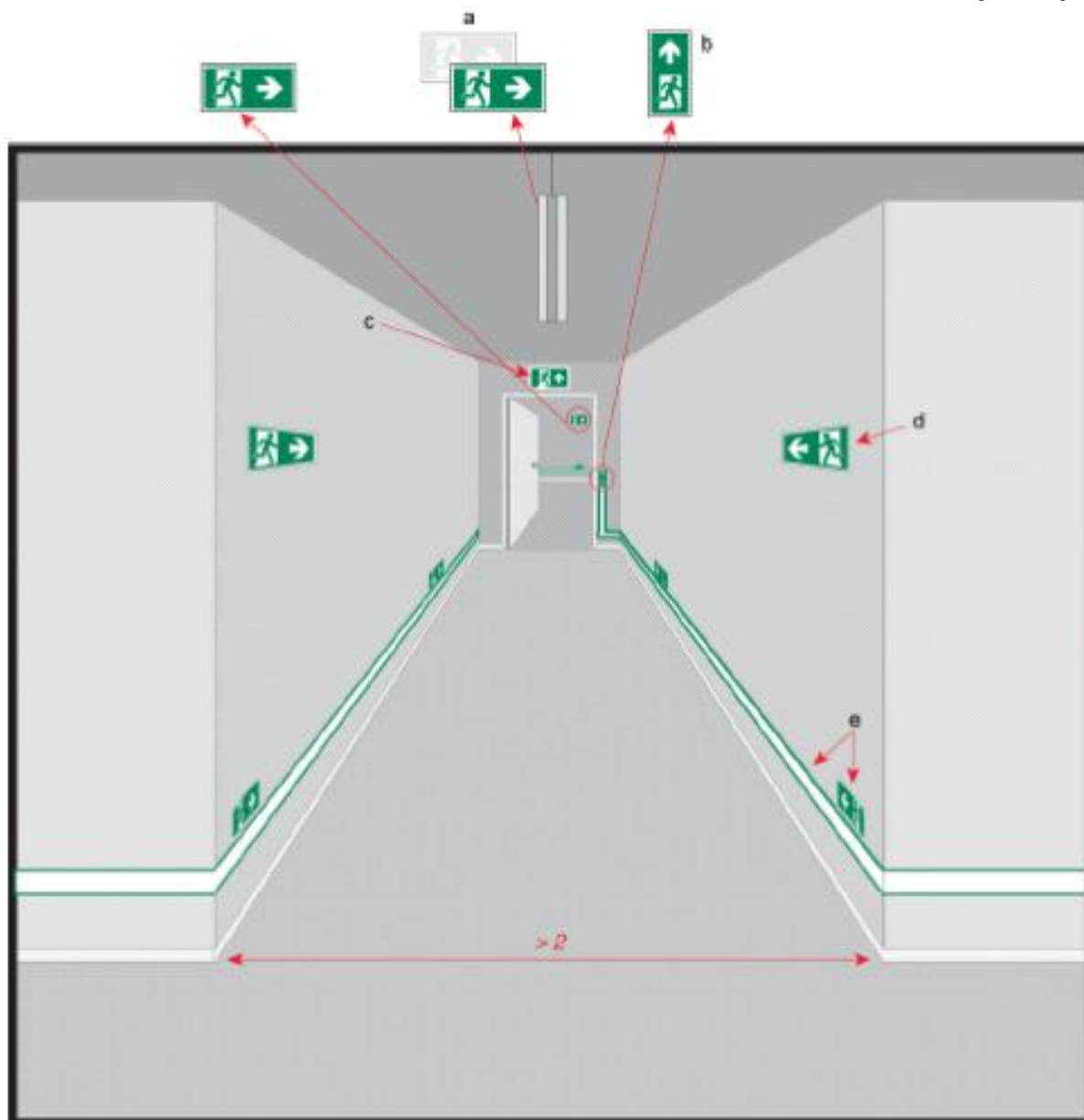
b علامت ایمنی ترا روشن شده دو طرفه موضع بلند (آویخته یا روی سقف) با روشنایی برای برجسته کردن تقاطع T شکل

c نشانگر ترا روشن شده در ارتفاع دستگیره ی در

d علامت ایمنی ترا روشن شده یک طرفه موضع بلند با روشنایی برای برجسته کردن در

e خط راهنما با نشانگر هدایتی

شکل الف-2 - مثالی از چیدمان تقاطع T شکل منتهی به راهروی مستقیم با پهنای حد اکثر 2 m با روشنایی برای برجسته کردن در و تقاطع T شکل



این تصویر یک مثال از اجزای استفاده شده در انتقال اطلاعات از جانمایی های متعدد ممکن از سیستم های راهنمای راه ایمن برای جزئیات معمول یک راه فرار است.

a علامت ایمنی دو طرفه موضع بلند ترا روشن شده یا روشن شود از خارج (آویخته یا روی سقف)

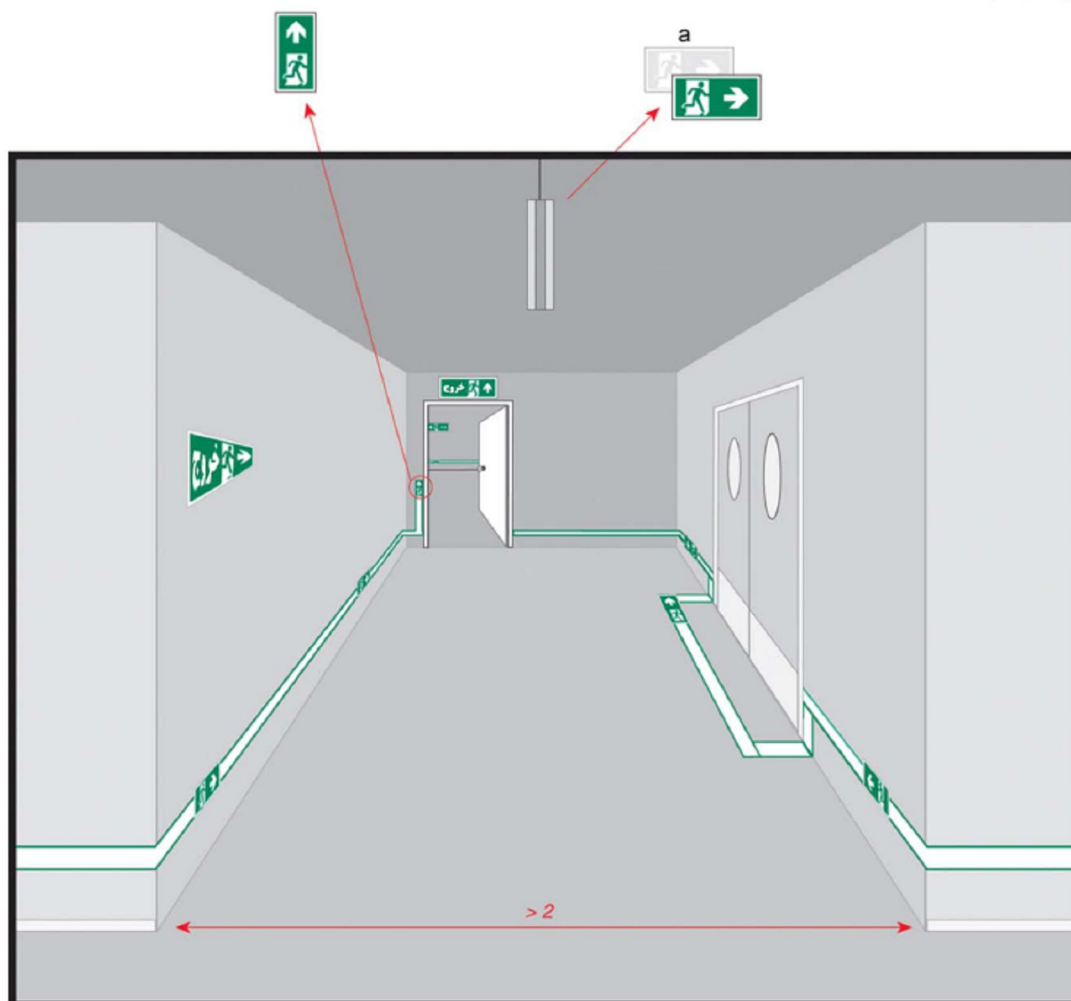
b نشانگر چهار چوب و دستگیره ی در

c علامت ایمنی یک طرفه موضع بلند ترا روشن شده یا روشن شود از خارج

d علامت مسیر فرار موضع میانی

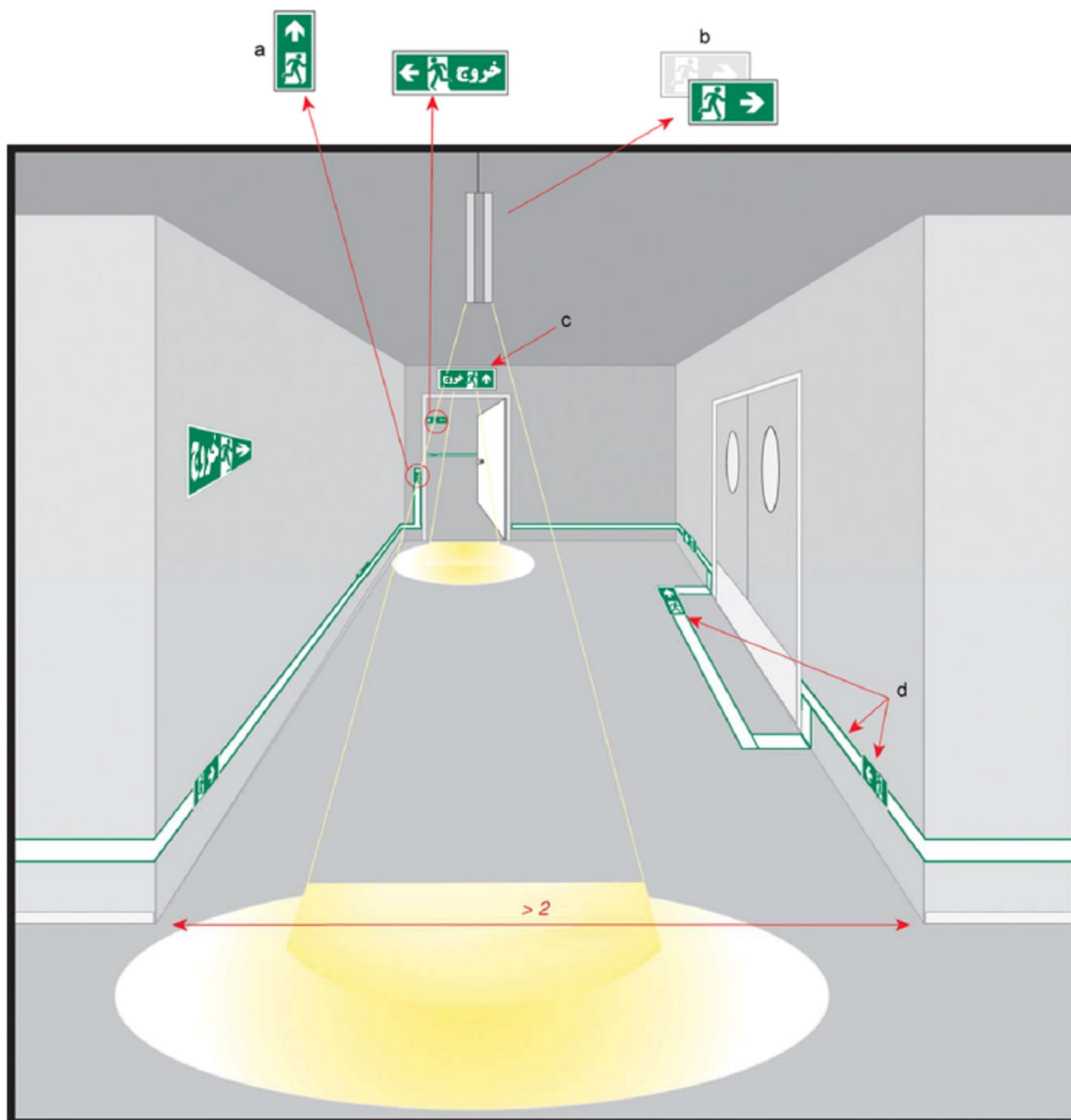
e خط راهنما یا نشانگر هدایتی

شکل الف-3 - مثالی از چیدمان یک راهرو با پهنای بیشتر از 2 m با خطوط راهنمای موضع پایین در هر دو طرف



این تصویر یک مثال از اجزای استفاده شده در انتقال اطلاعات از جانمایی های متعدد ممکن از سیستم های راهنمای راه ایمن برای جزئیات معمول یک راه فرار است.  
a علامت ایمنی دو طرفه ی موضع بلند (لویخته شده از سقف)

شکل الف-4 - مثالی از چیدمان تقاطع T شکل منتهی به راهروی مستقیم با پهنای بیشتر از 2 m با یک در مجاور (علامت گذاری شده با خط راهنمای کفی)



این تصویر یک مثال از اجزای استفاده شده در انتقال اطلاعات از جانمایی های متعدد ممکن از سیستم های راهنمای راه ایمن برای جزئیات معمول یک راه فرار است.

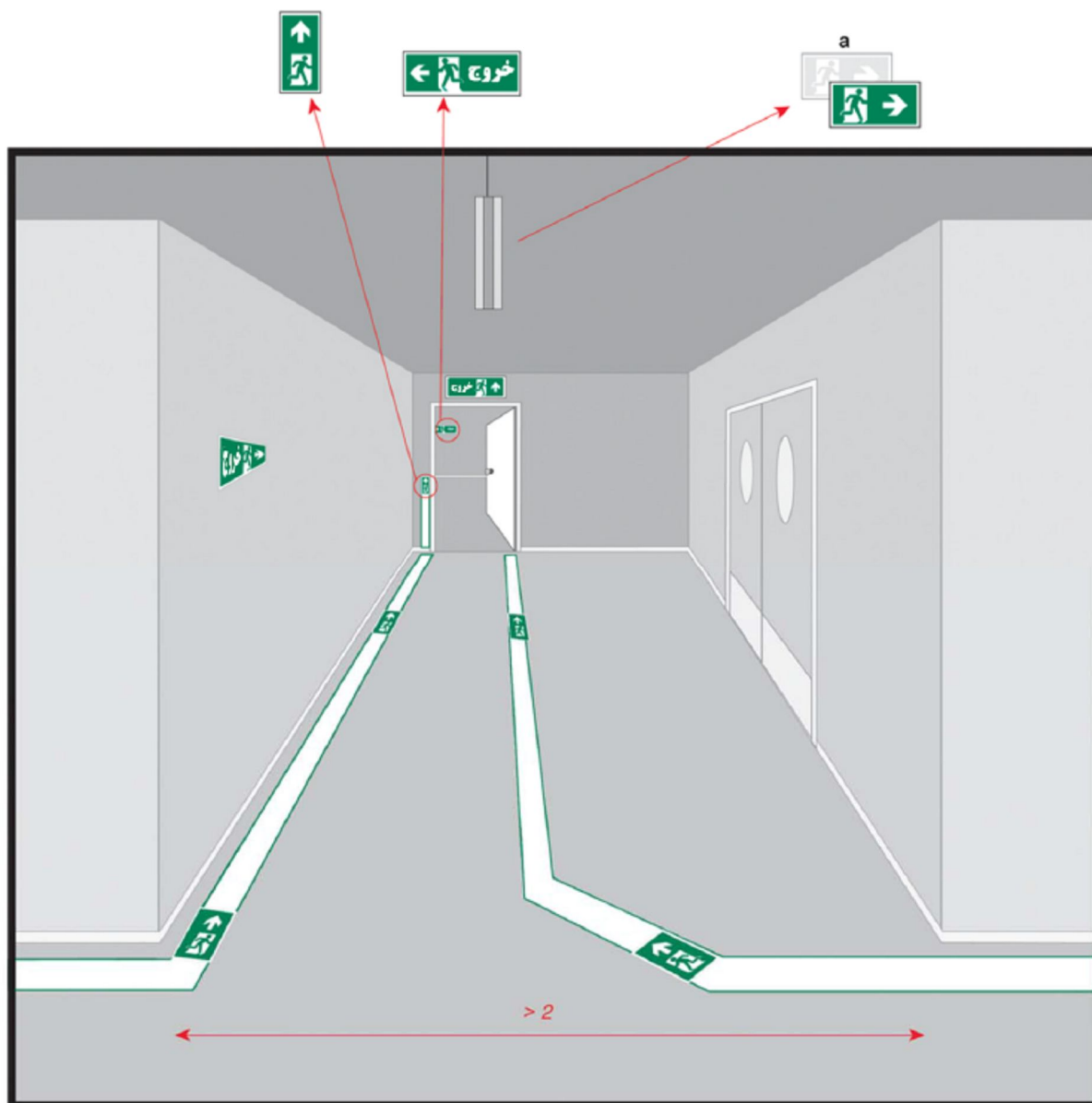
a نشانگر ترا روشن شده در ارتفاع دستگیره ی در

b علامت ایمنی ترا روشن شده دو طرفه موضع بلند (آویخته یا روی سقف) با روشنایی برای برجسته کردن تقاطع T شکل

c علامت ایمنی ترا روشن شده یک طرفه موضع بلند با روشنایی برای برجسته کردن در

d خط راهنما با نشانگر هدایتی یکپارچه

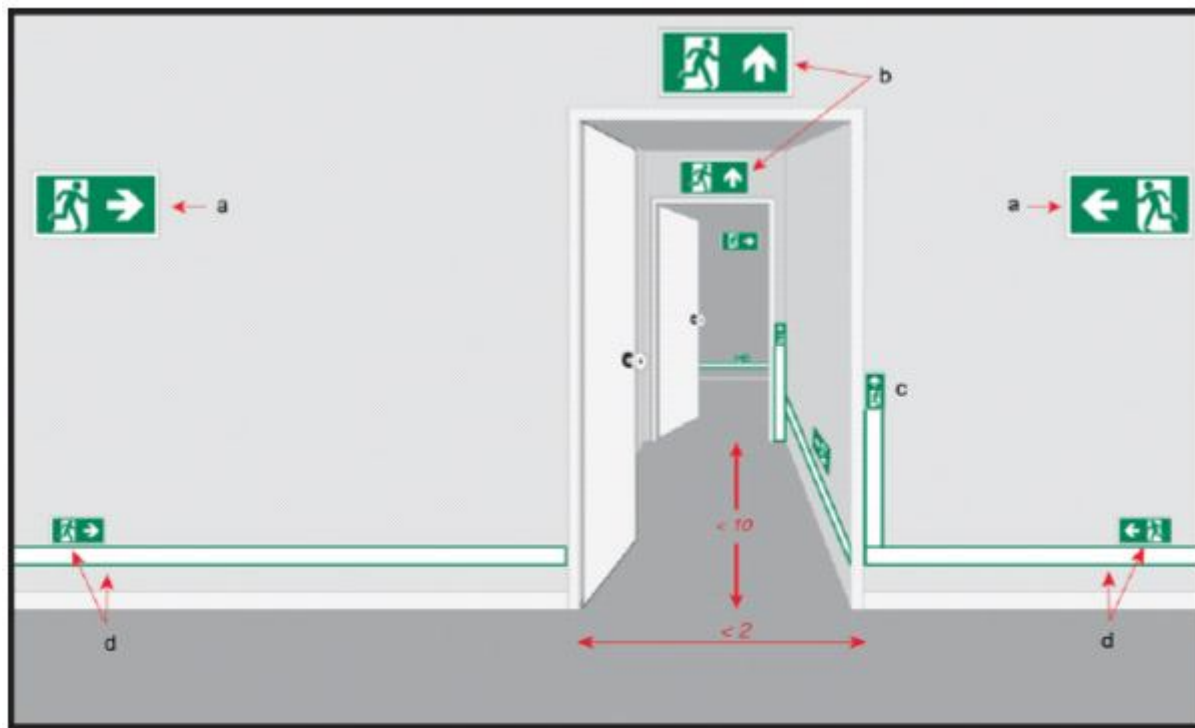
شکل الف-5 - مثالی از چیدمان تقاطع T شکل منتهی به راهروی مستقیم با پهنای بیشتر از 2 m با روشنایی متمرکز بر تقاطع T شکل و در



این تصویر یک مثال از اجزای استفاده شده در انتقال اطلاعات از جانمایی های متعدد ممکن از سیستم های راهنمای راه ایمن برای جزئیات معمول یک راه فرار است.

a علامت ایمنی دو طرفه موضع بلند (آویخته از سقف)

شکل الف-6 - مثالی از چیدمان تقاطع T شکل منتهی به راهروی مستقیم با پهنای بیشتر از 2 m با یک در مجاور با استفاده از خط راهنمای کفی و نشانگرهای هدایتی یکپارچه



این تصویر یک مثال از اجزای استفاده شده در انتقال اطلاعات از جانمایی های متعدد ممکن از سیستم های راهنمای راه ایمن برای جزئیات معمول یک راه فرار است.

a علامت مسیر فرار موضع میانی

b علامت ایمنی یک طرفه موضع بلند ترا روشن شده یا روشن شده از خارج

c نشانگر چارچوب و دستگیره ی در

d خط راهنما با نشانگر هدایتی

شکل الف-7 - مثالی از چیدمان تقاطع T شکل منتهی به راهروی مستقیم (یا بیش از یک در) نشان دهنده ی استمرار علامت گذاری

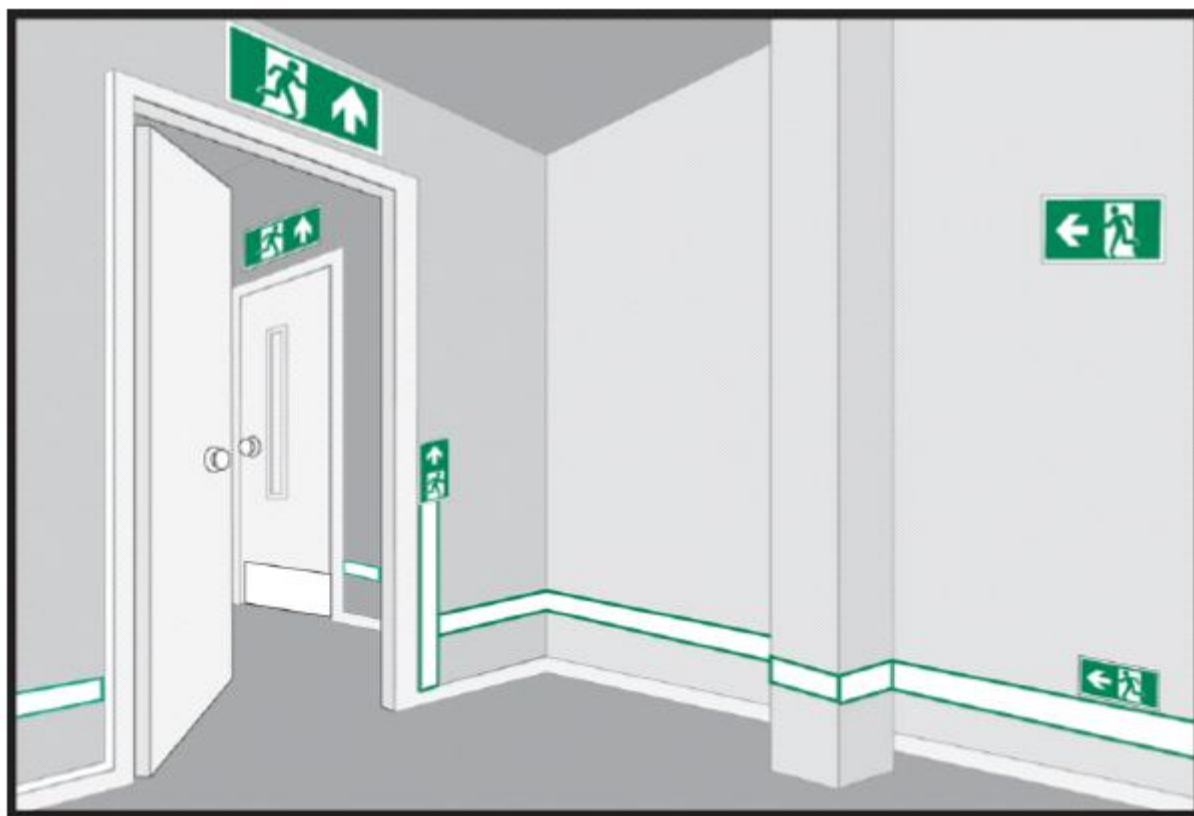
a روشنایی متمرکز فراهم شده با علائم ایمنی ترا روشن شده یکطرفه ی موضع بلند

### c نشانگر چارچوب و دستگیره ی در

d خط راهنما با نشانگر هدایتی

شکل الف-8 - مثالی از چیدمان تقاطع T شکل منتهی به راهروی مستقیم با عرض کمتر از 2 m با تمرکز روشنایی بر درها فراهم شده با غلظت ایمنی ترا روشن شده یکطرفه ی موضع بلند





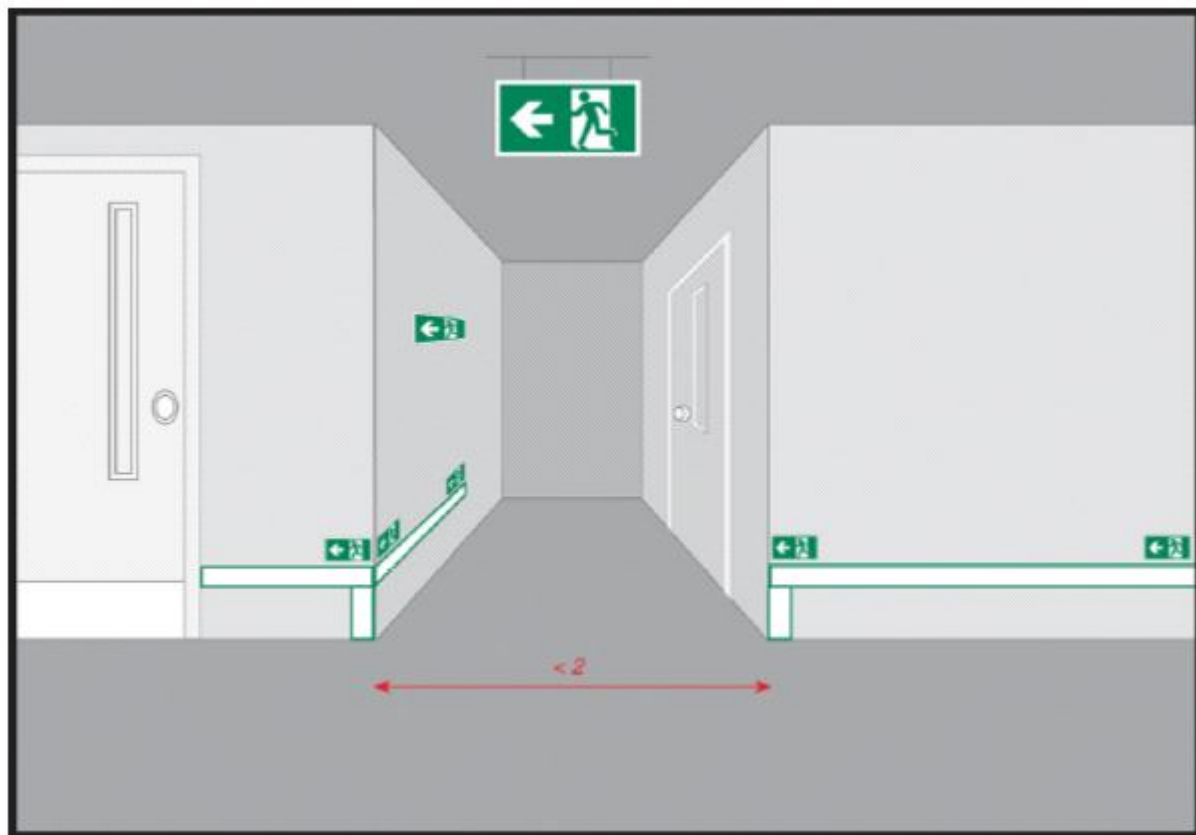
این تصویر یک مثال از اجزای استفاده شده در انتقال اطلاعات از جانمایی های متعدد ممکن از سیستم های راهنمای راه ایمن برای جزئیات معمول یک راه فرار است.

شکل الف-9 - مثالی از چیدمان علامت گذاری ترکیبات ساختمانی<sup>1</sup> و علامت گذاری جهتی از طریق در ها



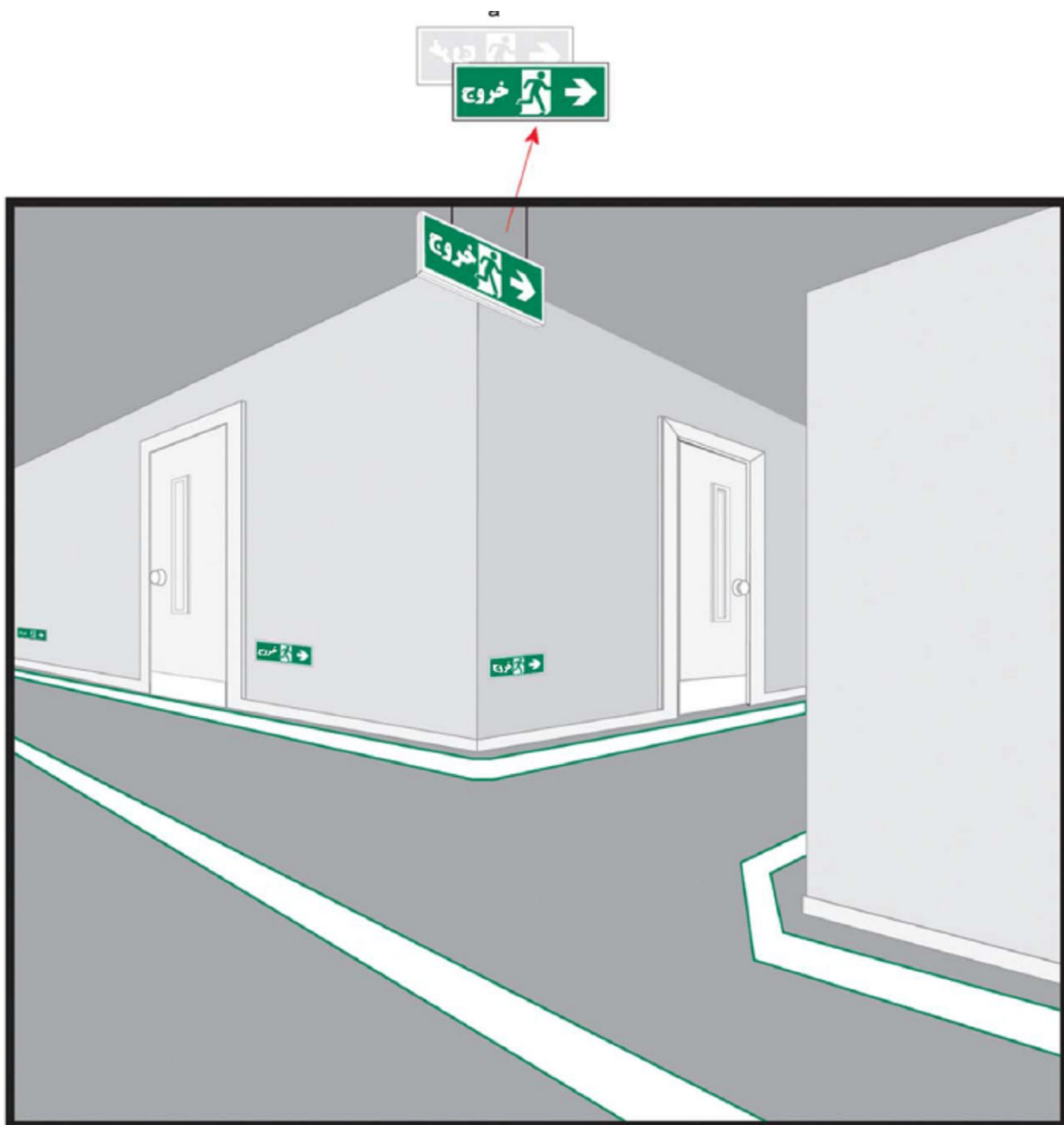
این تصویر یک مثال از اجزای استفاده شده در انتقال اطلاعات از جانمایی های متعدد ممکن از سیستم های راهنمای راه ایمن برای جزئیات معمول یک راه فرار است.

شکل الف-10 - مثالی از چیدمان علامت گذاری جایگزین ترکیبات ساختمانی و علامت گذاری کامل چارچوب در



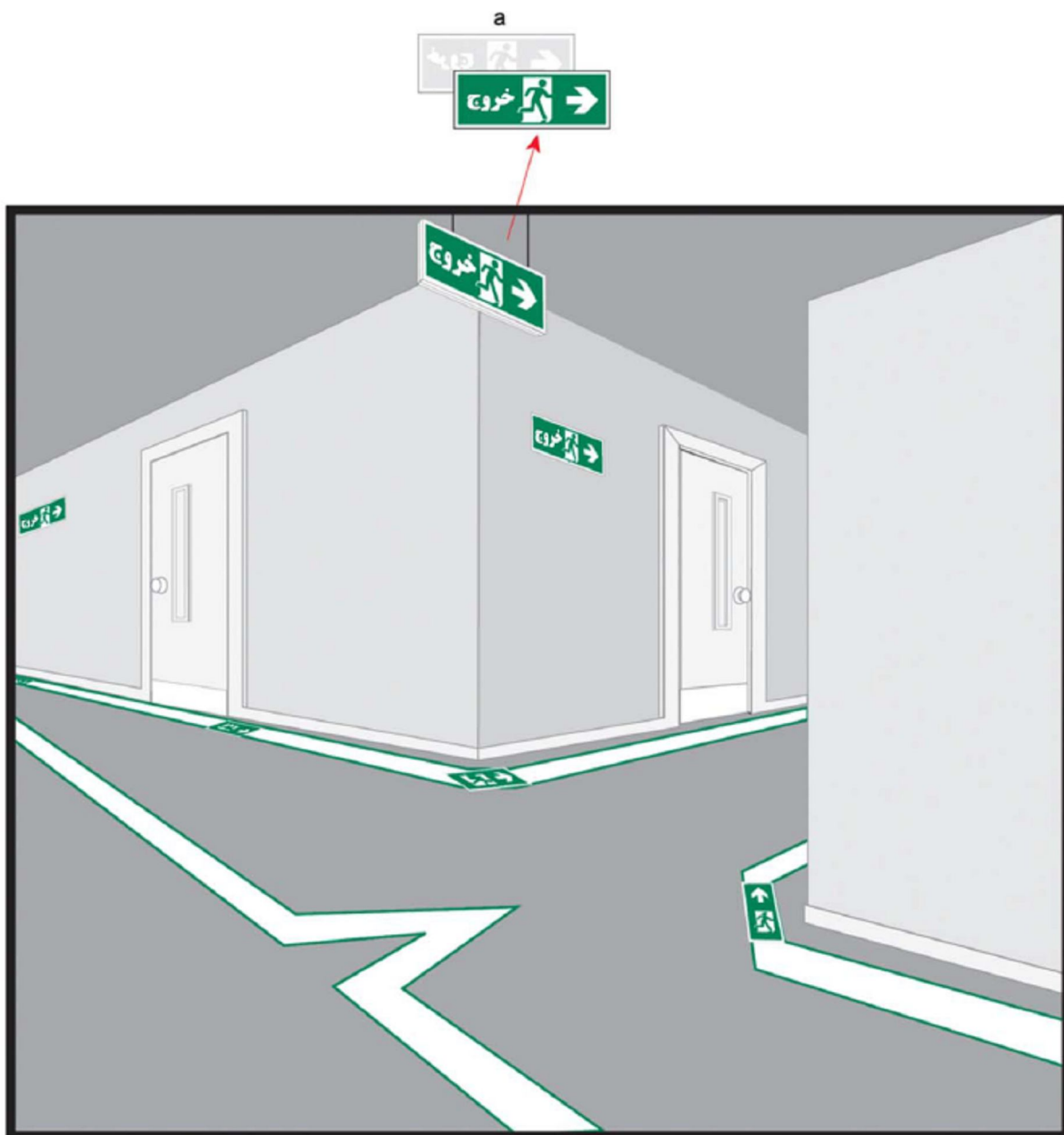
این تصویر یک مثال از اجزای استفاده شده در انتقال اطلاعات از جانمایی های متعدد ممکن از سیستم های راهنمای راه ایمن برای جزئیات معمول یک راه فرار است.

شکل الف-11 - مثالی از چیدمان علامت گذاری ها برای یک راهروی بن بست با عرض کمتر از 2m



این تصویر یک مثال از اجزای استفاده شده در انتقال اطلاعات از جانمایی های متعدد ممکن از سیستم های راهنمای راه ایمن برای جزئیات معمول یک راه فرار است.  
 a علامت ایمنی دو طرفه موضع بلند (آویخته از سقف)

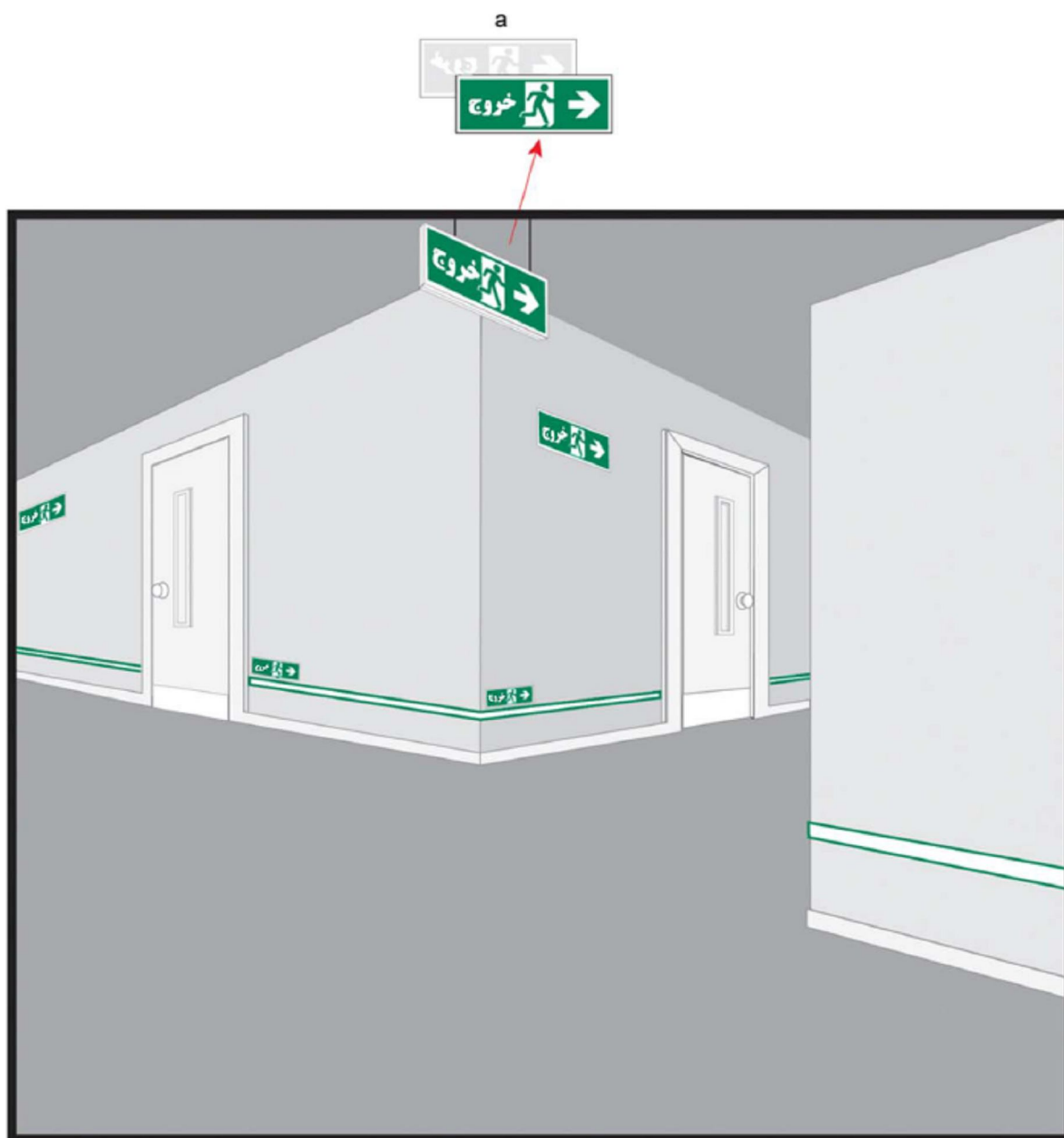
شکل الف-12 - مثالی از چیدمان یک تقاطع علامت گذاری شده با خطوط راهنمای کفی



این تصویر یک مثال از اجزای استفاده شده در انتقال اطلاعات از جانمایی های متعدد ممکن از سیستم های راهنمای راه ایمن برای جزئیات معمول یک راه فرار است.

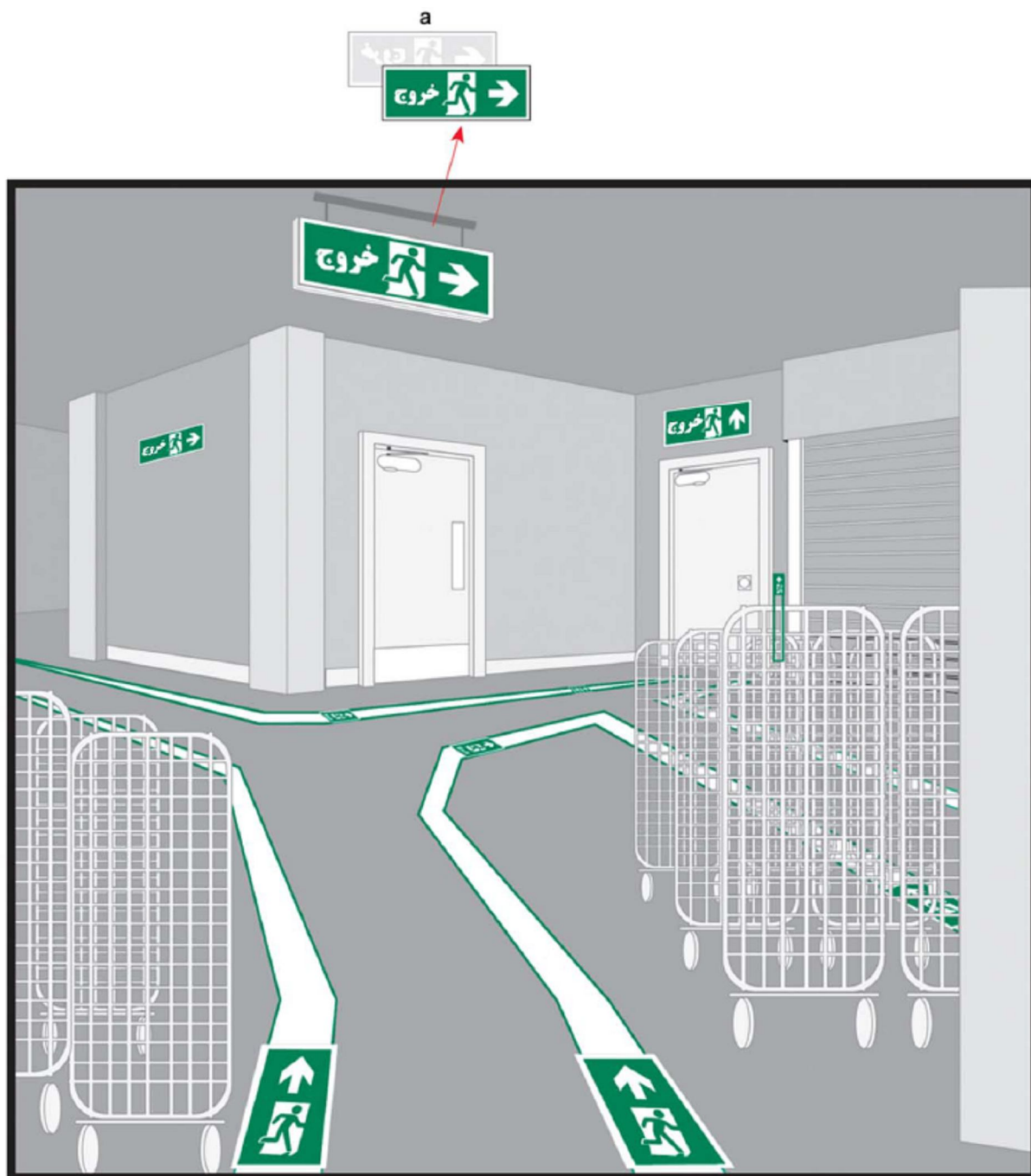
a علامت ایمنی دو طرفه موضع بلند (آویخته از سقف)

شکل الف-13 - مثالی از چیدمان یک تقاطع که خطوط راهنمای زمین با نشانگرهای جهتی یکپارچه شرح می دهند



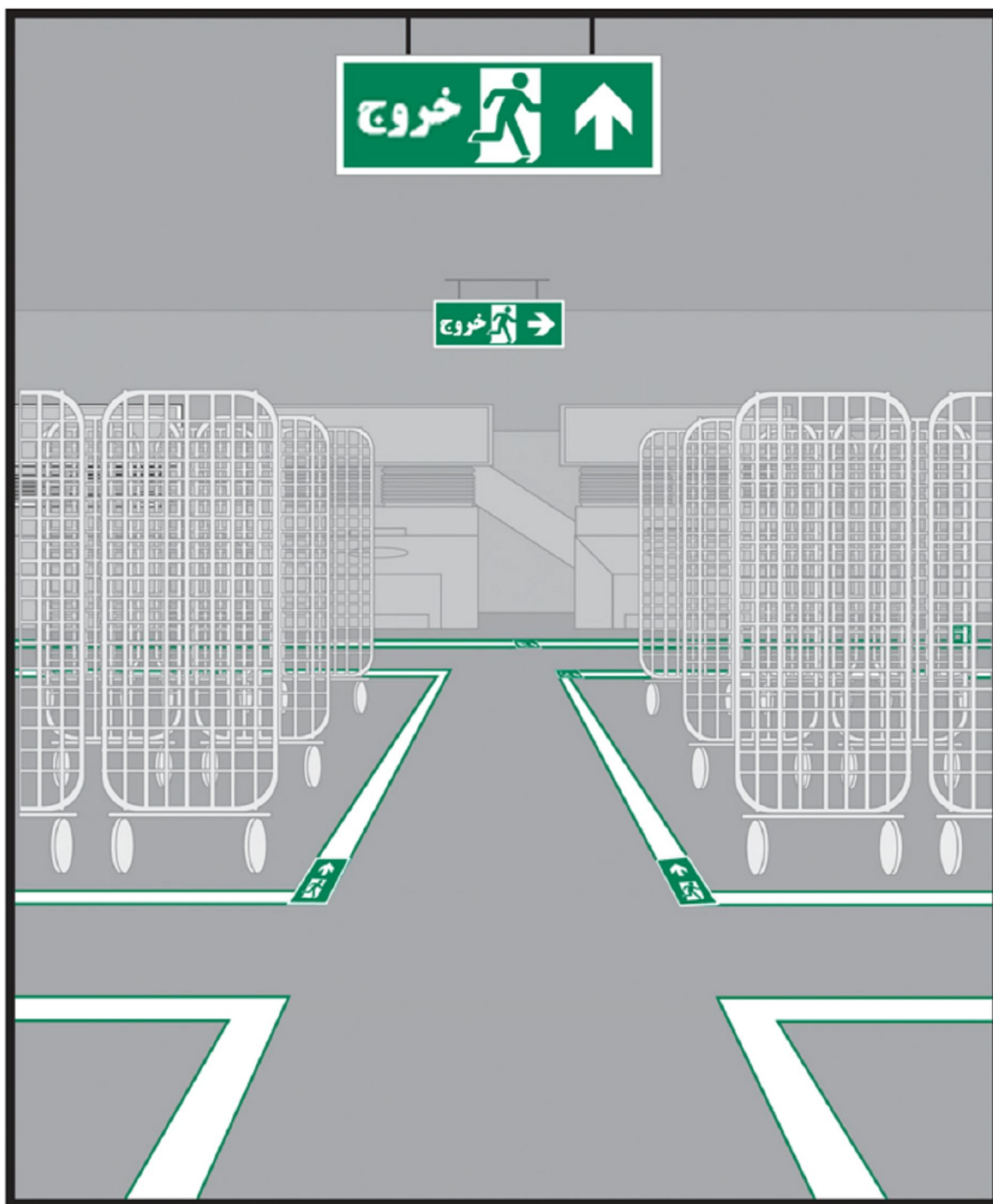
این تصویر یک مثال از اجزای استفاده شده در انتقال اطلاعات از جانمایی های متعدد ممکن از سیستم های راهنمای راه ایمن برای جزئیات معمول یک راه فرار است.  
 a علامت ایمنی دو طرفه موضع بلند (آویخته از سقف)

شکل الف-14- مثالی از چیدمان یک تقاطع با خطوط راهنمای نصب شده بر دیوار



این تصویر یک مثال از اجزای استفاده شده در انتقال اطلاعات از جانمایی های متعدد ممکن از سیستم های راهنمای راه ایمن برای جزئیات معمول یک راه فرار است.  
a علامت ایمنی دو طرفه موضع بلند (آویخته از سقف)

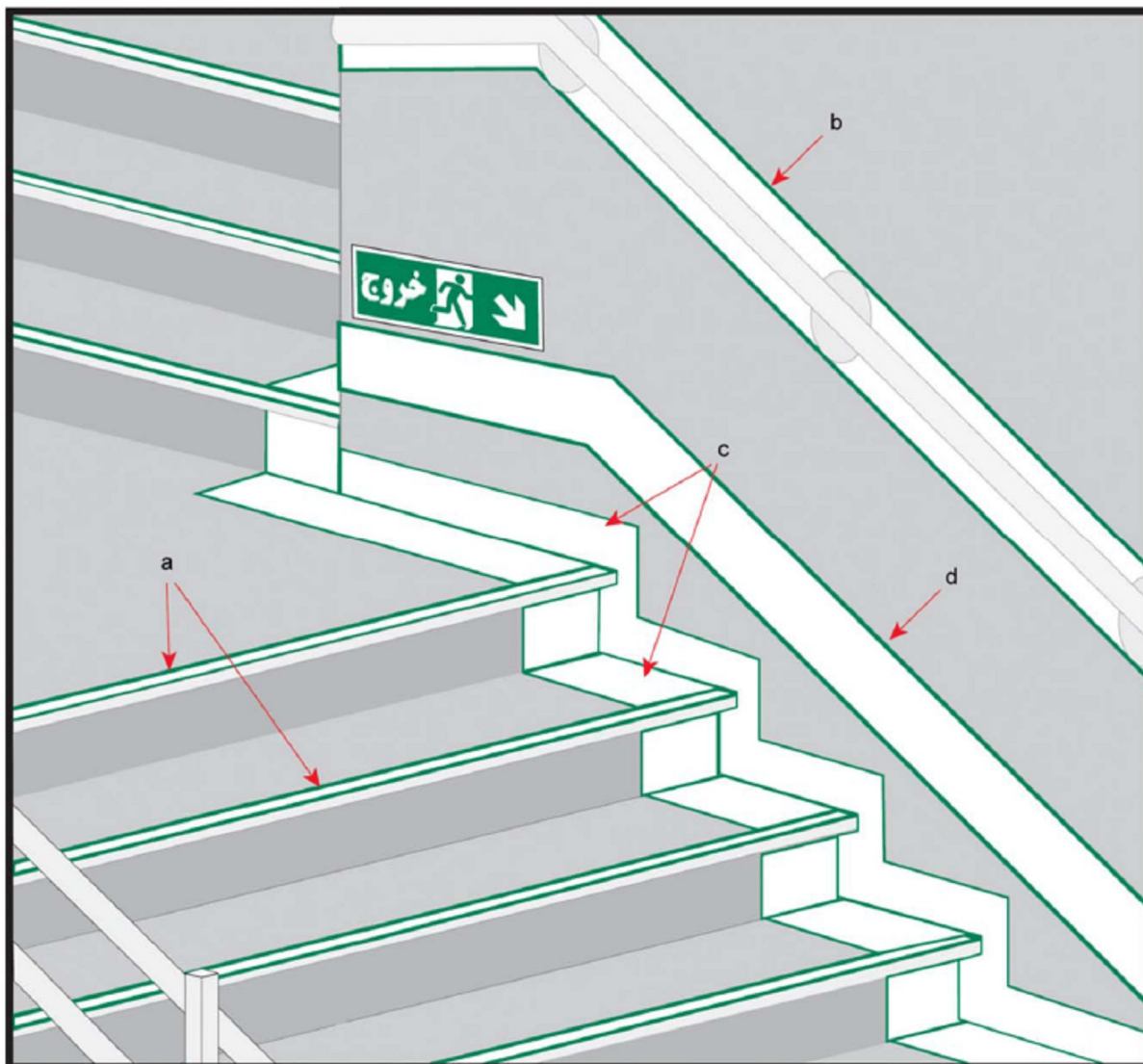
شکل الف-15 - مثالی از چیدمان یک فضای باز که خطوط راهنمای کفی شامل نشانگرهای جهتی منسجم، شرح می دهند



این تصویر یک مثال از اجزای استفاده شده در انتقال اطلاعات از جانمایی های متعدد ممکن از سیستم های راهنمای راه ایمن برای جزئیات معمول یک راه فرار است.

شکل الف-16 - مثالی از چیدمان یک فضای باز با تقاطع و خطوط راهنمای کفی با تقاطع





این تصویر یک مثال از اجزای استفاده شده در انتقال اطلاعات از جانمایی های متعدد ممکن از سیستم های راهنمای راه ایمن برای جزئیات معمول یک راه فرار است.

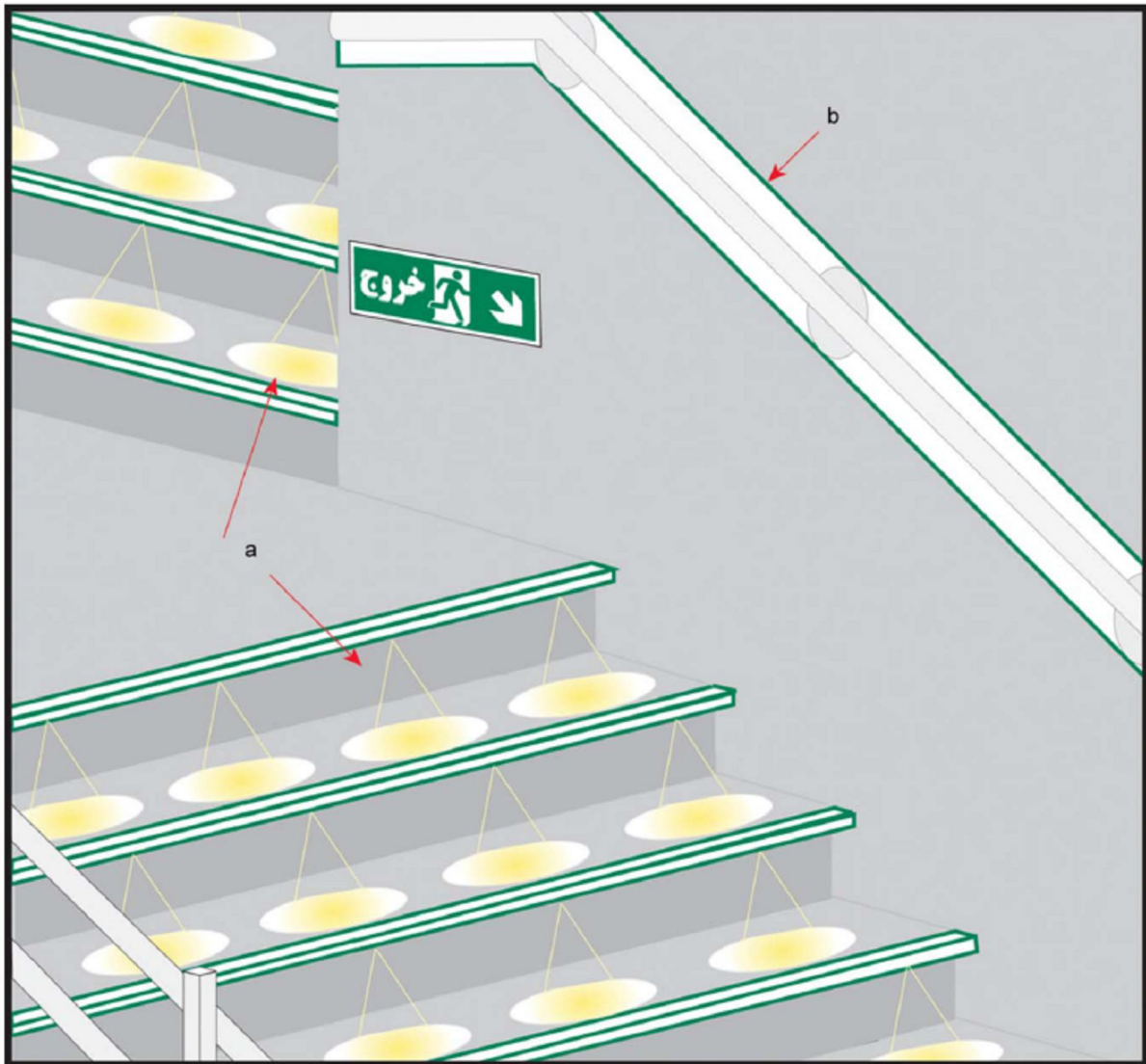
a دماغه ی پله: حاشیه های پله را برجسته می کند

b خطوط راهنما برای برجسته کردن نرده

c خطوط راهنما برای ترسیم طرح کلی پله

d خطوط راهنمای دیواری

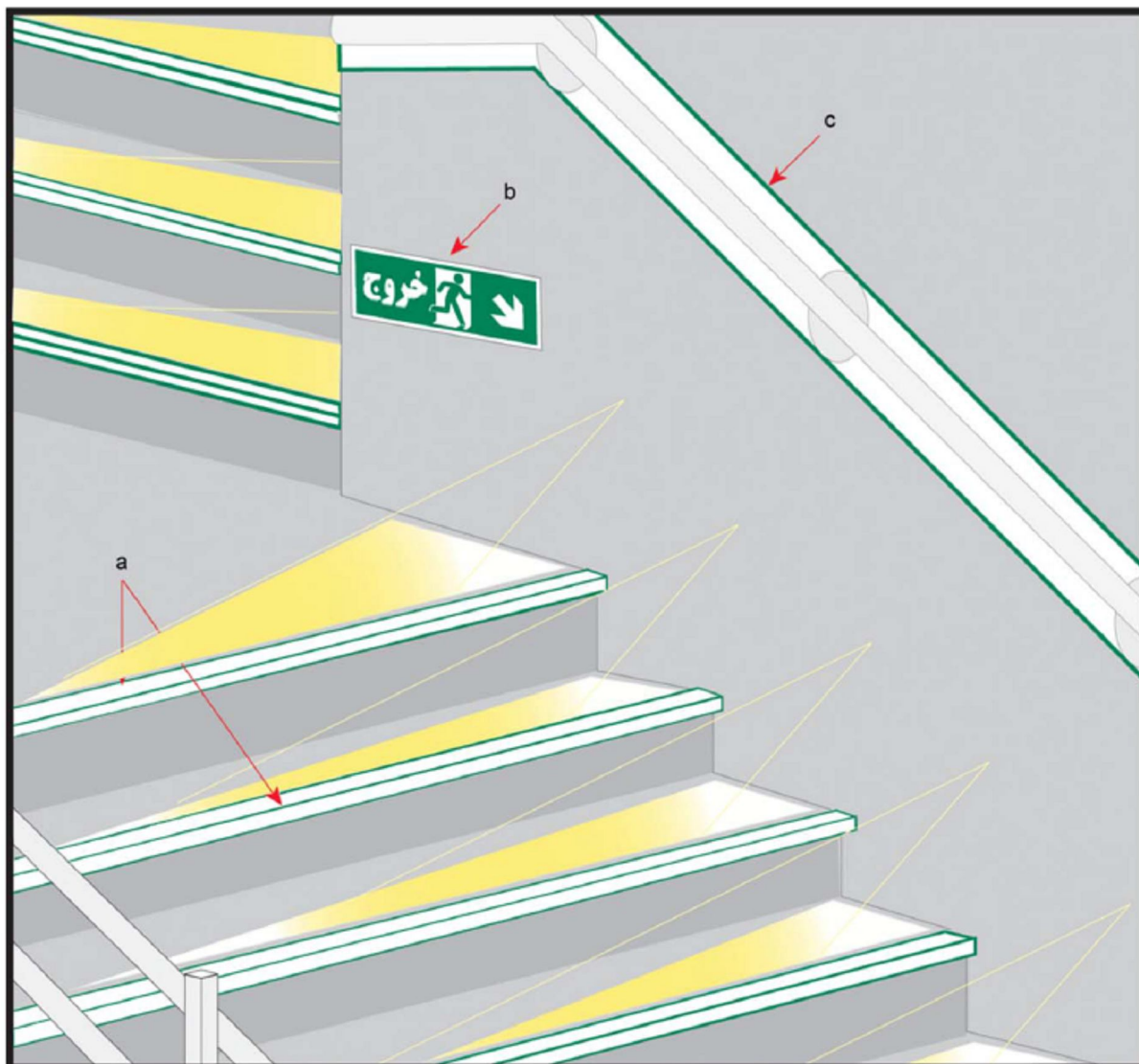
شکل الف-17 - مثالی از چیدمان مجموعه ای از علامت گذاری های مختلف پلکان و نرده ها



این تصویر یک مثال از اجزای استفاده شده در انتقال اطلاعات از جانمایی های متعدد ممکن از سیستم های راهنمای راه ایمن برای جزئیات معمول یک راه فرار است.

a چراغ برای روشن کردن کف پله ها  
b نرده ها مجاز اند برجسته شوند

شکل الف-18 - مثالی از چیدمان پلکان جایی که کف پله ها با چراغ ها روشن می شوند



این تصویر یک مثال از اجزای استفاده شده در انتقال اطلاعات از جانمایی های متعدد ممکن از سیستم های راهنمای راه ایمن برای جزئیات معمول یک راه فرار است.

a دماغه ی پله: لبه های پله را برجسته می کند

b نشانگر های جهتی

c نرده ها می توانند برجسته شوند

شکل الف-19 - مثالی از چیدمان پلکان جایی که کف پله ها با چراغ های نصب شده در موضع پایین دیوار روشن می شوند



این تصویر یک مثال از اجزای استفاده شده در انتقال اطلاعات از جانمایی های متعدد ممکن از سیستم های راهنمای راه ایمن برای جزئیات معمول یک راه فرار است.

شکل الف-20 - مثالی از چیدمان علامت گذاری سطح شیب دار (تغییر سطح)



این تصویر یک مثال از اجزای استفاده شده در انتقال اطلاعات از جانمایی های متعدد ممکن از سیستم های راهنمای راه ایمن برای جزئیات معمول یک راه فرار است.

a علامت ایمنی ترا روشن شده یکطرفه ی موضع بلند با روشنایی برای علامت گذاری سطح شیب دار.  
b علامت ایمنی ترا روشن شده یکطرفه ی موضع بلند (آویخته یا روی سقف) با روشنایی رو به پایین از چراغ علامت فرار برای برجسته کردن در و پایان سطح شیب دار.

شکل الف-21 – مثالی از چیدمان علامت گذاری سطح شیب دار (تغییر سطح)

## پیوست ب

### (الزامی)

اندازه گیری درخشندگی فتوپیک اجزا فسفرسان در آزمایشگاه

#### ب-1 آزمون ها

سه آزمون باید آزمون شود. هر آزمون باید سطح کافی از مواد فسفرسان حداقل به قطر 35mm جهت عملکرد مناسب درخشندگی سنج مورد استفاده را داشته باشد. آزمون ها باید، در جایی که قابل اجراء و مشخص شده است، محصولات نهایی مجهز به حفاظت UV باشند. نمادهای گرافیکی باید جهت فراهم کردن حداقل قطر آزمایشی به حد کافی بزرگ باشند، یا آزمون باید از بهر تولیدی فاقد چاپ نمادهای گرافیکی، اما با هر حفاظت UV بکار گرفته شده، باشد. نمونه ها باید معرف بهر تولید<sup>1</sup> باشد و برای مطابقت با کدهای بهر تولیدی سازندگان کد گذاری و معین شوند و باید به صورت متوالی شماره گذاری شده باشند. رنگ ها باید مطابق با دستورالعمل های کاربرد سازندگان بکار رود.

#### ب-2 آماده سازی

تمامی آزمون ها باید با قرارداده شدن در محفظه ای کاملاً تاریک برای حداقل 48 ساعت، پیش آماده سازی شوند. آزمون ها نباید تا زمان خیلی نزدیکی قبل از آزمایش از محفظه ای تاریک خارج شوند.

#### ب-3 شرایط محیطی

دمای محیط در طی پیش آماده سازی آزمون ها، آزمون تحریک و درخشندگی باید  $23 \pm 2$  °C باشد. رطوبت نسبی هوا باید  $50 \pm 10$  % باشد. کل آزمون درخشندگی باید در اتاق/محفظه ای که سطح نور محاط آن از نظر مقدار حداقل یک مرتبه کمتر از کمترین اندازه گیری درخشندگی انجام شده است، انجام گیرد.

#### ب-4 تجهیزات درخشندگی و روشنایی

##### ب-4-1 تجهیزات روشنایی

یک روشنایی سنج تصحیح شده با کسینوس فتوپیک  $V(\lambda)$  باید فراهم و جهت اندازه گیری شدت روشنایی بر حسب lux(lx) با ویژگی های زیر کالیبره شود.

- خطای طیفی: (با  $f'$  تعریف شده در CIE 69)  $f'_1 \leq 5\%$

- پاسخ UV: (با  $u$  تعریف شده در CIE 69)  $u \leq 0.5\%$

- جزئی نمایی:  $1/0 \text{ lx}$



- خطای خطی: (با  $f3$  تعریف شده در CIE 69)  $f3 \leq 0.5\%$

- گستره ی اندازه گیری:  $10lx \leq range \leq 10klx$

- قطر ورود نوراز سر نور سنج  $1cm \leq$

#### ب-4-2 تجهیزات درخشندگی

درخشندگی سنج باید فراهم شود و برای اندازه گیری درخشندگی فتوپیک کالیبره شود. بسته به این که از روش نور سنجی از راه دور (به زیر بند ب-6-2 رجوع شود) یا روش تماسی (به زیر بند ب-6-3 رجوع شود) استفاده می شود، درخشندگی سنج باید یا یک نورسنج از راه دور یا یک نورسنج تماسی باشد و باید حداقل شرایط زیر را داشته باشد:

- خطای طیفی: (با  $f'$  تعیین شده در CIE 69)  $f'_1 \leq 5\%$ ؛

- پاسخ UV: (با  $u$  تعیین شده در CIE 69)  $u \leq 0.5\%$ ؛

- جزئی نمایی: حد اقل  $0/01 \text{ mcd/m}^2$ ؛

- خطای خطی: (با  $f3$  تعیین شده در CIE 69)  $f3 \leq 0.5\%$ ؛

- نسبت سیگنا به نویز: حد اقل 10:1 برای هر اندازه گیری.

- گستره ی اندازه گیری:  $10^5 \text{ cd/m}^2 \leq range \leq 10 \text{ cd/m}^2$

- نمایش:  $\leq 3/5$  رقم، گستره:  $0.001 \times 10^{-2} \text{ cd/m}^2 \leq rang \leq 19.99 \text{ cd/m}^2$

تجهیزات درخشندگی و روشنایی باید کالیبره شده باشند. این موضوع باید با گواهی نامه ی قابل ردیابی تا مقیاس مرجع گواهی شده تأیید شود.

#### ب-5 شرایط نور تحریک

تحریک نمونه های فاسفرسان باید بوسیله ی منبع نور قوس زنون کوتاه پیوسته 500 w یا کمتر نا پخشیده، فیلتر نشده، فراهم کننده ی روشنایی میانگین  $1000 \text{ lx}$  روی سطح آزمونه، صورت پذیرد. روشنایی باید با استفاده از روشنایی سنج مشخص شده در زیر بند ب-4-1 اندازه گیری شود. محافظ های جلویی لامپ که حفاظت را، مثل حفاظت حرارتی، تأمین می کند، نباید مورد استفاده قرار گیرد. هیچ فیلتری نباید در جلوی منبع نور قرار داده شود. مدت تحریک باید 5' باشد. دمای بدنه ی آزمونه 1' پس از تحریک نباید از  $25^\circ\text{C}$  تجاوز کند. هیچ نور محیطی یا پراکنده در طی تحریک نباید وجود داشته باشد.

ناحیه های آزمون برای اندازه گیری روشنایی باید در مرکز محیط روشن شده ی آزمونه و در هریک از چهار نقطه ی  $90^\circ$  لبه ی بیرونی سطح آزمونه، قرار داده شود. روشنایی میانگین در پنج ناحیه های آزمون باید  $1000 \text{ lx}$  باشد. حداکثر روشنایی تقسیم بر حداقل روشنایی ناحیه های آزمون باید کمتر از 1/1 باشد.

#### ب-6 اندازه گیری های درخشندگی

##### ب-6-1 کلیات

اندازه گیری های درخشندگی باید با استفاده از نورسنج مشخص شده در زیر بند ب-4-2، با استفاده از روش نورسنجی از راه دور ارائه شده در زیر بند ب-6-2 یا روش تماسی ارائه شده در زیر بند ب-6-3، انجام پذیرد.

## ب-6-2 روش نور سنجی از راه دور

فاصله ی ما بین نورسنج و آزمونه اندازه گیری شده و همچنین روزنه ی نورسنج باید به طریقی انتخاب شود که سطح آزمونه ی مورد ارزیابی برای نورسنجی کافی باشد تا قرائت درخشندگی در سطح درخشندگی پایین را امکان پذیر سازد.

یادآوری- در جایی که ممکن است، سطح آزمونه با حداقل قطر 30 mm بایستی ارزیابی شود.

## ب-6-3 روش اتصالی

دهانه اندازه گیری نور سنج باید بر روی سطح آزمونه قرار داده شود. از اثر نور محیط باید با پوشاندن سطح خارجی/ اطراف آزمونه سر سنجش درخشندگی با ماده ی محافظتی نور، اجتناب شود سطح آزمونه ی مورد ارزیابی برای نورسنجی کافی باشد تا قرائت درخشندگی در سطح درخشندگی پایین را امکان پذیر سازد.

یادآوری- در جایی که ممکن است، سطح آزمونه با حداقل قطر 30 mm بایستی ارزیابی شود.

درخشندگی باید بوسیله ی اندازه گیری روشنایی و تبدیل به درخشندگی برطبق معادله ی زیر تعیین شود:

$$\bar{L} = EI\Omega_p$$

که در آن:

$\bar{L}$ : متوسط درخشندگی برای آزمونه اندازه گیری شده، بیان شده برحسب  $\text{cd/m}^2$  می باشد؛

$E$ : روشنایی مکان مشخص شده روی محیط انتشار نور سر نورسنج، که برحسب lux(lx) بیان می شود.

$\Omega_p$ : زاویه ی صلب بیرون زده که سطح آزمایش شده شیء در بر می گیرد، که بر حسب steradians (sr)

بیان می شود، که از میان سطح طلاقی نور سر نور سنج دیده می شود.

زاویه ی صلب بیرون زده،  $\Omega_p$  از معادله ی زیر پیروی می کند:

$$\Omega_p = \pi[1 + (r/R)^2]^{-1}\Omega_0$$

که در آن:

$\Omega_0$ : زاویه ی صلب بیرون زده،  $\Omega_0 = 1\text{sr}$  است.

$r$ : فاصله ی ما بین سطح طلاقی نور سر نورسنج و شیء اندازه گیری، که بر حسب میلیمتر (mm) بیان می شود.

$R$ : شعاع صفحه ی سطح آزمایش شده ی شیء اندازه گیر، که بر حسب میلیمتر (mm) بیان می شود.

## ب-6-4 سوابق درخشندگی

درخشندگی سنج باید قبل از شروع اندازه گیری صفر شود سپس فوراً بعد از آخرین اندازه گیری واریسی شود اگر صفر بیش از 5% از مقدار اندازه گرفته شده رانش داشته باشد، اندازه گیری باید رد شود.

درخشندگی باید حداقل هر 2 دقیقه بعد از برداشتن نور تحریکی، اندازه گیری شود. در همه موارد اندازه گیری ها باید شامل مدت زمانی تا 60 دقیقه بعد از برداشتن نور تحریکی باشد و باید شامل اندازه گیری هایی (که باید بر حسب  $\text{cd/m}^2$  ثبت شوند) در  $2' \pm 10''$ ،  $10' \pm 10''$ ،  $30' \pm 10''$ ،  $60' \pm 10''$  برای هر سه آزمونه، باشد.



عملکرد درخشندگی باید براساس میانگین مقادیر سه آزمون باشد.

زمان درخشندگی جهت رسیدن به  $0/3 \text{ mcd/m}^2$  باید یا با اندازه گیری های مستمر تا رسیدن به درخشندگی  $0/3 \text{ mcd/m}^2$  اندازه گیری و زمان بر حسب دقیقه ثبت شود یا زمان رسیدن به  $0/3 \text{ mcd/m}^2$  با استفاده از یکی از روندهای زیر بر حسب مورد برآورد شود.

الف) اگر زمان اندازه گیری شده ی تا  $3 \text{ mcd/m}^2$  کمتر از  $80'$  است، اندازه گیری های درخشندگی باید تا درخشندگی  $2 \text{ mcd/m}^2$  یا کمتر، ادامه داشته باشد. مقادیر زمان (t) و درخشندگی (L) باید به لگاریتم (بر مبنی 10) تبدیل شود.  $\lg L$  باید بر حسب  $\lg t$  رسم شود. منحنی چند جمله ای مرتبه ی اول با استفاده از روش مربع رگرسیون باید با داده های زمان در گستره ی زمانی از  $20'$  تا زمان آخرین ثبت، برازیده شود. فرم معادله برای چندجمله ای مرتبه اول چنین است:

$$\lg L = p \lg t + k$$

که در آن p و k ضریب بدست آمده از منحنی حداقل مربعات برازیده شده با داده ها است. لگاریتم زمان تا  $0/3 \text{ mcd/m}^2$  باید توسط معادله روبرو تعیین شود:

$$\lg t = \frac{\lg(0.3) - k}{p}$$

زمان برآورد شده ی تا  $0/3 \text{ mcd/m}^2$  باید ثبت شود.

زمان برآورد شده ی تا  $0/3 \text{ mcd/m}^2$  باید براساس مقدار میانگین سه آزمون باشد.

ب) اگر زمان اندازه گیری شده ی تا  $3 \text{ mcd/m}^2$ ،  $80'$  یا بیشتر است، اندازه گیری های درخشندگی باید تا درخشندگی  $2 \text{ mcd/m}^2$  یا کمتر، ادامه داشته باشد. مقادیر زمان (t) و درخشندگی (L) باید به لگاریتم (بر مبنی 10) تبدیل شود.  $\lg L$  باید بر حسب  $\lg t$  رسم شود. منحنی چند جمله ای مرتبه ی دوم با استفاده از روش مربع رگرسیون حداقل مربعات باید با داده ی زمان در دامنه ی زمانی از 20 min تا زمان آخرین ثبت، برازیده شود. فرم معادله برای چندجمله ای مرتبه دوم چنین است:

$$\lg L = m(\lg t) + n \lg t + c$$

که در آن m, n و c ضرایب بدست آمده از منحنی حداقل مربعات برازیده شده با داده ها است.

لگاریتم زمان تا  $0/3 \text{ mcd/m}^2$  باید توسط رابطه ی زیر تعیین شود:

$$\lg t = \frac{-n - \{n^2 - 4m[c - \lg(0.3)]\}^{0.5}}{2m}$$

زمان برآورد شده ی تا  $0/3 \text{ mcd/m}^2$  باید ثبت شود.

خواه رسیدن به  $0/3 \text{ mcd/m}^2$  اندازه گیری یا برآورد شده باشد، زمان تا  $0/3 \text{ mcd/m}^2$  باید بر اساس مقدار میانگین سه آزمون باشد.

## 7- تعیین رنگ در شرایط درخشندگی روز

رنگ باید در شرایط درخشندگی روز و به طوری که در استاندارد ملی ایران شماره 1618 مشخص شده است در روش های اجرایی مجزا، آزمون و بازبینی شود.

اندازه گیری مختصات xy-رنگین ممکن است نیاز باشد تا زمانی که اندازه گیری پایدار شود، ادامه یابند. این اندازه گیری می تواند تا 20<sup>7</sup> طول بکشد.

#### ب-8 گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل اطلاعات زیر باشد:

ارجاع به این استاندارد ("آزمون/اندازه گیری مطابق با ISO 16069:2004")

الف - سازنده ی محصول فسفرسان آزموده شده (نام، آدرس، تلفن، نمابر)؛

ب - توصیف آزمون (شناسایی واضح مورد تا بتوان آزمون را تا کد بهر تولید سازنده قابل ردیابی کرد)؛

پ - مختصات رنگ که مطابق با استاندارد ملی ایران شماره 1618 اندازه گیری شده است؛

ت - شروع و پایان آماده سازی (روز و زمان)؛

ث - تاریخ اندازه گیری؛

ج - پارامترهای تجهیزات، شماره ی مسلسل نورسنج و تاریخ انقضای کالیبراسیون؛

چ - تحریک (شامل دقایق، نوع منبع نور تحریکی، روشنایی بر حسب lx)؛

ح - دما محیط، دمای سطح آزمون و رطوبت نسبی؛

خ - نتایج اندازه گیری نورسنجی درخشندگی. درخشندگی بر حسب  $\text{mcd/m}^2$  10 دقیقه، 30 دقیقه، 60

دقیقه پس د - از توقف تحریک و زمان اندازه گیری شده یا برآورد شده بر حسب دقیقه برای دست یابی

به  $\text{mcd/m}^2$  ذ - 0/3؛ برای کلیه آزمون ها و مقادیر متوسط فهرست مجزا تهیه کنید؛

ر - آزمون انجام شده توسط (نام و عنوان فرد)؛

ز - امضاء؛

س - محل آزمون؛

ش - شرکت انجام دهنده ی آزمون (نام کامل، آدرس، تلفن، نمابر)؛

#### ب-9 علامت گذاری مواد فسفرسان

مواد فسفرسان باید در جنبه های زیر علامت گذاری شوند.

الف - درخشندگی بر حسب  $\text{mcd/m}^2$  برای 10 دقیقه و 60 دقیقه بعد از تحریک؛

ب - زمان اندازه گیری شده یا برآورد شده برای دستیابی به  $\text{mcd/m}^2$  0/3؛

مثال - علامت گذاری، بر مبنای شماره ی این استاندارد (ISO 16069)، بر مبنای مقدار در 10 دقیقه (20)، مقدار در 60 دقیقه

(2/8)، زمان اندازه گیری شده یا برآورد شده برای  $\text{mcd/m}^2$  0/3 (340)؛

## پیوست پ

### (الزامی)

اندازه گیری در محل عملکرد درخشندگی اجزای فاسفرسان یک SWGS

#### پ-1 کلیات

این پیوست برای اندازه گیری نورافشانی محصولات فاسفرسان در محل قابل اجرا می باشد. روشنایی تحریکی بر محصول فاسفرسان همچنین تغییرات روشنایی با زمان در طول دوره محو شدن اندازه گیری می شود.

#### پ-2 موقعیت اندازه گیری

موقعیت اندازه گیری باید توسط طرفین دخیل در روش اجرایی پذیرش، مورد قبول قرار گرفته شود. مکان های معین شده باید بیانگر جنبه روشنایی باشد و باید هر کدام از انواع محصولات فاسفرسان که در تأسیسات استفاده می شوند را پوشش دهد.

اندازه گیری باید حداقل در 2 موقعیت از یک محصول فاسفرسان انجام شود. این دو موقعیت باید در ناحیه های روشن شده با یک نوع از منبع نور باشد. همان تعداد اندازه گیری باید برای هر محصول فاسفرسان استفاده شده در تأسیسات و هر جا که روشنایی تحریک از یک منبع نور متفاوت است، انجام شود.

یادآوری - انواع روشنایی ها برای مثال لامپ های التهابی، لامپ های هالوژن، لامپ های فلورسانت هستند. برای لامپ های فلورسانت و دمای رنگ آنها، اندازه گیری هر دمای رنگ نصب شده می تواند ضروری باشد.

همچنین پهنای خط راهنما در نقاط اندازه گیری درخشندگی باید اندازه گیری شود.

#### پ-3 شرایط اندازه گیری

اندازه گیری باید در شرایط عادی در محل انجام شود، بخصوص در شرایط روشنایی و دمای معین. منابع روشنایی باید حداقل 15 دقیقه قبل از اندازه گیری روشن شود.

تجهیزات اندازه گیری باید پیش از شروع اندازه گیری روی صفر میزان شده باشد و بلافاصله بعد از اندازه گیری نهایی بررسی شود.

#### پ-4 تجهیزات روشنایی و درخشندگی

##### پ-4-1 تجهیزات روشنایی

روشنایی و یکنواختی باید توسط روشنایی سنج تصحیح شده با کسینوس فتوپیک  $V(\lambda)$ ، کالیبره شده برای اندازه گیری روشنایی، همراه با خصوصیات زیر تعیین شود:

- خطای طیفی: (با  $f'$  تعریف شده در CIE 69)  $f'_1 \leq 5\%$

- پاسخ UV: (با  $u$  تعریف شده در CIE 69)  $u \leq 0.5\%$

- جزئی نمایی  $1/0 \text{ lx}$

- خطای خطی: (با  $f3$  تعریف شده در CIE 69)  $f3 \leq 0.5\%$

- گستره ی اندازه گیری:  $10 \text{ lx} \leq \text{range} \leq 10 \text{ klx}$

- قطر ورود نوراز سر نور سنج  $1 \text{ cm} \geq$

#### پ-4-2 تجهیزات درخشندگی

درخشندگی باید با درخشندگی سنج کالیبره شده برای اندازه گیری شدت درخشندگی فتوپیک، با حداقل خصوصیات زیر، محاسبه شود.

- خطای طیفی: (با  $f'$  تعریف شده در CIE 69)  $f'_1 \leq 5\%$

- پاسخ UV: (با  $u$  تعریف شده در CIE 69)  $u \leq 0.5\%$

- جزئی نمایی: حد اقل  $0/01 \text{ mcd/m}^2$

- خطای خطی: (با  $f3$  تعریف شده در CIE 69)  $f3 \leq 0.5\%$

- نسبت سیگنا به نویز: حد اقل 10:1 برای هر اندازه گیری.

- گستره ی اندازه گیری:  $10 \text{ lx} \leq \text{range} \leq 10 \text{ klx}$

- نمایش:  $3/5 \leq$  ، گستره:  $0.001 \times 10^{-2} \text{ cd/m}^2 \leq \text{rang} \leq 10 \text{ cd/m}^2$

#### پ-4-3 کالیبراسیون ابزار اندازه گیری

ابزارهای درخشندگی و روشنایی باید کالیبره شوند.

#### پ-5 منبع نور تحریکی و اندازه گیری روشنایی

تحریک آزمونه های فسفرسان باید توسط منبع نور نصب شده ی درمحل باشد. مدت زمان تحریک باید 15 دقیقه یا طبق تصمیم گیری متناسب با نوع ساختمان، شرایط اشغال و شرایط عادی نور باشد. به جهت اندازه گیری روشنایی محصول فسفرسان، ناحیه ی انتشار نور سر نورسنج باید در مقابل محصول فسفرسان، موازی با سطحش، در محلی که درخشندگی باید دفعه بعد اندازه گیری شود، قرار گیرد. روشنایی سنج باید مشخصات ارائه شده در زیر بند پ-4-1 را برآورده کند.

#### پ-6 اندازه گیری درخشندگی

##### پ-6-1 کلیات

پس از پایان اندازه گیری روشنایی و قبل از شروع اندازه گیری درخشندگی، دوره انتظار 5 دقیقه باید مراعات شود. در این دوره محصول فسفرسان باید دوباره در معرض شرایط موجود روشنایی برای تحریک باشد. یک عمل نظیر و/یا یک رابط کامپیوتر برای تولید گزارش مفید هستند. استفاده از یک سر نورسنج رگوله شده با ترموستات در صورتیکه درجه حرارت اطراف آن از  $15^\circ\text{C}$  کمتر باشد، توصیه شده است.

## پ-6-2 اندازه گیری درخشندگی

اندازه گیری های درخشندگی باید با استفاده از درخشندگی سنج مشخص در زیر بند پ-4-2 با استفاده از روش نورسنجی از راه دور ارائه شده در زیر بند پ-6-2-1 یا روش تماسی ارائه شده در زیر بند پ-6-2-2، انجام شده باشد.

### پ-6-2-1 روش نورسنجی از راه دور

فاصله بین درخشندگی سنج و آزمونه ی اندازه گیری شده و همچنین روزنه درخشندگی سنج، باید به روشی انتخاب شود که برای اندازه گیری برای درخشندگی سنج کافی باشد تا قرائت درخشندگی در سطح درخشندگی پایین را امکان پذیر سازد.

در جایی که ممکن است، سطح آزمونه با حداقل قطر 30 mm بایستی ارزیابی شود.

### پ-6-2-2 روش تماسی

سر اندازه گیری درخشندگی سنج باید روی سطح نمونه ی آزمون قرار گیرد. باید از نفوذ نور محیطی با پوشاندن سطح آزمونه خارج/اطراف سر اندازه گیری درخشندگی با یک ماده ی محافظ نور، اجتناب شود. باید سطح آزمونه ی مورد ارزیابی کافی باشد تا قرائت درخشندگی در سطح درخشندگی پایین را برای درخشندگی سنج امکان پذیر سازد.

در جایی که ممکن است، سطح آزمونه با حداقل قطر 30 mm بایستی ارزیابی شود.

درخشندگی باید بوسیله ی اندازه گیری روشنایی و تبدیل به درخشندگی برطبق معادله ی زیر تعیین شود:

$$\bar{L} = EI\Omega_p$$

که در آن:

$\bar{L}$ : متوسط درخشندگی برای آزمونه اندازه گیری شده، بیان شده برحسب  $\text{cd/m}^2$  می باشد؛

E: روشنایی مکان مشخص شده سطح طلاقی نور سر نور سنج مورد استفاده، که برحسب  $\text{lux(lx)}$  بیان می شود.

$\Omega_p$ : زاویه ی صلب بیرون زده که سطح آزمایش شده ی شیء مورد اندازه گیری در بر می گیرد، که بر حسب استرادیان (sr) بیان می شود، که از میان سطح طلاقی نور سر نور سنج دیده می شود.

زاویه ی صلب بیرون زده،  $\Omega_p$  از معادله ی زیر پیروی می کند:

$$\Omega_p = \pi[1 + (r/R)^2]^{-1}\Omega_0$$

که در آن:

$\Omega_0$ : زاویه ی صلب واحد،  $\Omega_0 = 1\text{sr}$  است.

r: فاصله ی ما بین سطح طلاقی نور سر نورسنج و شیء مورد اندازه گیری، که بر حسب میلیمتر (mm) بیان می شود.

R: شعاع صفحه ی سطح آزمون شده ی شیء اندازه گیر، که بر حسب میلیمتر (mm) بیان می شود.

### پ-6-3 تاثیر نور خارجی

نباید به نور خارجی اجازه داده شود به روزنه ی نور سر نور سنج یا سطح محصول فسفرسان مورد اندازه گیری وارد شود، مگر زمانی که مانع شدن آن ممکن نباشد یا تاثیر آن قابل اصطلاح باشد.

یادآوری- نور خارجی به سبب نور مصنوعی یا روشنی روز به ترتیب روی شیء مورد اندازه گیری و بازتاب یا انتقال از میان آن، می باشد. این امر باعث این اثر می شود که درخشندگی شیء مورد اندازه گیری بیشتر از میزانی که از مواد فسفرسان ساطع می شود باشد. نور خارجی اضافه همچنین می تواند به سبب برخورد نور مصنوعی یا درخشندگی روز به روزنه ی نور سر سنج مورد استفاده برای اندازه گیری، باشد.

درخشندگی محصول فسفرسان باید 2 دقیقه ، 10 دقیقه ، 30 دقیقه و 60 دقیقه بعد از دوره ی تحریک اندازه گیری شود و باید برای هر نمونه ی نقطه ی /آزمون مورد اندازه گیری ثبت شود.

### پ-7 گزارش آزمون

برای هر نقطه ی اندازه گیری یک گزارش آزمون شامل حداقل داده های زیر باید ترسیم شود.

الف- مرجع این استاندارد ( "اندازه گیری مطابق ISO 16069:2004" )؛

ب- محل اندازه گیری (برای مثال آدرس، ساختمان، نشان دهی پلان)؛

پ- محل اندازه گیری مطابق فهرست نقاط اندازه گیری؛

ت- نوع محصول فسفرسان؛

ث- موقعیت دقیق نقطه ی اندازه گیری؛

ج- پهنای خط راهنما؛

چ- اندازه ی سطح اندازه گیری؛

ح- دمای محیط در زمان اندازه گیری؛

خ- روشنایی بر حسب lux بر روی محصول فسفرسان؛

د- زمان تحریک (به زیر بند پ-5 مراجعه فرمایید)؛

ذ- منبع نور در محل اندازه گیری؛

ر- درخشندگی بر حسب  $\text{mcd/m}^2$  با زمان مربوط بر حسب دقیقه؛

ز- تجهیزات اندازه گیری، سازنده، نوع؛

س- تاریخ و زمان اندازه گیری؛

ش- امضاء، نام ممیزان، و آدرس موسسه ی انجام دهنده ی اندازه گیری؛

ص- یادداشت ها؛

## کتابنامه

- [1] ISO 17724, Graphical symbols — Vocabulary
- [2] IEC 60364-7, Electrical installations of buildings — Part 7: Requirements for special installations or locations