



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۶۶۲۳

چاپ اول

شهریور ۱۳۹۲

INSO

16623

1st. Edition

Sep.2013

فناوری اطلاعات - جداسازی گالوانیک مدارهای  
تبادلی بالانس شده

Information technology -Galvanic isolation of  
balanced interchange circuits

ICS:35.100.10

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است. تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، 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 ذی صلاح 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 شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد 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. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها 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 سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران 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 آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد  
« فناوری اطلاعات - جداسازی گالوانیک مدارهای تبادلی بالانس شده »

سمت و / یا نمایندگی

رئیس:

شرکت آگاهان ارتباط آریا  
(سهامی خاص)

پهلوانیان، حسین  
(لیسانس مهندسی برق، مخابرات و  
دکترای مدیریت برنامه‌ریزی و توسعه)

دبیر:

شرکت آگاهان ارتباط آریا  
(سهامی خاص)

حقوقی، حسین کامبیز  
(لیسانس مهندسی برق، مخابرات)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

شرکت مهندسی پدیدپرداز  
کارشناس پروانه‌دار استاندارد

آذرکار، سیدعلی  
(فوق لیسانس مهندسی کامپیوتر)

شرکت مبین‌نت

رادمان، جواد  
(دکترای مدیریت برنامه‌ریزی و توسعه)

شرکت آگاهان ارتباط آریا  
(سهامی خاص)

فراهانی، فهیمه  
(لیسانس حسابداری)

مخابرات شرکت نفت

فنون‌الاصول، حشمت‌اله  
(لیسانس مهندسی برق، مخابرات)

دانشگاه صنعتی امیرکبیر

مظاهری، محمدحسین  
(لیسانس مهندسی برق، مخابرات)

شرکت آگاهان ارتباط آریا  
(سهامی خاص)

ممدوح، حسین  
(لیسانس مهندسی برق، مخابرات)

شورای عالی انفورماتیک

نظری، فاطمه  
(فوق لیسانس فناوری اطلاعات - برنامه‌ریزی سیستم‌ها)

## پیش‌گفتار

استاندارد « فناوری اطلاعات- جداسازی گالوانیک مدارهای تبادل‌ی بالانس‌شده » که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط شرکت آگاهان ارتباط آریا، تهیه و تدوین‌شده و در دویست و بیست و هشتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد رایانه و فراوری داده‌ها مورخ ۱۳۹۱/۱۰/۲۴ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌گردد.

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

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

ISO/IEC 9549:1990, Information technology-Galvanic isolation of balanced interchange circuits

## « فناوری اطلاعات - جداسازی گالوانیک<sup>۱</sup> مدارهای تبادلی بالانس شده<sup>۲</sup> »

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد ملی، تعیین نحوه جداسازی مدارهای تبادلی بالانس شده با استفاده از فناوری مدار یکپارچه جفت‌کننده نوری بوده و به منظور انتقال داده در کد دو شرطی فراهم شده است. خصوصیات الکتریکی آن با هر دو استاندارد های ISO 8482 و توصیه‌نامه V.11 کمیته مشورتی بین‌المللی تلگراف و تلفن<sup>۳</sup> (CCITT) سازگار است.

یادآوری - سازگاری بدین معنی است که اجازه میان‌کاری را بین افزاره‌هایی که دارای مدارهای تبادلی که منطبق با خصوصیات الکتریکی مشخص شده در استانداردهای مرجع هستند، بدهد. پیوست الف میان‌کاری بین مدارهای تبادلی توصیه‌نامه V.11 (CCITT) را در یک محیط نقطه به نقطه نشان می‌دهد.

۱-۲ ویژگی‌ها برحسب پارامترها و اندازه‌گیری‌ها برای یک مولد جداسازی شده و یک دریافت‌کننده جداسازی شده است.

این اجزاء را می‌توان در اتصالات نقطه به نقطه دو سیمی و چهار سیمی تا هزار متر یا در محیط‌های با اتصالات چندگانه تا پانصد متر برای سرعت‌هایی تا ۲M bit/sec برای اتصالات نقطه به نقطه و ۱M bit/s برای اتصالات چندگانه استفاده نمود. برای نرخ‌های سیگنال‌دهی داده تا بیست کیلو بیت بر ثانیه ( 20 k bit/s)، تولیدکنندگان، افزاره می‌توانند طراحی قطعه خود را بهینه کنند.

۱-۳ گزینه‌ها، برای پاسخ به الزامات خاص مانند:

- کنترل امپدانس بالای مولد جداسازی شده

- قابلیت آشکارسازی خرابی مدار گیرنده جداسازی شده

- پایان‌دهی خط در پیکربندی نقطه به نقطه

فراهم شده است..

۱-۴ این استاندارد ملی یک واسط تجهیزات کامل را برحسب مشخصات مکانیکی، الکتریکی، کارکردی/ رویه‌ای توصیف نمی‌کند.

### ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی به آن‌ها ارجاع شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی محسوب می‌شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

1 -Galvanic

2 -Interchange

3 -Committee Consultative International telegraph et Telephone

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد ملی الزامی است:

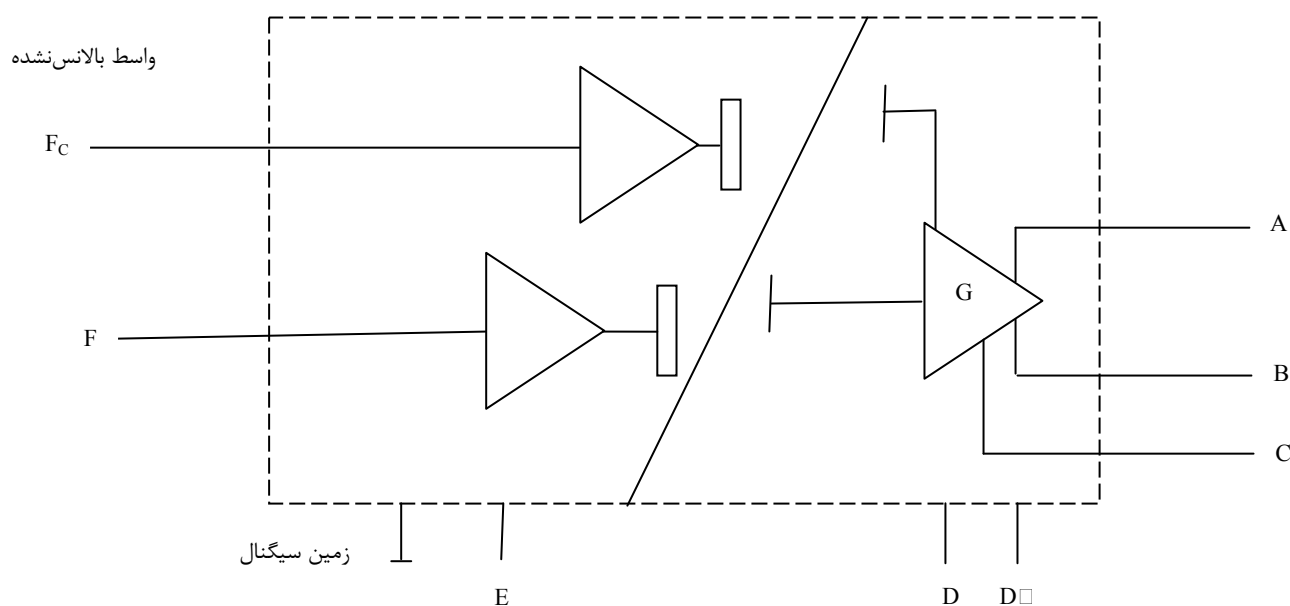
2-1 ISO 8482: 1987, *Information processing systems - Data communication - Twisted pair multipoint interconnections.*

CCITT Recommendation V.11:1988, *Electrical characteristics for balanced double-current interchange circuits for general use with integrated circuit equipment in the field of data communications.*

### ۳ بازنمایی نمادین اجزاء تزویج کننده‌ها نوری<sup>۱</sup>

۱-۳

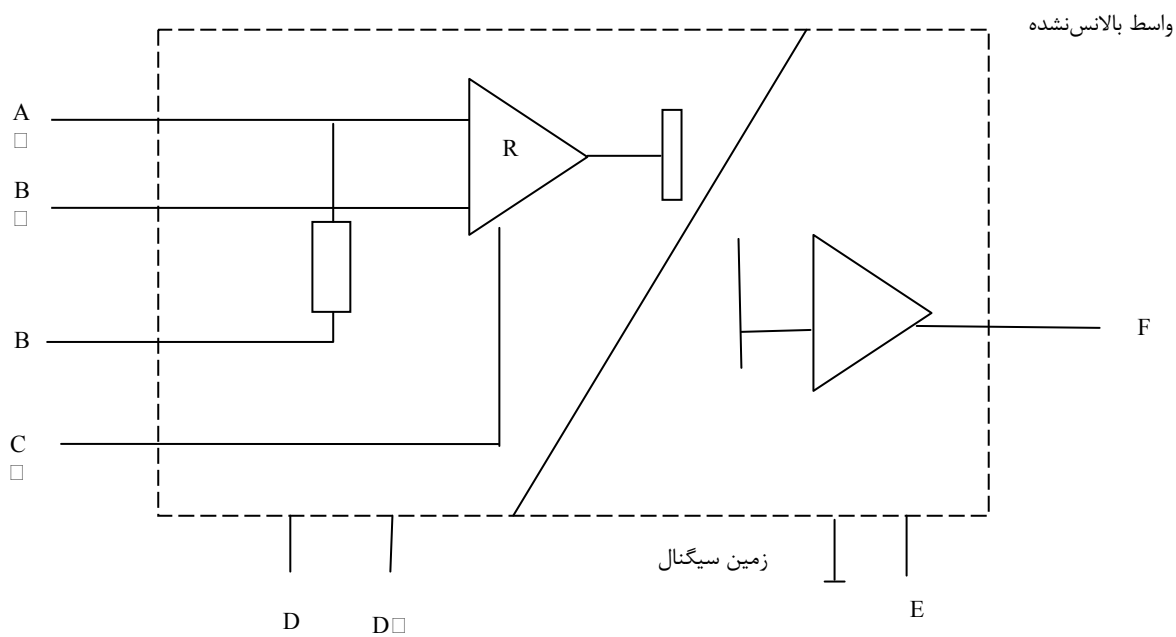
مولد جداسازی شده



- A,B خروجی سیگنال بالانس شده
- C نقطه تبادیل مرجع ولتاژ
- D,D□ منبع تغذیه شناور
- E منبع تغذیه ایستگاه بالانس نشده
- F□ ورودی سیگنال بالانس نشده
- Fc کنترل امپدانس بالای بالانس نشده
- G مولد جداسازی شده

شکل ۱- بازنمایی نمادین مولد جداسازی شده

## دریافت‌کننده جداسازی شده



- A□,B□ خروجی سیگنال بالانس شده
- A□,B□+B□□ گزینۀ ورودی سیگنال بالانس شده پایندهی شده
- C□ نقطۀ تبادل مرجع ولتاژ صفر
- D,D□ منبع تغذیۀ شناور
- E منبع تغذیۀ ایستگاه بالانس نشده
- F خروجی سیگنال بالانس نشده
- R دریافت‌کننده جداسازی شده

شکل ۲- بازنمایی نمادین دریافت‌کننده جداسازی شده

## ۴ قطبیت‌ها<sup>۱</sup> و سطوح معنی‌دار<sup>۲</sup>

### ۱-۴ خروجی / ورودی سیگنال بالانس شده

قطبیت‌های مولد و سطوح معنی‌دار تفاضلی گیرنده متناظر زیربند ۷ استاندارد ISO 848 و زیربند ۴ توصیه‌نامه V.11 کمیته مشورتی بین‌المللی تلگراف و تلفن CCITT است.

$V_{A\Box}-V_{B\Box}\leq 0/3V$	$V_{A\Box}-V_{B\Box}\geq +0/3V$	
نشانه، ۱	فاصله، صفر	مدارهای داده
خاموش	روشن	مدارهای کنترل و تنظیم زمان

### جدول ۱- سطوح معنی‌دار تفاضلی گیرنده

### ۲-۴ خروجی / ورودی سیگنال بالانس شده

قطبیت‌های مولد و سطوح معنی‌دار تفاضلی گیرنده برطبق فناوری استفاده شده در واسط بالانس نشده است.

### ۵ خصوصیات مولد جداسازی شده

#### ۱-۵ خروجی سیگنال بالانس شده

یک جزء مولد در حالت فعال و امپدانس پایین بر طبق ترتیب اندازه‌گیری معین شده در استاندارد ISO/IEC 8482 اندازه‌گیری می‌شود. جزء مولد می‌تواند به وسیله یک منبع تغذیه تک خطی<sup>۳</sup> مقتضی برای طرف ورودی بالانس نشده و طرف خروجی بالانس شده تأمین شود. به‌طور متناوب، یک منبع تغذیه شناور می‌تواند برای طرف خروجی مورد استفاده قرار گیرد. آزمون‌ها برای هریک از حالت‌های دودویی انجام می‌شود. برای این حالات نمادهای مورد استفاده در ISO 8482 به‌ترتیب  $|V|$  و  $|\bar{V}|$  است.

#### ۱-۱-۵ ولتاژ مدار باز، $V_0$

مانند زیربند ۱-۸ استاندارد ISO 8482 است.

#### ۲-۱-۵ ولتاژ خروجی پایان‌دهی شده، $V_t$

مانند زیربند ۳-۸ استاندارد ISO 8482 است.

#### ۳-۱-۵ ولتاژ جبرانی<sup>۴</sup>، $V_{os}$

مانند زیربند ۲-۸ استاندارد ISO 8482 است.

1-Polarities  
2-Significant  
3-Single rail  
4-Offset Voltage



۴-۱-۵ زمان خیز<sup>۱</sup>،  $T_r$  و ولتاژ بالانس نشده  $V_e$   
مانند زیربند ۴-۸ استاندارد ISO/IEC 8482 است.

## ۲-۵ اندازه‌گیری گزینه‌ای حالت امپدانس بالای غیرفعال

### ۱-۲-۵ اندازه‌گیری‌های ساکن

وقتی که بین هر یک از نقاط خروجی مولد و نقطه<sup>۲</sup> C، در حالت امپدانس بالا، بارهای آزمون پنجاه اهمی متصل می‌شود، اندازه<sup>۲</sup> ولتاژ  $V_h$  اندازه‌گیری شده بین نقاط A و B، نباید مستقل از وضعیت منطقی ورودی داده<sup>۲</sup> مولد، از  $4mV$  تجاوز کند. وقتی که مولد در حالت امپدانس بالا است، ولتاژهای بین  $6V$ - و  $6V$ + بین هر نقطه<sup>۲</sup> خروجی و نقطه<sup>۳</sup> C اعمال می‌شود، اندازه<sup>۳</sup> جریان نشی<sup>۳</sup>  $I_{xa}$  و  $I_{xb}$  نباید از  $150mA$  (میکروآمپر) تجاوز کند. همین شرایط در وضعیت منبع تغذیه خاموش (توان) قابل اعمال است.

### ۲-۲-۵ اندازه‌گیری‌های پویا<sup>۴</sup>

حین گذارهای خروجی مولد بین امپدانس پایین و امپدانس بالا، سیگنال تفاضلی اندازه‌گیری شده در مقاومت آزمون یکصد اهمی متصل شده بین نقاط A و B باید به‌صورتی باشد که تغییرات دامنه از  $10\%$  تا  $90\%$  ولتاژ حالت پایدار در کمتر از ده میکروثانیه اتفاق بیافتد.

## ۳-۵ ورودی سیگنال بالانس نشده

اندازه‌گیری‌های مرجع برای درستی سنجی پارامترها در سمت ورودی بالانس نشده باید برطبق فناوری استفاده شده انجام شده و در این استاندارد ملی مشخص نشده است.

## ۶ خصوصیات گیرنده<sup>۵</sup> جداسازی شده

### ۱-۶ ورودی سیگنال بالانش شده

یک جزء گیرنده طبق ترتیب‌های اندازه‌گیری نشان داده شده در زیربند ۹ استاندارد ISO 8482 (بدون پایان‌دهی) اندازه‌گیری می‌شود. جزء گیرنده ممکن است به‌وسیله<sup>۵</sup> یک منبع تغذیه<sup>۵</sup> تک‌خطی<sup>۵</sup> مقتضی برای سمت خروجی بالانس نشده و سمت ورودی بالانس شده تأمین شود. به عنوان گزینه‌ای دیگر، از یک منبع تغذیه<sup>۵</sup> شناور برای سمت ورودی بالانس شده می‌توان استفاده نمود. آزمون‌ها برای هر دو حالت دودویی انجام می‌گیرد.

### ۱-۱-۶ حساسیت ورودی

حساسیت ورودی همانند زیربند ۹-۱ استاندارد ISO 8482 است.

- 1-Risetime
- 2-Magnitude
- 3-Leaking
- 4-Dynamic
- 5-Single rail

#### ۶-۱-۲ تعادل ورودی

ورودی بالانس شده باید همانند زیربند ۹-۲ استاندارد ISO 8482 است.

#### ۶-۲ گزینه پایانه‌دهی کابل

مقاومت پایانه‌دهی نباید کمتر از یکصد و بیست اهم باشد.

#### ۶-۳ گزینه تشخیص خرابی مدار

تغییر حالت خرابی به وسیله یک گیرنده ایزوله شده بستگی به کاربرد آن کار دارد. دو نوع زیر همان طور که در بند ۹ توصیه نامه CCITT V.11 مشخص شده، باید قابل انتخاب باشد.

نوع ۱: مدارهای داده یک حالت دودویی ۱ را فرض می‌کند. مدارهای کنترل و تنظیم زمان یک وضعیت خاموش (OFF) را فرض می‌کند.

نوع ۲: مدارهای داده یک حالت دودویی ۰ را فرض می‌کند. مدارهای کنترل و تنظیم زمان یک وضعیت روشن ON را فرض می‌کند.

#### ۶-۴ خروجی سیگنال بالانس نشده

اندازه‌گیری‌های مرجع برای درستی سنجی پارامترها در سمت بالانس نشده خروجی باید مطابق با فناوری استفاده شده بوده و در این استاندارد ملی مشخص نشده است.

#### ۷ آزمون‌های وضعیت معیوب

اجزاء طبق ترتیبات اندازه‌گیری که در زیربند ۱۰ استاندارد ISO 8482 مشخص شده، اندازه‌گیری می‌شود. هیچ آسیبی (صدمه‌ای) نباید به خاطر یک شرایط خرابی تنها اتفاق بیفتد.

#### ۷-۱ مدار اتصال کوتاه مولد

همان‌گونه که در زیربند ۱۰-۱ استاندارد ISO 8482 آمده است.

#### ۷-۲ رقابت مولد<sup>۱</sup>

همان‌گونه که در زیربند ۱۰-۲ استاندارد ISO 8482 آمده است.

#### ۷-۳ محدودیت جریان مولد

همان‌گونه که در زیربند ۱۰-۳ استاندارد ISO 8482 آمده است.

#### ۷-۴ ولتاژ اضافی گذرا

همان‌گونه که در زیربند ۱۰-۴ استاندارد ISO 8482 آمده است.

## ۸ پیکربندی اتصال متقابل<sup>۱</sup>

کابل‌های زوج غلاف‌دار به هم تابیده قطر با سیم‌های ۰/۴ mm تا ۰/۶ mm برای استفاده در تمام پیکربندی‌ها توصیه می‌شود. مثال‌های پیکربندی به ترتیب در توصیه‌نامه CCITT V.11 شکل ۳، برای کاربردهای نقطه به نقطه و در استاندارد ISO 8482 در اشکال ۲ و ۳ برای کاربردهای چند نقطه‌ای نشان داده شده است.

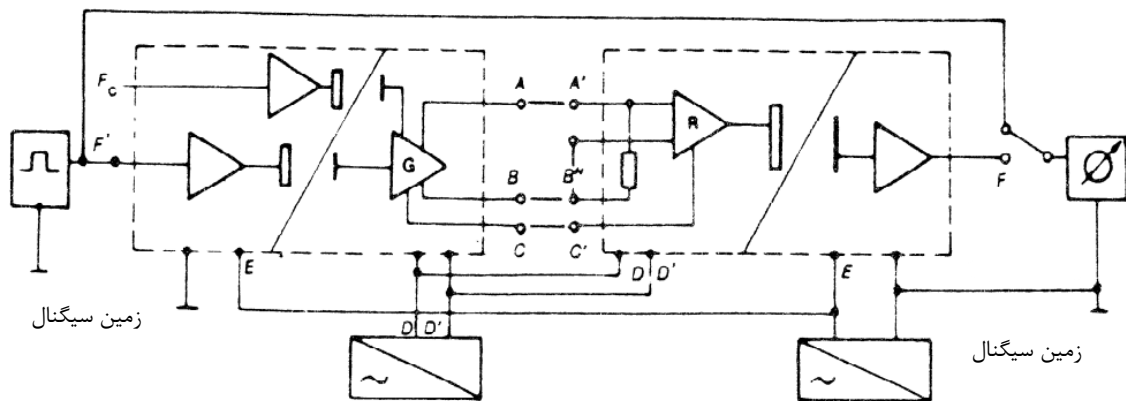
## ۹ جداسازی کردن جزء تزویج‌گر نوری

مقاومت بین سمت ورودی بالانس نشده و سمت خروجی بالانس شده یک مولد ایزوله شده و بین سمت ورودی بالانس شده و سمت خروجی بالانس نشده یک گیرنده جداسازی شده، باید بزرگتر از  $10^6$  اهم در پانصد ولت (a.c) تحت شرایط عملیاتی باشد. اجزاء تزویج‌گر نوری، هنگامی که به منابع تغذیه مربوطه خود متصل می‌شود، همان‌طور که در شکل ۳ نشان داده شده، باید بدون خرابی، یک ولتاژ ۲/۵ کیلو ولتی (rms) را برای حداقل یک دقیقه تحمل کند.

یادآوری - اگر ملاحظات ایمنی در نظر گرفته شود، ولتاژ بالاتری را می‌توان اعمال کرد.

## ۱۰ اعوجاج سیگنال

یک اعوجاج منفرد، برای اندازه‌گیری معکوس شده به وسیله اعمال نرخ سیگنال‌دهی با استفاده از ترتیبات شکل ۳ پایان‌دهی (ورودی سیگنال بالانس شده) باید کمتر از ۱۰٪ باشد.



شکل ۳- ترتیب (شکل مدار) اندازه‌گیری اعوجاج منفرد

## ۱۱ محدودیت‌ها محیطی

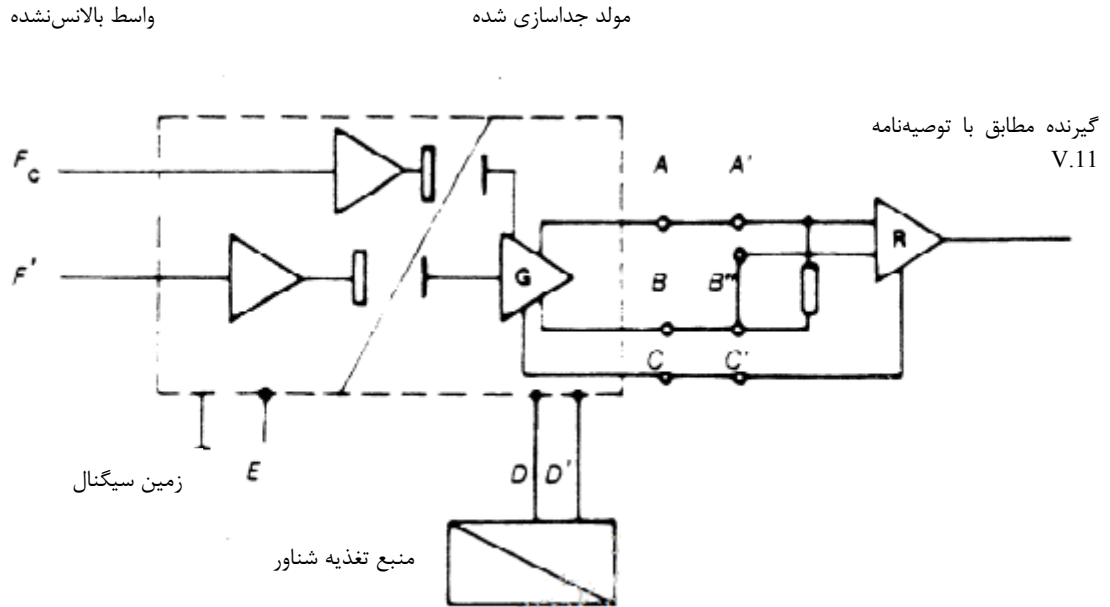
به منظور عملکرد یک مدار بالانس شده تبدیلی با یک مولد جداسازی شده و یک دریافت‌کننده جداسازی شده هیچ شرایط خاص محیطی اعمال نمی‌شود. چون تمام مدار بالانس شده در محدوده شکست ولتاژ

مشخص شده در زیربند ۹ گیرنده (دریافت کننده) جداسازی شده که به طور معمول شامل یک حفاظ درونی است، شناور است، عملکرد مدار تبادلی نباید به وسیله تحت تأثیر نوفر اتفاقی طولی ایجاد شده قرار گیرد.

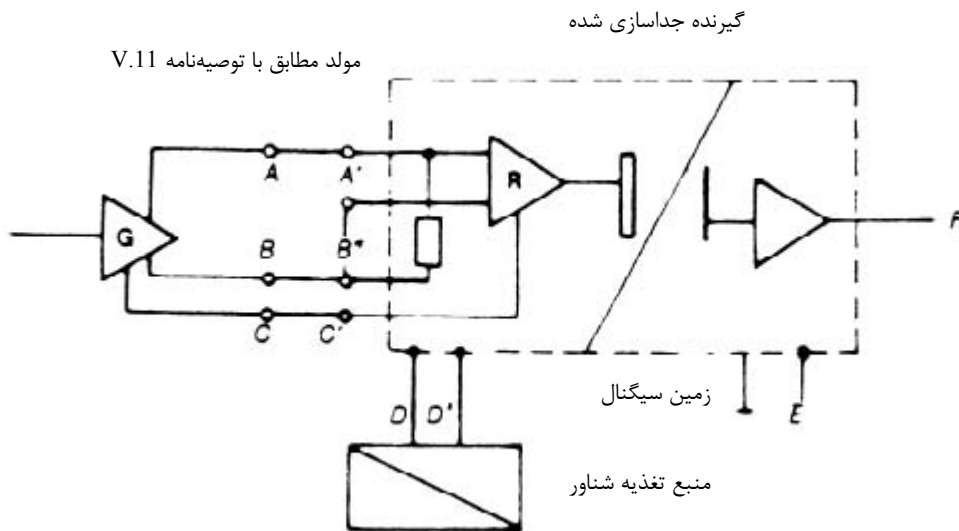
## پیوست الف

(اطلاعاتی)

کاربرد یک مولد جداسازی شده/ مولد دریافت کننده مطابق با توصیه نامه CCITT V.11 گیرنده اتصال نقطه به نقطه.



شکل الف-۱- اتصال متقابل مولد جداسازی شده مطابق با گیرنده توصیه نامه V.11



شکل الف-۲- مولد با اتصال متقابل مطابق با توصیه نامه V.11 با گیرنده جداسازی شده