INSO
17004
1st. Edition
Jan.2013

جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization

استاندارد ملي ايران
۱۷۰۰٤
چاپ اول
بهمن ۱۳۹۲

فن‌آوری اطلاعات- لوحِ (دیسکِ) چندمنظورهِ دیجیتالیِ (رقمی) قابل ضبطِ (DVD-R) ۸۰mm (میلی‌متری) (۱/۴۶ Gbytes (گیگا بایت) درهر طرف) و ۱۲۰ mm (میلی‌متری) (۴/۷۰ Gbytes (گیگا بایت) درهر طرف)

Information Technology – 80 mm (1.46 Gbytes per side) and 120 mm (4.70 Gbytes per side) DVD Recordable Disk (DVD-R)

ICS : 35.220.30

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسهٔ استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک مادهٔ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسهٔ 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 وکوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانهٔ صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، 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 می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادها در کمیتهٔ 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 درکمیتهٔ ملی طرح و بررسی و درصورت 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 شمارهٔ ۵ تدوین و در کمیتهٔ ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)[1] ،کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)[2] و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)[3] است و به عنوان تنها رابط[4] کمیسیون کدکس غذایی (CAC)[5] 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 بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود .

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 استاندارد کالاهای صادراتی و درجه-بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینهٔ مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدورگواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، 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، گواهینامهٔ 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

« فن‌آوری اطلاعات- لوحِ (دیسکِ) چندمنظورهِ دیجیتالیِ (رقمی) قابل ضبطِ (DVD-R) ۸۰mm (میلی‌متری) (۱/۴۶ Gbytes (گیگا بایت) درهر طرف) و ۱۲۰ mm (میلی‌متری) (۴/۷۰ Gbytes (گیگا بایت) درهر طرف) »

رئیس:	**سمت و / یا نمایندگی:**
سلیمانی، مسعود (فوق لیسانس مهندسی صنایع)	مشاور فنی شرکت رسانه‌های تصویری هفت سین
دبیر :	
مرزبان، محمد حسین (لیسانس مهندسی هوا- فضا)	کارشناس استاندارد
اعضاء : (اسامی به ترتیب حروف الفبا)	
اسماعیلی، الهام (فوق لیسانس مهندسی برق- مخابرات)	کارشناس اداره کل استاندارد فارس
اصغری، مهدی (لیسانس اقتصاد)	مدیر عامل شرکت فورتکس
انصاری، جواد (لیسانس مکانیک)	مدیر عامل شرکت پرتو آبی
بالونی، حسن (فوق لیسانس شیمی)	مدیر کیفیت شرکت ریزموج سیستم
بهنام، مهران (فوق لیسانس مدیریت)	مدیریت شرکت رسانه‌های تصویری هفت سین کالا
بهنام، مهرداد	عضو هیئت مدیره‌ی شرکت رسانه‌های تصویری هفت

(لیسانس مدیریت)	سین کالا
حسن نایبی، علیرضا (لیسانس مهندسی مکانیک)	معاون دفتر هماهنگی امور استان‌ها، سازمان ملی استاندارد ایران
دیاقی، شهلا (فوق لیسانس مهندسی هوا- فضا)	کارشناس هواپیمایی جمهوری اسلامی ایران
رضایی، رامین (فوق لیسانس	معاون مدیر عامل مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک
روغنی، امیر (لیسانس فیزیک کاربردی)	مدیر پروسه و تنظیم کیفیت شرکت ریز موج سیستم
زردی نهر، نرگس (لیسانس مهندسی کامپیوتر)	مسئول کنترل کیفیت شرکت فورتکس
شاه حسینی، الهام (لیسانس مهندسی برق- الکترونیک)	کارشناس سیستم‌های مدیریت کیفیت
طاهری، محمدحسین (لیسانس مهندسی مخابرات)	مدیر عامل شرکت ریز موج سیستم
عی‌قرلو، عباس (لیسانس مدیریت صنعتی)	مدیریت فنی کرانه تجارت بین‌الملل
کشاورز، مسیح (فوق لیسانس مدیریت)	مدیرعامل اتحادیه‌ی صنایع لوح فشرده‌ی ایران
گروسی، مرجان (لیسانس مهندسی الکترونیک)	نماینده مدیریت شرکت ریز موج سیستم

ماشاالهی، محمدرضا (لیسانس مهندسی عمران)	مدیر کارخانه شرکت ریز موج سیستم
معماری، نادر (لیسانس بازرگانی)	نماینده شرکت رسانه های تصویری
میرزایی، حسین (فوق دیپلم الکترونیک)	مدیر فروش کارخانه‌ی کرانه تجارت بین‌الملل
نوروزی، عبدالرضا (لیسانس مدیریت)	نائب رئیس هیئت مدیره‌ی اتحادیه صنایع لوح فشرده ایران
یگانه، مهرداد (لیسانس مهندسی متالوژی)	کارشناس سازمان ملی استاندارد ایران

فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
آشنایی با سازمان ملی استاندارد	ب
کمیسیون فنی تدوین استاندارد	ج
بخش اول – کلیات	۱
۱ هدف و دامنه‌ی کاربرد	۱
۲ انطباق	۲
۲-۱ لوح نوری	۲
۲-۲ سامانه‌ی تولید	۲
۲-۳ سامانه‌ی دریافت‌کننده	۲
۳ مراجع الزامی	۲
۴ اصطلاحات و تعاریف	۳
۵ توافق‌ها و نشانه‌گذاری‌ها	۸
۵-۱ نمایش اعداد	۸
۵-۲ اسامی	۸
۶ کوته نوشت‌ها	۹
۷ معرفی کلی یک لوح	۱۱
۸ الزامات کلی	۱۲
۸-۱ شرایط محیطی	۱۲
۸-۲ نیازمندی‌های امنیتی	۱۲
۸-۳ اشتعال‌پذیری	۱۳
۹ وسایل اندازه‌گیری مرجع	۱۳

ادامه فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
۹-۱ سامانه‌ی اندازه‌گیری شاخص‌های نوری	۱۴
۹-۲ شرایط اندازه‌گیری	۱۷
۹-۳ تابع تبدیل متعادل‌شده‌ی فرمان‌یار	۱۷
۹-۴ فرمان‌یار مرجع برای مسیریابی محوری	۱۸
۹-۵ فرمان‌یار مرجع برای مسیریابی شعاعی	۱۹
بخش دوم – ویژگی‌های فیزیکی، مکانیکی و ابعادی لوح	۲۱
۱۰ ویژگی‌های ابعادی	۲۱
۱۰-۱ ابعاد کلی	۲۲
۱۰-۲ اولین ناحیه‌ی گذر	۲۳
۱۰-۳ دومین ناحیه‌ی گذر	۲۳
۱۰-۴ منطقه‌ی نگه‌دارنده‌ی لوح	۲۳
۱۰-۵ سومین ناحیه‌ی گذر	۲۳
۱۰-۶ منطقه‌ی اطلاعات R	۲۴
۱۰-۷ منطقه‌ی اطلاعات	۲۴
۱۰-۸ هندسه‌ی مسیر	۲۵
۱۰-۹ طول کانال بیت	۲۵
۱۰-۱۰ منطقه‌ی لبه	۲۶
۱۰-۱۱ توضیحاتی درخصوص رواداری‌ها	۲۶
۱۰-۱۲ برچسب	۲۶

ادامه فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
۱۱ ویژگی‌های مکانیکی	۲۶
۱-۱۱ وزن	۲۶
۲-۱۱ ممان اینرسی	۲۷
۳-۱۱ عدم تقارن وزنی	۲۷
۴-۱۱ جهت چرخش	۲۷
۵-۱۱ خطای مکانی	۲۷
۱۲ ویژگی‌های نوری	۲۸
۱-۱۲ ویژگی‌های لوح پر و خام	۲۸
۲-۱۲ بازتاب‌پذیری لوح پر	۲۹
۳-۱۲ ویژگی‌های لوح خام	۲۹
بخش سوم – سیگنال‌های کاری(عملیاتی)	۳۰
۱۳ سیگنال‌های کاری برای لوح پر	۳۰
۱-۱۳ شرایط اندازه‌گیری	۳۰
۲-۱۳ شرایط خواندن	۳۰
۳-۱۳ سیگنالهای فرکانس بالای (HF) لوح پر	۳۰
۴-۱۳ کیفیت سیگنال‌ها	۳۲
۵-۱۳ سیگنال‌های فرمان‌یار	۳۳
۶-۱۳ سیگنال‌های شیار سینوسی شکل	۳۵
۱۴ سیگنال‌های کاری برای لوح خام	۳۶

ادامه فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
۱-۱۴ شرایط اندازه‌گیری	۳۶
۲-۱۴ شرایط ضبط	۳۶
۳-۱۴ روش اصلی داده‌گذاری برای آزمایش محیط داده‌گذاری	۳۷
۴-۱۴ سیگنال‌های فرمان‌یار	۳۸
۵-۱۴ سیگنال‌های نشانه‌دهی(آدرس‌دهی)	۴۰
بخش چهارم – قالب داده‌ها	۴۵
۱۵ کلیات	۴۵
۱۶ قالب داده‌ها	۴۵
۱-۱۶ داده‌های شناسایی	۴۵
۲-۱۶ رمز آشکارسازی خطای ID	۴۷
۳-۱۶ RSV	۴۷
۴-۱۶ رمز شناسایی خطا	۴۷
۱۷ قالب کدهای رمز شده	۴۷
۱۸ پیکره‌ی بلوک رمز تصحیح خطا (ECC)	۴۸
۱۹ قالب‌های ضبط	۵۰
۲۰ مدولاسیون	۵۱
۲۱ قطاع‌های فیزیکی	۵۱
۲۲ کنترل حذف مولفه‌ی DC	۵۳
۲۳ طرح اتصال	۵۵

ادامه فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
۱-۲۳ ساختار اتصال	۵۵
۲-۲۳ اتصال۲K و اتصال ۳۲K	۵۵
۳-۲۳ اتصال بدون اتلاف	۵۶
بخش پنجم – شکل منطقه‌ی اطلاعات	۵۸
۲۴ توصیف کلی منطقه‌ی اطلاعات	۵۸
۱-۲۴ طرح واره‌ی منطقه‌ی اطلاعات	۵۸
۲-۲۴ شماره‌گذاری قطاع فیزیکی	۵۹
۲۵ منطقه‌ی مرزی داخلی و خارجی	۵۹
۱-۲۵ منطقه‌ی مرزی داخلی	۵۹
۲-۲۵ منطقه‌ی مرزی خارجی	۶۹
بخش ششم – شکل منطقه‌ی خام	۷۰
۲۶ تعریف کلی منطقه‌ی خام	۷۰
۱-۲۶ طرح واره‌ی منطقه‌ی خام	۷۰
۲-۲۶ نشانی بلوک ECC	۷۱
۳-۲۶ شماره‌گذاری بلوک ECC	۷۱
۲۷ شکل داده‌های حفره	۷۱
۱-۲۷ تعریف کلی	۷۱
۲-۲۷ ساختار بلوک حفره	۷۵
۳-۲۷ پیکره‌ی بلوک داده‌ی حفره	۷۷

ادامه فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
۲۸ ساختار داده‌ی منطقه‌ی اطلاعات R	۹۵
۲۸-۱ طرح واره‌ی ناحیه‌ی واسنجی توان و ناحیه‌ی مدیریت ضبط	۹۵
۲۸-۲ ساختار ناحیه‌ی واسنجی توان	۹۵
۲۸-۳ پیکره‌ی داده‌های ناحیه‌ی مدیریت ضبط	۹۶
پیوست الف (الزامی) اندازه‌گیری انحراف زاویه‌ای α	۱۰۸
پیوست ب (الزامی) اندازه‌گیری شکست مضاعف	۱۱۰
پیوست پ (الزامی) اندازه‌گیری خطای مسیریابی فاز تفاضلی	۱۱۳
پیوست ت (الزامی) اندازه‌گیری بازتاب نور	۱۱۸
پیوست ث (الزامی) زاویه مخروطی برای نگه‌داشتن لوح	۱۲۰
پیوست ج (الزامی) اندازه‌گیری ارتعاش ناخواسته	۱۲۱
پیوست چ (الزامی) مدولاسیون ۸ به ۱۶ با الزامات RLL	۱۲۴
پیوست ح (الزامی) کنترل توان بهینه	۱۳۴
پیوست د (الزامی) اندازه‌گیری دامنه شیار سینوسی شکل	۱۳۶
پیوست ذ (الزامی) روش‌های اندازه‌گیری برای سیگنال‌های عملیاتی یک لوح فشرده‌ی خام	۱۳۸
پیوست ر (الزامی) رمز NBCA	۱۳۹
پیوست ز (الزامی) منطقه مرزی	۱۴۷
پیوست ژ (الزامی) تغییرات در روش داده‌گذاری	۱۵۸
پیوست س (الزامی) روش اندازه‌گیری سیگنال حفره‌های زمینه	۱۵۹
پیوست ش (الزامی) حمل و نقل	۱۶۰

پیش‌گفتار

استاندارد « فن‌آوری اطلاعات- لوحِ (دیسکِ) چندمنظورهِ دیجیتالیِ (رقمی) قابل ضبطِ (DVD-R) ۸۰mm (میلی‌متری) (۱/۴۶ Gbytes (گیگا بایت) درهر طرف) و ۱۲۰ mm (میلی‌متری) (۴/۷۰Gbytes (گیگا بایت) درهر طرف)» که پیش نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد تهیه و تدوین شده است و در سیصد و سومین اجلاسیه کمیته ملی استاندارد رایانه و فر آوری داده مورخ ۹۲/۱۰/۱۴ مورد تصویب قرار گرفته است ، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود .

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های 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 تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد .

منبع و ماخذی که برای تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته، به شرح زیر است :
ISO/IEC 23912 : 2005 , Information Technology – 80 mm (1,46 Gbytes per side) and 120 mm (4,70 Gbytes per side) DVD Recordable Disk (DVD-R)

فن‌آوری اطلاعات- لوحِ (دیسکِ) چندمنظورهِ دیجیتالیِ (رقمی) قابل ضبطِ(DVD-R) ۸۰mm (میلی‌متری) (۱/۴۶ Gbytes (گیگا بایت) درهر طرف) و ۱۲۰ mm (میلی‌متری) (۴/۷۰ Gbytes (گیگا بایت) درهر طرف)

بخش اول- کلیات

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین خصوصیات مکانیکی، فیزیکی و نوری لوح‌های چند منظوره‌ی دیجیتالی قابل ضبط[1] ۸۰ و ۱۲۰ میلی‌متری است تا بتوان اطلاعات آن‌ها را مبادله کرد. این استاندارد، کیفیت سیگنال‌های پیش از ضبط، علائم ضبط نشده و ضبط شده، قالب داده‌ها، قالب منطقه‌ی اطلاعاتی، قالب منطقه‌ی خام، و روش ضبط را مشخص کرده و بدین ترتیب، تبادل اطلاعات از طریق این لوح‌ها را مقدور می‌سازد. این نوع لوح، تحت عنوان لوح قابل ضبط مجدد (DVD-R) مشخص می‌گردد.

این استاندارد، در موارد زیر کاربرد دارد:

- لوح‌هایی با قطر نامی ۸۰ میلی‌متر و ۱۲۰ میلی‌متر که می‌تواند یک طرفه و یا دوطرفه باشد،
- شرایط انطباق،
- شرایط محیطی که لوح می‌بایست در آن عمل کرده و یا نگه‌داری شود،
- خصوصیات مکانیکی وفیزیکی لوح به‌گونه‌ای که تبادل مکانیکی بین سامانه‌های پردازش اطلاعات، تامین گردد،
- قالب اطلاعات پیش از ضبط برروی یک لوح خام، شامل جای‌گیری فیزیکی شیارها و قطاع‌ها[2]، کدهای تصحیح‌کننده خطاها و روش مورد استفاده در کدگذاری،
- قالب داده‌ها و اطلاعات ضبط شده بر روی لوح، شامل جای‌گیری فیزیکی شیارها و قطاع‌ها، کدهای تصحیح‌کننده‌ی خطاها و روش کدگذاری مورد استفاده،
- خصوصیات سیگنال‌های دریافتی از ناحیه‌ی پیش از ضبط و ناحیه‌ی خام بر روی لوح که سامانه‌های پردازش‌گر داده را قادر می‌سازد تا اطلاعات قبل از ضبط را خوانده و بر روی لوح قرار دهد،
- خصوصیات سیگنال‌های ضبط شده برروی لوح که سامانه‌های پردازش‌گر داده را قادر به خواندن داده‌های لوح می‌کند.

این استاندارد سازگاری لوح‌ها بین لوح‌چرخان‌ها[3] را فراهم می‌سازد.

1- Digital Versatile Disk Recordable – DVD-R
2- Sector
3- Disk Drives

۲ انطباق

۲-۱ لوح نوری

در انطباق با این استاندارد، باید نوع لوح مشخص شده باشد، مثلا اندازه و یک یا دوطرفه بودن آن. یک لوح نوری اگر شامل همه الزامات اجباری که برای نوع آن مشخص شده است، باشد، باید بااین استاندارد ملی هم‌خوانی داشته باشد.

۲-۲ سامانه‌ی تولید

اگر لوح نوری تولید شده، با مفاد مندرج در بند ۲-۱ مطابقت داشته باشد، سامانه‌ی تولید باید با این استاندارد ملی هم‌خوانی داشته باشد.

۲-۳ سامانه‌ی دریافت کننده

اگر سامانه‌ی دریافت‌کننده، توانایی کار با لوح نوری، مطابق با مفاد بند ۲-۱ را داشته باشد، باید با این استاندارد ملی هم‌خوانی داشته باشد.

۳ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر ، حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران، به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن مقررات جزیی از این استاندارد محسوب می‌شود. در صورتی‌که به مدرکی، با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن، مورد نظر این استاندارد ملی نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است.

1- ISO/IEC 8859 - 1, Information technology – 8 – bit single – byte coded graphic character sets – Part 1 : Latin alphabet NO. 1.
2- ISO/IEC 8859 - 2, Information technology – 8 – bit single – byte coded graphic character sets – Part 2 : Latin alphabet NO. 2.
3- ISO/IEC 8859 - 3, Information technology – 8 – bit single – byte coded graphic character sets – Part 3 : Latin alphabet NO. 3.
4- ISO/IEC 8859 - 4, Information technology – 8 – bit single – byte coded graphic character sets – Part 4 : Latin alphabet NO. 4.
5- ECMA – 287, Safety of electronic equipment – 2nd edition (December 2002)

۴ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود.

۴-۱

ناحیه‌ی حفاظت هم‌مرز در بلوک[1]

ناحیه‌ی ضبط شده در اولین بلوک ECC مربوط به ناحیه‌ی مجاور که عمل ضبط با استفاده از اتصال K ۳۲ از ناحیه‌ی خام شروع می‌شود.

۴-۲

منطقه‌ی مرزی[2]

درمواقعی‌که یک لوح به‌صورت نیمه‌کاره ضبط شده و قرار است عمل ضبط، از نو انجام شود، منطقه‌ی مرزی، از پیشروی بیش‌تر سامانه‌ی ضبط، برروی منطقه‌ی خام، جلوگیری می‌کند.

۴-۳

کانال بیت [3]

عناصری که پس از مدولاسیون[4] روی لوح ، دوگان[5] **صفر** و **یک** را با نشانه‌هایی مشخص می‌کنند.

۴-۴

منطقه‌ی نگه‌دارنده‌ی لوح[6]

بخش حلقوی لوح که در آن فک دستگاه، نیروی لازم را جهت نگاه داشتن لوح در محل خود، اعمال می‌کند.

۴-۵

منطقه‌ی داده‌ها [7]

منطقه‌ی بین مرز داخلی و مرز خارجی لوح که داده‌های کاربر، بر روی آن ضبط می‌شود. درحالت ضبط مرزی[8]، منطقه‌ی داده‌ها شامل منطقه‌ی مرزی اتصال نیز می‌شود.

1- Block SYNC Guard Area
2- Border Zone
3- Channel Bit
4- Modulation
5- Binary
6- Clamping Zone
7- Data Zone
8- Border Recording Mode

۶-۴

منطقه قابل ضبط داده ها

منطقه‌ای که برای ضبط داده‌های کاربر، در دسترس است.

۷-۴

مقدار جمع دیجیتالی[1]

جمع حسابی حاصل از یک سری بیت، با تخصیص مقدار دهدهی ۱ به بیتی که در آن "۱" نشسته و تخصیص مقدار دهدهی (۱-) به بیتی که در آن "صفر" قرارگرفته است.

۸-۴

ضبط متوالی[2]

حالتی‌از ضبط که درآن، منطقه مرزی داخلی، اطلاعات کاربر ومنطقه‌ی مرزی‌خارجی، به‌ترتیب ضبط می‌شود

۹-۴

صفحه‌ی مرجع لوح[3]

صفحه‌ی تعریف شده‌ای که شامل تمام نقاط تشکیل دهنده‌ی یک سطح حلقوی کاملا مسطح (تعریف "صفحه‌ی گیره" را ببینید) بوده و برمحور دوران لوح، عمود است.

۱۰-۴

نشانی بلوک ECC[4]

اطلاعات حفره‌ها که قبل از ضبط اطلاعات، بر روی زمینه، حک شده و بیان‌گر نشانی کامل فیزیکی مسیری است که برای تعیین موقعیت ضبط در هر ناحیه استفاده می‌شود. این نشانی، مساوی است باتعداد بیت‌های معکوس شده از b_{23} تا b_4 مربوط به شماره قطاع فیزیکی ضبط شده درشیار .

یادآوری – اصطلاح " نشانی بلوک ECC " در این استاندارد تعریف شده است (به بند ۴-۱۱ مراجعه شود).

۱۱-۴

رمز تصحیح خطا[5]

یک محاسبه‌ی ریاضی که تابع بایت‌های کنترلی بوده و از آن، برای شناسایی و تصحیح خطاهای داده‌ها استفاده می‌شود.

1- Digital Sum Value – DSV
2- Disk at once recording
3- Disk Reference Plane
4- ECC Block Address
5- ECC = Error Correction Code

۱۲-۴

رمز شناسایی خطا [۱]

یک رمز طراحی شده برای تشخیص انواع معینی از خطای داده‌ها.

رمز شناسایی خطا، شامل داده‌ها و علائم خاص شناسایی خطاها [۲] است.

۱۳-۴

ضبط نهایی [۳]

حرکتی که در آن، منطقه‌ی مرزی داخلی و منطقه‌ی مرزی خارجی ضبط می‌شوند.

۱۴-۴

شیار [۴]

مسیر سینوسی شکل[۵] منظم وحلقوی، تراشیده شده بر روی لوح، جهت هدایت

۱۵-۴

ضبط نامتوالی [۶]

حالتی از ضبط که در آن، لوح طی چند مرحله‌ی مجزا ضبط می‌شود (برای مثال در زمان‌های مختلف و با استفاده از تجهیزات مختلف ضبط). در این حالت از ضبط، یک طرح اتصال ویژه باید به‌کار رود.

۱۶-۴

منطقه‌ی اطلاعات [۷]

منطقه‌ای متشکل از منطقه‌ی مرزی داخلی، منطقه‌ی داده‌ها و منطقه‌ی مرزی خارجی

۱۷-۴

زمینه [۸]

منطقه‌ی بین شیارها

1- EDC = Error Detection Code
2- Error Detection Parity
3- Finalization
4- Groove
5- Wobble
6- Incremental Recording
7- Information Zone
8- Land

۱۸-۴

حفره‌های زمینه[۱]

حفره‌های حک شده که درحین ساخت لایه‌ی شفاف لوح، پس از تاباندن نور لیزر و لخته لخته شدن رنگ در اثر حرارت لیزر ، بر روی زمینه ایجاد شده و شامل اطلاعات مربوط به نشانی می‌باشد.

۱۹-۴

منطقه‌ی مرزی داخلی[۲]

منطقه‌ای متشکل از قطاع‌های فیزیکی[۳] درمجاورت بخش داخلی منطقه‌ی داده‌ها

۲۰-۴

منطقه‌ی مرزی خارجی[۴]

منطقه‌ای متشکل از قطاع‌های فیزیکی درمجاورت بخش خارجی منطقه‌ی داده‌ها

۲۱-۴

ناحیه‌ی مدیریت ضبط[۵]

ناحیه‌ای شامل داده‌های مدیریت ضبط[۶] ، درمجاورت بخش داخلی منطقه‌ی مرزی داخلی.

۲۲-۴

داده‌های مدیریت ضبط

اطلاعاتی در باره عمل ضبط کردن روی لوح که شامل اطلاعات حالت‌های ضبط می‌شود (به بند ۴-۸ و ۴-۱۳ مراجعه شود).

۲۳-۴

منطقه‌ی اطلاعات R [۷]

منطقه‌ی در برگیرنده‌ی ناحیه‌ی واسنجی توان[۱] و ناحیه‌ی مدیریت ضبط

۲۴-۴

منطقه‌ی R [۱]

1- LPP = Land Pre-Pit
2- Lead-in Zone
3- Physical Sectors
4- Lead-out Zone
5- RMA = Recording Management Area
6- RMD = Recording Management Data
7- R-Information Zone
8- PCA = Power Calibration Area

بلوک‌های ممتد ECC که درطی حالت ضبط نامتوالی وحالت محدود شدن بیش از حد ضبط[۲] ، به داده‌های کاربر اختصاص داده شده است.

۲۵-۴
قطاع[۳]

کوچک‌ترین قسمت نشانی‌پذیر یک مسیر در منطقه‌ی اطلاعات یک لوح که می‌تواند به‌طور مستقل از سایر قسمت‌های نشانی‌پذیر ، در دسترس قرارگیرد.

۲۶-۴
لایه‌ی شفاف[۴]

لایه‌ای شفاف که ساختار اصلی لوح را تشکیل داده و برای حفاظت مکانیکی از لایه‌های درحال ضبط یا ضبط شده، به‌کار می‌رود. پرتو نوری، از طریق این لایه، به لایه‌ی ضبط شده / قابل ضبط، دسترسی دارد.

۲۷-۴
مسیر [۵]

یک چرخش ممتد (۳۶۰ درجه‌ای) و مارپیچی، از نشان‌های ضبط شده یا شیارها

۲۸-۴
گام مسیر[۶]

در یک لوح خام، به میانگین فاصله‌ی بین خطوط مرکزی شیارهای فیزیکی سینوسی شکل مجاور هم و یا در یک لوح پر ، به فاصله‌ی بین خطوط مرکزی نشان‌های ضبط شده‌ی متوالی، اطلاق می‌شود. اندازه‌گیری گام مسیر، درجهت شعاعی است.

۲۹-۴
منطقه[۷]

یک ناحیه حلقوی لوح

۵ توافق‌ها[۱] و نشانه‌گذاری‌ها[۲]

1- RZone
2- Restricted Overwrite Mode
3- Sector
4- Substrate
5- Track
6- Track Pitch
7- Zone

۵-۱ نمایش اعداد

یک عدد اندازه‌گیری شده که به کوچک‌ترین عدد صحیح مطابق با آن عدد خاص، گرد می‌شود. برای مثال، دریک عدد خاص ۱/۲۶ با رواداری مثبت ۰/۰۱ + و رواداری منفی ۰/۰۲ - ، محدوده‌ی مجاز اندازه‌گیری شده‌ی عدد، از ۱/۲۳۵ تا ۱/۲۷۵ است.

اعداد در مبنای ده[۳] ، با رقم ۰ تا ۹ نمایش داده می‌شوند.

اعداد در مبنای شانزده[۴] ، با رقم هگزادسی مال ۰ تا ۹ و A تا F درپرانتز نمایش داده می‌شوند.

جای‌گذاری بیت‌ها براساس ۰ و ۱ انجام می‌شود.

اعداد در مبنای دو[۵] و طرح بیت ، با ردیفی از رقم‌های ۰ و ۱ ، که معنی‌دارترین بیت در سمت چپ عدد مذکور قرار دارد، نمایش داده می‌شوند.

مقادیر منفی اعداد در مبنای دو ، به عنوان مکمل (جفت) عدد ۲ ، داده می‌شوند.

داده، در هر دامنه[۶]، به‌گونه‌ای ضبط می‌شود که معنی‌دارترین بایت[۷] ، که به عنوان بایت صفر تعریف شده، در ابتدا و کم‌معنی‌ترین بایت[۸] ، در انتها ضبط می‌شود. در دامنه‌ای با بیت b_{8n} ، بیت $b_{(8n-1)}$ ، باید معنی-دارترین[۹] ، و بیت b_0، کم‌معنی‌ترین بیت[۱۰] باشد. ابتدا بیت $b_{(8n-1)}$ ضبط می‌شود.

۵-۲ اسامی

اسامی موجود، مثل مسیرهای معین[۱۱]، دامنه‌ها[۱۲]، نواحی[۱۳]، مناطق[۱۴] و غیره، با اولین حرف کلمه‌ی خود، به صورت حرف بزرگ معرفی می‌شوند (برای مثال، حرف Z بجای کلمه Zone).

1- Conventions
2- Notations
3- decimal
4- Hexa decimal
5- binary
6- Field
7- MSB = Most Significant Byte
8- LSB = Least Significant Byte
9- msb = most significant bit
10- lsb = least significant bit
11- Specific Tracks
12- Fields
13- Areas
14- Zones

۶ کوته نوشت‌ها

AP	Amplitude of the land Pre-Pit signal	دامنه‌ی سیگنال حفره‌های زمینه (بدون احتساب دامنه‌ی مسیر سینوسی شکل)
AR	Aperture Ratio	نسبت روزنه (نسبت قطر روزنه‌ی خروج نور ، به فاصله‌ی کانونی عدسی(مربوط به حفره‌های زمینه)
BP	Byte Position	موقعیت بایت
BPF	Band Pass Filter	فیلتر میان‌گذر
CLV	Constant Linear Velocity	سرعت خطی ثابت
CNR	Carrier to Noise Ratio	نسبت حامل به نوفه
DCC	DC Component Suppress control	کنترل حذف (فرونشاندن) مولفه DC
DSV	Digital Sum Value	مقدار جمع دیجیتالی
ECC	Error Correction Code	رمز تصحیح خطا
EDC	Error Detection Code	رمز شناسایی خطا
HF	High Frequency	فرکانس بالا
ID	Identification Data	داده‌ی شناسائی
LA	Lead-out Attribute	ویژگی مرز خروجی
IED	ID Error Detection (code)	آشکارسازی خطای شناسایی (رمز)
LPF	Low Pass Filter	فیلتر پائین‌گذر
LSB	Least Significant Byte	کم‌معنی ترین بایت
lsb	least significant bit	کم‌معنی ترین بیت
MSB	Most Significant Byte	معنی‌دارترین بایت
msb	most significant bit	معنی‌دارترین بیت
NBCA	Narrow Burst Cutting Area	شروع خیلی سریع
NRZI	Non Return to Zero Inverted	برگشت ناپذیر به صفر معکوس
OPC	Optimum Power Control	کنترل بهینه‌ی توان
PBC	Polarizing Beam Splitter	انشعاب دهنده‌ی پرتو قطبی‌ساز
PCA	Power Calibration Area	ناحیه‌ی واسنجی توان
PI	Parity (of the) Inner (code)	بیت(های) نشان خطاهای جزئی (رمز)
PLL	Phase Locked Loop	حلقه‌ای با فاز قفل شده
PO	Parity (of the) Outer (code)	بیت(های) نشان خطاهای عمده (رمز)
PSN	Physical Sector Number	شماره قطاع فیزیکی
PUH	Pick-Up Head	سامانه‌ی اندازه‌گیری شاخص‌های نوری

ادامه کوته نوشت‌ها

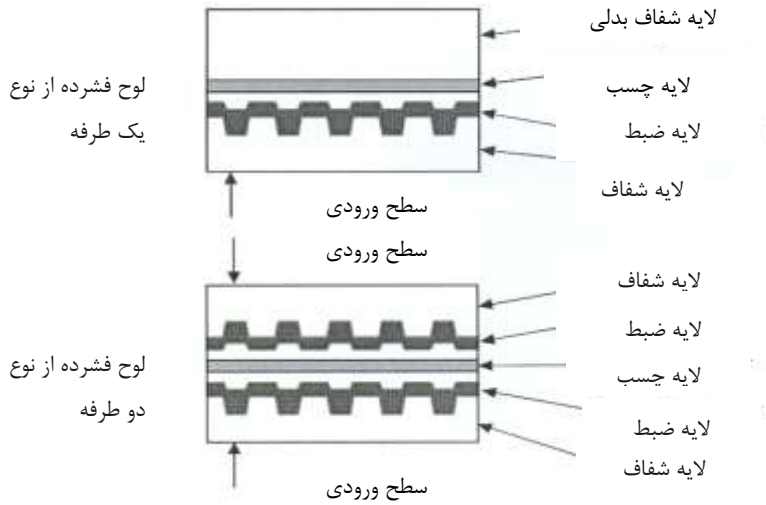
RBP	Relative Byte Position	موقعیت بایت مربوط
RBW	Resolution Band Width	پهنای باند وضوح
RESYNC	Re-Synchronization	هم‌زمان سازی مجدد
RMA	Recording Management Area	ناحیه‌ی مدیریت ضبط
RMD	Recording Management Data	داده‌های مدیریت ضبط
RS	Reed - Solomon (code)	یکان سنجش طول سولومون (الگوریتمی برای تصحیح ، بازخوانی و پردازش) (رمز)
SYNC	Synchronization	هم‌زمان سازی

۷ معرفی کلی یک لوح

لوح‌های نوری ۸۰ میلی متر و ۱۲۰ میلی متر که موضوع این استاندارد ملی است ، شامل دولایه‌ی شفاف می‌باشندکه با استفاده از یک لایه‌ی چسب، به یکدیگر چسبانده شده‌اند به نحوی‌که لایه‌ی ضبط (درلوح‌های یک طرفه) ویا لایه‌های ضبط (درلوح‌های دوطرفه) بین دولایه‌ی شفاف قرار می‌گیرد. هم مرکزکردن لایه‌های شفاف، از لبه‌ی سوراخ وسط دو لایه‌ی مونتاژ شده بر روی یکدیگر و از سمتی که درحال خواندن است، انجام می‌شود. عمل نگه داشتن لوح، درمنطقه‌ی گیره انجام می‌شود. لوح‌های فشرده قابل ضبط (DVDR)، با توجه به تعداد لایه‌های ضبط، ممکن است دوطرفه و یا یک‌طرفه باشند. لوح دوطرفه، یک لایه‌ی ضبط درداخل هرلایه‌ی شفاف خود دارد. یک لوح یک طرفه، دارای یک لایه‌ی شفاف با یک لایه‌ی ضبط درداخل آن و یک لایه‌ی شفاف بدلی، بدون لایه‌ی ضبط می‌باشد. یک لوح ضبط شده، داده‌هایی را فراهم می‌کندکه می‌تواند برای‌چندین بار، به وسیله‌ی یک پرتو نوری ساطع شده از یک لوح چرخان[1]، خوانده شود. شکل ۱ نمایی از یک لوح دو طرفه (نوع 2S) و یک لوح یک طرفه (نوع 1S) را نشان می‌دهد.

نوع 1S از یک لایه‌ی شفاف، یک لایه‌ی ضبط، یک لایه‌ی چسب و یک لایه‌ی شفاف بدلی (مجازی) تشکیل شده است. بنابراین، لایه‌ی ضبط، فقط از یک طرف لوح، می‌تواند در دسترس باشد. ظرفیت نامی آن، ۱/۴۶ گیگا بایت برای یک لوح ۸۰ میلی‌متری و ۴/۷۰ گیگا بایت، برای یک لوح ۱۲۰ میلی‌متری است.

نوع 2S از دو لایه‌ی شفاف، دو لایه‌ی ضبط و یک لایه‌ی چسب تشکیل شده است. از یک طرف لوح ، فقط می‌توان به یک لایه‌ی ضبط دسترسی پیدا کرد . ظرفیت نامی آن ، ۲/۹۲ گیگا بایت برای یک لوح ۸۰ میلی‌متری و ۹/۴۰ گیگا بایت، برای یک لوح ۱۲۰ میلی‌متری است.



شکل ۱ - نمای کلی لوح

1- Drive

۸ الزامات کلی

۸-۱ شرایط محیطی

۸-۱-۱ شرایط محیط آزمون

در شرایط محیط آزمون، هوای محیط اطراف لوح نوری، باید ویژگی‌های زیر را داشته باشد.

شرایط محیطی	الف- برای اندازه‌گیری‌های ابعادی	ب - برای سایر اندازه‌گیری‌ها
دما (^{o}c)	۲۳ ± ۲	۱۵ - ۳۵
رطوبت نسبی (٪)	۴۵ -۵۵	۴۵ - ۷۵
فشار جوی (Kpa)	۸۶ — ۱۰۶	۸۶ — ۱۰۶

کلیه آزمون‌ها، باید دراین شرایط محیطی انجام پذیرد، مگر آنکه شرایط دیگری مشخص شود.

۸-۱-۲ شرایط محیط کاری

این استاندارد ملی ایجاب می‌نماید، یک لوح نوری که تمام نیازمندی‌های الزامی این استاندارد را در محیط ویژه‌ی آزمون برآورده می‌سازد، تبادل داده‌ها را در دامنه‌ی معینی از شرایط محیطی (درمحدوده‌ی شرایط محیط کاری)، به انجام برساند.

لوح‌هایی‌که برای تبادل داده‌ها بکار می‌روند، وقتی در یک ساز و کار محرک قرار داده شده و با ولتاژی که در سطح بیرونی لوح اندازه‌گیری می‌گردد، تغذیه شوند، باید تحت شرایط زیر کار کنند:

۸-۱-۲-۱ شرایط محیطی درطول مدت خواندن

لوحی که تحت شرایط انبارداری قرارگرفته است، حداقل دو ساعت قبل از استفاده، باید درشرایط محیط کاری خواندن، به شرح زیر ، نگاه داشته شود :

شرایط محیطی در طول مدت خواندن	یکا	مقدار
دما برحسب درجه سلسیوس	^{o} C	۲۵- الی ۷۰+
رطوبت نسبی برحسب درصد	٪	۳ الی ۹۵
رطوبت مطلق برحسب گرم بر مترمکعب	gr/m^3	۰/۵ الی ۶۰
افت حرارت بر حسب درجه سلسیوس در ساعت	^{o} C /h	حداکثر ۱۵
افت رطوبت نسبی برحسب درصد در ساعت	٪ /h	حداکثر ۱۰

نباید هیچ‌گونه چگالش رطوبت روی لوح ایجاد شود .

۸-۱-۲-۲ شرایط محیطی درطول مدت ضبط

لوحی که تحت شرایط انبارداری قرارگرفته است، حداقل دو ساعت قبل از ضبط، باید در شرایط محیط کاری ضبط به شرح زیر ، نگاه داشته شود.

شرایط محیطی در طول مدت ضبط	یکا	مقدار
دما برحسب درجه سلسیوس	^{o}C	۵- الی ۵۵+
رطوبت نسبی برحسب درصد	٪	۳ الی ۹۵
رطوبت مطلق برحسب گرم بر مترمکعب	gr/m^3	۰/۵ الی ۳۰

نباید هیچ‌گونه چگالش رطوبت روی لوح ایجاد شود.

۸-۱-۳ شرایط انبارداری

در شرایط انبارداری، هوای محیط اطراف لوح نوری، باید ویژگی‌های زیر را داشته باشد.

شرایط انبارداری	واحد	مقدار
دما برحسب درجه سلسیوس	^{o}C	۲۰ - الی ۵۰ +
رطوبت نسبی برحسب درصد	٪	۵ الی ۹۰
رطوبت مطلق برحسب گرم بر مترمکعب	gr/m^3	۱ الی ۳۰
فشار محیط (فشار جو) برحسب کیلوپاسکال	kPa	۷۵ الی ۱۰۶
تغییرات دما بر حسب درجه سلسیوس در ساعت	$^{o}C/h$	حداکثر ۱۵
تغییرات رطوبت نسبی برحسب درصد در ساعت	٪ /h	حداکثر ۱۰

۸-۱-۴ جابه‌جایی (انتقال)

در این استاندارد ، الزاماتی برای شرایط حمل و نقل تعریف نشده است. راهنمائی‌های لازم در پیوست ش آورده شده است.

۸-۲ نیازمندی‌های امنیتی

لوح می‌باید تمام نیازمندی‌های استاندارد ECMA-287 را در زمان استفاده درکاربری‌های مورد نظر و یا در هر نوع کاربری که از قبل در سامانه‌ی اطلاعات برای آن پیش‌بینی شده است، برآورده نماید.

۸-۳ اشتعال‌پذیری

لوح می‌باید از موادی ساخته شده باشد که از نظر اشتعال‌پذیری، در گروه مواد HB قرار گیرد و یا از شرایط بهتری که در استاندارد ECMA-287 تعیین شده است، برخوردار باشد.

۹ وسایل اندازه‌گیری مرجع

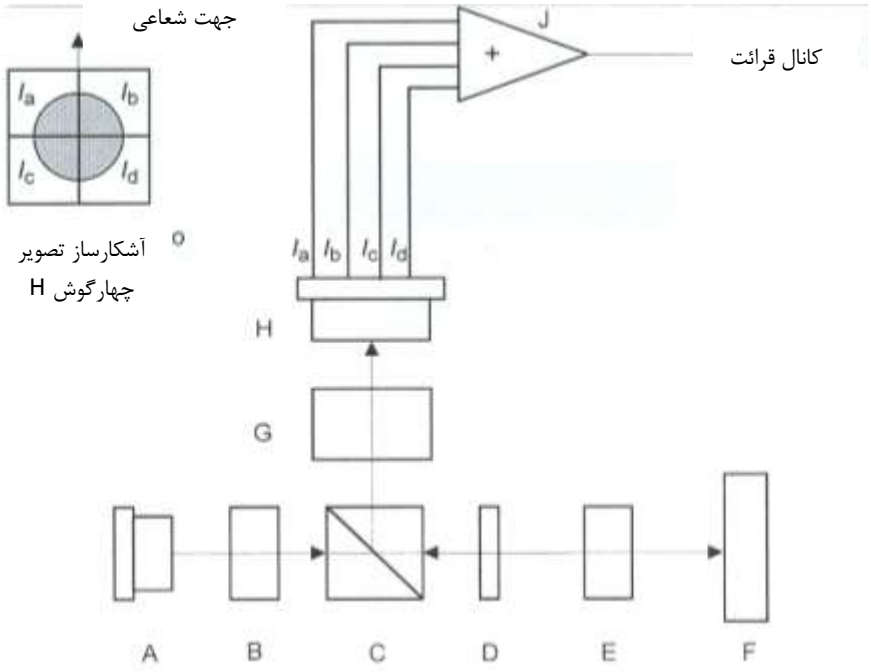
به منظور هم‌خوانی با این استاندارد، اندازه‌گیری شاخص‌های نوری لوح‌های پر و لوح‌های خام، باید با استفاده از وسایل اندازه‌گیری مرجع باشد. اجزاء مهم این وسایل، دارای ویژگی‌های خاصی هستند که در این بند تعریف شده است.

۹-۱ سامانه‌ی اندازه‌گیری شاخص‌های نوری[1]

۹-۱-۱ سامانه‌ی اندازه‌گیری شاخص‌های نوری لوح‌های پر

برای اندازه‌گیری شاخص‌های نوری، یک طرح کلی از سامانه‌ی نوری درشکل ۲ نشان داده شده است. سامانه‌ی نوری می‌باید برای اندازه‌گیری شاخص‌هایی که برای لوح‌های پر مشخص شده است، مورد استفاده قرار گیرد. اجزاء سامانه وموقعیت آن‌ها قابل تغییر هستند، مشروط برآن‌که، عملکردی مشابه ساختار شکل ۲ داشته باشند. سامانه‌ی نوری باید به‌گونه‌ای باشد که نور شناسایی شده‌ای که از سطح ورودی لوح باز تابیده شده است، حداقل بوده و در نتیجه، دقت اندازه‌گیری را تحت تاثیر قرار ندهد. مجموعه‌ی قطعات انشعاب دهنده پرتو قطبی‌ساز[2]،(۳) و صفحه ربع موج (یک چهارم)[3] (۴)، پرتو نوری متلاقی با پرتو نور باز تابیده شده توسط لوح نوری (۶) را از یکدیگر جدا می‌کند. در انشعاب دهنده پرتو (۳) ، نسبت شدتP-S (نور منبع)، به شدت نور باز تابیده شده، می‌باید حداقل ۱۰۰ باشد. عدسی(۷)، یک اختلاف آستیگماتیک ایجادکرده و نور منعکس شده از لایه‌ی ضبط شده‌ی لوح نوری (۶) را برای متمرکزکردن آستیگمات (انحراف) و خواندن اطلاعات، هم‌راستا می‌کند. موقعیت آشکارساز تصویر چهارگوش (۸) باید به گونه‌ای تنظیم شود که هنگامی که عدسی شیئی[4](۵)، برروی لایه‌ی ضبط شده، متمرکز شده است، نقطه اثر نور[5] ، تبدیل به دایره‌ای شود که مرکز آن با مرکز آشکارساز تصویر چهارگوش (۸)، یکی شود. یک مثال از آشکار ساز تصویر (۸) درشکل ۲ نشان داده شده است.

1- PUH = Pick-Up Head
2- Polarizing Beam Splitter
3- Quarter-Wave Plate
4- Objective Lens
5- Light Spot



A	دیود لیزری (۱)	F	لوح نوری (۶)
B	عدسی هم‌راستایی (۲)	G	عدسی‌هایی برای روش متمرکزکردن آستیگماتیسم (۷)
C	انشعاب دهنده پرتو قطبی‌ساز (۳)	H	آشکارساز تصویر چهارگوش (۸)
D	صفحه ربع موج (۴)	I_d	و I_a, I_b, I_c , I_d جریان‌های خروجی از آشکارساز تصویر چهارگوش (۹)
E	عدسی شیئی (۵)	J	تقویت‌کننده جفت‌شده DC (۱۰)

شکل ۲- سامانه‌ی اندازه‌گیری شاخص‌های نوری لوح پر

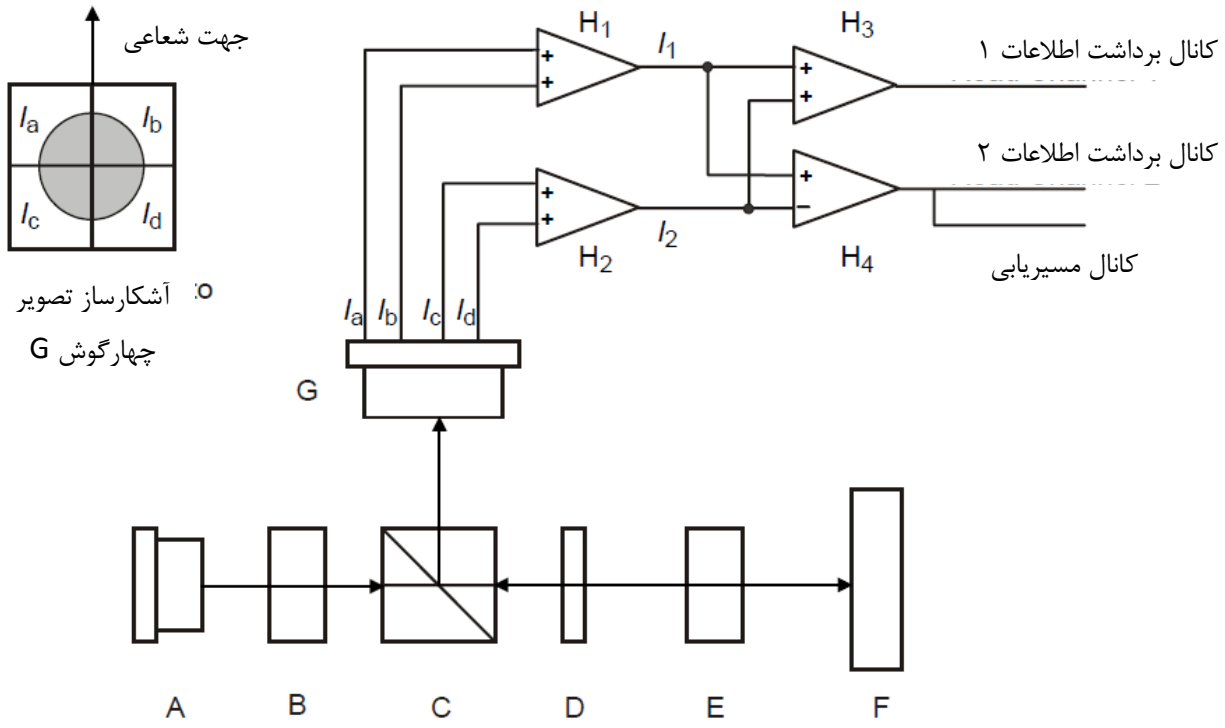
پرتو نوری متمرکزشده‌ای که برای خواندن اطلاعات به کار می رود، باید ویژگی‌های زیر را داشته باشد:

طول موج (λ)	۶۵۰ ± ۵ نانومتر
شکل قطبی شدن نور	دایروی
انشعاب دهنده پرتو قطبی‌ساز	باید از این قطعه استفاده شود، مگر آن‌که مورد دیگری بیان شود
روزنه‌ی عددی	۰/۶ ± ۰/۰۱
شدت نور در لبه بیرونی عدسی شیئی	۶۰ تا ۷۰ درصد از حداکثر شدت نور، درجهت شعاعی و بیش از ۹۰ درصد حداکثر شدت نور، درجهت مماسی
انحراف جلوی موج، بعد از عبور از یک لایه‌ی شفاف ایده‌آل (با ضخامت ۰/۶ میلی‌متر و ضریب شکست نور (۱/۵۶	حداکثر ۰/۰۳۳ λ *rms*
شدت نسبی نوفه[1] [*توان نوری* d.c. / (Hz *اچگالی توان نوری* a.c.) log]۱۰	حداکثر ۱۳۴- *dB/Hz*

1- RIN = Relative Intensity Noise

۹-۱-۲- سامانه‌ی اندازه‌گیری شاخص‌های نوری لوح‌های خام

سامانه‌ی نوری اندازه‌گیری شاخص‌ها، درشکل ۳ نشان داده شده است. سامانه‌ی نوری باید در اندازه‌گیری شاخص‌های تعیین شده برای لوح‌های خام و هم‌چنین، ضبط کردن مواردی‌که برای اندازه‌گیری شاخص‌های نوری لوح ، لازم هستند ، استفاده شود. اجزاء سامانه و موقعیت آن‌ها قابل تغییر هستند به شرط این‌که عملکرد آن‌ها دقیقا مطابق با طرح آمده در شکل ۳ باشد. سامانه‌ی نوری می‌بایست به گونه‌ای باشد که نور شناسایی شده‌ای که از سطح ورودی لوح، باز تابیده شده، حداقل بوده و در نتیجه، دقت اندازه‌گیری را تحت تاثیر قرار ندهد.



A	دیود لیزری (۱)	F	لوح نوری (۶)
B	عدسی هم راستایی (۲)	G	آشکارساز تصویر چهارگوش (۷)
C	منشعب کننده پرتو قطبی ساز (۳)	H	H_1, H_2, H_3, H_4 ، تقویت کننده جفت شده DC (۸)
D	صفحه ربع موج (۴)	I_d	و I_a, I_b, I_c, I_d جریان های خروجی از آشکارساز تصویر چهارگوش (۹)
E	عدسی شیئی (۵)		

شکل ۳ – سامانه‌ی اندازه‌گیری شاخص‌های نوری لوح‌های خام

ترکیب قطعات انشعاب دهنده پرتو قطبی‌ساز (۳) وصفحه‌ی ربع موج (یک چهارم) (۴)، پرتو نوری متلاقی با پرتو نور بازتابیده شده توسط لوح نوری(۶) را از یک‌دیگر جدا می‌کند. در منشعب‌کننده‌ی پرتو (۳)، نسبت شدت P-S (نور منبع)، به شدت نور باز تابیده شده، می‌باید حداقل ۱۰۰ باشد.

پرتونوری متمرکز شده‌ای که برای ضبط وخواندن اطلاعات مورد استفاده قرار می‌گیرد، باید ویژگی‌های زیررا داشته باشد:

طول موج (λ)	۶۵۰ نانومتر $\begin{cases}+10\ \text{nm}\\-5\ \text{nm}\end{cases}$
شکل قطبی شدن نور	دایروی
روزنه‌ی عددی	۰/۶ ± ۰/۰۱
شدت نور در دهانه‌ی (لبه) بیرونی عدسی شیئی	بیش از ۴۰ درصد از حداکثر شدت نور، درجهت شعاعی و بیش از ۵۰ درصد حداکثر شدت نور، درجهت مماسی
انحراف جلوی موج، بعد از عبور از یک لایه‌ی شفاف ایده‌آل (با ضخامت ۰/۶ میلی‌متر و ضریب شکست نور ۱/۵۶)	حداکثر ۰/۰۳۳ $\lambda\ rms$
شدت نسبی نوفه ۱۰ log [(a.c. *اچگالی توان نوری* Hz) / d.c. *توان نوری*]	حداکثر ۱۳۰- dB/Hz

۹-۲ شرایط اندازه‌گیری

۹-۲-۱ لوح خام و پر

سرعت مرور وخواندن اطلاعات[1] در یک کانال بیت با نرخ انتقال اطلاعات معادل ۲۶،۱۵۶۲۵ *مگا بیت درثانیه*	۳/۴۹ ± ۰/۰۳ *متر درثانیه*
نیروی نگه‌دارنده‌ی لوح	۲ ± ۰/۵ *نیوتن*
منطقه‌ی نگه‌دارنده‌ی لوح	به بند ۴-۱۰ و پیوست الف مراجعه شود
زاویه‌ی مخروطی باریک شده	۴۰±۰/۵° ، به پیوست ث مراجعه شود

۹-۲-۲ لوح پر

شرایط اندازه‌گیری برای سیگنال‌های کاری لوح پر، باید به‌گونه‌ای باشدکه در پیوست ج مشخص شده است.

۹-۲-۳ لوح خام

شرایط اندازه‌گیری برای سیگنال‌های کاری لوح خام، باید به‌گونه‌ای باشدکه در پیوست د مشخص شده است.

۹-۳ تابع تبدیل متعادل‌شده فرمان‌یار[2]

به منظور تعیین فرمان‌یار (سامانه‌ای خودکار) برای مسیریابی شعاعی و محوری، از یک تابع H_s استفاده شده

1- Scan
2- Normalized Servo Transfer Function

است (معادله ۱) . این تابع ، مقادیر نامی تابع تبدیل حلقه - باز H مرتبط با فرمان‌یار(های) مرجع را در محدوده‌ی فرکانسی ۲۳/۱ تا ۱۰ *کیلو هرتز* تعیین می‌کند.

$$H_s(i\omega) = (1/3) \times (\omega_0/i\omega)^2 \times \{[1+(3i\omega/\omega_0)]/[1+(i\omega/3\omega_0)]\}$$ (معادله ۱)

که در اینجا:

$\omega = 2\pi f$

$\omega_0 = 2\pi f_0$

$i = \sqrt{-1}$

F_0 : فرکانس گذر از صفر *دسی‌بل*[1] تابع تبدیل حلقه - باز است.

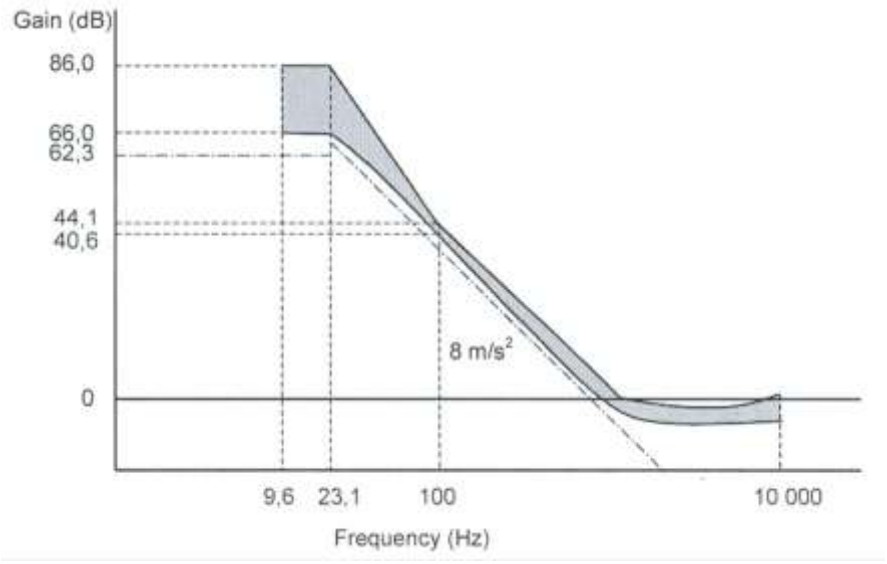
فرکانس‌های گذر به شبکه تقدم - تاخر فرمان‌یار، از روابط زیر محاسبه می‌شوند:

فرکانس قطع اول $f_1 = f_0 \times 1/3$

فرکانس قطع دوم $f_2 = f_0 \times 3$

۹-۴ فرمان‌یار مرجع برای مسیریابی محوری[2]

برای مسیریابی محوری، دریک تابع تبدیل حلقه- باز H مرتبط با فرمان‌یار مرجع، $|H + 1|$ باید درمحدوده‌ی سایه‌زده شده‌ی شکل ۴ قرار گیرد.



شکل ۴ – فرمان‌یار مرجع برای مسیریابی محوری

پهنای باند ۱۰۰ *هرتز* تا ۱۰ *کیلوهرتز*

$|H + 1|$ باید در محدوده‌ی ۲۰ درصد $|H_s + 1|$ باشد.

1- 0 dB crossover frequency

2- Reference Servo for Axial Tracking

فرکانس‌گذر ($f_0 = \omega_0 / 2\pi$)، باید توسط معادله‌ی ۲ مشخص شود. در اینجا، α_{max} باید ۱/۵ برابر از حداکثرشتاب محوری مورد انتظار (۸ *متر برمجذور ثانیه*) بزرگترباشد. خطای‌مسیریابی (e_{max}) نباید از ۰/۲۳ میکرومتر بیشتر شود. بنابراین فرکانس گذر (f_0) باید به گونه‌ی زیر باشد:

$$f_0 = (1/2\pi) \times V(3\times \alpha_{max})/ (e_{max}) = (1/2\pi)\ V(3\times 8\times 1.5)/(0.23\times 10^{-6}) = 2.0\ kHz$$ (معادله۲)

خطای مسیریابی محوری (e_{max})، حداکثر انحرافی است که از بالا و یا پایین سطح صفر ، به طور محوری اندازه‌گیری می‌شود.

پهنای باند ۲۳/۱ تا ۱۰۰ *هرتز*

$|H + ۱|$ باید در محدوده‌ای که با ۴ نقطه‌ی زیر تعریف شده است، باشد:

۴۰/۶ *دسی‌بل* در ۱۰۰ *هرتز*	[(در ۱۰۰ *هرتز*) ٪۲۰ − $\|۱ + H_s\|$]
۶۶ *دسی‌بل* در ۲۳/۱ *هرتز*	[(در ۲۳/۱ *هرتز*) ٪۲۰ − $\|۱ + H_s\|$]
۸۶ *دسی‌بل* در ۲۳/۱ *هرتز*	[۲۰ *دسی بل* + (در ۲۳/۱ *هرتز*) ٪۲۰ − $\|۱ + H_s\|$]
۴۴/۱ *دسی‌بل* در ۱۰۰ *هرتز*	[(در ۱۰۰ *هرتز*) ٪۲۰ + $\|۱ + H_s\|$]

پهنای باند ۹/۶ تا ۲۳/۱ *هرتز*

$|H + ۱|$ باید بین ۶۶ و ۸۶ *دسی‌بل* باشد.

۹-۵ فرمان‌یار مرجع برای مسیریابی شعاعی

برای مسیریابی شعاعی، دریک تابع تبدیل حلقه- باز H مرتبط با فرمان‌یار مرجع، $|H + ۱|$، باید درمحدوده‌ی سایه‌زده شده‌ی شکل ۵ قرار گیرد.

خطای مسیریابی شعاعی، حداکثر انحرافی است که از داخل و یا خارج سطح صفر ، به طور شعاعی اندازه-گیری می‌شود.

پهنای باند ۱۰۰ *هرتز* تا ۱۰ *کیلوهرتز*

$|H + ۱|$ باید در محدوده‌ی ۲۰ درصد $|H_s + ۱|$ باشد.

فرکانس گذر ($f_0 = \omega_0 / 2\pi$)، باید توسط معادله‌ی ۳ مشخص شود. در اینجا، α_{max} باید ۱/۵ برابر ، از حداکثر شتاب محوری مورد انتظار (۱/۱ متر *برمجذور ثانیه*) بزرگتر بوده و خطای مسیریابی (e_{max})، نباید از ۰/۰۲۲ میکرومتر بیشتر شود. بنابراین فرکانس گذر (f_0) باید به گونه‌ی زیر باشد:

$f_0 = (1/2\pi) \times V(3\times \alpha_{max})/(e_{max}) = (1/2\pi)V(3\times 1.1\times 1.5)/(0.022\times 10^{-6}) = 2.4kHz$ (معادله ۳)

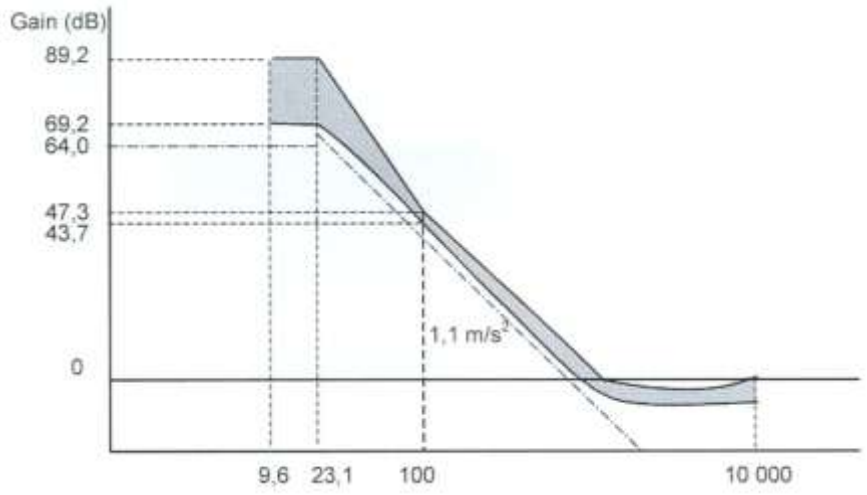
پهنای باند از ۲۳/۱ تا ۱۰۰ هرتز

$|H + 1|$ باید در محدوده‌ای که با ۴ نقطه‌ی زیر احاطه شده است، باشد:

۴۳/۷ *دسی بل* در ۱۰۰ *هرتز*	[(در ۱۰۰ *هرتز*) ٪ ۲۰- $\|1 + H_s\|$]
۶۹/۲ *دسی بل* در ۲۳/۱ *هرتز*	[(در ۲۳/۱ *هرتز*) ٪ ۲۰- $\|1 + H_s\|$]
۸۹/۲ *دسی بل* در ۲۳/۱ *هرتز*	[۲۰ *دسی بل* + (در ۲۳/۱ *هرتز*) ٪۲۰- $\|1 + H_s\|$]
۴۷/۳ *دسی بل* در ۱۰۰ *هرتز*	[(در ۱۰۰ *هرتز*) ٪ ۲۰+ $\|1 + H_s\|$]

پهنای باند از ۹/۶ تا ۲۳/۱ هرتز

$|H + 1|$ باید بین ۶۹/۲ و ۸۹/۲ *دسی‌بل* باشد.



شکل ۵ – فرمان‌یار مرجع برای مسیریابی شعاعی

بخش دوم- ویژگی‌های فیزیکی، مکانیکی و ابعادی لوح

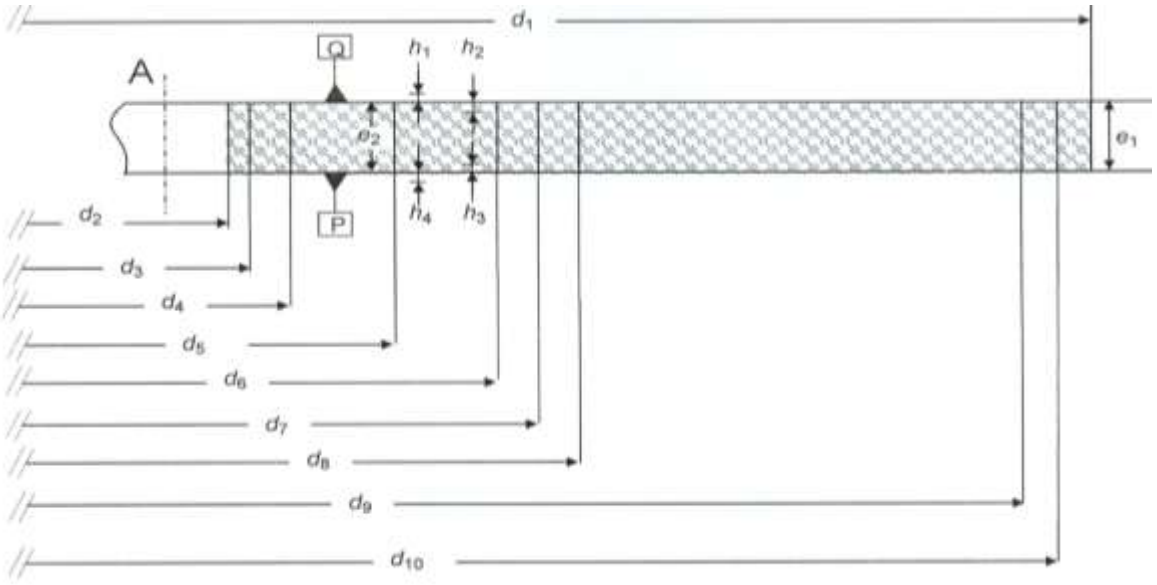
۱۰ ویژگی‌های ابعادی

بمنظور تبادل اطلاعات و سازگاری لوح، برای آن دسته از شاخص‌هایی که اجباری فرض شده، ویژگی‌های ابعادی، تعیین گردیده است. درمواردی‌که طراحی، به طور سلیقه‌ای انجام شده، تنها ویژگی‌های عملکردی شاخص‌های توصیف شده، نشان داده شده است. شکل‌های ۶، ۷ و ۸، نیازمندی‌های ابعادی را دریک شکل خلاصه شده، نشان می‌دهند. قسمت‌های مختلف لوح، از قسمت سوراخ مرکزی به سمت لبه‌ی بیرونی، شرح داده شده است.

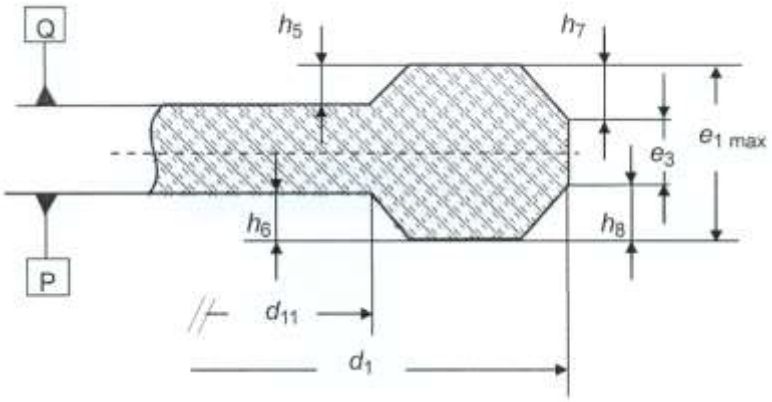
ابعاد، به دو صفحه‌ی مرجع P و Q ارجاع داده شده است.

صفحه‌ی مرجع P، صفحه‌ی مرجع اصلی بوده و در واقع، صفحه‌ای است که سطح زیرین منطقه‌ی نگه‌دارنده لوح (به بند ۴-۱۰ مراجعه شود)، در آن قرار دارد.

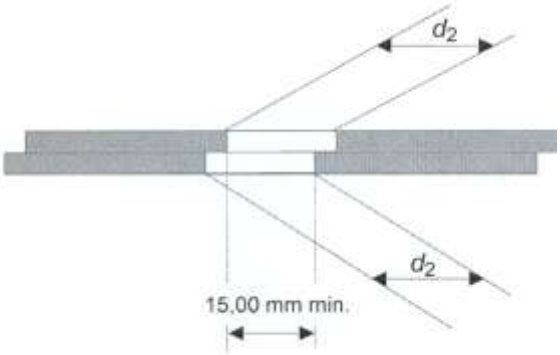
صفحه‌ی مرجع Q با صفحه مرجع P، موازی بوده و در ارتفاعی است که سطح بالایی منطقه‌ی نگه‌دارنده لوح، در آن قرار می‌گیرد.



شکل ۶ – قسمت‌های مختلف سطح یک لوح



شکل ۷ – لبه‌ی بیرونی لوح



شکل ۸ – سوراخ مرکزی لوح

۱۰-۱ ابعاد کلی

لوح ۱۲۰ میلی‌متری، باید قطری به اندازه‌ی d_1 داشته باشد $d_1 = ۱۲۰ \pm ۰/۳$ mm

لوح ۸۰ میلی‌متری، باید قطری به اندازه‌ی d_1 داشته باشد . $d_1 = ۸۰ \pm ۰/۳$ mm

سوراخ مرکزی یک لایه‌ی شفاف اصلی و یا یک لایه‌ی شفاف بدلی، باید قطری به اندازه‌ی d_2 داشته باشد.

$$d_2 = ۱۵ \text{ mm} \begin{cases} +0.15 \text{ mm} \\ -0 \quad \text{mm} \end{cases}$$

قطر سوراخ یک لوح مونتاژ شده (یعنی، هر دولایه‌ی شفاف آن، به هم چسبانده شده)، باید حداقل ۱۵ mm باشد. شکل ۸ را ببینید. روی هیچ یک از دو لبه‌ی سوراخ مرکزی، نباید پلیسه‌ای وجود داشته باشد.

لبه‌ی سوراخ مرکزی، باید کاملا گرد و یا پخ زده شده باشد. شعاع گردی لبه، باید حداکثر یک *میلی‌متر* و ارتفاع پخ، نباید از ۰/۱ *میلی‌متر* بیشتر شود.

ضخامت لوح، با درنظرگرفتن لایه‌ی چسب و برچسب(ها)، باید به مقدار زیر باشد (به شکل ۶ مراجعه شود):

$$e_1 = ۱/۲ \ mm \begin{cases} +0.3\ mm \\ -0.06\ mm \end{cases}$$

۱۰-۲ اولین ناحیه‌ی گذر

ناحیه‌ای که بین قطر $d_2 = ۱۵$ و حداقل قطر $d_3 = ۱۶$ *میلی‌متر* قرارگرفته است.

سطح لوح در این ناحیه، می‌تواند به مقدار حداکثر ۰/۱ *میلی‌متر* بالای صفحه‌ی مرجع P و یا زیر صفحه‌ی مرجع Q، قرار داشته باشد (به شکل ۶ مراجعه شود).

۱۰-۳ دومین ناحیه‌ی گذر

این ناحیه باید بین قطر d_3 و حداکثر قطر $d_4 = ۲۲$ *میلی‌متر* امتداد یابد.

در این ناحیه، به علت وجود پلیسه و برآمدگی، سطح لوح ممکن است حداکثر ۰/۰۵ *میلی‌متر* ، خارج از صفحات مرجع p و یا Q باشد (به شکل ۶ مراجعه شود).

۱۰-۴ منطقه‌ی نگهدارنده‌ی لوح

این ناحیه باید بین قطر d_4 و حداقل قطر $d_5 = ۳۳$ *میلی‌متر* امتداد یابد.

هر طرف منطقه‌ی نگه‌دارنده، باید درحد ۰/۱ *میلی‌متر* ، تخت باشد. به عبارت دیگر، بالاترین سطح منطقه‌ی نگه‌دارنده‌ی لوح (سطح واقع شده درصفحه‌ی مرجع Q)، باید موازی با پایین‌ترین سطح منطقه‌ی نگه‌دارنده‌ی لوح (سطح واقع شده در صفحه‌ی مرجع P) بوده و حد ناموازی بودن این دوسطح ، ۰/۱ *میلی‌متر* است.

در منطقه‌ی نگهدارنده، ضخامت e_2 لوح، باید به اندازه‌ی زیر باشد (به شکل ۶ مراجعه شود).

$$e_2 = ۱/۲ \ mm \begin{cases} +0.2\ mm \\ -0.1\ mm \end{cases}$$

۱۰-۵ سومین ناحیه‌ی گذر

این ناحیه باید بین قطر d_5 و قطر d_6 امتداد یابد. قطر d_6 برای لوح ۱۲۰ *میلی‌متری*، حداکثر ۴۰ *میلی‌متر* و برای لوح ۸۰ *میلی‌متری*، حداکثر ۳۷ *میلی‌متر* می‌باشد.

سطح بالایی این ناحیه، می‌تواند نسبت به صفحه مرجع Q، حداکثر به اندازه‌ی $h_1 = ۰/۲۵$ *میلی‌متر*، بالاتر و یا حداکثر به اندازه‌ی $h_2 = ۰/۱$ *میلی‌متر* ، پایین‌تر قرار گیرد.

سطح زیرین این ناحیه، می‌تواند نسبت به صفحه‌ی مرجع P، حداکثر به اندازه‌ی $h_3 = ۰/۱$ میلی‌متر، بالاتر و یا حداکثر به اندازه‌ی $h_4 = ۰/۲۵$ پایین‌تر قرار گیرد (به شکل ۶ مراجعه شود).

۱۰-۶ منطقه‌ی اطلاعات R

منطقه‌ی اطلاعات R باید از حداقل قطر ۴۴ = d_7 *میلی‌متر* که در واقع شروع ناحیه واسنجی[1] توان می‌باشد، به سمت شروع منطقه‌ی مرزی داخلی (همان‌گونه که در بند ۲۸ مشخص شده است)، امتداد یابد.
درمنطقه‌ی اطلاعات R، ضخامت لوح باید همان‌گونه که دربند ۱۰-۱ تعیین شده، برابر با e_1 باشد (به شکل ۶ مراجعه شود).

۱۰-۶-۱ بخش‌های زیر مجموعه‌ی منطقه‌ی اطلاعات R

منطقه‌ی اطلاعات R، شامل قسمت های اصلی زیر است:

- ناحیه‌ی واسنجی توان[2]
- ناحیه‌ی مدیریت ضبط[3]

۱۰-۷ منطقه‌ی اطلاعات

منطقه‌ی اطلاعات، باید از شروع منطقه‌ی مرزی داخلی، تا قطر d_{10} که مقدار آن در جدول ۱ تعیین شده، امتداد یابد. در منطقه‌ی اطلاعات، ضخامت لوح باید همان‌گونه که دربند ۱۰-۱ تعیین شده، برابر با e_1 باشد (به شکل ۶ مراجعه شود).

۱۰-۷-۱ بخش‌های زیر مجموعه‌ی منطقه‌ی اطلاعات

قسمت‌های اصلی منطقه‌ی اطلاعات، شامل منطقه‌های زیر هستند:

- منطقه‌ی مرزی داخلی
- منطقه‌ی داده‌ها
- منطقه‌ی مرزی خارجی

۱۰-۷-۱-۱ منطقه‌ی مرزی داخلی

منطقه‌ی مرزی داخلی، باید بین قطر بیرونی منطقه‌ی اطلاعات R (که در بند ۲۶-۳ مشخص شده است)، تا قطر d_8 امتداد یابد (به شکل ۶ مراجعه شود).

۱۰-۷-۱-۲ منطقه‌ی داده‌ها

منطقه‌ی داده‌ها باید از d_8 شروع و در d_9 پایان یابد (به شکل ۶ مراجعه شود).

$$d_8 = ۴۸\ \text{mm} \begin{cases} +0\ \text{mm} \\ -0.2\ \text{mm} \end{cases}$$

1- Calibration
2- PCA = Power Calibration Area
3- RMA = Recording Management Area

d_9 = (برای لوح‌هایی به قطر ۱۲۰ *میلی‌متر*) حداکثر ۱۱۶ *میلی‌متر*
d_9 = (برای لوح‌هایی به قطر ۸۰ *میلی‌متر*) حداکثر ۷۶ *میلی‌متر*

۱۰-۷-۱-۳ منطقه‌ی مرزی خارجی

منطقه‌ی مرزی خارجی، باید از d_9 شروع شود و در d_{10} پایان یابد. مقدار d_{10} بستگی به طول منطقه‌ی داده‌ها دارد که در جدول ۱ نمایش داده شده است (به شکل ۶ مراجعه شود).

جدول ۱- انتهای منطقه‌ی اطلاعات

قطر بیرونی منطقه‌ی داده (d_9) برحسب *میلی‌متر*	مقدار قطر d_{10} (برحسب *میلی-متر*) برای لوح ۱۲۰*میلی‌متری*	مقدار قطر d_{10} (برحسب *میلی-متر*) برای لوح ۸۰ *میلی‌متری*
کمتر از ۶۸	حداقل ۷۰	
۶۸ تا ۱۱۵	قطر بیرونی منطقه‌ی داده، حداقل ۲+ *میلی‌متر*	
۱۱۵ تا ۱۱۶	حداقل قطر ۱۱۷	
کمتر از ۶۸		حداقل ۷۰
۶۸ تا ۷۵		قطر بیرونی منطقه‌ی داده، حداقل ۲+ *میلی‌متر*
۷۵ تا ۷۶		حداقل ۷۷

۱۰-۸ هندسه‌ی مسیر

مسیرهای منطقه‌ی اطلاعات R ومنطقه‌ی اطلاعات، از یک چرخش مارپیچی ۳۶۰ درجه‌ای تشکیل می‌شوند.

متوسط گام مسیر، در سرتاسر منطقه‌ی داده‌ها، باید ۰/۰۱ ± ۰/۷۴ میکرومتر باشد.

حداکثر انحراف گام مسیر ، از ۰/۷۴ میکرومتر ، باید ۰/۰۳ ± میکرومتر باشد.

۱۰-۹ طول کانال بیت

منطقه‌ی اطلاعات R و منطقه‌ی اطلاعات، باید درحالت CLV[1] ضبط شوند. متوسط طول کانال بیت، در سرتاسر منطقه‌ی داده‌ها، باید ۱/۴ ± ۱۳۳/۳ *نانومتر* باشد.

۱- CLV کوته نوشت شده عبارت Constant Linear Velocity است . در این حالت از ضبط ، سرعت خطی لوح در هنگام چرخش و عمل ضبط کردن، ثابت بوده اما سرعت دورانی لوح چرخان (درایو) ، درطول عمل ضبط ، تغییر می‌نماید.

۱۰-۱۰ منطقه‌ی لبه

منطقه‌ی لبه، باید بین دو قطر d_{11} و d_1 قرار گیرد.

d_9 = (برای لوح‌هایی به قطر ۱۲۰ *میلی‌متر*) حداکثر ۱۱۸ *میلی‌متر*
d_9 = (برای لوح‌هایی به قطر ۸۰ *میلی‌متر*) حداکثر ۷۸ *میلی‌متر*

سطح بالایی این ناحیه، می‌تواند نسبت به صفحه‌ی مرجع Q، حداکثر به اندازه‌ی h_5 = ۰/۱ *میلی‌متر* ، بالاتر و سطح زیرین آن، می‌تواند نسبت به صفحه‌ی مرجع P، حداکثر به اندازه‌ی h_6 = ۰/۱ *میلی‌متر* ، پایین‌تر قرار گیرد.

ضخامت کل، در این منطقه نباید بیشتر از ۱/۵ *میلی‌متر* باشد (یعنی حداکثر مقدار e_1) . ضخامت بیشترین قطر لوح، باید حداقل e_3 = ۰/۶ *میلی‌متر* باشد.

لبه‌های بیرونی لوح ، باید یا، تا شعاع حداکثر ۰/۲ *میلی‌متر*، گرد شوند، یا اینکه حداکثر به ارتفاع h_7 = ۰/۲ *میلی‌متر* و h_8 = ۰/۲ *میلی‌متر* (به ترتیب در سطح بالایی و زیرین)، پخ زده شوند (به شکل ۶ مراجعه شود).

۱۱-۱۰ توضیحاتی در خصوص رواداری‌ها[1]

تمام ارتفاع‌های مشخص شده دربندهای قبلی که با اندیسی از h (h_i) نشان داده شده‌اند، ازیکدیگرمستقل هستند. این بدان معناست که برای مثال، اگر بالاترین سطح سومین ناحیه‌ی‌گذر، تا ارتفاع h_2، زیرصفحه‌ی مرجع Q قرار داشته باشد، دلیل بر این نیست که پایین‌ترین سطح این منطقه ، باید تا ارتفاع h_3 ، بالای صفحه‌ی مرجع P قرارگیرد. درمواردی‌که ابعاد، مقدارهای عددی یکسان (معمولا حداکثر) دارند، لزومی ندارد که درعمل نیز این مقادیر ، یکسان باشند.

۱۲-۱۰ برچسب

برچسب حاوی مشخصات لوح ، باید بر روی سطح مقابل سطح ورودی قرار داده شود. برچسب باید یا روی سطح خارجی لوح و یا روی منطقه‌ی داخلی آن (منطقه‌ی نگهدارنده) قرارگیرد. درحالت اول، برچسب نباید از منطقه‌ی نگهدارنده‌ی لوح فراتر رود. درحالت دوم، برچسب می‌تواند برروی منطقه‌ی نگهدارنده‌ی لوح نیز قرارگیرد. در هر دو حالت، برچسب نباید نه از لبه‌ی سوراخ مرکزی لوح بگذرد و نه از لبه‌ی بیرونی آن فراتر رود. برچسب نباید روی کارآیی لوح تاثیری بگذارد. در یک لوح دوطرفه، هیچ برچسبی نباید به هریک از سطوح آن چسبانده شود.

۱۱ ویژگی‌های مکانیکی

۱-۱۱ وزن

وزن یک لوح ۱۲۰ *میلی متری*، باید بین ۱۳ الی ۲۰ *گرم* باشد.

1- tolerance

وزن یک لوح ۸۰ *میلی‌متری*، باید بین ۶ الی ۹ *گرم* باشد.

۱۱-۲ ممان اینرسی

ممان اینرسی لوح ۱۲۰ میلی‌متری، نسبت به محورچرخش آن، نباید از مقدار ۰/۰۴ *گرم در مترمربع* تجاوز کند.

ممان اینرسی لوح ۸۰ میلی‌متری، نسبت به محورچرخش آن، نباید از مقدار ۰/۰۱ *گرم در مترمربع* تجاوز کند .

۱۱-۳ عدم تقارن وزنی

عدم تقارن وزنی لوح ۱۲۰ میلی‌متری نسبت به محورچرخش آن، نباید از مقدار ۰/۰۱ *گرم در متر*، تجاوز کند.

عدم تقارن وزنی لوح ۸۰ میلی‌متری نسبت به محورچرخش آن، نباید از مقدار ۰/۰۰۴۵ *گرم در متر*، تجاوز کند.

۱۱-۴ جهت چرخش

جهت چرخش لوح، هنگامی که از موقعیت سامانه نوری دیده می‌شود، باید خلاف جهت چرخش عقربه‌های ساعت باشد.

۱۱-۵ خطای مکانی[۱]

۱۱-۵-۱ خطای مکانی محوری[۲]

خطای مکانی محوری لایه‌ی ضبط شده از مکان اصلی خود، هنگامی که لوح، با سرعت مرور وخواندن اطلاعات، چرخیده و توسط سامانه‌ی اندازه‌گیری شاخص‌های نوری لوح[۳] و با استفاده از فرمان‌یار مرجع برای مسیریابی محوری، اندازه‌گیری می‌شود، درلوح ۱۲۰ *میلی‌متری*، نباید از ۰/۳ و در لوح ۸۰ *میلی‌متری* نباید از ۰/۲ *میلی‌متر* تجاوز کند.

خطای‌پسماندمسیریابی‌کمتر از ۱۰ *کیلوهرتز* ، که توسط فرمان یار مرجع برای مسیریابی محوری،اندازه‌گیری شده ، بایدکمتر از ۰/۲۳ میکرومتر باشد . فیلتر اندازه‌گیری ، باید از نوع فیلتر پایین‌گذر باتروورث[۴] و با مشخصات f_c (۳- *dB*) = ۱۰ *kHz* و شیب ۸۰- *dB/decade* باشد.

۱۱-۵-۲ خطای مکانی شعاعی[۵]

خطای مکانی لبه‌ی بیرونی لوح (راس تا راس بیرونی‌ترین شیارها)، باید کمتر از ۰/۳ *میلی‌متر* باشد.

۱- خطای مکان لایه‌ی ضبط شده نسبت به مکان اصلی خود (Runout)

2-Axial Runout
3-PUH = Pick Up Head
4-BPF = Butterworth Band Pass Filter
5-Radial Runout

خطای مکانی شعاعی شیارها در فرکانس چرخشی (سرعت زاویه‌ای) که با سرعت مرور و خواندن اطلاعات تعیین می‌شود، باید کمتر از ۷۰ میکرومتر باشد.

خطای‌پسماندمسیریابی کمتر از ۱/۱ *کیلوهرتز* ،که توسط فرمان‌یار مرجع برای مسیریابی‌شعاعی، اندازه‌گیری شده، بایدکمتر از ۰/۰۲۲ میکرومتر باشد. فیلتر اندازه‌گیری، باید فیلتر پایین‌گذر باترورث و با مشخصات $f_c(-3dB) = 10kHz$ و شیب $80- dB/decade$ باشد.
مقدارنوفه rms [1]سیگنال‌خطای‌پسماند، دربانددفرکانسی ۱/۱ تا ۱۰ *کیلوهرتز* ،که با استفاده از فرمان‌یار مرجع برای‌مسیریابی‌شعاعی وبا زمان‌انتگرالی ۲۰ *میلی ثانیه*، اندازه‌گیری شده، باید کمتر از ۰/۰۱۶ میکرومتر باشد.

فیلتر اندازه‌گیری، باید فیلتر میان‌گذر باترورث و با مشخصات محدوده‌ی فرکانسی ($3- dB$) : $1/1kHz$ و شیب $80+ dB/decade$ ، تا $10kHz$ و شیب $80- dB/decade$ باشد.

۱۲ ویژگی‌های نوری

۱-۱۲ ویژگی‌های لوح پر و خام

۱-۱-۱۲ ضریب شکست نور

ضریب شکست نور در لایه‌ی شفاف باید $1/55^{+0/1}$ باشد.

۲-۱-۱۲ ضخامت لایه‌ی شفاف

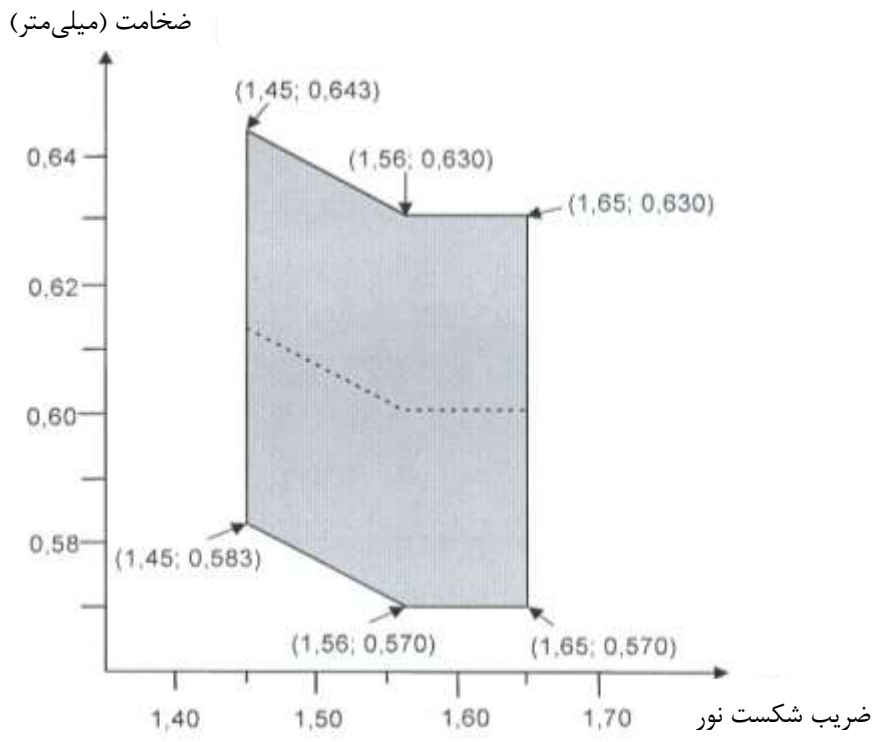
ضخامت لایه‌ی شفاف باید از طریق ضریب شکست نور آن تعیین گردد، همان‌گونه که در شکل ۹ مشخص شده است.

۳-۱-۱۲ انحراف زاویه‌ای

انحراف زاویه‌ای که با α نمایش داده می‌شود، عبارت است از زاویه‌ی بین پرتوهای موازی تابشی و پرتوهای موازی بازتاب. قطر پرتو تابشی، باید بین ۰/۳ تا ۳ *میلی‌متر* باشد. این زاویه، انحراف ناشی از سطح ورودی و ناموازی بودن[2] لایه‌ی ضبط شده را شامل می‌شود (به شکل الف ۱ در پیوست الف مراجعه شود). این زاویه، هنگامی که بر اساس پیوست الف اندازه‌گیری می‌شود، باید الزامات زیر را برآورده کند.
در جهت شعاعی: حداکثر $\alpha = 0/8^{\circ}$

در جهت مماسی: حداکثر $\alpha = 0/3^{\circ}$

1- rms = root – mean - square
2- unparallelism



شکل ۹ - ضخامت لایه‌ی شفاف به عنوان تابعی از ضریب شکست نور

۱۲-۱-۴ شکست مضاعف[1] در لایه‌ی شفاف

شکست مضاعف در لایه‌ی شفاف (هنگام اندازه‌گیری براساس پیوست ب)، بایدحداکثر ۱۰۰ *نانومتر* باشد.

۱۲-۲ بازتاب‌پذیری لوح پر

هنگامی که اندازه‌گیری، براساس پیوست ت انجام شود، بازتاب‌پذیری لایه(های) ضبط شده، با استفاده از سامانه‌ی اندازه‌گیری شاخص‌های نوری لوح[2]، مجهز به انشعاب دهنده پرتو قطبی‌ساز[2]، باید ۴۵٪ تا ۸۵٪ و بدون PBS، ۶۰٪ تا ۸۵٪ باشد.

۱۲-۳ ویژگی‌های لوح خام

۱۲-۳-۱ قطبیت مدولاسیون بازتاب‌پذیری [3]

بازتاب پذیری در نواحی ضبط نشده، زیاد بوده و در قسمت‌های ضبط شده، کمتر می‌شود. زیرا نوع قطبیت سیگنال‌های مدوله شده، نواحی حاوی اطلاعات و هم‌چنین نواحی بدون اطلاعات را مشخص می‌کند.

۱۲-۳-۲ تغییر حساسیت توان ضبط

تغییرات در توان بهینه‌ی ضبط، در سرتاسر سطح لوح ، باید کمتر از ۰/۰۵± توان بهینه (P_O) باشد (به پیوست ح مراجعه شود).

1- Birefringence
2- PBS = Polarizing Beam Splitter
3- Polarity of reflectivity modulation

بخش سوم – سیگنال‌های کاری

۱۳ سیگنال‌های کاری برای لوح پر

۱-۱۳ شرایط اندازه‌گیری

سیگنال‌های کاری، باید بعد از ضبط $\frac{8}{16}$ داده‌های مدوله شده، در بیش از ۵ مسیر ، اندازه‌گیری شوند.

سامانه‌ی اندازه‌گیری شاخص‌های نوری، باید همان‌گونه که در بند ۹-۱۱ تعیین شده است، باشد.

شرایط اندازه‌گیری باید همان‌گونه که در بندهای ۹-۲-۱ و ۹-۲-۲ تعیین گردیده است، باشد.

معادل‌سازی سیگنال فرکانس بالا (HF) برای اندازه‌گیری ارتعاش ناخواسته[۱]، باید همان‌گونه که درپیوست ج تعیین گردیده است، باشد.

تابع تبدیل متعادل شده‌ی فرمان‌یار[۲]، باید همان‌گونه که در بند ۹-۳ تعیین گردیده است، باشد.

فرمان‌یار مرجع برای مسیریابی محوری باید همان‌گونه که در بند ۹-۴ تعیین گردیده است، باشد.

فرمان‌یار مرجع برای مسیریابی شعاعی باید همان‌گونه که در بند ۹-۵ تعیین گردیده است، باشد.

۲-۱۳ شرایط خواندن

توان نقطه‌ی قرائت، نباید از مقدار ۱ *میلی‌وات* تجاوز کند (موج پیوسته).

۳-۱۳ سیگنال‌های فرکانس بالای (HF) لوح پر

سیگنال HF، با جمع شدت جریان‌های ۴ بخش ایجاد شده درآشکارساز تصویر چهارگوش، به دست می‌آید. این جریان‌ها، از طریق تغییرات بازتاب پذیری و شکست پرتو نور در نشان ضبط[۳]، که اطلاعات روی لایه‌ی ضبط شده را ارائه می‌دهد، مدوله می‌شوند. شرایط توان ضبط درپیوست ح تعیین شده است. تمام اندازه-گیری‌ها، به‌جز اندازه‌گیری ارتعاش ناخواسته، قبل از معادل‌سازی، روی سیگنال HF اجرا می‌شود.

۱-۳-۱۳ دامنه‌ی مدوله شده

مقدار قله تا دره‌ای که طولانی‌ترین نشان ضبط و جای خالی[۴] ایجاد می‌کند، برابر با I_{14} است.

---

[۱] جیتر ، عبارت است از انحراف ناخواسته از حالت تناوبی صحیح یک سیگنال تناوبی فرضی ، که در مدارات الکترونیک و مخابرات ، ایجاد گردیده و غالبا نسبت به یک مرجع زمانی اندازه گیری می شود (jitter)

2- Normalized servo transfer function
3- Recorded mark
4- Space

مقدار قله، مطابق با سیگنال HF قبل از عبور از فیلتر بالاگذر، I_{14H} است.

مقدار قله تا دره‌ای که کوتاه‌ترین نشان ضبط و جای خالی ایجاد می‌کند، برابر با I_3 است.

سطح صفر، در واقع سطح سیگنال درحالتی است که هیچ لوحی در لوح چرخان[1] قرارداده نشده باشد.

این شاخص‌ها ، باید الزامات زیر را برآورده کنند:

حداقل ۰/۶ = I_{14} / I_{14H}

حداقل ۰/۱۵ = I_3 / I_{14}

حداکثر مقدار عبارت (حداکثر I_{14H}) / (حداقل I_{14H} – حداکثر I_{14H})، باید همان‌گونه که درجدول ۲ عنوان شده، باشد (به شکل ۱۰ مراجعه شود).

جدول ۲ – حداکثر مقدار (حداکثر I_{14H}) / (حداقل I_{14H} – حداکثر I_{14H})

شرح	روی یک لوح	در یک دور کامل لوح
PUH * مجهز به PBS**	۰/۳۳	۰/۱۵
PUH بدون PBS	۰/۲	۰/۱

*- PUH ، مخفف Pick Up Head و به معنی سامانه‌ی اندازه‌گیری شاخص‌های نوری لوح می‌باشد.

**- PBS ، کوته نوشت Polarizing Beam Splitter و به معنی انشعاب دهنده پرتو قطبی‌ساز می‌باشد.

۱۳-۳-۲ عدم تقارن سیگنال

وقتی یک لوح فشرده، با توان بهینه ضبط (P_O) پر می‌شود، مقدارعدم تقارن، باید الزامات زیر را برآورده کند. به شکل ۱۰ مراجعه شود.

$$0.05 \leq \frac{\left[\frac{I_{14H} + I_{14L}}{2} - \frac{I_{3H} + I_{3L}}{2}\right]}{I_{14}} \leq 0.15$$

در این رابطه، عبارت $\frac{I_{14H}+I_{14L}}{2}$، سطح مرکزی I_{14} و عبارت $\frac{I_{3H}+I_{3L}}{2}$، سطح مرکزی I_3 می‌باشد.

۱۳-۳-۳ سیگنال قطع مسیر[2]

هنگامی‌که پرتو نور مسیرها را قطع می‌کند، سیگنال قطع مسیر ، از سیگنال HF ای به دست می‌آیدکه از فیلتر پایین‌گذر با یک فرکانس قطع ۳۰ *کیلوهرتز* عبور کرده است (به شکل ۱۱ مراجعه شود). فیلتر پایین-گذر، فیلتر مرحله‌ی اول (1^{st}-order) است.

1- Drive
2- Cross-track Signal

سیگنال قطع مسیر باید الزامات زیر را برآورده کند:

$I_T = I_H - I_L$

I_T/I_H = ۰/۱ حداقل

دراینجا، I_H مقدار قله‌ی این سیگنال و I_T مقدار قله تا دره‌ی این سیگنال است.

۱۳-۴ کیفیت سیگنال‌ها

۱۳-۴-۱ ارتعاش ناخواسته[1]

ارتعاش‌ناخواسته، انحراف استانداردی است که با σ نشان داده شده ومربوط به تغییر زمان داده‌های دیجیتال شده‌ای است‌که از معادل‌ساز[2] عبورکرده است. ارتعاش ناخواسته‌ی لبه‌ی جلویی ولبه‌ی پشتی، نسبت به دوره‌ی زمانی[3] حلقه‌ی قفل‌شده‌ی فاز ، اندازه‌گیری شده و با فواصل دوره زمانی‌کانال بیت، متعادل شده‌است.

ارتعاش ناخواسته وقتی بر اساس پیوست ج اندازه‌گیری شود، باید کمتر از ۸٪ دوره‌ی تناوب کانال بیت باشد.

۱۳-۴-۲ خطاهای تصادفی

یک ردیف از یک بلوک ECC (به بند ۱۹ مراجعه شود) که حداقل ۱ بایت خطا دارد، خطای PI [4] را تشکیل می دهد. در هر ۸ بلوک متوالی ECC، تعداد کل خطاهای PI قبل از تصحیح، نباید از ۲۸۰ تجاوز کند.

۱۳-۴-۳ آسیب‌دیدگی‌های لوح

قطر آسیب‌دیدگی‌های موضعی، باید الزامات زیر را برآورده کند:

- برای حباب‌های هوا نباید از ۱۰ میکرومتر فراتر رود.
- برای نقاط سیاه که باعث شکست مضاعف می‌شوند، نباید از ۲۰۰ میکرومتر فراتر رود.
- برای نقاط سیاهی که باعث شکست مضاعف نمی‌شوند، نباید از ۳۰۰ میکرومتر فراتر رود.

به‌علاوه، درسرتاسر یک فاصله ۸۰ میلی‌متری درهمان جهتی که اطلاعات درمسیرها ، مرور وخوانده می‌شوند الزامات زیر باید برآورده شود.

- طول کل آسیب دیدگی‌هایی با قطر بیش از ۳۰ میکرومتر ، نباید از ۳۰۰ میکرومتر بیشتر شود.
- حداکثر تعداد آسیب‌دیدگی‌هایی از انواع فوق‌الذکر، نباید بیش از شش مورد باشد.

1- jitter
2- equalizer
3- Clock
4- Parity (of the) Inner (code)

۱۳-۵ سیگنال‌های فرمان‌یار

جریان‌های خروجی از ۴ گوشه‌ی آشکارساز تصویر چهارگوش، که در شکل ۱۲ نشان داده شده است، با I_a، I_b، I_c و I_d تعیین می‌شوند.

۱۳-۵-۱ سیگنال خطای مسیریابی فاز تفاضلی[1]

هنگامی که پرتو نور، مسیرها را قطع می‌کند، سیگنال خطای مسیریابی فاز تفاضلی، باید از اختلاف فاز بین گوشه‌های قطری آشکارساز ، به‌دست آید. به‌عبارت دیگر : فاز $(I_b + I_d)$ − فاز $(I_a + I_c)$، (به شکل ۱۳ مراجعه شود). سیگنال خطای مسیریابی فاز تفاضلی، باید از یک فیلتر پایین‌گذر با فرکانس قطع ۳۰ *کیلوهرتز* ، عبور داده شود ، (به پیوست "پ" مراجعه شود). این سیگنال ، باید الزامات زیر را برآورده نماید (به شکل ۱۳مراجعه شود).

دامنه

در موقعیت عبور از صفر مثبت، $\frac{\overline{\Delta t}}{T}$ باید در محدوده‌ی ۰/۵ تا ۱/۱ در انحراف شعاعی[2] معادل ۰/۱ میکرومتر باشد. دراینجا ، $\overline{\Delta t}$ میانگین اختلاف زمانی است که از اختلاف فاز بین گوشه‌های قطری آشکارساز به‌دست می‌آید و T، دوره‌ی تناوب[3] کانال بیت می‌باشد.

عدم تقارن

عدم تقارن، باید شرایط زیر را برآورده سازد (به شکل ۱۳ مراجعه شود).

$$\left|\frac{T_1 - T_2}{T_1 + T_2}\right| \leq 0.2$$

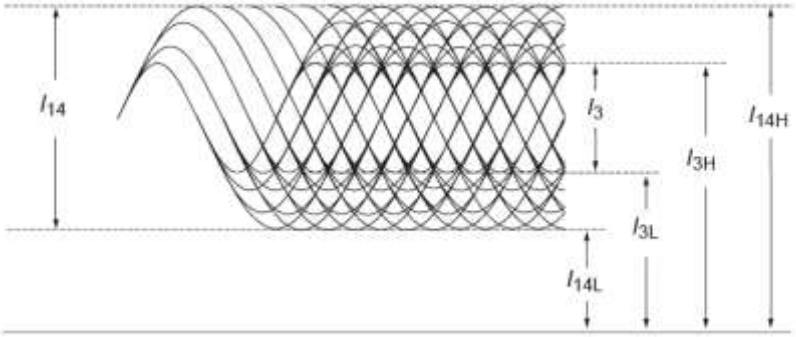
به گونه‌ای که T_1 مقدار قله $\frac{\overline{\Delta t}}{T}$ و T_2، مقدار دره $\frac{\overline{\Delta t}}{T}$ می‌باشد.

۱۳-۵-۲ سیگنال پوش-پول مماسی[4]

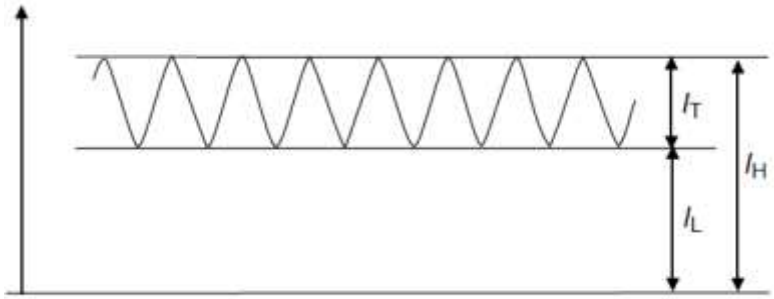
این سیگنال، باید از سطح هم‌زمان اختلاف خروجی‌های $(I_a + I_d) - (I_b + I_c)$ به‌دست آمده وشرط زیر را برآورده نماید (به شکل ۱۴ مراجعه شود).

$$0 \leq \frac{[(I_a + I_d) - (I_b + I_c)]_{pp}}{I_{14}} \leq 0.9$$

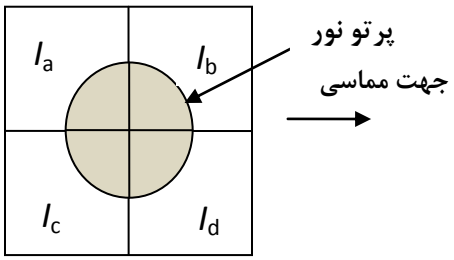
1- Differential Phase Tracking Error Signal
2- Radial offset
3- Clock Period
4- Tangential push-pull signal



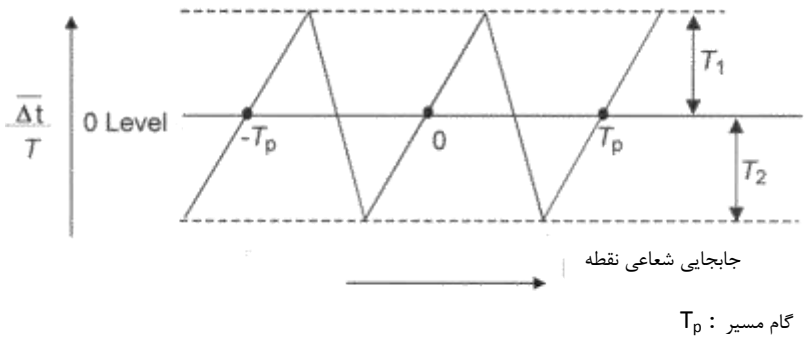
شکل ۱۰ – دامنه‌ی مدوله شده



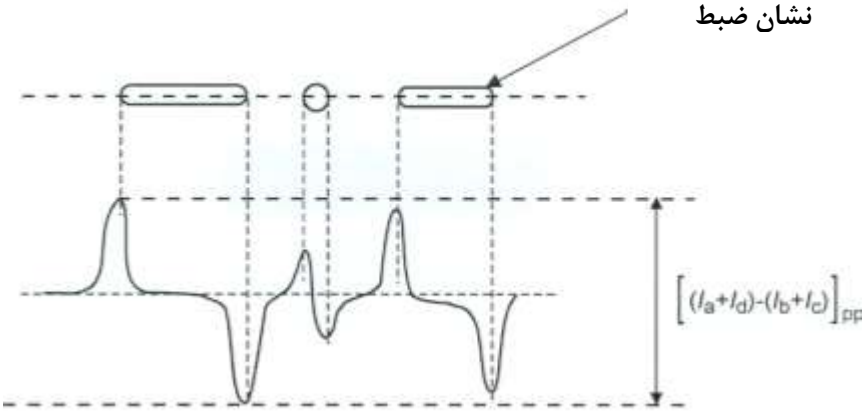
شکل ۱۱ - سیگنال قطع مسیر



شکل ۱۲ - آشکارساز تصویر چهارگوش



شکل ۱۳ - سیگنال خطای مسیریابی ناشی از اختلاف فاز



شکل ۱۴ - سیگنال پوش – پول مماسی

۱۳-۶ سیگنال شیار سینوسی شکل[1]

جریان خروجی از هریک از چهارگوشه آشکارساز تصویر چهارگوش مربوط به PUH، I_a، I_b، I_c و I_d می‌باشد (به شکل ۱۲ مراجعه شود).

هنگامی‌که پرتو نور ، یک شیار را دنبال می‌کند، سیگنال شیار سینوسی شکل، از اختلاف خروجی‌ها به‌دست می‌آید و با رابطه‌ی $(I_a + I_b) - (I_d + I_c)$ شناخته می‌شود.

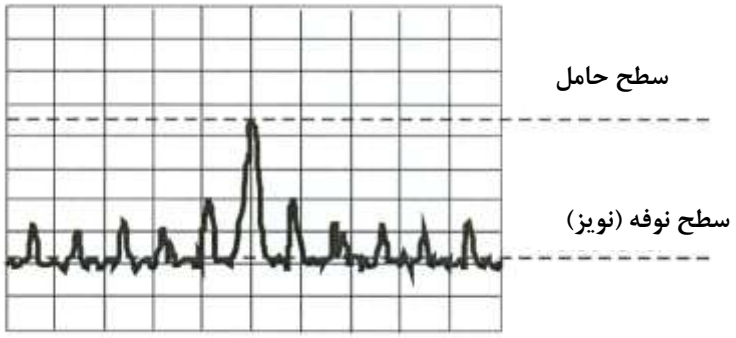
سیگنال شیار سینوسی شکل، باید الزامات زیر را برآورده کند.

فرکانس قفل‌شده برای سیگنال شیار سینوسی شکل، باید ۸ برابر فرکانس فریم هم‌زمان[2] باشد.

CNR [3] سیگنال شیار سینوسی شکل، باید از ۳۱ *دسی‌بل*، بیشتر باشد (RBW = ۱ *kHz* [4]) .

CNR سیگنال شیار سینوسی شکل، باید برای مقدار میانگین و با استفاده از یک تحلیل‌گر طیفی اندازه‌گیری شود به طوری که تنظیمات پهنای باند وضوح (RBW) [4]، ۱ *کیلوهرتز* باشد، (به شکل ۱۵ مراجعه شود).

1- Groove wobble Signal
2- SYNC Frame Frequency
3- CNR = Carrier to Noise Ratio
4- RBW = Resolution Band Width



شکل ۱۵ – اندازه‌گیری CNR نوسان

۱۴ سیگنال‌های‌کاری برای لوح خام

۱-۱۴ شرایط اندازه‌گیری

- سامانه PUH ، برای اندازه‌گیری شاخص‌های نوری لوح خام و برای ضبط اطلاعاتی که در این اندازه‌گیری‌ها مورد نیاز هستند، باید همان‌گونه که در بند ۹-۱-۲ مشخص شده است، باشد.
- شرایط اندازه‌گیری باید همان‌گونه که در بندهای ۹-۲-۱ و ۹-۲-۳ بیان گردیده است، باشد.
- تابع تبدیل متعادل‌شده‌ی فرمان‌یار، باید همان‌گونه که در بند ۹-۳ مشخص شده است، باشد.
- فرمان‌یار مرجع برای مسیریابی محوری، باید همان‌گونه که در بند ۹-۴ تعیین شده است، باشد.
- فرمان‌یار مرجع برای مسیریابی شعاعی، باید همان‌گونه که در بند ۹-۵ مشخص شده است، باشد.

۲-۱۴ شرایط ضبط

روش کلی ضبط : در شیار

توان بهینه‌ی ضبط : تعیین شده توسط OPC درپیوست ح

محدوده‌ی توان بهینه‌ی ضبط برای همه‌ی لوح‌ها : ۱۲ *میلی‌وات* ≤ P_o ≤ ۶ *میلی وات*

توان بایاس[1] : *میلی‌وات* ۱۲ ≤ P_b

پنجره‌ی توان ضبط : *میلی‌وات* ۰/۲۵ ± P_O

1- Bias Power

۳-۱۴ روش اصلی داده‌گذاری[1] برای آزمایش محیط ضبط[2]

در حین ضبط اطلاعات لازم برای اندازه‌گیری‌های شاخص‌های نوری لوح و با استفاده از PUH که در بند ۹-۱-۲ ، مشخص شده است، توان لیزر باید بر اساس روش اصلی داده‌گذاری، مدوله شود (به شکل ۱۶ مراجعه شود).

طول هرپالس داده‌گذاری (۴T تا ۱۱T و ۱۴T)، از دو قسمت تشکیل شده است، بلندترین پالس و یک قطار پالس با زمان T که همان طول زمان تناوب است.

پالس داده‌گذاری با طول ۳T، فقط از بلندترین پالس استفاده می‌کند.

بلندترین پالس باید بعد از لبه‌ی مقدم داده‌های ضبط شروع شده و همیشه ۳T بعد از همین لبه‌ی مقدم تمام‌شود (با T زمان تناوب). پهنای بلندترین پالس (T_{top}) باید بر اساس طول داده‌های ضبط (T_{wd})، انتخاب شود.

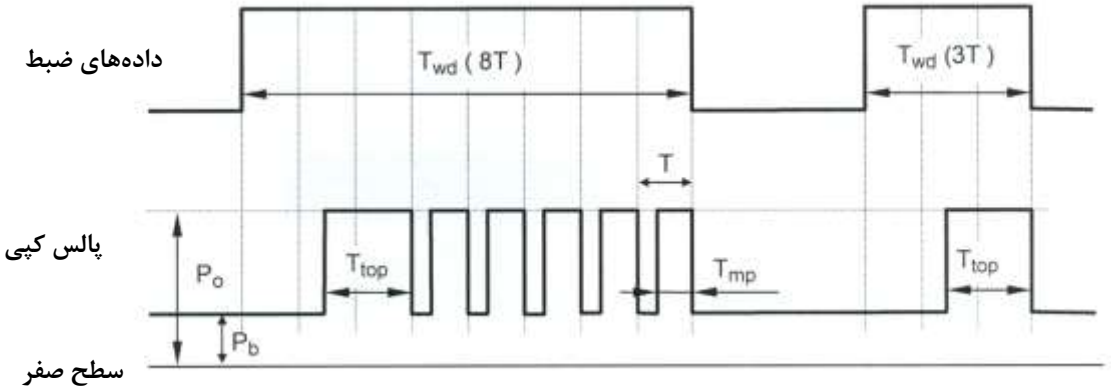
قطار پالس باید از ۳T، بعد از لبه‌ی مقدم داده‌های ضبط شروع و درلبه‌ی پشتی داده‌های ضبط تمام شود. دوره‌ی تناوب قطار پالس، باید T باشد. پهنای آن (T_{mp})، باید مستقل از طول داده‌های ضبط باشد.

۳ گروه مقادیر توصیه شده‌ی هر شاخص، باید همان‌گونه که در جدول ۳ مشخص شده است، باشند.

جدول ۳- شاخص‌هایی برای روش اصلی داده‌گذاری

T_{mp}	T_{top}			
	$T_{wd} = 3T$	$T_{wd} = 4T$	$T_{wd} \geq 5T$	
نوع اول	۱/۵۵T	۱/۵۰T	۱/۵۵T	۰/۶۵T
نوع دوم	۱/۵۰T	۱/۵۰T	۱/۵۵T	۰/۶۵T
نوع سوم	۱/۲۵T	۱/۱۵T	۱/۱۵T	۰/۶۰T

1- Basic write strategy
2- Media Testing



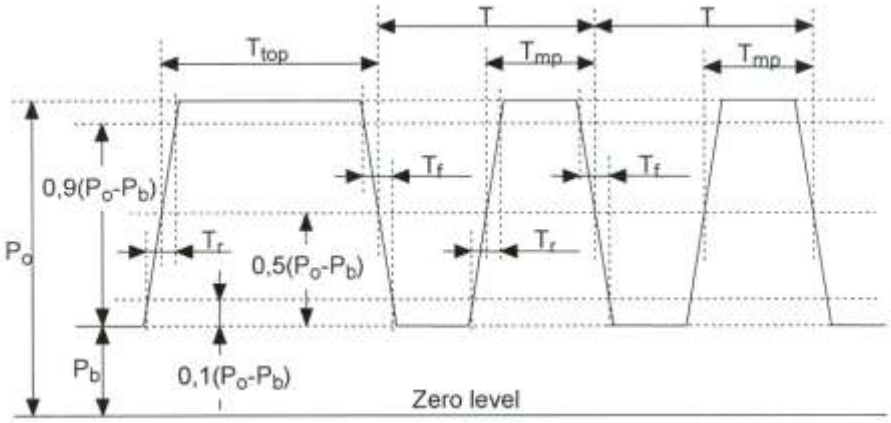
شکل ۱۶- روش اصلی داده‌گذاری

در روش داده‌گذاری، برای انتخاب موارد اختیاری، به پیوست ز مراجعه شود.

۱۴-۳-۱- تعریف پالس داده‌گذاری

پالس داده‌گذاری عدسی شئی، باید همان‌گونه که در شکل ۱۷ نشان داده شده است، باشد.

زمان‌های صعود (T_r) و زمان‌های نزول پالس (T_f) نباید از ۳ *نانوثانیه* بیشتر شوند.



شکل ۱۷- پالس داده‌گذاری

۱۴-۴ سیگنال‌های فرمان‌یار

شدت جریان‌های خروجی از چهارگوشه‌ی آشکارساز تصویر چهارگوش I_a، I_b، I_c و I_d هستند (به شکل ۱۸ مراجعه شود). جریان‌های آشکارساز تصویر (I_a و I_b) درشعاع بزرگتری ازجریان‌های (I_c و I_d) واقع شده‌اند.

۱۴-۴-۱ سیگنال خطای مسیریابی پوش-پول شعاعی

هنگامی‌که پرتو نوری مسیرها را قطع می‌کند، سیگنال خطای مسیریابی پوش- پول شعاعی ، از تفاوت در درخروجی‌های‌آشکارساز به‌دست می‌آید و باید به اندازه‌ی $[(I_a+I_b)-(I_c+I_d)]$ باشد. سیگنال خطای مسیریابی

پوش- پول شعاعی، باید قبل و بعد از ضبط ، با PUH مشخص شده در بند ۹-۱-۲ و پس از عبور از فیلتر پایین‌گذر با فرکانس قطع ۳۰ *کیلوهرتز* ، اندازه‌گیری شود.

دامنه‌ی پوش-پول شعاعی، قبل از ضبط (PP_b) و بعد از ضبط (PP_a) که در شکل ۱۸ نشان داده شده‌اند، به‌صورت زیر تعریف می‌شوند:

$$PP_b \text{ , } PP_a = \frac{|(I_a+I_b)-(I_c+I_d)|_{a.c.}}{|(I_a+I_b+I_c+I_d)|_{a.c.}}$$

$|(I_a+I_b+I_c+I_d)|_{a.c.}$ | باید از سطح صفرتا میانگین‌سطح $|(I_a+I_b+I_c+I_d)|_{a.c.}$ | اندازه‌گیری‌شوند (به شکل ۱۹ مراجعه شود).

نسبت پوش- پول شعاعی (PP_r) به صورت زیر تعریف می‌شود:

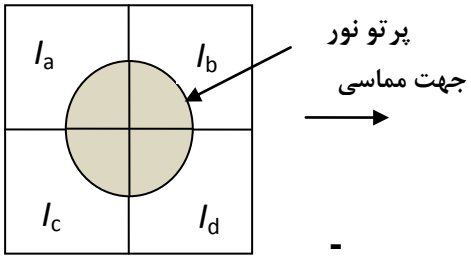
$$PP_r = PP_b / PP_a$$

شاخص‌های فوق، باید الزامات زیر را رعایت کنند:

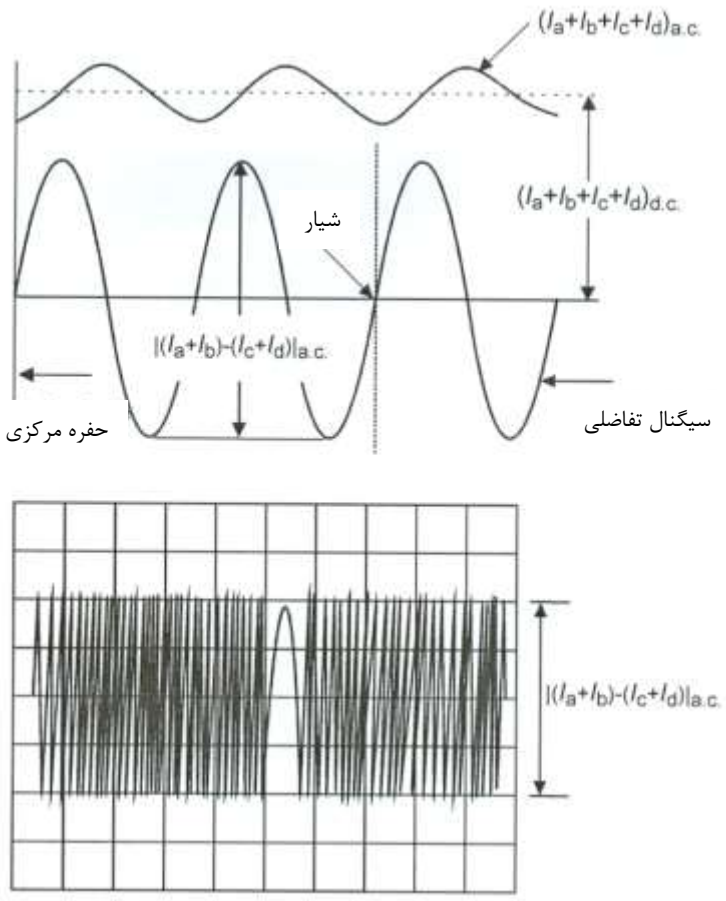
- دامنه‌ی سیگنال PP_b : $۰/۲۲ < PP_b < ۰/۴۴$
- نسبت پوش- پول : $۰/۵ < PP_r < ۱$
- اختلاف در سیگنال PP_b : $\Delta PP_b < ٪۱۵$

در اینجا: [حداقل (PP_b) + حداکثر (PP_b)] / [حداقل (PP_b) - حداکثر (PP_b) = ΔPP_b

- ΔPP_b باید درسرتاسر سطح لوح (از ۲۲ تا ۳۸/۵ *میلی‌متر* برای لوح ۸۰ *میلی‌متری* و از ۲۲ تا ۵۸/۵ *میلی‌متر* ، برای لوح ۱۲۰ *میلی‌متری*) اندازه‌گیری شود.



شکل ۱۸- آشکارساز تصویر چهارگوش



شکل ۱۹- سیگنال خطای مسیریابی پوش-پول شعاعی

۱۴-۴-۲ آسیب‌دیدگی‌ها

الزامات، باید همان‌گونه که در بند ۱۳-۴-۳ تعیین شده است، رعایت شوند.

۱۴-۵ سیگنال‌های نشان‌دهی (آدرس‌دهی)[1]

جریان‌های خروجی از چهارگوشه‌ی منشعب شده از آشکارساز I_a، I_b، I_c و I_d هستند. آن‌گونه که درشکل ۱۸ نمایش داده شده است.

۱۴-۵-۱ سیگنال حفره‌های زمینه

هنگامی که پرتو نور، یک مسیر را دنبال می‌کند، سیگنال حفره‌های زمینه، از سطح خروجی تفاضلی به‌دست آمده و باید به اندازه‌ی $[(I_a+I_b)-(I_c+I_d)]$ باشد. این سیگنال تفاضلی باید توسط PUH که در بند ۹-۱-۲ مشخص شده است، قبل و بعد از ضبط اندازه‌گیری شود.

دامنه‌ی سیگنال حفره‌های زمینه، قبل از ضبط (LPPb)، باید به‌صورت زیر تعریف شود:

$$LPPb = \frac{|(I_a+I_b)-(I_c+I_d)|_{o-p}}{|(I_a+I_b+I_c+I_d)|_{d.c.}}$$

1- Addressing Signal

به شکل‌های ۱۹ و ۲۰ مراجعه شود.

عبارت $|(I_a + I_b) - (I_c + I_d)|_{o-p}$ باید در نقطه‌ی میانی سیگنال‌های حداکثر و حداقل اندازه‌گیری شود و پهنای باند تقویت‌کننده‌های آشکارساز تصویر، باید بیشتر از ۲۰ مگاهرتز باشد.

عبارت $|(I_a + I_b + I_c + I_d)|_{d.c.}$ | بایدهنگامی‌که پرتو نوری درحال دنبال‌کردن یک مسیراست، اندازه‌گیری شده و باید از فیلتر پایین‌گذر با فرکانس قطع ۳۰ *کیلوهرتز* عبور کند.

نسبت روزنه حفره‌های زمینه بعد از ضبط ، باید به صورت زیر تعریف شود:

AR = AP حداقل / AP حداکثر

حداقل AP و حداکثر AP ، کم‌ترین و بیشترین مقادیر دامنه‌ی سیگنال حفره‌های زمینه می‌باشد.

AP = $|(I_a + I_b) - (I_c + I_d)|$ بدون دامنه‌ی نوسان

به شکل ۲۰ و پیوست س مراجعه شود.

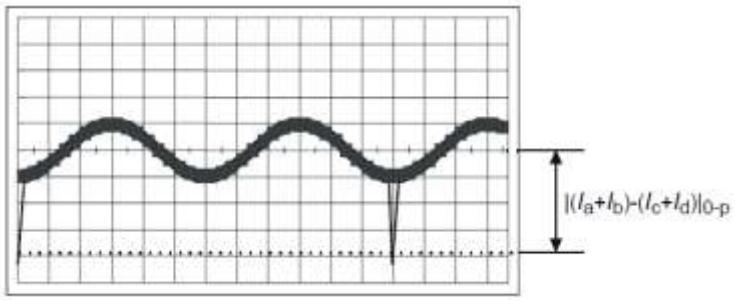
شاخص‌های فوق باید الزامات زیر را رعایت کنند :

- دامنه‌ی سیگنال، قبل از ضبط ۰/۱۸ < LPPb < ۰/۲۸
- نسبت روزنه بعد از ضبط AR > ٪۱۵
- نسبت خطای بلوک، قبل از ضبط BLERb < ٪۳
- نسبت خطای بلوک، بعد از ضبط BLERa < ٪۵

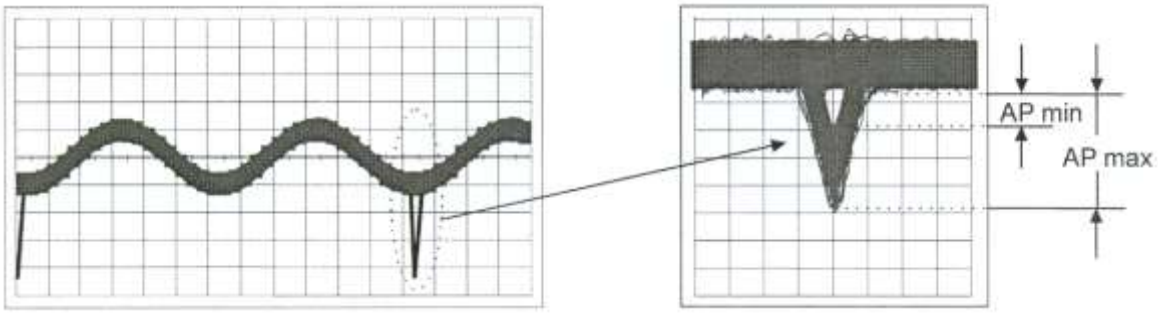
نصف حداکثر پهنای کامل سیگنال LPPb ، باید بزرگتر از ۱T باشد.

هنگامیکه پرتو لیزر درحال دنبال‌کردن‌مسیراست، حفره‌های زمینه روی سمت بیرونی مسیر، بایدآشکار شود.

برای اندازه‌گیری نسبت خطای بلوک داده‌های حفره‌های زمینه، خطاهای بیت علامت A ، قبل از تصحیح خطا، باید بر روی ۱۰۰۰ بلوک ECC اندازه‌گیری شود.



(الف) برای اندازه‌گیری LPPb ، قبل از ضبط



(ب) برای اندازه‌گیری AR ، بعد از ضبط

شکل ۲۰- سیگنال حفره‌های زمینه

۲-۵-۱۴ سیگنال شیار سینوسی شکل

هنگامی‌که پرتو نوری درحال دنبال‌کردن یک مسیر است، سیگنال شیارسینوسی شکل، از خروجی تفاضلی، به‌دست آمده و مقدارآن برابر با $(I_a + I_b) - (I_c + I_d)$ می‌باشد. سیگنال شیار سینوسی شکل، باید توسط PUH مشخص شده در بند ۹-۱-۲ ، قبل و بعد از ضبط اندازه‌گیری شود.

دامنه‌های سیگنال شیار سینوسی شکل، قبل از ضبط[1] و بعد از ضبط[2] به صورت زیر تعریف شده‌اند:

$$WOb,WOa = [(I_a + I_b) - (I_c + I_d)]_{p\text{-}p}$$

شاخص‌های فوق، باید الزامات زیر را رعایت کنند:

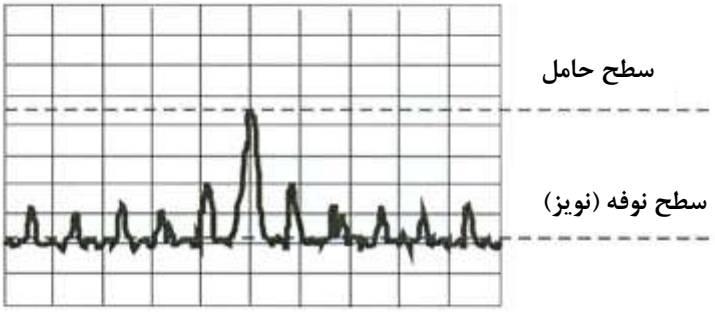
فرکانس قفل‌شده برای شیار سینوسی شکل، باید ۸ برابر فرکانس فریم هم‌زمان[3] باشد (به بند ۲۱ مراجعه شود).

CNR مربوط به WOb باید بیش از ۳۵ *دسی‌بل* باشد (RBW = ۱*kHz*).

CNR مربوط به WOa باید بیش از ۳۱ *دسی‌بل* باشد (RBW = ۱*kHz*).

CNR سیگنال شیار سینوسی شکل، باید برای مقدار میانگین و با استفاده از یک تحلیل‌گر طیفی اندازه‌گیری شود به طوری که تنظیمات پهنای باند وضوح (RWB)، ۱ *کیلوهرتز* باشد (به شکل ۲۱ مراجعه شود).

1- WOb = Wobble signal amplitude befor recording
2- WOa = Wobble signal amplitude after recording
3- SYNC Frame.Frequency



شکل ۲۱- اندازه‌گیری CNR نوسان شیار

برای به دست آوردن دامنه‌ی سیگنال درحد *نانومتر* ، سیگنال متعادل‌شده شیار سینوسی شکل[1] ، تعریف می‌شود.

هنگامی‌که نقطه اثر نور ، مسیرها را قطع‌کرده و از یک فیلترپایین‌گذربا فرکانس قطع ۳۰ *کیلوهرتز*، عبورداده می‌شود، رابطه‌ی NWO=WOb/RPS ، برقرار بوده و مقدار آن باید درمحدوده‌ی ۰/۰۶ < NWO <۰/۱۲ قرارگیرد. دراینجا RPS[2] مقدار قله تا دره‌ی سیگنال پوش- پول شعاعی $(I_a + I_b) - (I_c + I_d)$ قبل از ضبط می‌باشد .

۳-۵-۱۴ ارتباط فازها، بین سیگنال شیار سینوسی شکل و سیگنال حفره‌های زمینه

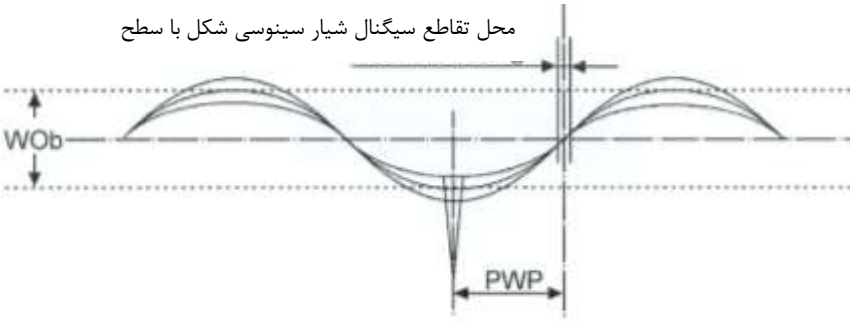
سیگنال‌شیارسینوسی‌شکل و سیگنال‌حفره‌های زمینه، از اختلاف جریان‌های‌خروجی$(I_a + I_b) - (I_c + I_d)$ به‌دست می‌آیند. بنابراین وقتی خروجی‌های I_a و I_b آشکارساز تصویر ، درسمت بیرونی لوح واقع می‌شوند و شیار سینوسی‌شکل به‌عنوان یک موج سینوسی درنظر گرفته شود، ارتباط فازها، بین سیگنال شیار سینوسی شکل و سیگنال حفره‌های زمینه، باید الزام زیر را برآورده کند.

PWP = -۹۰° ± ۱۰°

مقدارPWP[3] ، باید به عنوان اختلاف فاز بین نقطه‌ی سیگنال LPP[4] با بزرگ‌ترین دامنه و نقطه‌ی میانگینی که سیگنال شیار سینوسی شکل، سطح صفر را قطع می‌کند، اندازه‌گیری شود (به شکل ۲۲ مراجعه شود).

مقدار PWP باید قبل از ضبط اندازه‌گیری شود.

1- NOW = Normalized Wobble signal
2- RPS = Radial Push-Pull Signal
3- PWP is the relation in phase between groove wobble and Land Pre-Pit signals



شکل ۲۲- ارتباط فازی بین سیگنال حفره‌های زمینه و سیگنال شیارسینوسی شکل

بخش چهارم – قالب داده‌ها

۱۵ کلیات

داده‌های دریافت شده از میزبان که داده‌های اصلی نامیده می‌شوند، قبل از این‌که روی لوح ضبط گردند، درچندین مرحله، شکل داده می‌شوند. این اطلاعات، به ترتیب زیر، به لوح منتقل می‌گردند:

- یک قالب داده‌ها
- یک قالب رمزگذاری شده[۱]
- یک بلوک ECC
- یک قالب ضبط
- یک قطاع فیزیکی

این مراحل، در بندهای زیر مشخص شده‌اند.

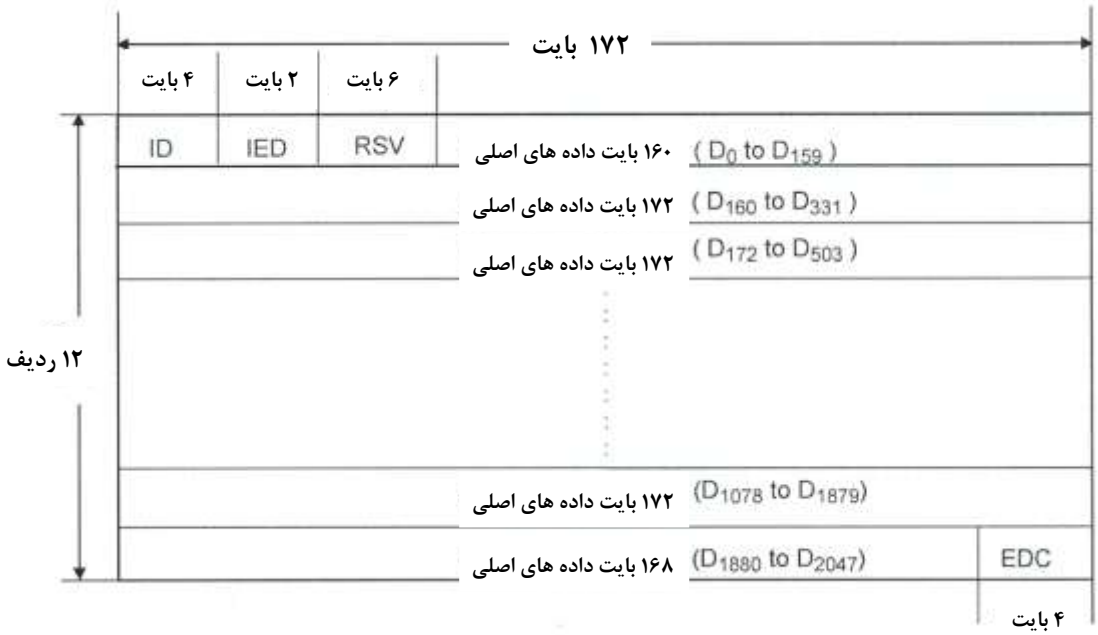
۱۶ قالب داده‌ها

قالب داده‌ها، باید از ۲۰۶۴ بایت در یک صف ۱۲ ردیفی که هر ردیف آن، ۱۷۲ بایت را شامل می‌گردد، تشکیل شود (به شکل ۲۳ مراجعه شود). ردیف اول باید با ۳ دسته[۲] از اطلاعات شروع شود : داده‌های شناسایی[۳]، بایت‌های‌کنترل، رمز شناسایی خطای ID[۴] و RSV که با ۱۶۰ بایت از داده‌های اصلی دنبال می‌شود. هر یک از ده ردیف بعدی، باید شامل ۱۷۲ بایت از داده‌های اصلی بوده و آخرین ردیف نیز باید از ۱۶۸ بایت داده اصلی و ۴ بایت جهت کنترل رمز شناسایی خطا[۵]، تشکیل شده باشد. ۲۰۴۸ بایت داده‌های اصلی، به صورت D_0 تا D_{2047} تعریف می‌شوند.

۱۶-۱ داده‌های شناسایی

این منطقه باید شامل ۴ بایت باشد. درون این بایت‌ها، بیت‌ها باید به ترتیب، از کم‌اهمیت‌ترین[۶] ، b_0 ، تا مهم‌ترین بیت[۷] ، b_{31}، شماره‌گذاری شوند (به شکل ۲۴ مراجعه شود).

1- Sscrambled Frame
2- Feild
3- ID = Identification Data
4- IED = ID Error Detection code
5- EDC = Error Detection Code
6- lsb = least significant bite)
7- msb = most significant bite)



شکل ۲۳ – قالب داده‌ها

b_{31}	b_{24} b_{23}	b_0
اطلاعات قطاع	شماره‌ی قطاع	

شکل ۲۴ – داده‌های شناسایی

b_{31}	b_{30}	b_{29}	b_{28}	b_{27} , b_{26}	b_{25}	b_{24}
نوع قالب قطاع	روش ردیابی	انعکاس‌پذیری	ذخیره	نوع منطقه	نوع داده	شماره‌ی لایه

شکل ۲۵ – اطلاعات قطاع داده‌ی شناسایی

کم‌اهمیت‌ترین ۳ بایت (بیتهای b_0 تا b_{23})، باید شماره‌ی قطاع را در نوشتار دودویی تعیین کنند. شماره‌ی قطاع اولین قطاع یک بلوک ECC ۱۶ قطاعی ، باید مضربی از ۱۶ باشد . بیت‌های مهم ترین بایت که درشکل ۲۵ (اطلاعات قطاع‌ها) نشان داده شده است، باید به صورت زیر تنظیم شوند.

الف) نوع قالب قطاع	بیت b_{31}	بیان‌گر نوعی از ضبط CLV است که برای لوح خواندنی و لوح قابل ضبط، مشخص گردیده و باید صفرگذاشته شود.
ب) روش ردیابی	بیت b_{30}	بیان‌گر ردیابی فاز تفاضلی است و باید صفر گذاشته شود.
پ) انعکاس پذیری	بیت b_{29}	بیان‌گر انعکاس پذیری بزرگتر از ۴۰٪ است که با سامانه‌ی PBS ویژه‌ی اندازه‌گیری شاخص‌های نوری لوح خام (PUH) اندازه‌گیری شده و باید صفر گذاشته شود.
ت) ذخیره	بیت b_{28}	باید صفر گذاشته شود.
ث) نوع منطقه	بیت b_{27} و b_{26}	باید در منطقه‌ی داده‌ها، صفر صفر گذاشته شود. باید در منطقه‌ی مرزی داخلی صفر یک گذاشته شود. باید در منطقه‌ی مرزی خارجی یک صفر گذاشته شود.
ج) نوع داده	بیت b_{25}	بیان‌گر داده‌های فقط خواندنی بوده و باید صفر گذاشته شود. بیان‌گر داده‌های زنجیری است (بند۲۳ ملاحظه شود) و باید یک گذاشته شود.
چ) شماره‌ی لایه	بیت b_{24}	بیان‌گر در دسترس بودن فقط یک لایه‌ی ضبط در هرطرف لوح می‌باشد و باید صفر گذاشته شود.

تنظیمات دیگر ، در این استاندارد کاربرد ندارند.

۲-۱۶ رمز آشکارسازی خطای ID

هنگام شناسایی همه‌ی بایت‌های صف که درشکل ۲۳ ، بصورت $c_{i,j}$ (به ازای $i = 0$ تا ۱۱ و $j = 0$ تا ۱۷۱) می‌باشند، بایت‌های کنترل رمز شناسایی خطای ID، به صورت $c_{0,j}$ (به ازای $j = 4$ الی ۵) نمایش داده می‌شوند. تنظیم این بایت‌ها باید از طریق روابط زیر به‌دست آید.

$$IED(x) = \sum_{j=4}^{5} C0,j\, x^{5-j} = I(x)x2 \bmod GE(x)$$

به طوری که

$$I(x) = \sum_{j=0}^{3} C0,j\, x^{3-j}$$

$$G_E(x) = \prod_{K=0}^{1} (X + \alpha^k)$$

α، بیان‌گر ریشه‌ی اصلی چند جمله‌ای اصلی است.

۳-۱۶ RSV

این منطقه، باید از ۶ بایت تشکیل شود. تنظیمات آن‌ها، وابسته به کاربردها است. برای مثال یک کاربرد ویدیویی. اگر این تنظیمات از طریق کاربردها مشخص نشوند، تنظیمات پیش‌فرض باید همگی صفر باشند.

۴-۱۶ رمز شناسایی خطا

این منطقه باید۴ بایت‌کنترل رمز شناسایی خطا[1] را شامل شود که درسرتاسر ۲۰۶۰ بایت پیشین قالب داده‌ها محاسبه شده است. با درنظرگرفتن قالب داده‌ها به عنوان یک منطقه‌ی تک بیتی، که با مهم‌ترین بیت اولین بایت منطقه‌ی ID، شروع وبا کم‌اهمیت‌ترین بیت منطقه‌ی EDC خاتمه می‌یابد، مهم‌ترین بیت، b_{16511} وکم‌اهمیت‌ترین بیت b_0 خواهد بود. هر بیت b_i مربوط به EDC برای $i = 0$ تا ۳۱، باید به صورت زیر باشد.

$$EDC(x) = \sum_{i=31}^{0} bi\, x^i = I(x) \bmod G(x)$$

به طوری که

$$I(x) = \sum_{i=16511}^{32} bi\, x^i$$

$$G(x) = X^{32} + X^{31} + X^4 + 1$$

۱۷ قالب‌های رمزگذاری شده[2]

۲۰۴۸ بایت داده‌های اصلی، باید به وسیله‌ی مدار نشان داده شده درشکل ۲۶ که شامل بازخورد[3] یک دستگاه تغییر مکان بیت[4] بوده و در بیت‌های r_7 (msb) تا r_0 (lsb) ، بایت کد شده را در هر تغییر مکان ۸ بیتی نشان می‌دهد، رمزگذاری شود. در شروع روند رمزگذاری یک قالب داده، موقعیت‌های r_{14} تا r_0 باید از قبل، طبق مقدار یا مقادیر

1- EDC = Error Detection Code
2- Scrambled Frames
3- feedback
4- shift register

مشخص شده در جدول ۳ تنظیم شوند. همان مقادیر از پیش تنظیم شده، باید برای ۱۶ قالب پی‌درپی داده‌ها استفاده شوند. بعد از ۱۶ گروه قالب داده، سلسله مراتب تکرار می‌شود. شماره‌ی اولیه‌ی از پیش تنظیم شده، برابر با مقدار نشان داده شده توسط بیت‌های (b_7 (msb) تا (b_4 (lsb از منطقه‌ی ID قالب است. جدول ۴ مقادیر اولیه و از پیش تنظیم شده دستگاه تغییر مکان را، مطابق با ۱۶ شماره اولیه‌ی از پیش تنظیم شده، مشخص می‌نماید.

جدول ۴: مقادیر اولیه‌ی دستگاه تغییر مکان

مقدار اولیه	مقدار اولیه‌ی از پیش تنظیم شده	مقدار اولیه	مقدار اولیه‌ی از پیش تنظیم شده
(0010)	(8)	(0001)	(0)
(5000)	(9)	(5500)	(1)
(0020)	(A)	(0002)	(2)
(2001)	(B)	(2A00)	(3)
(0040)	(C)	(0004)	(4)
(4002)	(D)	(5400)	(5)
(0080)	(E)	(0008)	(6)
(0005)	(F)	(2800)	(7)

شکل ۲۶- بازخورد دستگاه تغییر مکان برای تولید داده‌ی کد شده

مقدار اولیه‌ی r_7 تا r_0، به عنوان بایت کد شده‌ی S_0 برگزیده می‌شود. سپس، تغییر مکان ۸ بیتی، ۲۰۴۷ بار تکرار می‌شود و ۲۰۴۷ بایت دنباله، به عنوان بایت‌های کد شده‌ی S_1 تا S_{2047}، باید از r_7 تا r_0 گرفته شود. بایت‌های اصلی داده‌ی مربوط به قالب داده‌ها (D_k)، به بایت‌های کد شده‌ای تبدیل می‌شوند به نام D'_k که

$D'_k = D_k \oplus S_k$ برای k= ۰ تا ۲۰۴۷

$\oplus$ نشان‌دهنده‌ی تابع XOR است.

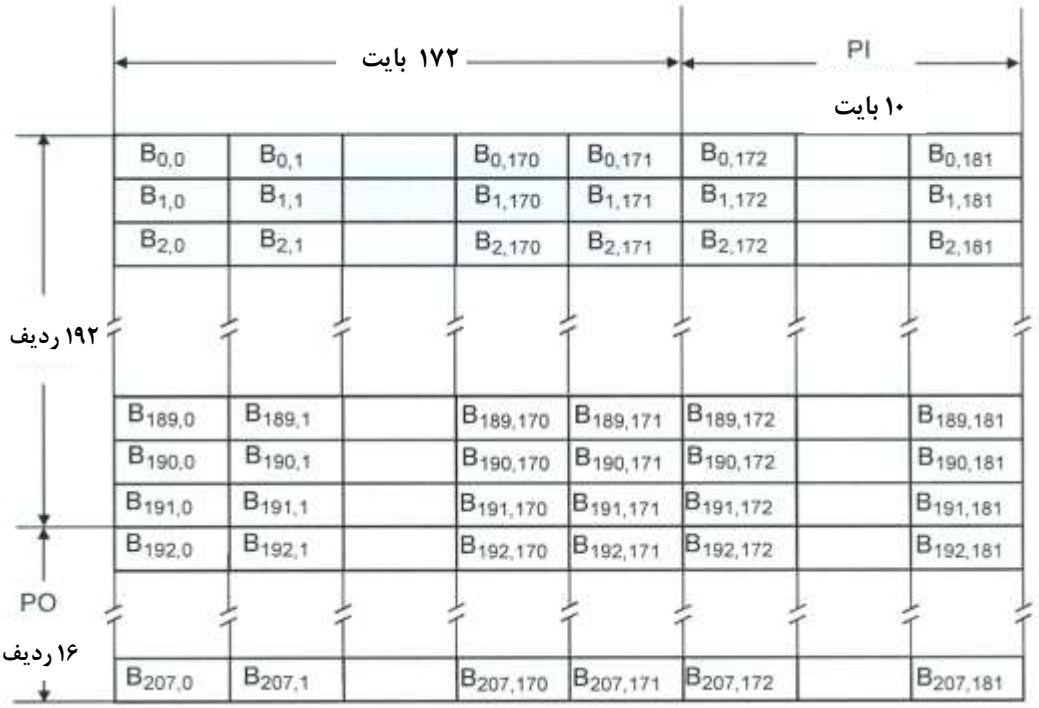
۱۸ پیکره‌ی بلوک رمز تصحیح خطا (ECC)

یک بلوک ECC با چیدن ۱۶ قالب کد شده‌ی پی‌درپی در یک صف ۱۹۲ ردیفی که هرکدام ۱۷۲ بایت دارند، شکل می‌گیرد (به شکل ۲۷ مراجعه شود). به هریک از ۱۷۲ ستون، ۱۶ بایت از رمز بیت علامت خارجی (PO) اضافه می‌شود و سپس به هر کدام از ۲۰۸ ردیف ایجاد شده، ۱۰ بایت از رمز بیت علامت داخلی (PI) اضافه می‌شود. بنابراین یک بلوک ECC کامل شامل ۲۰۸ ردیف ۱۸۲ بایتی می‌باشد. بایت‌های این صف با $B_{i,j}$ همان‌گونه که در ادامه گفته شده، شناخته می‌شوند به‌گونه‌ای که i شماره‌ی ردیف و j شماره‌ی ستون را مشخص می‌کنند.

$B_{i,j}$ برای i از ۰ تا ۱۹۱ و j از ۰ تا ۱۷۱ بایت‌هایی از قالب کد شده هستند.

$B_{i,j}$ برای i از ۱۹۲ تا ۲۰۷ و j از ۰ تا ۱۷۱ بایت‌هایی از رمز بیت علامت خارجی هستند.

$B_{i,j}$ برای i از ۰ تا ۲۰۷ و j از ۱۷۲ تا ۱۸۱ بایت‌هایی از رمز بیت علامت داخلی هستند.



شکل ۲۷ – بلوک ECC

بایت‌های PO و PI باید به صورت زیر تعیین شوند.

در هر ستون j از ۰ تا ۱۷۱، ۱۶ بایت PO با یک چندجمله‌ای باقیمانده $R_j(x)$ برای شکل دهی کد خارجی RS(۲۰۸/۱۹۲/۱۷) تعریف می‌شوند.

$$R_j(x) = \sum_{j=192}^{207} Bi,j\, x^{207-i} = Ij(x)x16 \bmod GPO\,(x)$$

به طوری که

$$I_j(x) = \sum_{j=0}^{191} Bi,j\, x^{191-i}$$

$$G_{PO}(x) = \prod_{K=0}^{15} (X + \alpha^k)$$

در هر ردیف i از ۰ تا ۲۰۷ ، ده بایت PI با یک چند جمله‌ای باقیمانده‌ی $R_j(x)$ برای شکل دهی کد داخلی RS(۱۸۲/۱۷۲/۱۱) تعریف می‌شوند.

$$R_j(x) = \sum_{j=172}^{181} Bi,j\, x^{181-j} = Ii(x)x10 \bmod GPI\,(x)$$

به طوری که

$$I_i(x) = \sum_{j=0}^{171} Bi,j\, x^{171-j}$$

$$G_{PO}(x) = \prod_{K=0}^{9} (X + \alpha^k)$$

α نشان‌دهنده‌ی ریشه‌ی اصلی چند جمله‌ای اصلی $P(x) = X^8 + X^4 + X^3 + X^2 + 1$ است.

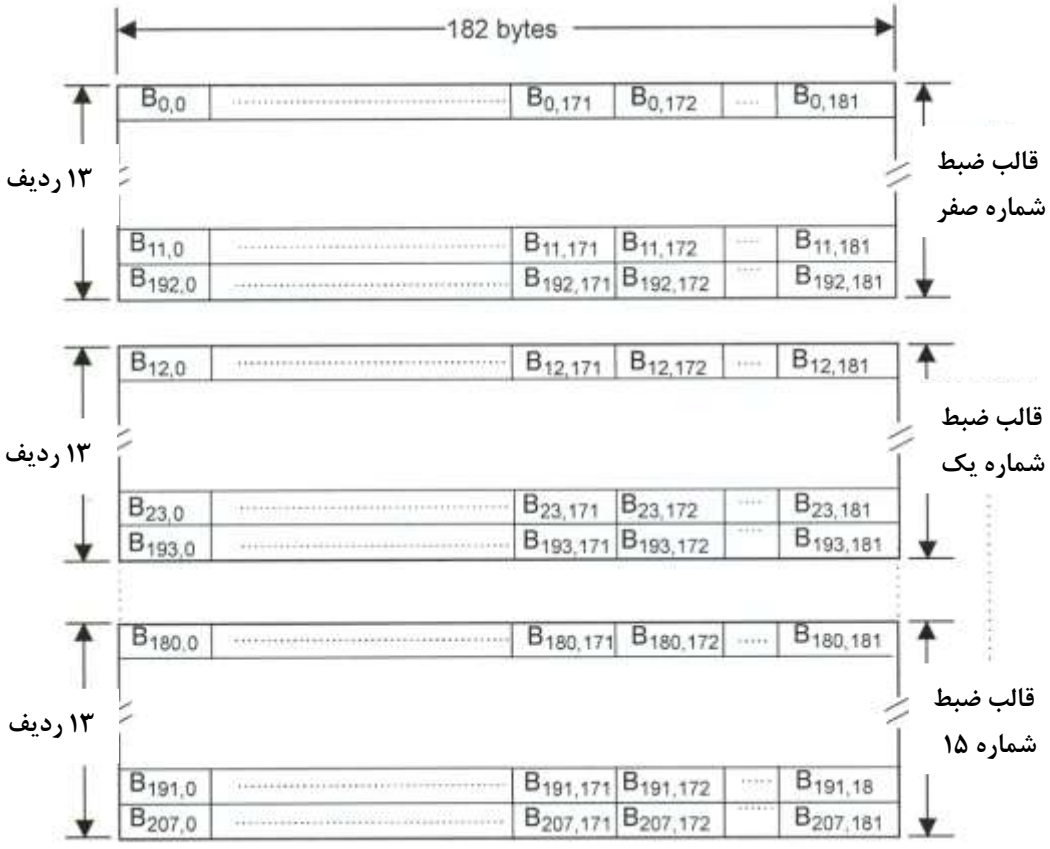
۱۹ قالب‌های ضبط

۱۶ قالب ضبط باید با جای‌گذاری یکی از ۱۶ ردیف PO، بعد از هر ۱۲ ردیف یک بلوک ECC، به‌دست آید (به شکل ۲۸ مراجعه شود). این هدف، با قراردادن مجدد بایت‌های $B_{i,j}$ مربوط به بلوک ECC به عنوان $B_{m,n}$، برای مقادیر m,n زیر تامین می‌گردد.

$m = i + int[i/12]$ و $n = j$ به ازای $j \leq ۱۹۱$

$m = 13(i-191) - 1$ و $n = j$ به ازای $j \geq ۱۹۲$

که در آن ، int[x] نشان‌دهنده‌ی بزرگ‌ترین عدد صحیح کوچکتر از x می‌باشد.
بنابراین ۳۷۸۵۶ بایت یک بلوک ECC، دوباره در ۱۶ قالب ضبط ۲۳۶۶ بایتی چیده می‌شوند. هر قالب ضبط شامل یک صف ۱۳ سطری ۱۸۲ بایتی است.

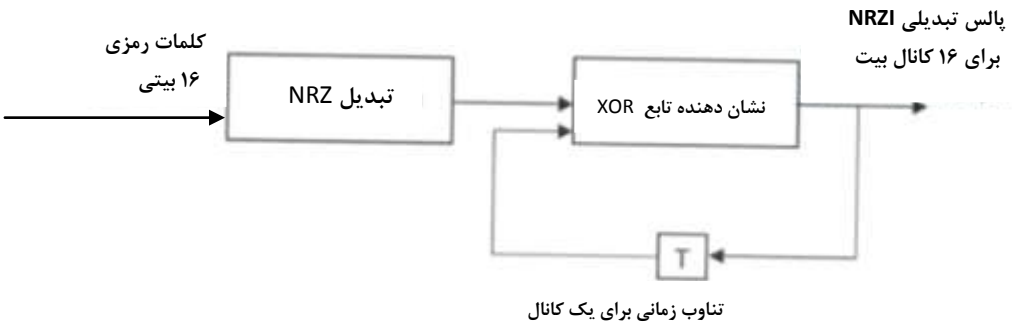


شکل ۲۸ – قالب‌های ضبط ، برگرفته از یک بلوک ECC

۲۰ مدولاسیون[1]

بایت‌های ۸ بیتی هر قالب ضبط، باید به کلمات رمز شده‌ی ۱۶ بیتی با محدودیت طول اجرا ، تبدیل شود به نحوی که بین دوتا یک، باید حداقل دو و حداکثر ۱۰ تا صفر وجود داشته باشد (۱۰ و ۲ RLL) . پیوست چ جدول تبدیلی را که به‌کار برده می‌شود، مشخص می‌کند. جداول تبدیل اصلی وجایگزین، یک کلمه‌ی رمز ۱۶ بیتی را برای هر ۸ بایت با یکی از ۴ حالت مشخص می‌کنند. جداول، برای هر بایت ۸ بیتی، کلمه‌ی رمز مربوطه و شماره حالتی را که بایت ۸ بیتی بعدی، کدگذاری می‌شود، نشان می‌دهند.

کلمات رمزی ۱۶ بیتی ، قبل از ضبط روی لوح باید با NRZI ، تبدیل به کانال بیت شود (به شکل ۲۹ مراجعه شود).

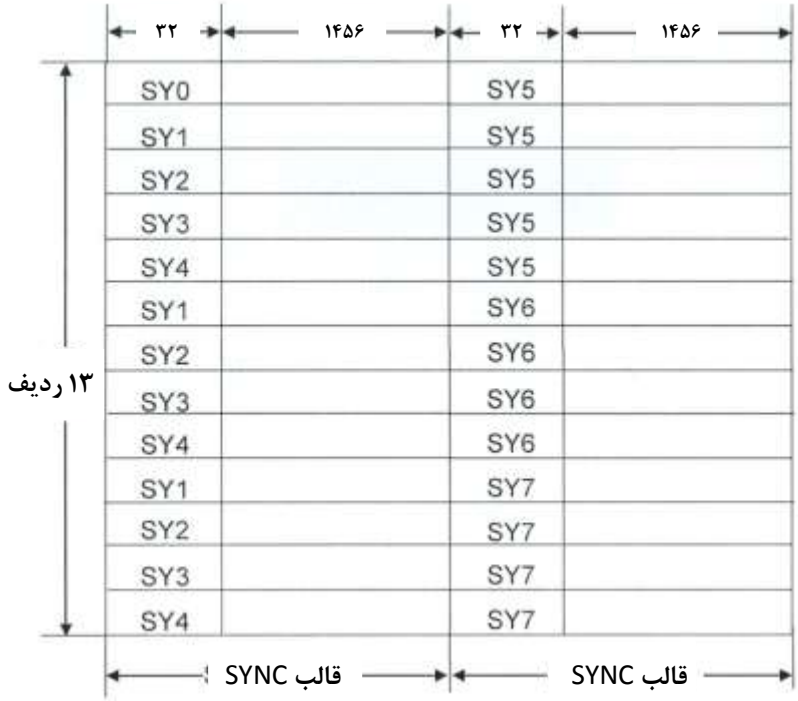


شکل ۲۹ – تبدیل NRZI [2]

۲۱ قطاع‌های فیزیکی

ساختار یک قطاع فیزیکی درشکل ۳۰ نشان داده شده است. این قطاع باید از ۱۳ردیف تشکیل شود که هرکدام شامل دو قالب SYNC [3] می‌باشد. یک قالب SYNC باید یک کد SYNC برگرفته از جدول ۴ و ۱۴۵۶ کانال بیت که به ترتیب ردیف اول و دوم یک قالب ضبط ۹۱ بایت ۸ بیتی را شامل می‌شود، نشان دهد. اولین ردیف قالب ضبط، با اولین ردیف قطاع فیزیکی ارائه می‌شود و دومی با دومین، به همین ترتیب تا انتها.

1- Modulation
2- NRZI = Non Return to Zero Inverted
3- SYNC = Synchronization



شکل ۳۰- قطاع فیزیکی

ضبط باید از اولین قالب SYNC اولین ردیف شروع شده و سپس با دومین قالب SYNC همان ردیف دنبال شود و به همین ترتیب، ردیف به ردیف ادامه یابد.

جدول ۵- کدهای SYNC

حالت اول و حالت دوم

	کدهای SYNC اولیه (msb) (lsb)	کدهای SYNC ثانویه (msb) (lsb)
SY0 =	0001001001000100 0000000000010001	/ 0001001000000100 0000000000010001
SY1 =	0000010000000100 0000000000010001	/ 0000010001000100 0000000000010001
SY2 =	0001000000000100 0000000000010001	/ 0001000001000100 0000000000010001
SY3 =	0000100000000100 0000000000010001	/ 0000100001000100 0000000000010001
SY4 =	0010000000000100 0000000000010001	/ 0010000001000100 0000000000010001
SY5 =	0010001001000100 0000000000010001	/ 0010001000000100 0000000000010001
SY6 =	0010010010000100 0000000000010001	/ 0010000010000100 0000000000010001
SY7 =	0010010001000100 0000000000010001	/ 0010010000000100 0000000000010001

حالت سوم و حالت چهارم

	کدهای SYNC اولیه (msb) (lsb)	کدهای SYNC ثانویه (msb) (lsb)
SY0 =	1001001000000100 0000000000010001	/ 1001001001000100 0000000000010001
SY1 =	1000010001000100 0000000000010001	/ 1000010000000100 0000000000010001
SY2 =	1001000001000100 0000000000010001	/ 1001000000000100 0000000000010001
SY3 =	1000001001000100 0000000000010001	/ 1000001000000100 0000000000010001
SY4 =	1000100001000100 0000000000010001	/ 1000100000000100 0000000000010001
SY5 =	1000100100000100 0000000000010001	/ 1000000100000100 0000000000010001
SY6 =	1001000010000100 0000000000010001	/ 1000000001000100 0000000000010001
SY7 =	1000100010000100 0000000000010001	/ 1000000010000100 0000000000010001

قطاع فیزیکی، بخشی است که بعد از مدولاسیون با ضریب تعدیل $\frac{8}{16}$ ، یک کد SYNC را به سر هر ۹۱ بایت در قالب ضبط اضافه می‌کند.

۲۲ کنترل حذف مولفه‌ی DC (به بند ۶ مراجعه شود)

برای حصول‌اطمینان از یک مسیریابی شعاعی مطمئن و آشکارسازی قابل اعتماد سیگنال‌هایHF، مولفه‌های فرکانس پایین درسری جریان‌های الگوهای‌کانال بیت، باید تا حد امکان پایین نگه داشته شوند. برای دست‌یابی به این هدف،

مقدار جمع دیجیتالی (DSV، به بند ۷-۴ مراجعه شود)، باید تا حد امکان پایین نگه داشته شود. در ابتدای مدولاسیون، DSV، باید صفر نگاه داشته شود.

راه‌های مختلف کاهش DSV به صورت زیر است:

الف) انتخاب کدهای SYNC بین کدهای SYNC اولیه و ثانویه.

ب) برای بایت‌های ۸ بیتی در محدوده‌ی صفر تا ۸۷ ، یک کلمه‌ی رمز شده‌ی ۱۶ بیتی دیگر ، برای همه‌ی حالت‌ها توسط جدول جایگزین پیشنهاد می‌شود.

پ) برای بایت‌های ۸ بیتی در محدوده‌ی ۸۸ تا ۲۵۵، هنگامی که حالت تعیین شده، ۱ یا ۴ باشد، برای اطمینان از برآورده شدن الزامات RLL، کلمه‌ی رمز شده ۱۶ بیتی می‌تواند هم از حالت ۱ و هم از حالت ۴ انتخاب شود.

درجهت استفاده از این امکانات، دوسری جریان داده[1] (جریان‌های ۱ و۲)، برای هر قالب SYNC تولید می‌شود. جریان ۱ باید با کد SYNC اولیه وجریان ۲، با کد SYNC ثانویه از همان حالت انتخاب شده کدهای SYNC شروع شوند.

هنگامی که هردوجریان، به صورت جداگانه مدوله می شوند، به دلیل تفاوت بین الگوی بیت کدهای SYNC اولیه و ثانویه، یک DSV متفاوت تولید می‌کنند.

در موارد (ب) و (پ)، ارائه‌ی بایت ۸ بیتی، به ۲ صورت امکان‌پذیر است. DSV هر یک از جریان‌ها، تا بایت ۸ بیتی‌ای محاسبه می‌گردد که قبل از بایت ۸ بیتی انتخاب شده، وجود دارد. جریانی که کم‌ترین |DSV| را داشته باشد، انتخاب و درجریان دیگر کپی می‌شود. سپس، یکی از شکل‌های ارائه‌ی بایت ۸ بیتی بعدی، به جریان ۱ و دیگری به جریان ۲ وارد می‌شود. این عمل، هربار که مورد (ب) یا (پ) رخ دهد، تکرار می‌شود.

در حالی‌که مورد (ب)، در هر دو جریان، همیشه در موقعیت الگوی مشابه اتفاق می‌افتد، مورد (پ) ممکن است تنها دریکی از جریان‌ها و نه در دیگری، اتفاق بیفتد، به دلیل این‌که، برای مثال، حالت بعدی تعیین شده توسط بایت ۸ بیتی قبلی، می‌تواند به جای ۱ یا ۴، ۲ یا ۳ باشد. در این حالت، روش سه مرحله‌ای زیر، باید به کار رود.

۱) - |DSV| هر دو جریان را با هم مقایسه کنید.

۲) - اگر |DSV| جریانی که در آن، مورد (پ) اتفاق می‌افتد، کوچک‌تر از جریان دیگر باشد، جریانی که در آن، مورد (پ) رخ داده، انتخاب و درجریان دیگر کپی می‌شود. یکی از شکل‌های ارائه‌ی بایت ۸ بیتی بعدی به این جریان و دیگری به جریان دیگر وارد می‌شود.

۳) - اگر |DSV| جریانی که در آن، مورد (پ) اتفاق افتاده، بزرگ‌تر از جریان دیگر باشد، مورد (پ)، نادیده گرفته شده و بایت ۸ بیتی، براساس حالت تعیین شده ارائه می‌گردد.

در هر دو حالت (ب) و (پ)، اگر |DSV|ها برابر باشند، تصمیم انتخاب جریان ۱ یا جریان ۲، بر اساس کاربرد اتخاذ می‌شود.

1- data streams

روش کار برای مورد (الف) باید به صورت زیر باشد:

درانتهای یک قالب SYNC ، خواه مورد (ب) و یا (پ) اتفاق افتاده یا نیفتاده باشد، DSV همه‌ی قالب SYNC ، محاسبه و جریانی که |DSV| کم‌تری داشته باشد، انتخاب می‌شود. اگر این DSV، بزرگ‌تر از ۶۳ + یا کوچک‌تر از ۶۴ - باشد، کد SYNC ای که در ابتدای قالب SYNC قرار دارد، از اولیه به ثانویه تغییر می‌کند و یا برعکس. اگر این امر، منجر به |DSV| کوچکتر شد، این تغییر دایمی خواهد بود، اما اگر |DSV| کوچکتر نبود، کد SYNC اصلی حفظ می‌شود. در طول مدت زمان محاسبه‌ی DSV ، مقادیر واقعی آن ممکن است بین ۱۰۰۰- و ۱۰۰۰+ تغییر کند، بنابراین محدوده‌ی محاسبه‌ی DSV بین حداقل از ۱۰۲۴- تا ۱۰۲۴+ پیشنهاد می‌شود.

۲۳ طرح اتصال

نقشه‌ی اتصال، برای الحاق کردن داده درحالت ضبط نا متوالی تعیین می‌شود. این نقشه از ۳ نوع روش اتصال که اتصال ۲K، اتصال ۳۲K و اتصال بدون اتلاف نامیده می‌شوند، تشکیل شده است.

۲۳-۱ ساختار اتصال

داده‌های الحاق شده باید از قطاع اتصال و یا روی این قطاع ضبط شوند که اولین قطاع فیزیکی بلوک ECC می‌باشد و نقطه‌ی اتصال را شامل می‌شود.

در هرعمل اتصال، داده‌های ضبط باید به بایت شانزدهم در اولین قالب SYNC قطاع اتصال منتهی شوند و از بایت پانزدهم تا هفدهم در اولین قالب SYNC قطاع اتصال شروع شود. وقتی یک لوح فشرده، طبق مورد (ب) شکل ۳۱ باشد، بلوک ناحیه‌ی حفاظتی SYNC، باید قبل از اتصال، در اولین بلوک ECC واقع شده وبعد از اتصال، به قسمتی از ناحیه‌ی اتلاف اتصال تبدیل شود.

۲۳-۲ اتصال ۲K و اتصال ۳۲K

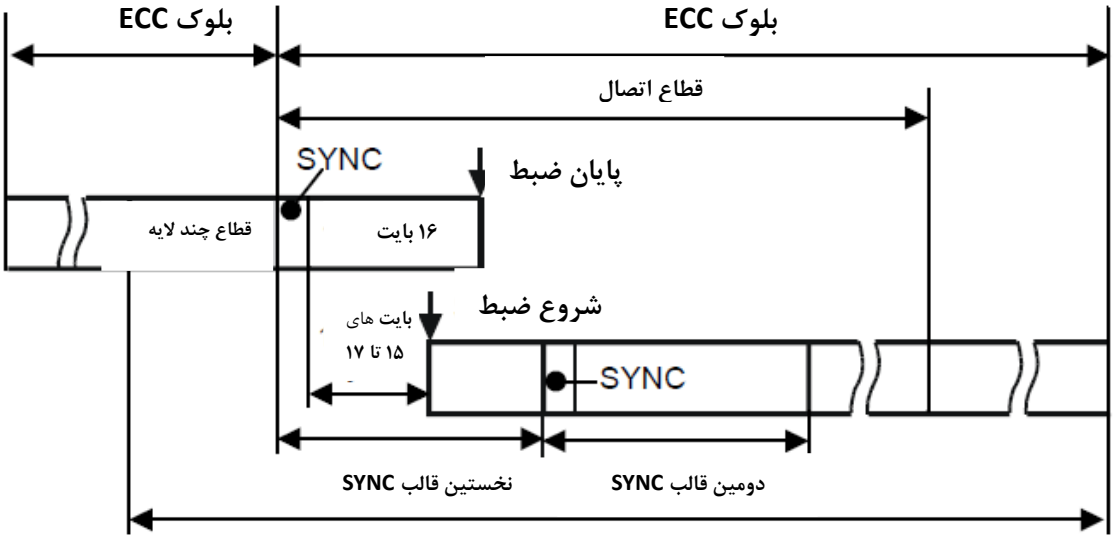
در روش‌های اتصال ۲K و اتصال ۳۲K، برای جلوگیری از هرگونه کاهش اعتبار داده‌ها (ناشی از تاثیراتصال)، باید یک ناحیه‌ی اتلاف اتصال، اختصاص داده شود. این ناحیه ممکن است شامل قطاع‌های چند لایه، آن‌گونه که درشکل‌های ۳۲ (اتصال۲K) و ۳۳ (اتصال ۳۲K) نشان داده شده است، باشد و به ترتیب باید حداقل اندازه‌ی ۲۰۴۸ بایت و ۳۲۷۶۸ بایت را داشته باشند. کل داده‌های اصلی، در ناحیه‌ی اتلاف اتصال، باید روی (00) تنظیم شوند.

بیت نوع داده‌ی (به بند ۱۶-۱ مراجعه شود) قطاعی که به دنبال قطاع متعلق به ناحیه‌ی اتلاف اتصال، می‌آید، باید بر روی ۱ تنظیم شود. اما بیت نوع داده‌ی قطاع اتصال، همیشه باید بر روی (0) تنظیم گردد. (به شکل‌های ۳۲ و ۳۳ مراجعه شود).

آخرین قطاع پر شده در هر منطقه‌ی ضبط (R) باید با استفاده از اتصال ۲K یا ۳۲K ضبط شود و بیت نوع داده‌ی آن باید روی ۱ تنظیم شود.

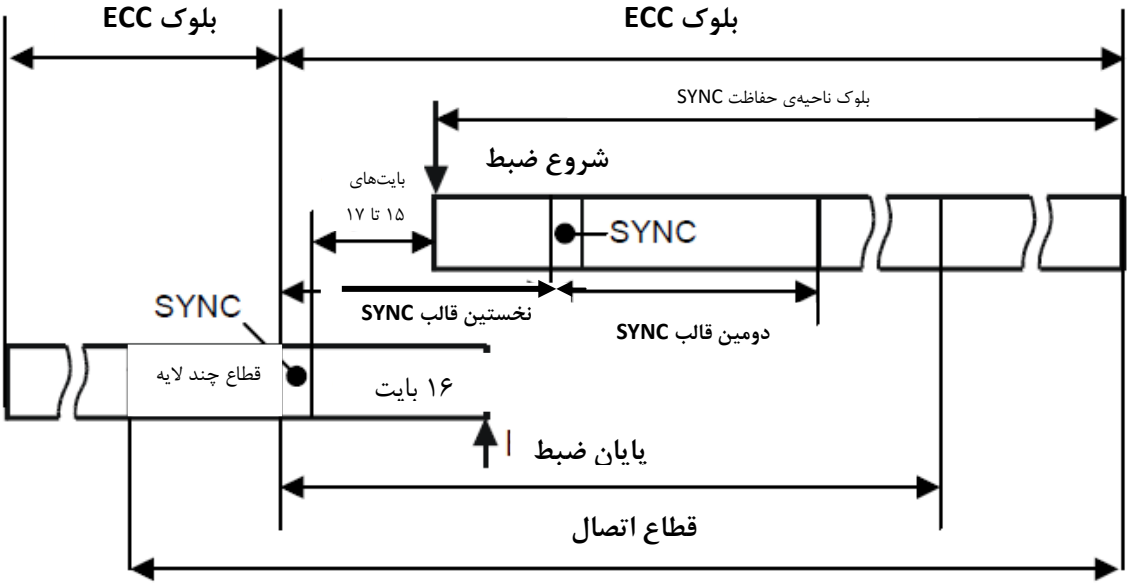
۳-۲۳ اتصال بدون اتلاف

اتصال بدون ناحیه‌ی اتلاف اتصال، همان‌گونه که درشکل ۳۴ نمایش داده شده است، مجاز می‌باشد. در این نوع اتصال، هیچ قطاعی که بیت نوع داده‌ی ۱ داشته باشد، وجود ندارد.



ناحیه‌ی اتلاف اتصال (اتصال ۳۲k)

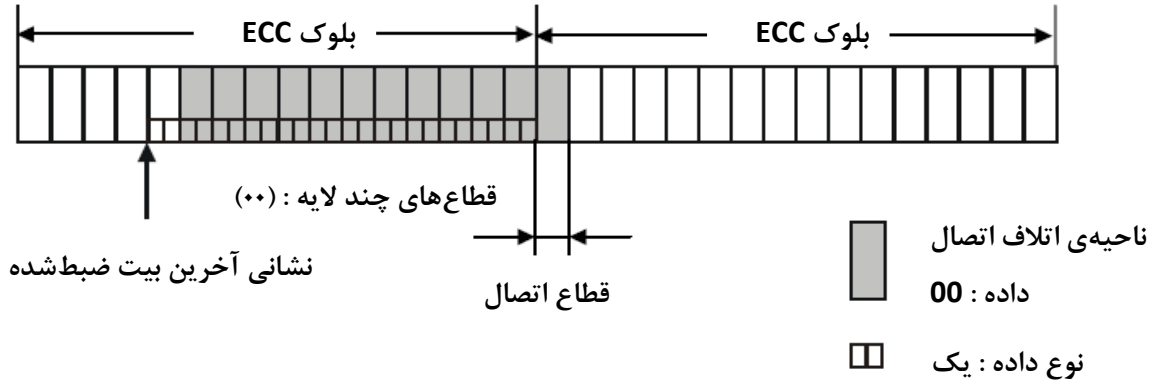
الف – اتصال دقیقا بعد از ناحیه‌ی پر شده



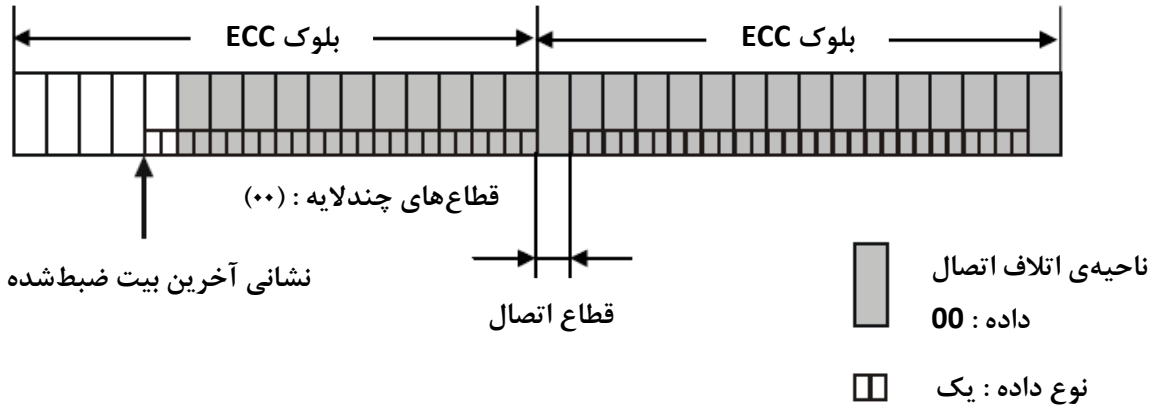
ناحیه‌ی اتلاف اتصال (اتصال ۳۲k)

ب – اتصال دقیقا قبل از ناحیه‌ی پر شده

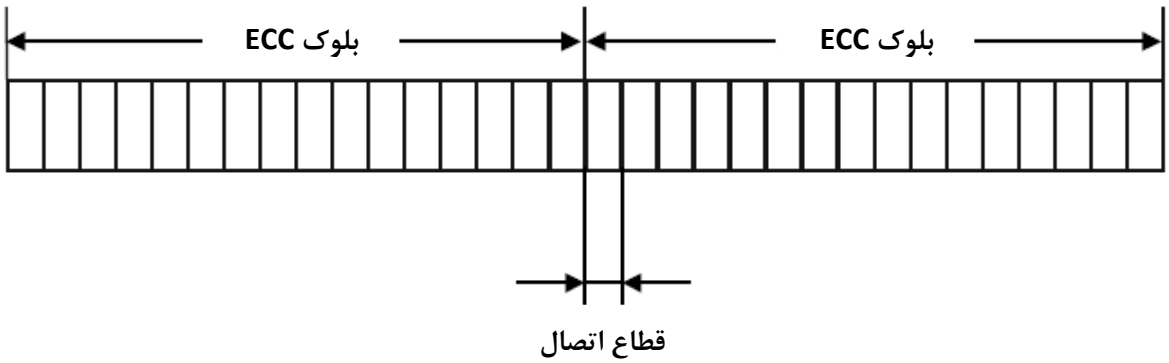
شکل ۳۱ – ساختار اتصال



شکل ۳۲ – ساختار بلوک ECC با ناحیه‌ی اتلاف اتصال ۲۰۴۸ بایت (اتصال 2K)



شکل ۳۳ - ساختار بلوک ECC با ناحیه‌ی اتلاف اتصال ۳۲۷۶۸ بایت (اتصال 32K)



شکل ۳۴ - ساختار بلوک ECC بدون ناحیه‌ی اتلاف اتصال (اتصال بدون اتلاف)

بخش ۵ - فرمت منطقه‌ی اطلاعات

۲۴ توصیف کلی منطقه‌ی اطلاعات

منطقه‌ی اطلاعات باید به ۳ قسمت تقسیم شود: منطقه‌ی مرزی داخلی، منطقه‌ی داده و منطقه‌ی مرزی خارجی. منطقه‌ی داده، برای ضبط داده‌های اصلی درنظر گرفته می‌شود. منطقه‌ی مرزی داخلی، در برگیرنده اطلاعات کنترلی است. منطقه‌ی مرزی خارجی، اجازه‌ی خواندن ملایم و پی‌درپی اطلاعات را می‌دهد.

۲۴-۱ طرح‌واره‌ی[1] منطقه‌ی اطلاعات

همان‌گونه که درشکل ۶ نشان داده شده است، منطقه‌ی اطلاعات باید به چند زیرمجموعه تقسیم شود. مقادیر شعاعی نشان داده شده، برای اولین قطاع فیزیکی و آخرین مسیر آخرین قطاع فیزیکی یک منطقه، مقادیر نامی می‌باشد.

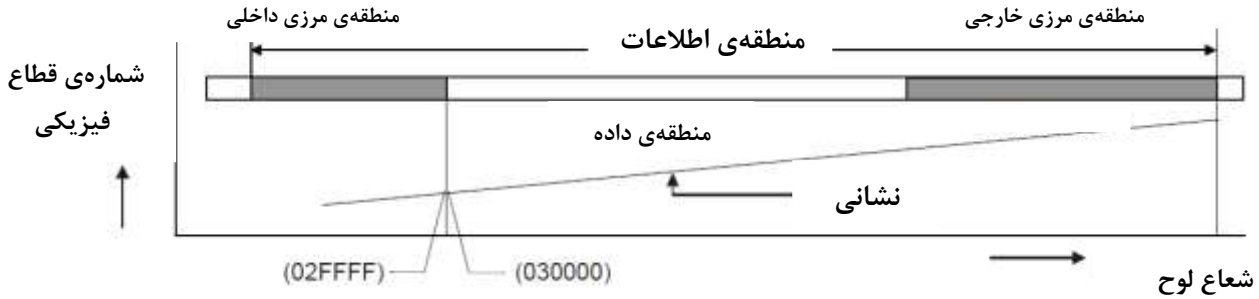
جدول ۶ – طرح‌واره‌ی منطقه‌ی اطلاعات

تعداد قطاع‌های فیزیکی	شماره‌ی قطاع شروع	شعاع نامی برحسب میلی‌متر			
۴۵۶۶۴	(022FA0)				**منطقه‌ی مرزی داخلی** نخستین منطقه
۵۱۲	(02E200)				منطقه‌ی حائل صفر
۳۰۷۲	(02E400)				منطقه‌ی اطلاعات فرمت فیزیکی R
۳۲	(02F000)				منطقه‌ی کد مرجع
۴۸۰	(02F200)				منطقه‌ی حائل ۱
۳۰۷۲	(02F200)				منطقه‌ی داده‌های کنترلی
۵۱۲	(02FE00)				منطقه‌ی فرا مرزی
	(030000)	r_1 تا ۲۴			**منطقه‌ی داده**
		r_1 تا ۵۸/۵ وقتی $57/5 < r_1 < 58$	r_1 تا $(r_1 + 1)$ وقتی $34 < r_1 < 57/5$	r_1 تا حداقل ۳۵ وقتی $r_1 < 34$	**منطقه‌ی مرزی خارجی برای لوح ۱۲۰ *میلی‌متری***
		r_1 تا ۳۸/۵ وقتی $37/5 < r_1 < 38$	r_1 تا (r_1+1) وقتی $34 < r_1 < 37/5$	r_1 تا حداقل ۳۵ وقتی $r_1 < 34$	**منطقه‌ی مرزی خارجی برای لوح ۸۰ *میلی‌متری***

1- Layout

۲۴-۲ شماره‌گذاری قطاع فیزیکی

شماره‌ی قطاع اولین قطاع فیزیکی منطقه‌ی داده، باید (030000) باشد. بین قطاع‌های فیزیکی، هیچ فاصله‌ای وجود ندارد. این قطاع‌ها، یکدیگر را، از شروع منطقه‌ی مرزی داخلی، تا انتهای منطقه‌ی مرزی خارجی، به طور پیوسته دنبال می‌کنند. شماره‌ی قطاع فیزیکی[1]، به طور پیوسته از شروع منطقه‌ی مرزی داخلی تا انتهای منطقه‌ی مرزی خارجی افزایش می‌یابد (به شکل ۳۵ مراجعه شود).



شکل ۳۵ – شماره‌گذاری قطاع فیزیکی

۲۵ منطقه‌ی مرزی داخلی و خارجی

۲۵-۱ منطقه‌ی مرزی داخلی

منطقه‌ی مرزی داخلی، درونی‌ترین منطقه‌ی اطلاعات می‌باشد. این منطقه باید از بخش‌های زیر تشکیل شده باشد (به شکل ۳۶ مراجعه شود).

- نخستین منطقه
- منطقه‌ی حائل صفر
- منطقه‌ی اطلاعات فرمت فیزیکی R
- منطقه‌ی مرجع رمز
- منطقه‌ی حائل ۱
- منطقه‌ی داده‌های کنترلی
- منطقه‌ی فرا مرزی

1- PSN = Physical Sector Number

در شکل ۳۶، شماره‌ی قطاع اولین قطاع فیزیکی هر قسمت، با نوشتار شانزده شانزدهی نشان داده شده است.

شکل ۳۶ – منطقه‌ی مرزی داخلی

۲۵-۱-۱ نخستین منطقه

داده‌ی اصلی قالب‌های داده که نهایتا به عنوان قطاع‌های فیزیکی درمنطقه‌ی ابتدایی ضبط شده‌اند، باید بر روی (00) تنظیم شوند.

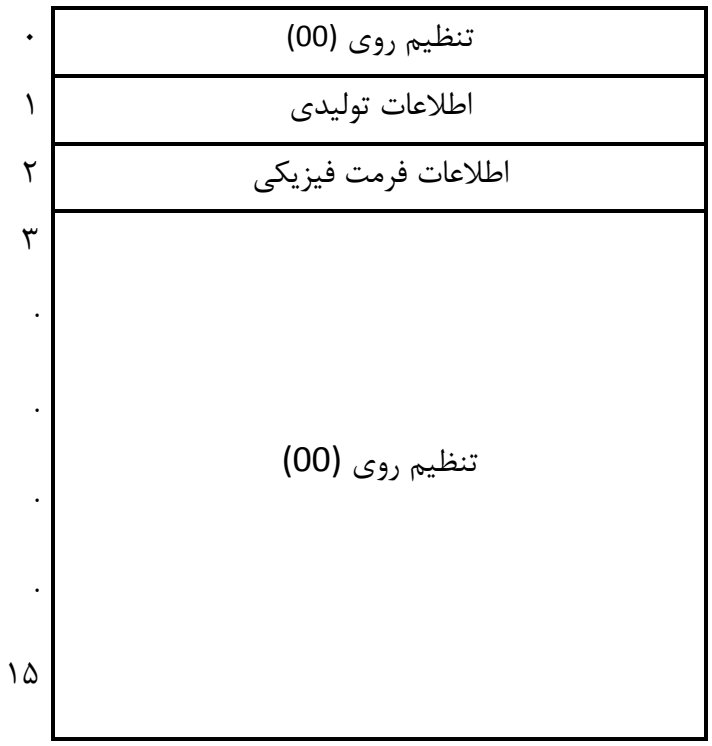
۲۵-۱-۲ منطقه‌ی حائل صفر

این منطقه باید دربرگیرنده ۵۱۲ قطاع از ۳۲ بلوک ECC باشد. داده‌ی اصلی قالب‌های داده که نهایتا به عنوان قطاع‌های فیزیکی درمنطقه‌ی ابتدایی ضبط شده‌اند، باید بر روی (00) تنظیم شوند.

۲۵-۱-۳ منطقه‌ی اطلاعات فرمت فیزیکی R

منطقه‌ی اطلاعات فرمت فیزیکی R، باید از ۱۹۲ بلوک ECC (۳۰۷۲ قطاع) که از قطاع شماره‌ی (02E400) شروع می‌شوند، تشکیل گردد.

محتوای ۱۶ قطاع هر بلوک اطلاعات فرمت فیزیکی R، ۱۹۲ بار تکرار می‌شود. ساختار بلوک اطلاعات فرمت فیزیکی R، باید همان طور که در شکل ۳۷ نشان داده شده است، باشد.



شکل ۳۷- ساختار بلوک اطلاعات فرمت فیزیکی R

۲۵-۱-۳-۱ اطلاعات ساخت

این استاندارد، شکل و محتوای این ۲۰۴۸ بایت را مشخص نکرده و این اطلاعات باید در مبادلات، نادیده گرفته شود، مگر این‌که طرفین مبادله، به صورت دیگری، به توافق برسند.

۲۵-۱-۳-۲ اطلاعات فرمت فیزیکی

این اطلاعات باید ۲۰۴۸ بایت را که در جدول ۷ نشان داده شده و به صورت زیر تعریف شده است، شامل شود.

جدول ۷ – اطلاعات شکل فیزیکی

BP	محتوا	تعداد بایت
۰	نوع لوح و شماره‌ی نسخه	۱
۱	اندازه‌ی لوح و بیشترین نرخ انتقال آن	۱
۲	ساختار لوح	۱
۳	چگالی ضبط	۱
۴ تا ۱۵	منطقه‌ی اطلاعات تخصیص داده شده	۱۲
۱۶	توصیف‌گر NBCA	۱
۱۷ تا ۳۱	تنظیم روی (00)	۱۵
۳۲ تا ۳۹	شماره‌ی قطاع اولین قطاع منطقه‌ی مرزی	۸
۴۰ تا ۲۰۴۷	تنظیم روی (00)	۲۰۰۸

بایت صفر- نوع لوح و شماره‌ی نسخه

بیت‌های b_0 تا b_3 باید شماره‌ی نسخه را مشخص کنند.
این بیت‌ها باید به شکل (0101) تنظیم شوند تا نشان‌دهنده‌ی این استاندارد باشند.
بیت‌های b_4 تا b_7 باید نوع لوح را مشخص کنند.
این بیت‌ها باید به شکل(0010) تنظیم شوند که نشان‌دهنده لوح پر می‌باشد.
تنظیمات دیگر ، در این استاندارد کاربرد ندارند.

بایت ۱ – اندازه‌ی لوح و بیش‌ترین نرخ انتقال آن

بیت‌های b_0 تا b_3 باید حداکثر نرخ انتقال لوح را مشخص کنند:
اگر بر روی (0000) تنظیم شده باشد، نشان‌دهنده‌ی حداکثر نرخ انتقال ۲/۵۲ *مگابیت در ثانیه* است.
اگر بر روی (0001) تنظیم شده باشد، نشان‌دهنده‌ی حداکثر نرخ انتقال ۵/۰۴ *مگابیت در ثانیه* است.
اگر بر روی (0010) تنظیم شده باشد، نشان‌دهنده‌ی حداکثر نرخ انتقال ۱۰/۰۸ *مگابیت در ثانیه* است.
اگر بر روی (1111) تنظیم شده باشد، حداکثر نرخ انتقالی را تعیین نمی‌کند.

بیتهای b_4 تا b_7 باید اندازه‌ی لوح را مشخص کنند.

اگر قطر لوح ۱۲۰ *میلی‌متر* باشد، این بیت‌ها باید بر روی (0000) تنظیم شده باشند.
اگر قطر لوح ۸۰ *میلی‌متر* باشد، این بیت‌ها باید بر روی (0001) تنظیم شده باشند.

تنظیمات دیگر ، در این استاندارد کاربرد ندارند.

بایت ۲- ساختار لوح

بیت‌های b_0 تا b_3 باید نوع لایه را مشخص کنند.
این بیت‌ها باید بر روی (0000) تنظیم شوند تا نشان‌دهنده‌ی این باشد که لوح ، شامل منطقه(ها)ی داده قابل ضبط توسط کاربر است.
بیت b_4 باید الگوی مسیر را مشخص کند. این بیت باید بر روی صفر تنظیم شود.
بیت‌های b_5 و b_6 باید تعداد لایه‌های ضبط شده را مشخص کنند. این بیت‌ها باید بر روی (00) تنظیم شوند.
بیت b_7 باید بر روی صفر تنظیم شده باشد.
تنظیمات دیگر ، در این استاندارد کاربرد ندارند.

بایت ۳ – چگالی ضبط

بیت‌های b_0 تا b_3 باید میانگین گام مسیر را مشخص کنند.
این بیت‌ها باید بر روی (0000) تنظیم شوند تا نشان‌دهنده‌ی میانگین گام مسیر ۰/۷۴ میکرو متر باشند.
بیت‌های b_4 تا b_7 باید میانگین طول کانال بیت را مشخص کنند.
این بیت‌ها باید بر روی (0000) تنظیم شوند تا نشان‌دهنده‌ی ۰/۱۳۳ میکرو متر باشند.
تنظیمات دیگر ، در این استاندارد کاربرد ندارند.

بایت‌های ۴ تا ۱۵ – تخصیص منطقه‌ی داده

بایت ۴ باید بر روی (00) تنظیم شود.
بایت‌های ۵ تا ۷ باید بر روی (030000) تنظیم شوند تا شماره‌ی قطاع ۱۹۶۶۰۸ اولین قطاع فیزیکی منطقه‌ی داده را مشخص کنند.
بایت ۸ باید بر روی (00) تنظیم شود.
بایت‌های ۹ تا ۱۱ باید آخرین نشانی ضبط شده در آخرین منطقه‌ی R را، در ناحیه‌ی مرزبندی شده مشخص کند. (به پیوست ر مراجعه شود)
وقتی منطقه‌ی مرزی داخلی روی لوح در حالت ضبط یک‌باره، پر شده است، این بیت‌ها باید شماره‌ی آخرین قطاع منطقه‌ی داده را مشخص کند.
بایت‌های ۱۲ تا ۱۵ باید بر روی (00) تنظیم شوند.
تنظیمات دیگر ، در این استاندارد کاربرد ندارند.

بایت ۱۶ – توصیف‌گر NBCA [1]

بیت b_7 باید مشخص کند که NBCA روی لوح جود دارد یا خیر (به پیوست ذ مراجعه شود).
اگر NBCA وجود نداشته باشد، این بیت باید بر روی **صفر** تنظیم شود.
اگر NBCA وجود داشته باشد، این بیت باید برروی **یک** تنظیم شود.
بیت‌های b_6 تا b_0 باید بر روی (0000 000) تنظیم شوند.
تنظیمات دیگر ، در این استاندارد کاربرد ندارند.

بایت‌های ۱۷ تا ۳۱

این بایت‌ها باید بر روی (00) تنظیم شوند.

بایت‌های ۳۲ تا ۳۹ - شماره‌ی قطاع اولین قطاع منطقه مرزی (به پیوست ر مراجعه شود)

بایت‌های ۳۲ تا ۳۵ باید شماره‌ی اولین قطاع از خروجی منطقه‌ی مرزی فعلی را مشخص کنند.
بایت‌های ۳۶ تا ۳۹ باید شماره‌ی اولین قطاع از ورودی منطقه‌ی مرزی بعدی را مشخص کنند.

درحالت ضبط خیلی سریع[2]، هنگام ضبط منطقه‌ی مرزی داخلی بر روی لوح ، این منطقه، باید بر روی (00) تنظیم شود. درحالت ضبط متوالی، منطقه‌ی "شماره‌ی اولین قطاع از خروجی منطقه‌ی مرزی فعلی"، شماره‌ی اولین قطاع از خروجی منطقه‌ی مرزبندی شده‌ی فعلی را مشخص می‌کند و منطقه‌ی "شماره‌ی اولین قطاع از ورودی منطقه‌ی مرزی بعدی" باید شماره‌ی اولین قطاع از ورودی منطقه‌ی مرزبندی شده‌ی بعدی را تعیین کند. در حالتی که این منطقه، بر روی (00) تنظیم شود، منطقه‌ی مرزی بعدی، نباید ضبط شود.

بایت‌های ۴۰ تا ۲۰۴۷

این بایت‌ها باید بر روی (00) تنظیم شوند.

۴-۱-۲۵ منطقه‌ی مرجع رمز

منطقه‌ی مرجع رمز باید از ۳۲ قطاع فیزیکی از ۲ بلوک ECC که الگوهای کانال بیت مشخص (۷T-۶T-۳T) را روی لوح تولید می‌کنند، تشکیل شده باشد. این امر باید با تنظیم (AC) همه‌ی ۲۰۴۸ بایت داده‌ی اصلی از هریک از قالب‌های داده‌ی متناظر، محقق شود. علاوه براین، دراین قالب‌های داده، به جز اولین ۱۶۰ بایت داده‌ی اصلی از اولین قالب داده‌ی هر بلوک ECC، هیچ‌گونه رمزگذاری نباید اعمال شود.

1- NBCA = Narrow Burst Cutting Area

۲۵-۱-۵ منطقه‌ی حائل ۱

این منطقه باید از ۴۸۰ قطاع فیزیکی از ۳۰ بلوک ECC تشکیل شود. داده‌ی اصلی قالب‌های داده که نهایتا به عنوان قطاع‌های فیزیکی دراین منطقه ضبط می‌شوند، باید برروی (00) تنظیم شوند. آخرین بلوک ECC منطقه‌ی حائل ۱ باید ناحیه‌ی حفاظت از بلوک SYNC باشد. ناحیه‌ی حفاظت از بلوک SYNC، باید بعد از اتصال، قسمتی از ناحیه‌ی اتلاف اتصال باشد.

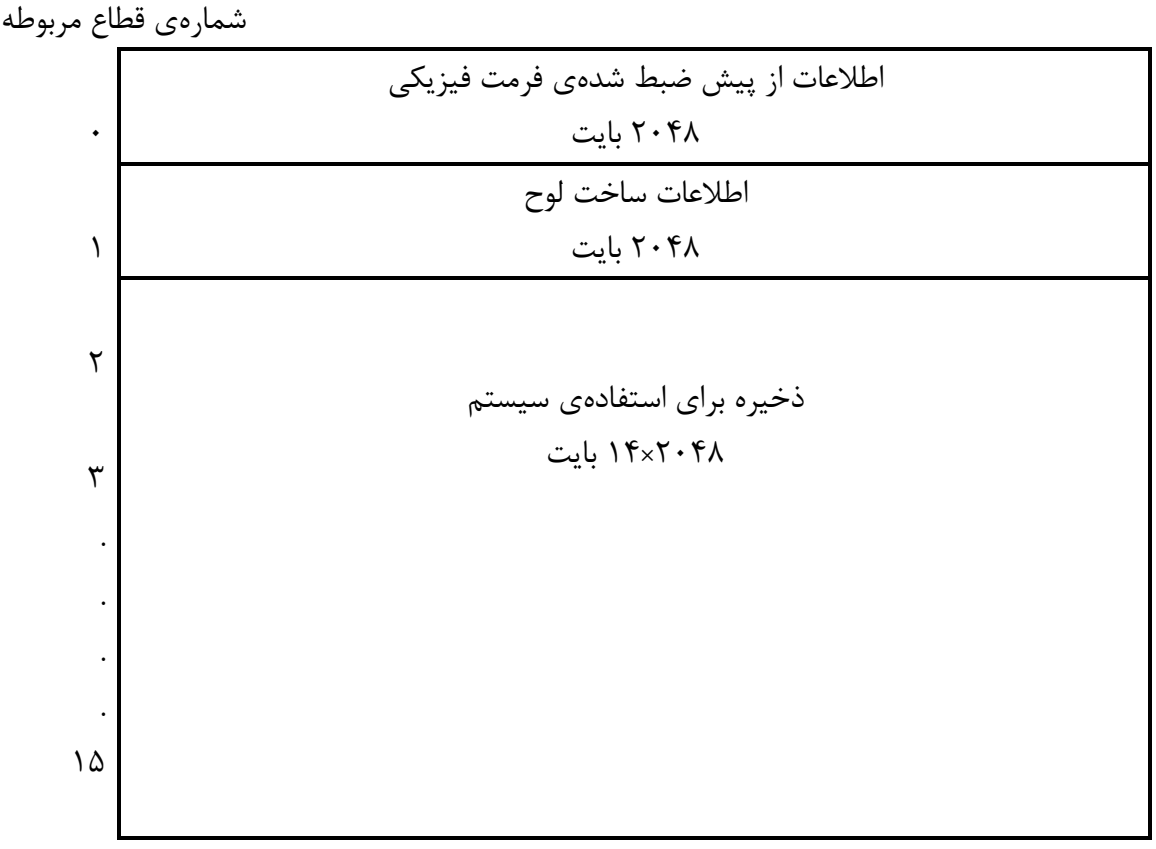
ناحیه‌ی پیش‌ضبط باید از قطاع اتصال ناحیه‌ی حفاظت از بلوک SYNC شروع شود. طرح اتصال باید برای ضبط منطقه‌ی حائل ۱ به کار رود تا به منطقه‌ی داده‌های کنترلی متصل شود.

۲۵-۱-۶ منطقه‌ی داده های کنترلی

منطقه‌ی داده‌های کنترلی، باید ۱۹۲ بلوک ECC (۳۰۷۲ قطاع) را که از قطاع شماره‌ی ۱۹۳۰۲۴ (02F200) شروع می‌شود، دربر داشته باشد و هر بلوک ECC منطقه‌ی داده‌های کنترلی (بلوک داده های کنترلی) باید از پیش، ضبط شده و یا برجسته شود.

ساختار بلوک داده‌های کنترلی، باید همان‌گونه که در شکل ۳۸ نشان داده شده است، باشد.

اولین ودومین قطاع درهر بلوک داده‌های کنترلی، به ترتیب شامل اطلاعات از پیش ضبط شده فرمت فیزیکی و اطلاعات ساخت لوح بوده و محتوای اطلاعات از پیش ضبط شده فرمت فیزیکی، باید ۱۹۲ بار تکرار شود.



شکل ۳۸- ساختار بلوک داده‌های کنترلی

۲۵-۱-۶-۱ اطلاعات از پیش ضبط شده‌ی فرمت فیزیکی

این اطلاعات، باید ۲۰۴۸ بایت نشان داده شده در جدول ۸ را که در ادامه تشریح شده است، در بر داشته باشد.

جدول ۸ – اطلاعات از پیش ضبط شده‌ی فرمت فیزیکی

BP	محتوا	تعداد بایت
۰	نوع لوح و شماره‌ی نسخه	۱
۱	اندازه‌ی لوح و بیشترین نرخ انتقال آن	۱
۲	ساختار لوح	۱
۳	چگالی ضبط	۱
۴ تا ۱۵	منطقه‌ی اطلاعات تخصیص داده شده	۱۲
۱۶	توصیف‌گر NBCA	۱
۱۷ تا ۳۱	تنظیم روی (00)	۱۵
۳۲ تا ۳۹	شماره‌ی قطاع اولین قطاع منطقه‌ی فرا مرزی	۸
۴۰ تا ۲۰۴۷	تنظیم روی (00)	۲۰۰۸

بایت صفر- نوع لوح و شماره‌ی نسخه

بیت‌های b_0 تا b_3 باید شماره‌ی نسخه را مشخص کنند.
این بیت‌ها باید به شکل (0101) تنظیم شوند تا نشان‌دهنده‌ی این استاندارد باشند.
بیت‌های b_4 تا b_7 باید نوع لوح را مشخص کنند.
این بیت‌ها باید به شکل(0010) تنظیم شوند که نشان‌دهنده‌ی لوح قابل ضبط می‌باشد.
تنظیمات دیگر ، در این استاندارد کاربرد ندارند.

بایت ۱ – اندازه‌ی لوح و بیشترین نرخ انتقال آن

بیت‌های b_0 تا b_3 باید حداکثر نرخ انتقال لوح را مشخص کنند:
آن‌ها باید بر روی (1111) تنظیم شده باشند که بیان‌گر عدم تعیین حداکثر نرخ انتقال می‌باشد.
بیت‌های b_4 تا b_7 باید اندازه‌ی لوح را مشخص کنند.
اگر قطر لوح ۱۲۰ میلی‌متر باشد، این بیت‌ها باید بر روی (0000) تنظیم شده باشند.
اگر قطر لوح ۸۰ میلی‌متر باشد، این بیت‌ها باید بر روی (0001) تنظیم شده باشند.
تنظیمات دیگر ، در این استاندارد کاربرد ندارند.

بایت ۲- ساختار لوح

بیت‌های b_0 تا b_3 باید نوع لایه را مشخص کنند.
این بیت‌ها باید بر روی (0010) تنظیم شوند تا نشان‌دهنده‌ی این باشد که لوح ، شامل منطقه(ها)ی داده قابل ضبط توسط کاربر است.
بیت b_4 باید الگوی مسیر را مشخص کند. این بیت باید بر روی صفر تنظیم شود.
بیت‌های b_5 و b_6 باید تعداد لایه‌های ضبط شده را مشخص کنند. این بیت‌ها باید بر روی (00) تنظیم شوند.
بیت b_7 باید بر روی صفر تنظیم شده باشد.
تنظیمات دیگر ، در این استاندارد کاربرد ندارند.

بایت ۳ – چگالی ضبط

بیت‌های b_0 تا b_3 باید میانگین گام مسیر را مشخص کنند.
این بیت‌ها باید بر روی (0000) تنظیم شوند تا نشان‌دهنده‌ی میانگین گام مسیر ۰/۷۴ میکرومتر باشند.
بیت‌های b_4 تا b_7 باید میانگین طول کانال بیت را مشخص کنند.
این بیت‌ها باید بر روی (0000) تنظیم شوند تا نشان‌دهنده‌ی ۰/۱۳۳ میکرومتر باشند.
تنظیمات دیگر ، در این استاندارد کاربرد ندارند.

بایت‌های ۴ تا ۱۵ – تخصیص منطقه‌ی داده

بایت ۴ باید بر روی (00) تنظیم شود.
بایت‌های ۵ تا ۷ باید بر روی (030000) تنظیم شوند تا شماره‌ی قطاع ۱۹۶۶۰۸ اولین قطاع فیزیکی منطقه‌ی داده را مشخص کنند.
بایت ۸ باید بر روی (00) تنظیم شود.
بایت‌های ۹ تا ۱۱ باید حد بیرونی منطقه‌ی قابل ضبط داده را مشخص کند. این بایت‌ها باید روی شماره‌ی قطاع منطبق با نشانی بلوک ECC که در اطلاعات حفره‌ها (برای بلوک داده های حفره)، درمنطقه‌ی ID1 مشخص شده است، تنظیم شوند (به بند ۳-۵-۳-۲۷ مراجعه شود).
بایت ۱۲ باید بر روی (00) تنظیم شود.
بایت ۱۳ تا ۱۵ باید بر روی (00) تنظیم شوند.
تنظیمات دیگر ، در این استاندارد کاربرد ندارند.

بایت ۱۶ – توصیف‌گر NBCA

بیت b_7 باید مشخص کند که NBCA روی لوح وجود دارد یا خیر (به پیوست ذ مراجعه شود).
اگر NBCA وجود نداشته باشد، این بیت باید بر روی صفر تنظیم شود.

اگر NBCA وجود داشته باشد، این بیت باید برروی یک تنظیم شود.
بیت‌های b_6 تا b_0 باید بر روی (0000 000) تنظیم شوند.
تنظیمات دیگر ، در این استاندارد کاربرد ندارند.

بایت‌های ۱۷ تا ۳۱

این بایت‌ها باید بر روی (00) تنظیم شوند.

بایت‌های ۳۲ تا ۳۹ – شماره‌ی قطاع اولین قطاع منطقه‌ی فرا مرزی

بایت‌های۳۲ تا ۳۵ باید شماره‌ی اولین‌قطاع از داده‌های موجود مدیریت ضبط[1] را درمنطقه فرا مرزی مشخص‌کنند.
این بایت‌ها باید بر روی (02FE10) تنظیم شوند.
بایت‌های ۳۶ تا ۳۹ باید شماره‌ی اولین قطاع از بلوک‌های اطلاعات فرمت فیزیکی (واقع درمنطقه فرا مرزی) را مشخص کنند.
این بایت‌ها باید بر روی (02FFA0) تنظیم شوند.

بایت‌های ۴۰ تا ۲۰۴۷

این بایت‌ها باید بر روی (00) تنظیم شوند.

۲۵-۱-۶-۲ اطلاعات ساخت لوح

این استاندارد شکل و محتوای این ۲۰۴۸ بایت را مشخص نکرده و این اطلاعات باید درمبادلات، نادیده گرفته شود، مگر این‌که طرفین مبادله، به صورت دیگری به توافق برسند.

۲۵-۱-۶-۳ ذخیره برای استفاده‌ی سیستم

تنظیمات بیت دراین منطقه، وابسته به کاربردها است، برای مثال یک کاربرد ویدئویی. اگر این تنظیمات با کاربردها مشخص نشوند، تنظیمات پیش‌فرض باید همگی صفر باشند.

۲۵-۱-۷ منطقه‌ی فرا مرزی

پیکره بندی منطقه‌ی فرا مرزی باید همان طور که در جدول ۹ تعیین شده است، باشد.

1- RMD = Recording Management Data

جدول ۹- ساختار منطقه‌ی فرا مرزی

محتوا		موقعیت واحد
ناحیه‌ی اتلاف اتصال (همگی (00))		۰
داده‌های موجود مدیریت ضبط (RMD)		۱ تا ۵
ذخیره (تنظیم روی (00))		۶ تا ۲۵
بلوک‌های اطلاعات فرمت فیزیکی		۲۶ تا ۳۰
ناحیه‌ی حفاظت از بلوک SYNC**	ذخیره (تنظیم روی (00))*	۳۱

** لوح درحالت ضبط نامتوالی * لوح درحالت ضبط خیلی سریع

موقعیت واحد، موقعیت بلوک ECC را از شروع منطقه‌ی فرا مرزی نشان می‌دهد.

بیت نوع داده‌ی قطاع، دقیقا قبل از هر قطاع (0) در ۵ کپی داده‌های موجود مدیریت ضبط، باید صفر باشد.

بلوک اطلاعات فرمت فیزیکی، باید ۵ بار ، با ساختار داده‌ی نشان داده شده در شکل ۳۹، ضبط شود.

اطلاعات فرمت فیزیکی ۲۰۴۸ بایت
اطلاعات ساخت ۲۰۴۸ بایت
تنظیم روی (00)

شکل ۳۹ - ساختار بلوک اطلاعات فرمت فیزیکی

اطلاعات فرمت فیزیکی باید همان‌گونه که در بند ۲۵-۱-۳-۲ مشخص شده است، باشند.

اطلاعات ساخت باید همان‌گونه که در بند ۲۵-۱-۳-۱ مشخص شده است، باشند.

۲۵-۲ منطقه‌ی مرزی خارجی

داده‌ی اصلی قالب‌های داده که نهایتا به عنوان قطاع‌های فیزیکی، در منطقه‌ی مرزی خارجی ضبط می‌شوند، باید برروی (00) تنظیم شوند. این استاندارد تعداد قطاع‌های فیزیکی درمنطقه‌ی مرزی خارجی را تعیین نمی‌کند.

بخش ششم – فرمت منطقه‌ی خام

۲۶ تعریف کلی منطقه‌ی خام

یک شیار ممتد و از پیش ایجاد شده، به شکل مارپیچ که از داخلی‌ترین قسمت لوح تا بیرونی‌ترین قطر آن ادامه دارد، مسیر منطقه‌ی خام (ضبط نشده) را تشکیل می‌دهد. شکل هندسی این مسیر، به صورت سینوسی[1] و با یک فرکانس خاص بوده وجهت کنترل عملکرد مکانیزم لوح چرخان درنظر گرفته شده و از این پس، مسیر سینوسی شکل نامیده می‌شود. دریک لوح خام، اطلاعات نشانی‌دقیق، روی زمینه‌ی بین نواحی شیارخورده‌ی مجاور یکدیگر حک می‌شود.

منطقه‌ی خام، باید به دو قسمت تقسیم شود: منطقه‌ی اطلاعات R و منطقه‌ی اطلاعات.

منطقه‌ی اطلاعات R نیز باید به دو قسمت تقسیم شود: ناحیه‌ی واسنجی توان و ناحیه‌ی مدیریت ضبط.

منطقه‌ی اطلاعات که درشکل ۴۰ نشان داده شده است، باید به سه قسمت تقسیم شود. این قسمت‌ها، که از شعاع داخلی شروع می‌شوند، عبارتند از: منطقه‌ی مرزی داخلی، منطقه‌ی قابل ضبط داده، و منطقه‌ی مرزی خارجی. تخصیص منطقه‌ی مرزی خارجی، با انجام عمل به پایان‌رسانی تعیین می‌شود. این سه منطقه‌ی اصلی، با مناطق مشابه در یک لوح از نوع فقط خواندنی (غیر قابل ضبط مجدد)، یکسان هستند.

داده‌های ضبط، باید در شیارهای از پیش ایجاد شده و با هدایت مسیر سینوسی شیارها و اطلاعات حفره‌هایی که در زمینه حک شده است، ضبط شوند.

قبل از ضبط، نشانی دقیق نقطه‌ی شروع، باید با رمزگشایی اطلاعات حفره‌های زمینه، مشخص شود.

۲۶-۱ طرح واره‌ی منطقه‌ی خام

همان‌گونه که درجدول ۱۰ نشان داده شده است، منطقه‌ی خام باید به چند زیرمجموعه تقسیم شود. نشانی بلوک ECC (به بند ۲۶-۲ مراجعه شود) در اولین بلوک هر منطقه، در جدول ۱۰ نشان داده شده است.

جدول۱۰- طرح‌واره‌ی منطقه‌ی خام

تعداد بلوک‌ها	نشانی بلوک ECC در اولین بلوک منطقه	منطقه‌ی خام	
۴۴۳	(FFE17F)	ناحیه‌ی واسنجی توان	منطقه‌ی اطلاعات R
۷۰۱	(FFDFC3)	ناحیه‌ی مدیریت ضبط	
۳۳۳۴	(FFDD05)	منطقه‌ی مرزی داخلی	
.....	(FFCFFF)	منطقه‌ی داده	

1- wobbled

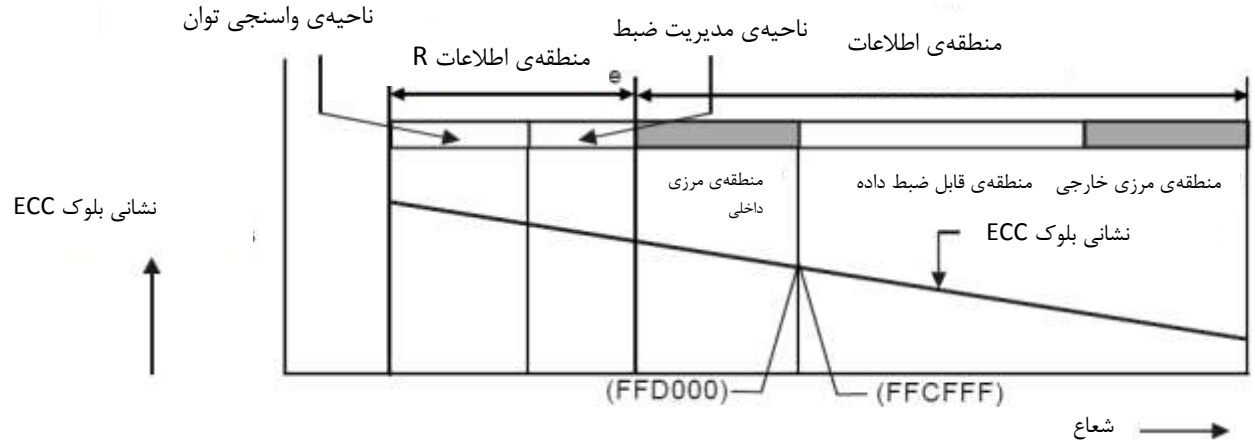
۲۶-۲ نشانی بلوک ECC

نشانی بلوک ECC (به بندهای ۴-۱۰ و ۲۷-۳-۲ مراجعه شود) باید فقط نشانی فیزیکی مسیر باشد.
محل شروع و خاتمه هر منطقه، باید با استفاده از نشانی بلوک ECC تعریف شود.
نشانی‌ها، از قطر درونی لوح به سمت قطر بیرونی آن، بایدکاهش یابند.
نشانی‌ها باید به عنوان اطلاعات اولیه حفره‌ها، روی زمینه حک شوند.

۲۶-۳ شماره‌گذاری بلوک ECC

نشانی بلوک ECC باید از شعاع داخلی لوح به سمت شعاع بیرونی آن، به طور پیوسته کاهش یابد. نشانی بلوک ECC، با تنظیمات نشانی بلوک ECC، باید بگونه‌ای محاسبه شود که بلوک واقع شده در شروع منطقه‌ی داده (FFCFFF) باشد. این اولین بلوک منطقه‌ی داده، باید بعد از منطقه‌ی مرزی داخلی قرار گیرد.

ناحیه‌ی واسنجی توان و ناحیه‌ی مدیریت ضبط که درشکل ۴۰ نشان داده شده است، باید قبل از منطقه‌ی مرزی داخلی قرارگیرد.



شکل ۴۰- طرح واره‌ی قطاع حفره‌ها و شماره‌گذاری بلوک ECC

۲۷ فرمت داده‌های حفره

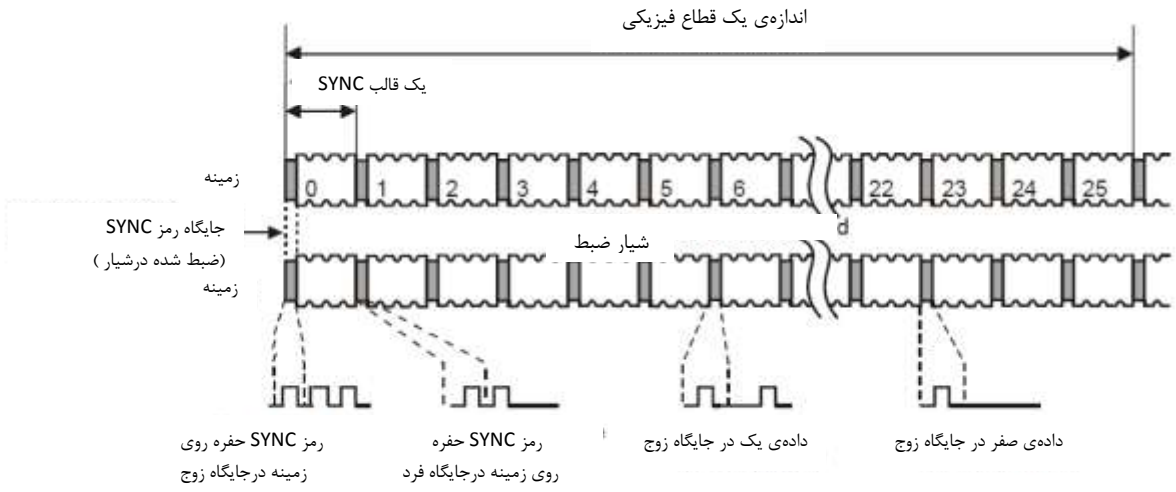
۲۷-۱ تعریف کلی

داده‌های حفره، همانند زنجیره‌ی حفره‌ها، روی زمینه حک می‌شود. زنجیره‌ی داده‌ی حفره، با ۱۶ قطاع به اندازه‌ی فیزیکی مشابه یک بلوک ECC ضبط شده در شیار ، انطباق دارد.
هرگروه از حفره‌ها، باید از ۳ بیت (b_0، b_1 و b_2) هردو قالب SYNC تهیه شود. اولین گروه حفره‌ها، در یک قطاع فیزیکی حفره، رمز SYNC حفره می‌باشد. اولین بیت از این ۳ بیت، بیت SYNC قالب نامیده می‌شود. در حالت ضبط متوالی، بیت SYNC قالب باید در محل ویژه‌ای از رمز SYNC ضبط شده‌ای که مربوط به کلمات رمزی ۱۶بیتی درشیار هستند، واقع شود. مقداردهی این بیت‌ها باید همان‌گونه که در جدول ۱۱ نشان داده شده است، باشد.

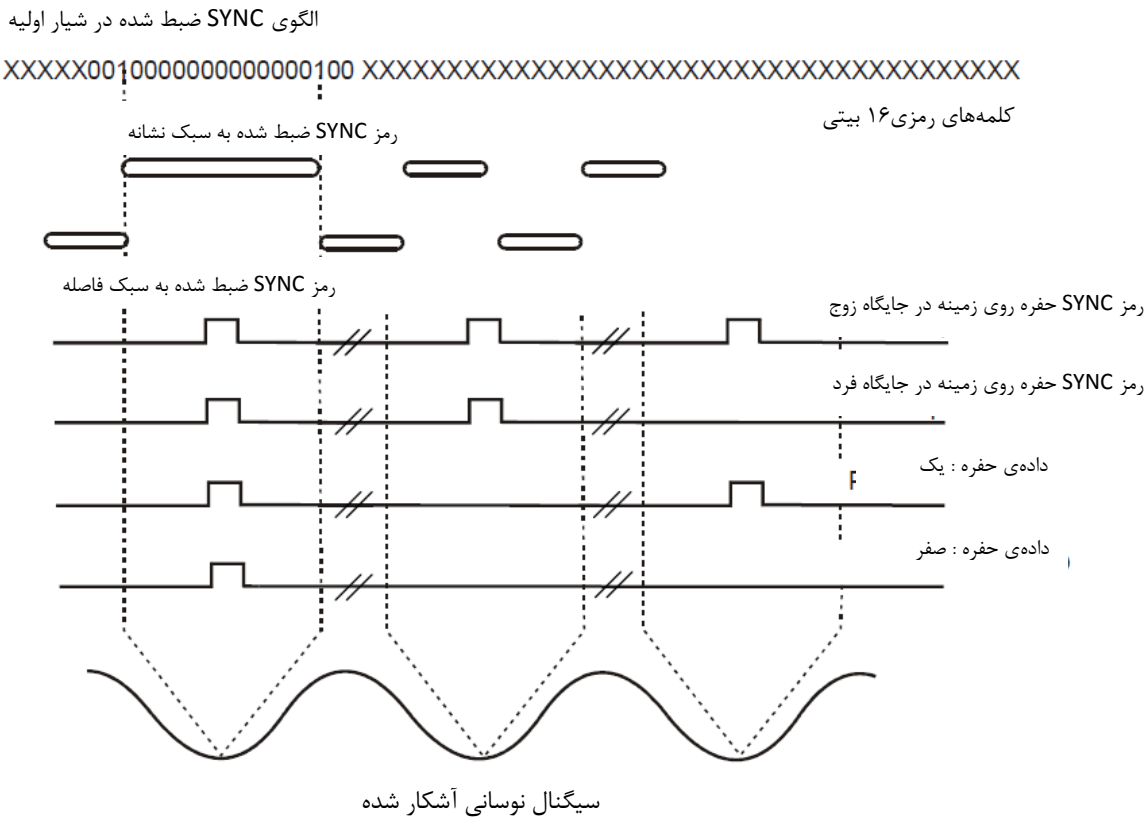
جدول ۱۱– مقداردهی حفره‌های زمینه

	b_2	b_1	b_0
رمز SYNC حفره درجایگاه زوج	۱	۱	۱
رمز SYNC حفره درجایگاه فرد	۱	۱	۰
تنظیم داده‌ی حفره روی یک	۱	۰	۱
تنظیم داده‌ی حفره روی صفر	۱	۰	۰

جایگاه اختصاص داده شده به حفره‌ها و الگوی SYNC کلمات رمزی ۱۶ بیتی، باید همان‌گونه که درشکل‌های ۴۱ و ۴۲ نشان داده شده، باشند. ارتباط فازی بین حفره‌های زمینه و شیار سینوسی، باید همان‌طور که در بند ۱۴-۵-۳ مشخص شده است، باشد.



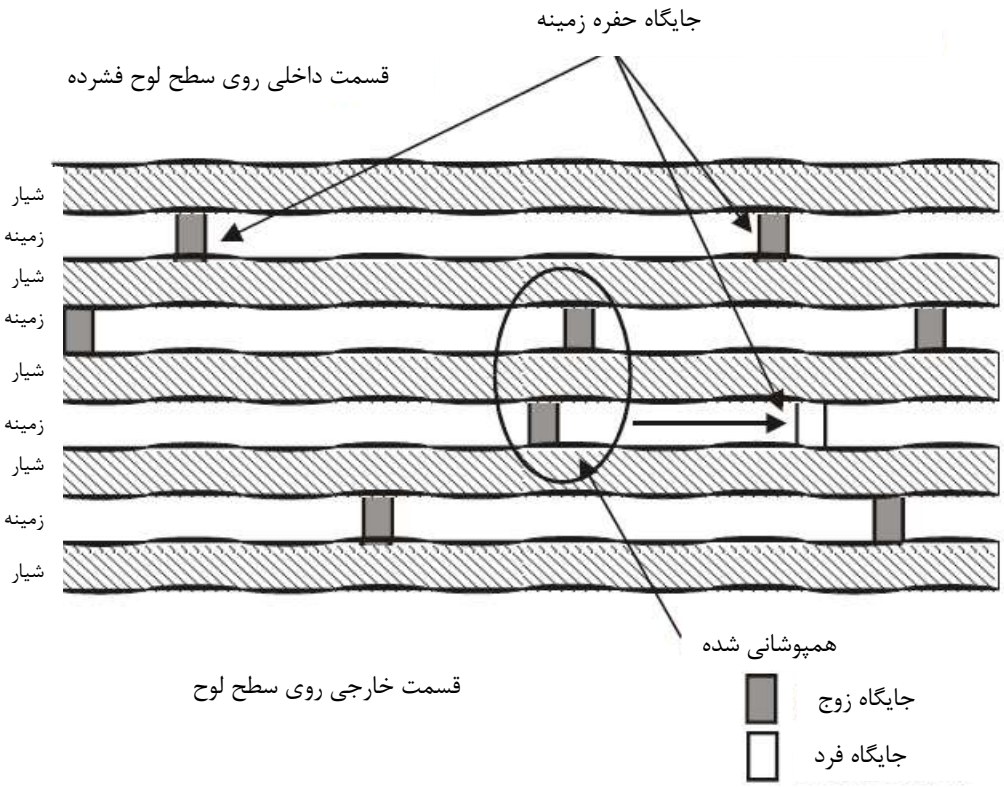
شکل ۴۱ – آرایش مسیر



شکل ۴۲ – ارتباط سیگنال‌های ضبط شده در شیار و زمینه

در دوقالب SYNC، دو نوع جایگاه حفره، به نام جایگاه‌های زوج و فرد وجود دارد. معمولا حفره‌ها درجایگاه زوج ضبط می‌شوند. دراصل، وقتی یک حفره، در زمینه‌ی مجاورخود قرار دارد، جایگاه حفره‌ها باید به زنجیره‌ی جایگاه فرد تغییر مکان یابد. این وضعیت، درشکل ۴۳ شرح داده شده است.

جایگاه حفره‌ها می‌تواند در یک قطاع فیزیکی حفره تغییر مکان بدهد.



شکل ۴۳ – طرح واره‌ی جانمایی حفره‌های زمینه

قالب داده‌ی حفره، باید از ۴ بیت، با نشانی تعیین شده در بند ۲۷-۳-۱ و ۸ بیت داده‌ی کاربر، تشکیل شده باشد.

داده‌ی حفره، باید در ناحیه‌ی داده‌ی کاربر قالب داده‌ی حفره ضبط شود. قالب داده‌ی حفره باید همان‌گونه که در شکل ۴۴ نشان داده شده است، باشد.

قطاع فیزیکی حفره، باید همان قالب داده‌ی حفره بعد از انتقال یک بیت به سه بیت و اضافه شدن رمز SYNC حفره، باشد. قطاع فیزیکی حفره باید به عنوان قسمتی از مرحله‌ی ضبط حفره‌های زمینه، روی زمینه، ضبط شود (به شکل ۴۵ و جدول ۱۱ مراجعه شود).

داده‌ی کاربر	نشانی مرتبط *
۸ بیت	۴ بیت

شکل ۴۴ – ساختار قالب داده‌ی حفره

* نشانی مرتبط ، مربوط به داده‌ی حفره بوده و از این پس فقط با همین عبارت " نشانی مرتبط" ذکرخواهدشد.

داده‌ی منتقل شده کاربر	نشانی مرتبط منتقل شده	رمز SYNC حفره
۲۴ بیت	۱۲ بیت	۳ بیت

شکل ۴۵ - ساختار قطاع فیزیکی حفره

۲-۲۷ ساختار بلوک حفره

یک بلوک داده‌ی حفره باید از ۱۶ قالب داده‌ی حفره تشکیل شده باشد.

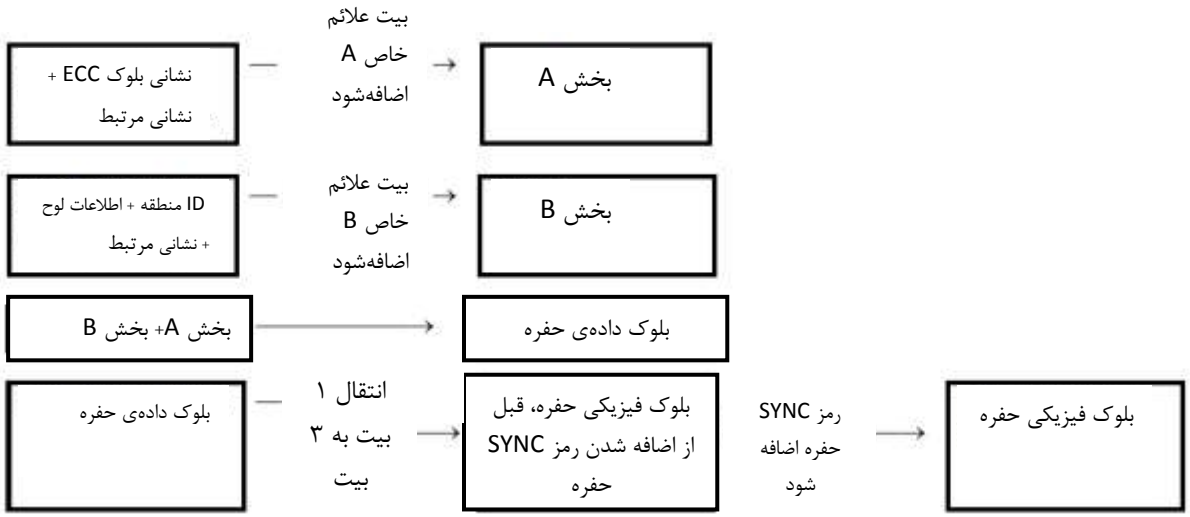
بلوک داده‌ی حفره، باید دارای دو بخش مجزای داده (بخش A و بخش B) باشد.

بخش A، باید دارای ۳ بایت نشانی بلوک ECC (به بند ۲۷-۳-۲ مراجعه شود) و۳ بایت علامت A (به بند ۲۷-۳-۳ مراجعه شود) و نشانی مرتبط (0000) تا (0101) (به بند ۲۷-۳-۱ مراجعه شود) باشد. بنابراین، بخش A از ۶ قالب داده‌ی حفره تشکیل می‌گردد.

بخش B، باید شامل ۱ بایت ID منطقه، ۶ بایت اطلاعات لوح، ۳ بایت علامت B و نشانی مرتبط (0110) تا (1111) باشد، بنابراین، بخش B از ۱۰ قالب داده‌ی حفره تشکیل می‌گردد.

بلوک فیزیکی حفره‌ها باید از ۱۶ قطاع فیزیکی حفره که از انتقال هر ۱ بیت بلوک داده‌ی حفره، به ۳ بیت، و اضافه کردن رمز SYNC حفره، ساخته شده‌اند، تشکیل شده باشد.

این پردازش سیگنال باید همان‌گونه که در شکل ۴۶ نشان داده شده است، باشد.



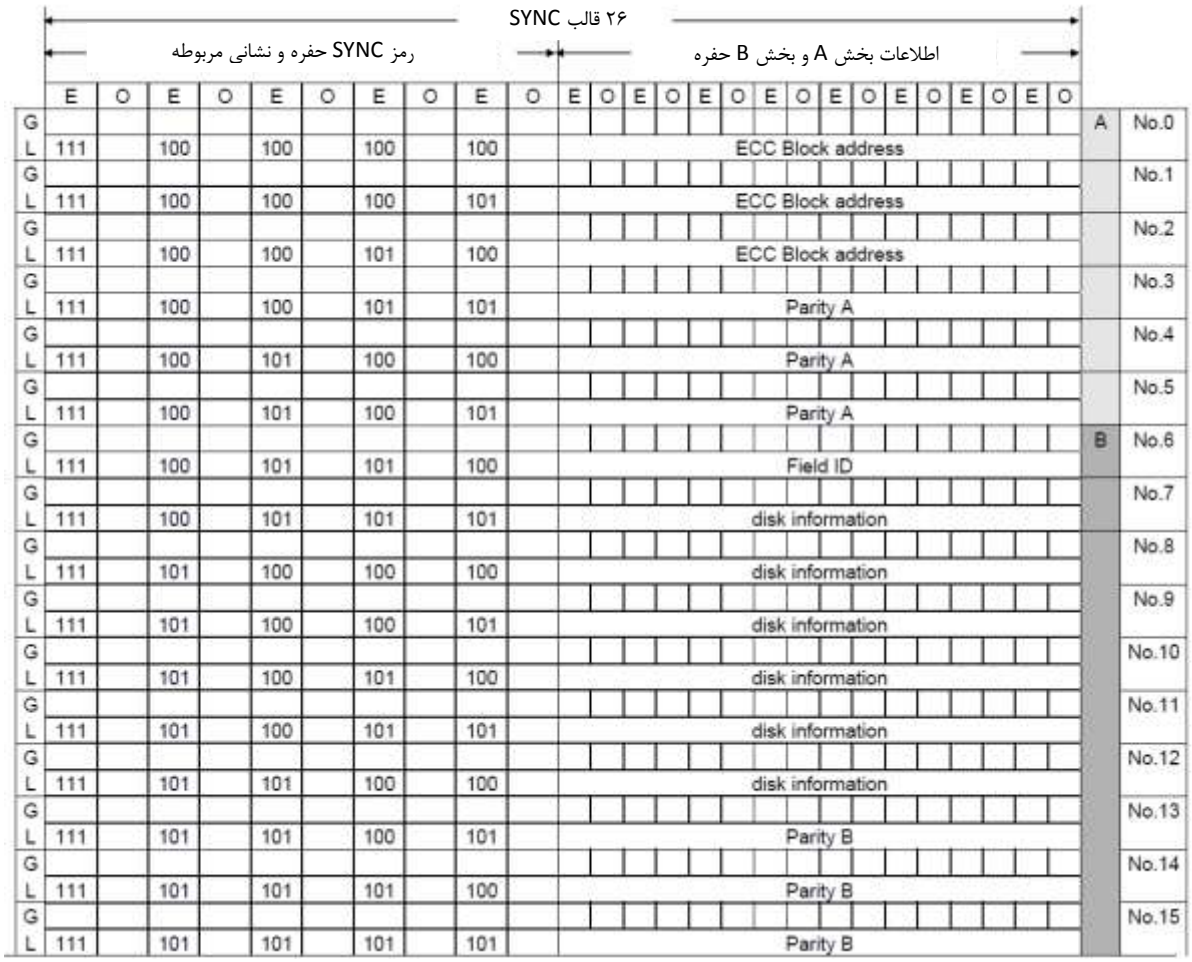
شکل ۴۶ – ترتیب پردازش، جهت ساخت یک بلوک حفره

ساختار بلوک حفره باید همان‌گونه که در شکل ۴۷ نشان داده شده است، باشد.

	بلوک فیزیکی حفره (با استفاده از بلوک منتقل شده داده‌ها، جدول ۱۱ ملاحظه شود)		
	بلوک داده‌ی حفره		
بخش A	نشانی بلوک ECC (۳ بایت)	نشانی مرتبط (0000) تا (0101)	رمز SYNC حفره
	بیت علائم خاص A (۳ بایت)		
بخش B	ID منطقه‌ی حفره و اطلاعات لوح فشرده (۷ بایت)	نشانی مرتبط (0110) تا (1111)	
	بیت علائم خاص B (۳ بیت)		

شکل ۴۷ – ساختار بلوک حفره

یک بلوک فیزیکی حفره، باید همان‌گونه که در شکل ۴۸ به طور شماتیک نشان داده شده است، باشد.



شکل ۴۸ – بلوک فیزیکی حفره

شرح علائم و اختصارات:

۱- G به معنی شیار ، L به معنی زمینه ، E به معنی جایگاه زوج و O به معنی جایگاه فرد می‌باشد.

۲- در این شکل ارائه، رمز SYNC حفره، در جایگاه زوج، نشانی مرتبط داده‌های حفره، با مقدار یک و به صورت 101 و داده‌ی حفره با مقدار صفر و به صورت 100 نشان داده شده است. مقداردهی حفره‌های زمینه در جدول ۱۱ مشخص شده است.

۳- آخرین ستون، شماره‌ی قطاع فیزیکی حفره در یک بلوک فیزیکی حفره می‌باشد.

۴- ستون دوم از سمت راست، بخش A و بخش B مربوط به ساختار بلوک فیزیکی حفره را نشان می‌دهد.

۵- اطلاعات لوح : Disk Information ، بیت علائم خاص A : Parity A ، بیت علائم خاص B : Parity B ، ID منطقه : Field ID و نشانی بلوک ECC : ECC Block Address می باشند .

۳-۲۷ پیکره‌ی بلوک داده‌ی حفره

داده‌ی کاربر دربخش A و بخش B ، اطلاعات حفره نامیده می‌شود. اطلاعات حفره‌ی بخش A، باید "نشانی بلوک ECC" باشد. اطلاعات حفره‌ی بخش B، باید در مناطق "اطلاعات لوح" در بخش B ضبط شود.
محتوای اطلاعات لوح دربخش B، طبقه‌بندی شده و باید با ID منطقه، قابل تشخیص باشند. بنابراین هر بلوک داده‌ی حفره که بخش B طبقه‌بندی شده را در بر دارد، باید به وسیله‌ی ID منطقه، مجزا شود.

طبقه بندی و موقعیت بلوک‌های داده‌ی حفره، باید همان‌گونه که درجدول ۱۲ نشان داده شده است، باشد.

جدول ۱۲ – طبقه بندی و موقعیت بلوک‌های داده‌ی حفره

موقعیت	محتوای اطلاعات لوح فشرده در بخش B	ID منطقه
تمام مناطق	نشانی بلوک ECC	۰
منطقه‌ی مرزی داخلی	رمز کاربرد / داده‌ی فیزیکی	۱
منطقه‌ی مرزی داخلی	رمز پیشنهادی OPC / اولین منطقه‌ی رمز روش داده‌گذاری	۲
منطقه‌ی مرزی داخلی	اولین منطقه‌ی ID سازنده	۳
منطقه‌ی مرزی داخلی	دومین منطقه‌ی ID سازنده	۴
منطقه‌ی مرزی داخلی	دومین منطقه‌ی رمز روش داده‌گذاری	۵

درمنطقه‌ی مرزی داخلی، بلوک‌های داده‌ی حفره، مربوط به ID مناطق ۱ تا ۵، باید همان‌گونه که درشکل ۴۹ نشان داده شده است، ضبط شوند.

ID منطقه	موقعیت	نشانی بلوک ECC
Field ID1	شروع ناحیه‌ی مرزی داخلی	(FFDD05)
Field ID2		
Field ID3		
Field ID4		
Field ID5		
Field ID1		
Field ID2		
Field ID3		
Field ID4		
Field ID5		
Field ID1		
:		
:		
:		
Field ID4		
Field ID5		
Field ID0		(FFD003)
Field ID0		(FFD002)
Field ID0		(FFD001)
Field ID0	انتهای منطقه‌ی مرزی داخلی	(FFD000)
Field ID0		(FFCFFF)

شکل ۴۹ - طرح واره بلوک‌های داده‌ی حفره در منطقه‌ی مرزی داخلی

۲۷-۳-۱ نشانی مرتبط

قالب داده‌ی حفره، دارای یک نشانی مرتبط است. نشانی مرتبط ، جایگاه ۱۶ قالب داده‌ی حفره (و یا به عبارتی دیگر یک بلوک داده‌ی حفره) را نشان می‌دهد. برای مشخص کردن نشانی مرتبط، باید از ۴ بیت استفاده شود.

0000 اولین قالب داده‌ی حفره

0001 دومین قالب داده‌ی حفره

:

:

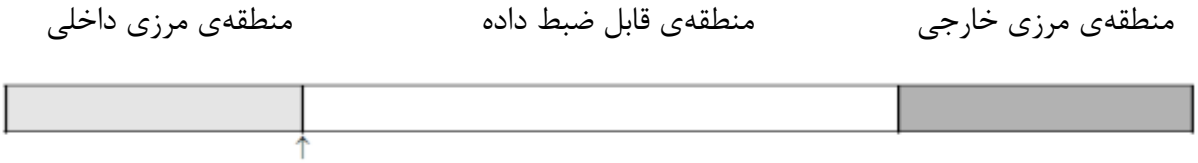
1111 آخرین قالب داده‌ی حفره

شماره‌ی نشانی مرتبط ، باید برابر با مقدار ده‌دهی ارائه شده توسط کم‌معنی‌ترین ۴ بیت شماره‌ی قطاع فیزیکی ضبط شده درشیار باشد. نشانی مرتبط ، نباید دارای رمز شناسایی خطا و رمز تصحیح خطا باشد.

۲۷-۳-۲ پیکره‌ی داده‌ی نشانی بلوک ECC

نشانی بلوک ECC، باید با مقدار معکوس ده دهی ارائه شده توسط بیت b_{23} تا b_4 مربوط به شماره‌ی قطاع فیزیکی ضبط شده در شیار داخلی مجاور ، برابر باشد. همان‌گونه که درشکل ۵۰ نشان داده شده است، نشانی بلوک ECC در شروع منطقه‌ی داده، باید (FFCFFF) باشد.

نشانی بلوک ECC باید بیت علامت باشد. بنابراین تصحیح خطا نیز امکان‌پذیر است.



شکل ۵۰ – ارتباط بین شماره‌ی قطاع فیزیکی و نشانی بلوک ECC

منطقه‌ی مرزی خارجی، باید با انجام عمل به پایان‌رسانی، بر روی لوح تخصیص داده شود.

یادآوری : تعریف " نشانی بلوک ECC " در این استاندارد کاربرد دارد.

۲۷-۳-۳ بیت علائم خاص A و بیت علائم خاص B

هنگامی که درشکل ۵۱، هر بایت تخصیص داده شده درماتریس، معادل C_j (j = ۰ تا ۱۵) قرارداده می‌شود، بنابراین برای بیت علائم خاص C_j (j = ۳ تا ۵ و j = ۱۳ تا ۱۵)، هر بایت باید به صورت زیر باشد.

بیت علائم خاص A:

$$\text{Parity A}(x) = \sum_{j=3}^{5} C_j\, x^{5-j} = I(x)\, x^3 \bmod G_E(x)$$

به طوری‌که

$$I(x) = \sum_{j=0}^{2} C_j\, x^{2-j}$$

$$G_E(x) = \prod_{k=0}^{2} (x + \alpha^k)$$

α ریشه‌ی اصلی چند جمله‌ای اصلی $G_p(x) = x^8 + x^4 + x^3 + x^2 + 1$ است.

بیت علائم خاص B:

$$\text{Parity B}(x) = \sum_{j=13}^{15} C_j\, x^{15-j} = I(x)\, x^3 \bmod G_E(x)$$

به طوری‌که

$$I(x) = \sum_{j=6}^{12} C_j x^{12-j}$$

$$G_E(x) = \prod_{k=0}^{2} (x + \alpha^k)$$

α ریشه‌ی اصلی چند جمله‌ای اصلی $G_p(x) = x^8 + x^4 + x^3 + x^2 + 1$ است.

۴-۳-۲۷ ID منطقه‌ی صفر

پیکره‌ی بلوک داده‌ی‌حفره‌ی مربوط به ID منطقه‌ی صفر، باید همان‌گونه که درشکل ۵۱ نشان داده شده است، باشد.

شماره‌ی قالب داده‌ی حفره	موقعیت بیت			
	۰	۱ تا ۴	۵ (msb) تا ۱۲ (lsb)	
۰	رمز SYNC حفره*	0000	اولین بایت نشانی بلوک ECC	بخش A
۱		0001	دومین بایت نشانی بلوک ECC	
۲		0010	سومین بایت نشانی بلوک ECC	
۳		0011	اولین بایت علائم خاص A	
۴		0100	دومین بایت علائم خاص A	
۵		0101	سومین بایت علائم خاص A	
۶		0110	ID منطقه‌ی (00)	بخش B
۷		0111	اولین بایت نشانی بلوک ECC	
۸		1000	دومین بایت نشانی بلوک ECC	
۹		1001	سومین بایت نشانی بلوک ECC	
۱۰		1010	تنظیم روی (00)	
۱۱		1011	تنظیم روی (00)	
۱۲		1100	تنظیم روی (00)	
۱۳		1101	اولین بایت علائم خاص B	
۱۴		1110	دومین بایت علائم خاص B	
۱۵		1111	سومین بایت علائم خاص B	

*رمز SYNC حفره، باید با بلوک داده‌ی حفره جمع شود تا بلوک فیزیکی حفره ساخته شود.

شکل ۵۱ – پیکره‌ی بلوک داده‌ی حفره‌ی مربوط به ID منطقه‌ی صفر

۲۷-۳-۵ ID منطقه‌ی یک

پیکره‌ی بلوک حفره‌ی مربوط به ID منطقه‌ی یک، باید همان‌گونه که در شکل ۵۲ نشان داده شده است، باشد.

شماره‌ی قالب داده‌ی حفره	موقعیت بیت			
	۰	۱ تا ۴	۵ (msb) تا ۱۲ (lsb)	
۰	رمز SYNC حفره*	0000	اولین بایت نشانی بلوک ECC	بخش A
۱		0001	دومین بایت نشانی بلوک ECC	
۲		0010	سومین بایت نشانی بلوک ECC	
۳		0011	اولین بایت علائم خاص A	
۴		0100	دومین بایت علائم خاص A	
۵		0101	سومین بایت علائم خاص A	
۶		0110	ID منطقه‌ی یک	بخش B
۷		0111	رمز کاربرد	
۸		1000	رمز فیزیکی لوح فشرده	
۹		1001	اولین بایت آخرین نشانی منطقه‌ی قابل ضبط داده	
۱۰		1010	دومین بایت آخرین نشانی منطقه‌ی قابل ضبط داده	
۱۱		1011	سومین بایت آخرین نشانی منطقه‌ی قابل ضبط داده	
۱۲		1100	رمزگستردگی[1] / شماره‌ی نسخه	
۱۳		1101	اولین بایت علائم خاص B	
۱۴		1110	دومین بایت علائم خاص B	
۱۵		1111	سومین بایت علائم خاص B	

*رمز SYNC حفره باید با بلوک داده‌ی حفره جمع شود تا بلوک فیزیکی حفره ساخته شود .

شکل ۵۲ – پیکره‌ی بلوک داده‌ی حفره‌ی مربوط به ID منطقه‌ی یک

۲۷-۳-۵-۱ رمز کاربرد

رمز کاربرد باید به شکل زیر تعیین شود.

جایگاه بیت ۵	تنظیم روی صفر	
جایگاه بیت ۶	تنظیم روی صفر	لوح برای استفاده‌ی محدود
جایگاه بیت ۷ تا ۱۲	تنظیم روی 000000	لوح برای کاربری‌های عمومی و برای استفاده در لوح چرخان‌های عمومی
جایگاه بیت ۷ تا ۱۲	تنظیم روی مقادیر دیگر	لوح برای کاربری‌های خاص و برای استفاده در لوح چرخان‌های خاص

1- Extension Code

جایگاه بیت ۶	تنظیم روی یک	لوح برای استفاده‌ی نا محدود
جایگاه بیت ۷ تا ۱۲	تنظیم روی 000000	لوح مورد نظرمصرف‌کننده برای استفاده در لوح-چرخان‌های مورد نظر مصرف‌کننده
جایگاه بیت ۷ تا ۱۲	تنظیم روی مقادیر دیگر	ذخیره

۲۷-۳-۵-۲ رمز فیزیکی لوح

ویژگی‌های فیزیکی اصلی لوح باید همان‌گونه که درجدول ۱۳ نشان داده شده است، درمنطقه‌ی رمز فیزیکی لوح مشخص شود.

جدول ۱۳ – رمز فیزیکی لوح

جایگاه بیت	محتوا	تنظیمات بیت و معنای آن	
۵ (msb)	گام مسیر	تنظیم روی یک، نشاندهنده‌ی این‌که گام مسیر ۰/۷۴ *میکرومتر* است.	
۶	سرعت مرجع	تنظیم روی یک، نشاندهنده‌ی این‌که سرعت مرجع ۳/۴۹ *متر درثانیه* است.	
۷	قطر لوح	صفر = ۱۲۰ *میلی‌متر*	یک = ۸۰ *میلی‌متر*
۸	بازتاب‌پذیری(۱)	تنظیم روی صفر، نشاندهنده‌ی این‌که بازتاب‌پذیری ۴۵٪ تا ۸۵٪ است.	
۹	بازتاب‌پذیری(۲)	تنظیم روی صفر	
۱۰	نوع محیط(۱)	صفر = رنگ آلی	یک = دیگر مواد
۱۱	نوع محیط(۲)	تنظیم روی صفر، نشاندهنده‌ی محیط قابل ضبط.	
۱۲ (lsb)	طول موج ضبط	تنظیم روی یک، نشاندهنده‌ی این‌که طول موج لیزر ۶۵۰ *نانومتر* است.	

۲۷-۳-۵-۳ آخرین نشانی منطقه‌ی قابل ضبط داده

آخرین نشانی بلوک ECC ، مربوط به منطقه‌ی قابل ضبط داده، باید با نوشتار شانزده شانزدهی در آخرین نشانی مربوط به منطقه‌ی قابل ضبط داده مشخص شود.

برای حصول اطمینان از تامین ظرفیت داده‌ی کاربر (به ترتیب ۴/۷ *گیگا بایت* در هر سمت، برای لوح فشرده‌ی ۱۲ *سانتی‌متری* و ۱/۴۶ *گیگا بایت* در هر سمت، برای لوح فشرده‌ی ۸ *سانتی‌متری*)، آخرین نشانی بلوک ECC، باید تعریف شود.

آخرین نشانی منطقه‌ی قابل ضبط داده، حداقل نشانی بلوک ECC درلوح را نشان نمی‌دهد بلکه بیان‌گر حد بیرونی منطقه‌ی قابل ضبط داده می‌باشد. بلوک‌فیزیکی حفره باید به سمت قطر بیرونی لوح وفراتر از منطقه‌ی نشان داده شده توسط آخرین نشانی منطقه‌ی قابل ضبط داده، امتداد یابد.

۲۷-۳-۵-۴ شماره‌ی نسخه

این بیت‌ها باید روی 0101 تنظیم شوند تا نشاندهنده‌ی این استاندارد باشد.
تنظیمات دیگر ، در این استاندارد کاربرد ندارند.

۲۷-۳-۵-۵ رمز گستردگی[1]

این بیت‌ها باید روی 0000 تنظیم شوند تا نشاندهنده‌ی این استاندارد باشد.
تنظیمات دیگر ، در این استاندارد کاربرد ندارند.

۲۷-۳-۶ ID مناطق ۲ و ۵

پیکره‌ی بلوک داده‌ی حفره‌ی مربوط به ID مناطق ۲ و ۵، باید همان‌گونه که در شکل‌های ۵۳ و ۵۴ نشان داده شده است، باشد.

شماره‌ی قالب داده‌ی حفره	موقعیت بیت			
	۰	۱ تا ۴	۵ (msb) تا ۱۲ (lsb)	
۰	رمز SYNC حفره*	0000	اولین بایت نشانی بلوک ECC	بخش A
۱		0001	دومین بایت نشانی بلوک ECC	
۲		0010	سومین بایت نشانی بلوک ECC	
۳		0011	اولین بایت علائم خاص A	
۴		0100	دومین بایت علائم خاص A	
۵		0101	سومین بایت علائم خاص A	
۶		0110	ID منطقه‌ی ۲	بخش B
۷		0111	رمز پیشنهادی OPC (توان ضبط)	رمز پیشنهادی OPC (مقدار β)
۸		1000	رمز طول موج	
۹		1001	اولین بایت رمز روش داده‌گذاری	
۱۰		1010	دومین بایت رمز روش داده‌گذاری	
۱۱		1011	سومین بایت رمز روش داده‌گذاری	
۱۲		1100	چهارمین بایت رمز روش داده‌گذاری	
۱۳		1101	اولین بایت علائم خاص B	
۱۴		1110	دومین بایت علائم خاص B	
۱۵		1111	سومین بایت علائم خاص B	

* رمز SYNC حفره باید با بلوک داده‌ی حفره جمع شود تا بلوک فیزیکی حفره ساخته شود.

شکل ۵۳ – پیکره بلوک داده‌ی حفره مربوط به ID منطقه ۲

[1] Extension Code

شماره‌ی قالب داده‌ی حفره	موقعیت بیت			
	۰	۱ تا ۴	۵ (msb) تا ۱۲ (lsb)	
۰	رمز SYNC حفره*	0000	اولین بایت نشانی بلوک ECC	بخش A
۱		0001	دومین بایت نشانی بلوک ECC	
۲		0010	سومین بایت نشانی بلوک ECC	
۳		0011	اولین بایت علائم خاص A	
۴		0100	دومین بایت علائم خاص A	
۵		0101	سومین بایت علائم خاص A	
۶		0110	ID منطقه‌ی ۵	بخش B
۷		0111	پنجمین بایت رمز روش داده‌گذاری	
۸		1000	ششمین بایت رمز روش داده‌گذاری	
۹		1001	هفتمین بایت رمز روش داده‌گذاری	
۱۰		1010	هشتمین بایت رمز روش داده‌گذاری	
۱۱		1011	نهمین بایت رمز روش داده‌گذاری	
۱۲		1100	دهمین بایت رمز روش‌داده‌گذاری(رمزاصلی روش‌داده‌گذاری)	
۱۳		1101	اولین بایت علائم خاص B	
۱۴		1110	دومین بایت علائم خاص B	
۱۵		1111	سومین بایت علائم خاص B	

* رمز SYNC حفره باید با بلوک داده‌ی حفره جمع شود تا بلوک فیزیکی حفره ساخته شود .

شکل ۵۴ – پیکره‌ی بلوک داده‌ی حفره‌ی مربوط به ID منطقه‌ی ۵

۲۷-۳-۶-۱ رمز پیشنهادی OPC

منطقه‌ی رمز پیشنهادی OPC، باید مقدار بهینه‌ی β و توان ضبط را برای لوح مشخص کند. همان‌گونه که در جدول ۱۴ و ۱۵ نشان داده شده است، رمز مقدار β و توان ضبط، باید به ترتیب از بیش‌ترین و کم‌ترین ۴ بیت این منطقه تشکیل شده باشد.

اگر هر یک از این دو رمز ، دقیقا مشخص نشده باشد، هر ۴ بیت باید روی 0000 تنظیم شوند (به پیوست ح مراجعه شود).

جدول ۱۴ – رمز پیشنهادی OPC (مقدار β)

مقدار β	رمز پیشنهادی OPC
نامعین	0000
-۰/۰۲	0001
-۰/۰۱	0010
۰/۰۰	0011
۰/۰۱	0100
۰/۰۲	0101
۰/۰۳	0110
۰/۰۴	0111
۰/۰۵	1000
۰/۰۶	1001
۰/۰۷	1010
۰/۰۸	1011
۰/۰۹	1100
۰/۱۰	1101
۰/۱۱	1110
۰/۱۲	1111

جدول ۱۵ - رمز پیشنهادی OPC (توان ضبط)

مقدار β	رمز پیشنهادی OPC
نامعین	0000
۶/۰	0001
۶/۵	0010
۷/۰	0011
۷/۵	0100
۸/۰	0101
۸/۵	0110
۹/۰	0111
۹/۵	1000
۱۰	1001
۱۰/۵	1010
۱۱/۰	1011
۱۱/۵	1100
۱۲/۰	1101

تنظیمات دیگر ، در این استاندارد کاربرد ندارند.

۲۷-۳-۶-۲ رمز طول موج

منطقه‌ی رمز طول موج، باید طول موج لیزر را برای توان توصیه شده‌ی ضبط، مشخص کند، همان‌طور که درجدول ۱۶ آمده است. اگر رمز OPC پیشنهادی بر روی (00) تنظیم شده باشد، آن‌گاه تمام بایت‌های این منطقه، باید بر روی (00) تنظیم شوند.

جدول ۱۶ – رمز طول موج

طول موج به نانومتر	رمز طول موج
نامعین	(00)
۶۴۵	(01)
۶۴۶	(02)
۶۴۷	(03)
۶۴۸	(04)
۶۴۹	(05)
۶۵۰	(06)
۶۵۱	(07)
۶۵۲	(08)
۶۵۳	(09)
۶۵۴	(0A)
۶۵۵	(0B)
۶۵۶	(0C)
۶۵۷	(0D)
۶۵۸	(0E)
۶۵۹	(0F)
۶۶۰	(10)

تنظیمات دیگر ، در این استاندارد کاربرد ندارند.

۲۷-۳-۶-۳ رمز روش داده‌گذاری

منطقه‌ی رمز روش داده‌گذاری، روش بهینه‌ی داده‌گذاری را برای لوح مشخص می‌کند. همان‌گونه که درجدول ۱۷ نشان داده شده است، منطقه‌ی رمز روش داده‌گذاری شامل ۱۰ بایت داده کاربر می‌شود که در ID مناطق ۲ و ۵ واقع شده‌اند.

اولین منطقه‌ی رمز روش داده‌گذاری که در ID منطقه‌ی ۲ واقع شده است، باید پارامترهای اصلی روش داده‌گذاری را نشان دهد. دومین منطقه‌ی رمز روش داده‌گذاری که در ID منطقه‌ی ۵ واقع شده است (به استثنای قالب شماره‌ی ۱۲ داده‌ی حفره)، باید پارامترهای سازگار روش داده‌گذاری را نشان دهد.

در شکل ۵۳، اگر اولین بایت منطقه‌ی رمز روش داده‌گذاری بر روی (00) تنظیم شده باشد، سایر مناطق رمز روش

داده‌گذاری، نامعتبر بوده وهمه‌ی بایت‌های این مناطق (برای مثال دومین بایت منطقه‌ی رمز روش داده‌گذاری، تا نهمین بایت)، باید بر روی (00) تنظیم شوند.

صرف نظراز مقدار اولین بایت درمنطقه‌ی رمز روش داده‌گذاری، قالب شماره‌ی ۱۲ داده‌ی حفره، باید رمز اصلی روش داده‌گذاری را مشخص کند، بند ۲۷-۳-۶-۳-۵ ملاحظه شود.

جدول ۱۷ – منطقه‌ی رمز روش داده‌گذاری

ID منطقه	شماره‌ی قالب داده‌ی حفره	محتوا			
ID	۹	T_{top}			
	۱۰	۴ T_{dtp}		۳ T_{dtp}	
	۱۱	۶ T_{dtp} تا ۱۱ T_{dtp} و ۱۴ T_{dtp}		۵ T_{dtp}	
	۱۲	ذخیره		T_{mp}	
ID	۷	۳ – ۴ T_{ld}	۳ – ۴ T_{tr}	۳ – ۳ T_{ld}	۳ – ۳ T_{tr}
	۸	۴ – ۳ T_{ld}	۴ – ۳ T_{tr}	۳ – ۵ T_{ld}	۳ – ۵ T_{tr}
	۹	۴ – ۵ T_{ld}	۴ – ۵ T_{tr}	۴ – ۴ T_{ld}	۴ – ۴ T_{tr}
	۱۰	۵ – ۴ T_{ld}	۵ – ۴ T_{tr}	۵ – ۳ T_{ld}	۵ – ۳ T_{tr}
	۱۱	ذخیره		۵ – ۵ T_{ld}	۵ – ۵ T_{tr}
	۱۲	رمز اصلی روش داده‌گذاری			

رمز روش داده‌گذاری باید از ۱ بایت رمز T_{top}، ۴ بیت رمز nT_{dtp}، ۴ بیت رمز T_{tmp}، ۱۸ بیت رمز m-n T_{ld} و ۱۸ بیت رمز T_{tr} تشکیل شده باشد.

۲۷-۳-۶-۳-۱- منطقه‌ی T_{top}

این منطقه باید مقدار رمز T_{top} را با استفاده از جدول ۱۸، مشخص کند.

T_{top} ، پهنای بلندترین پالس مرجع مربوط به پالس داده‌گذاری است و باید از طول داده‌ی ضبط، مستقل باشد. به پیوست (ر) مراجعه شود.

جدول ۱۸ – منطقه‌ی T_{top}

پهنای بلندترین پالس	رمز T_{top}
۰/۷۰T	(01)
۰/۷۵T	(02)
۰/۸۰T	(03)
۰/۸۵T	(04)
۰/۹۰T	(05)
۰/۹۵T	(06)
۱/۰۰T	(07)
۱/۰۵T	(08)
۱/۱۰T	(09)
۱/۱۵T	(0A)
۱/۲۰T	(0B)
۱/۲۵T	(0C)
۱/۳۰T	(0D)
۱/۳۵T	(0E)
۱/۴۰T	(0F)
۱/۴۵T	(10)
۱/۵۰T	(11)
۱/۵۵T	(12)
۱/۶۰T	(13)
۱/۶۵T	(14)
۱/۷۰T	(15)

تنظیمات دیگر ، در این استاندارد کاربرد ندارند.

۲۷-۳-۶-۳-۲ منطقه‌ی $n\ T_{dtp}$ (۱۴ و ۱۱ تا ۳ = n)

این مناطق باید رمز $3T_{dtp}$، $4T_{dtp}$، $5T_{dtp}$ و ($6T_{dtp}$ تا $11T_{dtp}$ و $14T_{dtp}$) را با استفاده از جدول ۱۹ مشخص کنند. هنگام ضبط داده‌ی nT (۱۴ و ۱۱ تا ۳ = n)، nT_{dtp}، اختلاف پهنای بلندترین پالس از T_{top} است، پیوست (ر) ملاحظه شود. با استفاده از رمز T_{top} و nT_{dtp}، پهنای واقعی بلندترین پالس (nT_{top}) به صورت زیر ارائه می‌شود.

$$nT_{top} = T_{top} + nT_{dtp} \quad (n = ۳ \text{ تا } ۱۱ \text{ و } ۱۴)$$

جدول ۱۹ – رمز $n T_{dtp}$

اختلاف با بلندترین	رمز nT_{dtp}
- ۰/۳۵T	0001
- ۰/۳۰T	0010
- ۰/۲۵T	0011
- ۰/۲۰T	0100
- ۰/۱۵T	0101
- ۰/۱۰T	0110
- ۰/۰۵T	0111
±۰/۰۰T	1000
+ ۰/۰۵T	1001
+ ۰/۱۰T	1010
+ ۰/۱۵T	1011
+ ۰/۲۰T	1100
+ ۰/۲۵T	1101
+ ۰/۳۰T	1110
+ ۰/۳۵T	1111

۲۷-۳-۶-۳-۳ منطقه‌ی T_{mp}

این منطقه، باید رمز T_{mp} را با استفاده از جدول ۲۰ مشخص کند. T_{mp}، پهنای سیگنال چند پالسی است. به پیوست ر مراجعه شود

.

جدول ۲۰ – رمز T_{mp}

پهنای سیگنال چند پالسی	رمز T_{mp}
۰/۳۰T	0001
۰/۳۵T	0010
۰/۴۰T	0011
۰/۴۵T	0100
۰/۵۰T	0101
۰/۵۵T	0110
۰/۶۰T	0111
۰/۶۵T	1000
۰/۷۰T	1001
۰/۷۵T	1010
۰/۸۰T	1011
۰/۸۵T	1100
۰/۹۰T	1101
۰/۹۵T	1110
۱/۰۰T	1111

۴-۳-۶-۳-۲۷ مناطق $m\text{-}n\ T_{ld}$ و $m\text{-}n\ T_{tr}$ (۵، ۴، ۳ = n و ۵ ، ۴، ۳ = m)

این مناطق باید رمز T_{ld} و رمز T_{tr} را، با استفاده از جدول ۲۱ و ۲۲ و بر اساس ترکیب طول فاصله‌ی قبلی و طول داده‌ی ضبط مشخص کنند، پیوست ر ملاحظه شود.

درحالتی‌که طول فاصله‌ی قبلی، mT و طول داده‌ی ضبط، nT باشد، T_{ld} باید به صورت $m\text{-}n\ T_{ld}$ و T_{tr} باید به صورت $m\text{-}n\ T_{tr}$ (۵، ۴، ۳ = n و ۵، ۴، ۳ = m) تعریف شود.

وقتی‌که مقدار m یا n ۵ شود، آن‌گاه ویژگی بالاتر از ۵T (۵T تا ۱۱T و ۱۴T) مشخص می‌شود.

جدول ۲۱ - رمز T_{ld}

رمز	T_{ld}
00	۰/۰۰T
01	۰/۰۵T
10	-۰/۰۵T
11	-۰/۱۰T

جدول ۲۲ - رمز T_{tr}

رمز	Ttr
00	۰/۰۰T
01	۰/۰۵T
10	-۰/۰۵T
11	-۰/۱۰T

۲۷-۳-۶-۳-۵ رمز اصلی روش داده‌گذاری

این منطقه باید رمز اصلی روش داده‌گذاری را برای لوح ، همان‌گونه که در جدول ۲۳ نشان داده شده است، مشخص کند. به بند ۱۴-۳ مراجعه شود.

جدول ۲۳ - رمز اصلی روش داده‌گذاری

پارامتر	رمز اصلی روش داده‌گذاری
نوع ۱	(01)
نوع ۲	(02)
نوع ۳	(03)

تنظیمات دیگر ، در این استاندارد کاربرد ندارند.

۲۷-۳-۷ ID مناطق ۳ و ۴

پیکره‌ی بلوک داده‌ی حفره‌ی ID مناطق ۳ و۴، باید همان‌گونه که درشکل‌های ۵۵ و ۵۶ نشان داده شده است، باشند.

این استاندارد ، محتوای ۱۲ بایت تعیین‌شده برای شناسه‌ی سازنده را تعیین نمی‌کند و این اطلاعات باید درمبادلات، نادیده گرفته شود، مگر این‌که طرفین مبادله، به صورت دیگری به توافق برسند.

*رمز SYNC حفره ، باید با بلوک داده‌ی حفره جمع شود تا بلوک فیزیکی حفره ساخته شود.

شکل ۵۵ – پیکره‌ی بلوک داده‌ی حفره مربوط به ID منطقه ۳

شماره‌ی قالب داده‌ی حفره	موقعیت بیت			
	۰	۱ تا ۴	۵ (msb) تا ۱۲ (lsb)	
۰	رمز SYNC حفره*	0000	اولین بایت نشانی بلوک ECC	بخش A
۱		0001	دومین بایت نشانی بلوک ECC	
۲		0010	سومین بایت نشانی بلوک ECC	
۳		0011	اولین بایت علائم خاص A	
۴		0100	دومین بایت علائم خاص A	
۵		0101	سومین بایت علائم خاص A	
۶		0110	ID منطقه‌ی ۳	بخش B
۷		0111	اولین بایت شناسه‌ی سازنده	
۸		1000	دومین بایت شناسه‌ی سازنده	
۹		1001	سومین بایت شناسه‌ی سازنده	
۱۰		1010	چهارمین بایت شناسه‌ی سازنده	
۱۱		1011	پنجمین بایت شناسه‌ی سازنده	
۱۲		1100	ششمین بایت شناسه‌ی سازنده	
۱۳		1101	اولین بایت علائم خاص B	
۱۴		1110	دومین بایت علائم خاص B	
۱۵		1111	سومین بایت علائم خاص B	

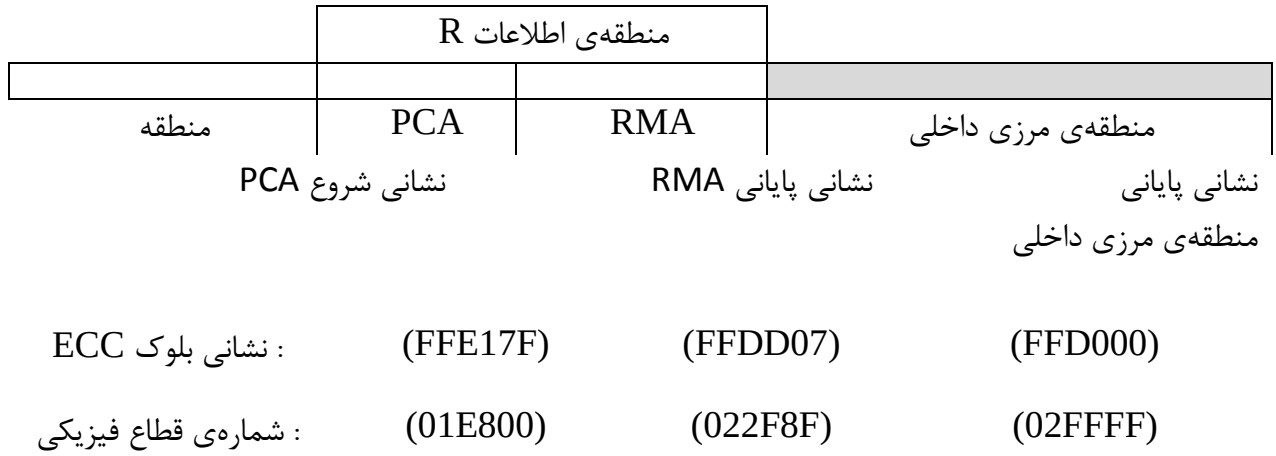
* رمز SYNC حفره باید با بلوک داده‌ی حفره جمع شود تا بلوک فیزیکی حفره ساخته شود.

شکل ۵۶ – پیکره‌ی بلوک داده‌ی حفره‌ی مرتبط به ID منطقه‌ی ۴

شماره‌ی قالب داده‌ی حفره	موقعیت بیت			
	۰	۱ تا ۴	۵ (msb) تا ۱۲ (lsb)	
۰	رمز SYNC حفره*	0000	اولین بایت نشانی بلوک ECC	بخش A
۱		0001	دومین بایت نشانی بلوک ECC	
۲		0010	سومین بایت نشانی بلوک ECC	
۳		0011	اولین بایت علائم خاص A	
۴		0100	دومین بایت علائم خاص A	
۵		0101	سومین بایت علائم خاص A	
۶		0110	ID منطقه‌ی ۴	بخش B
۷		0111	هفتمین بایت شناسه‌ی سازنده	
۸		1000	هشتمین بایت شناسه‌ی سازنده	
۹		1001	نهمین بایت شناسه‌ی سازنده	
۱۰		1010	دهمین بایت شناسه‌ی سازنده	
۱۱		1011	یازدهمین بایت شناسه‌ی سازنده	
۱۲		1100	دوازدهمین بایت شناسه‌ی سازنده	
۱۳		1101	اولین بایت علائم خاص B	
۱۴		1110	دومین بایت علائم خاص B	
۱۵		1111	سومین بایت علائم خاص B	

۲۸ ساختار داده‌ی منطقه‌ی‌اطلاعات R

۲۸-۱ طرح‌واره‌ی ناحیه‌ی واسنجی توان و ناحیه‌ی مدیریت ضبط



شکل ۵۷ – طرح واره نشانی منطقه‌ی اطلاعات R

۲۸-۲- ساختار ناحیه‌ی واسنجی توان

ناحیه‌ی واسنجی توان، باید از نشانی (FFE17F) تا (FFDFC5) بلوک ECC، جای‌گذاری شود.

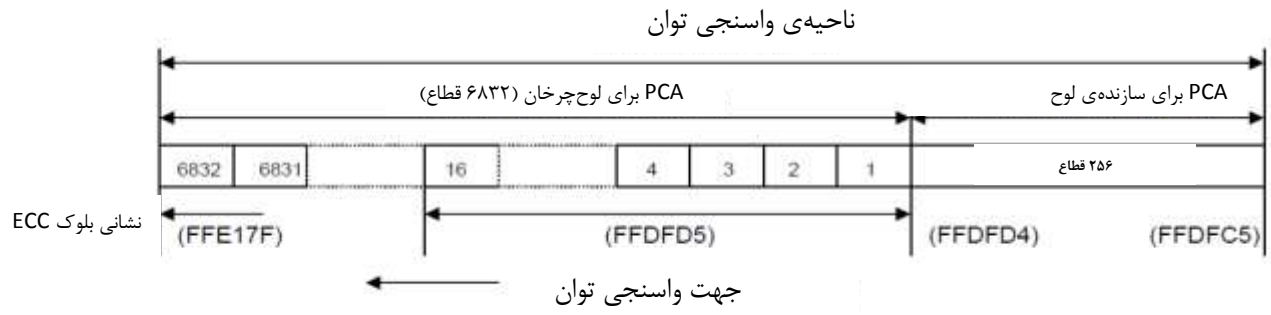
کوچک‌ترین بخش یک ناحیه‌ی واسنجی توان، باید یک قطاع فیزیکی حفره باشدکه به آن،"قطاع واسنجی توان" گفته می‌شود. فرآیند واسنجی توان، باید از ابتدا تا انتهای قطاع واسنجی توان، به‌طور پیوسته اجرا شود.

توصیه می‌شود که درهر فرآیند واسنجی‌توان، برای سهولت در یافتن مرز قطاع با ناحیه‌ی بدون استفاده، یک سیگنال با دامنه‌ی بازخوانی کافی، درداخلی‌ترین قطاع مورد استفاده، ضبط شود. طول سیگنال، معادل حداقل ۴ قالب SYNC متوالی از قطاع واسنجی توان وبا حداقل دامنه‌ی تعدیل ۰/۵ (I_{14}/I_{14H}) یا معادل آن است. به شکل ۱۰ مراجعه شود. این سیگنال، در داخلی‌ترین قطاع مورد استفاده و در هر ۳۲ قطاع متوالی، حداقل یک بار ضبط می‌شود.

ناحیه واسنجی توان، باید با ۷۰۸۸ قطاع واسنجی توان، ساخته شود.

ساختار ناحیه‌ی واسنجی توان، در شکل ۵۸ نشان داده شده است.

این استاندارد ، فرآیند واسنجی توان را در PCA، برای سازندگان لوح تعیین نمی‌کند، اما برای ضبط پایدار اولین RMD، توصیه می‌شود که حداقل ۸ بلوک ECC در این ناحیه، خام (ضبط نشده) نگه داشته شوند.



شکل ۵۸ – ساختار ناحیه‌ی واسنجی توان

۲۸-۳ پیکره‌ی داده‌های ناحیه‌ی مدیریت ضبط[1]

۲۸-۳-۱ شکل قطاع ناحیه‌ی مدیریت ضبط

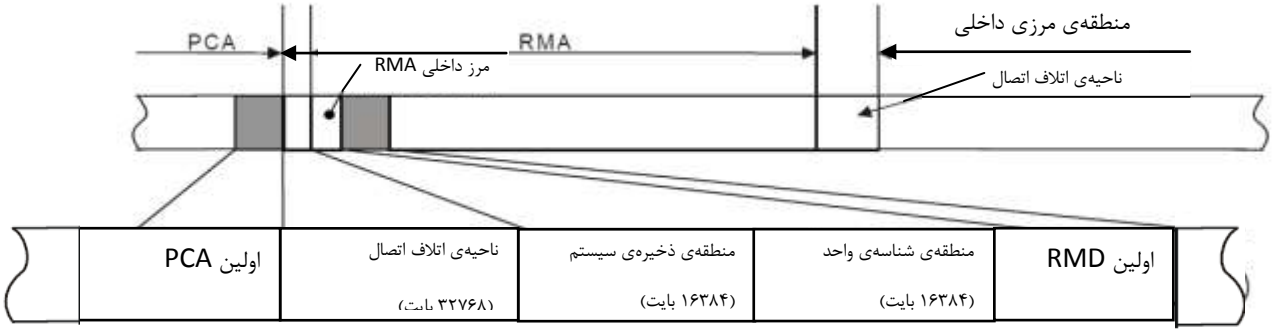
ناحیه‌ی مدیریت ضبط باید از نشانی بلوک ECC (FFDFC3) تا (FFDD07) جای‌گذاری شود. به شکل ۵۹ مراجعه شود.

RMA باید با مرز داخلی RMA و داده‌ی مدیریت ضبط (RMD) ساخته شود.

تعداد بایت‌های مرز داخلی RMA، ۳۲۷۶۸ بایت بوده و با منطقه‌ی ذخیره‌ی سیستم، به تعداد ۱۶۳۸۴ بایت و یک منطقه‌ی شناسه‌ی واحد، به تعداد ۱۶۳۸۴ بایت ساخته می‌شود.

در منطقه‌ی ذخیره‌ی سیستم، داده باید بر روی (00) تنظیم شود.

منطقه‌ی شناسه‌ی واحد، باید از ۸ واحد که هریک به اندازه‌ی ۲۰۴۸ بایت و محتوا دارد، ساخته شود. مقداردهی بایت هر واحد، باید همان‌گونه که در جدول ۲۴ نشان داده شده است، باشد.



شکل ۵۹ – طرح واره‌ی ناحیه‌ی مدیریت ضبط

1- RMA = Recording Management Area

جدول ۲۴ – محتوای منطقه‌ی شناسه‌ی واحد

محتوا	BP
شناسه‌ی سازنده‌ی لوح‌چرخان	۰ تا ۳۱
تنظیم روی (00)	۳۲ تا ۳۹
شماره‌ی سریال	۴۰ تا ۵۵
تنظیم روی (00)	۵۶ تا ۶۳
شماره‌ی نمونه	۶۴ تا ۷۹
تنظیم روی (00)	۸۰ تا ۸۷
شناسه‌ی سازنده‌ی لوح چرخان	۸۸ تا ۱۰۵
تنظیم روی (00)	۱۰۶ تا ۲۰۴۷

بایت صفر تا ۳۱ - شناسه‌ی سازنده‌ی لوح‌چرخان

این استاندارد محتوای این ۳۲ بایت را تعیین نمی‌کند و این اطلاعات باید در مبادلات، نادیده گرفته شود، مگر این‌که طرفین مبادله، به صورت دیگری به توافق برسند.

بایت ۳۲ تا بایت ۳۹

این بایت‌ها باید بر روی (00) تنظیم شوند.

بایت ۴۰ تا بایت ۵۵ – شماره‌ی سریال

این استاندارد محتوای این ۱۶ بایت را تعیین نمی‌کند و این اطلاعات باید در مبادلات، نادیده گرفته شود، مگر این‌که طرفین مبادله، به صورت دیگری به توافق برسند.

بایت ۵۶ تا بایت ۶۳

این بایت‌ها باید بر روی (00) تنظیم شوند.

بایت ۶۴ تا بایت ۷۹ – شماره‌ی نمونه

این استاندارد محتوای این ۱۶ بایت را تعیین نمی‌کند و این اطلاعات باید در مبادلات، نادیده گرفته شود، مگر این‌که طرفین مبادله، به صورت دیگری به توافق برسند.

بایت ۸۰ تا بایت ۸۷

این بایت‌ها باید بر روی (00) تنظیم شوند.

بایت ۸۸ تا بایت ۱۰۵ – شناسه‌ی سازنده‌ی لوح‌چرخان

این استاندارد محتوای این ۱۸ بایت را تعیین نمی‌کند و این اطلاعات باید در مبادلات، نادیده گرفته شود، مگر این‌که طرفین مبادله، به صورت دیگری به توافق برسند.

بایت ۱۰۶ تا بایت ۲۰۴۷

این بایت‌ها باید بر روی (00) تنظیم شوند.

۲۸-۳-۲ داده‌ی مدیریت ضبط[1]

داده‌ی مدیریت ضبط باید شامل اطلاعاتی در رابطه با عمل ضبط کردن بر روی لوح گردد. RMD باید ۳۲۷۶۸ بایت داشته باشد. ساختار داده‌ی RMD باید همان‌گونه که در جدول ۲۵ نشان داده شده است، باشد.

جدول ۲۵ - ساختار داده‌ی مدیریت ضبط

منطقه	شماره‌ی قطاع
ناحیه‌ی اتلاف اتصال	قطاع ۰
منطقه‌ی صفر RMD	قطاع ۱
منطقه‌ی یک RMD	قطاع ۲
منطقه‌ی دو RMD	قطاع ۳
منطقه‌ی سه RMD	قطاع ۴
منطقه‌ی چهار RMD	قطاع ۵
منطقه‌ی پنج RMD	قطاع ۶
منطقه‌ی شش RMD	قطاع ۷
منطقه‌ی هفت RMD	قطاع ۸
منطقه‌ی هشت RMD	قطاع ۹
منطقه‌ی نه RMD	قطاع ۱۰
منطقه‌ی ده RMD	قطاع ۱۱
منطقه‌ی یازده RMD	قطاع ۱۲
منطقه‌ی دوازده RMD	قطاع ۱۳
منطقه‌ی سیزده RMD	قطاع ۱۴
منطقه‌ی چهارده RMD	قطاع ۱۵

[1] RMD

هر منطقه‌ی RMD باید شامل ۲۰۴۸ بایت داده‌ی اصلی بوده و در طول پردازش سیگنال، باید مطابق با مندرجات بخش چهارم، ضبط شود.

برای ضبط RMD به طور نامتوالی، باید اتصال ۲K انتخاب شود. به بند ۲۳ مراجعه شود.

۲۸-۳-۲-۱ منطقه‌ی صفر RMD

منطقه‌ی صفر RMD، باید اطلاعات عمومی لوح را مشخص کند و محتوای این منطقه، باید همان‌گونه که در جدول ۲۶ تعیین شده است، باشد.

جدول ۲۶ – منطقه‌ی صفر RMD

BP	محتوا	تعداد بایت‌ها
صفر و ۱	شکل RMD	۲
۲	وضعیت لوح	۱
۳	تنظیم روی (00)	۱
۴ تا ۲۱	شناسه‌ی سازنده‌ی لوح‌چرخان	۱۸
۲۲ تا ۸۵	کپی اطلاعات حفره	۶۴
۸۶ تا ۲۰۴۷	تنظیم روی (00)	۱۹۶۲

بایت‌های صفر و ۱ – شکل RMD

این بایت‌ها باید بر روی (0001) تنظیم شوند.

بایت ۲ – وضعیت لوح فشرده

این منطقه باید وضعیت لوح را به صورت زیر تعیین کند.
اگر روی (00) تنظیم شده باشد، مشخص می‌شود که لوح خالی است.
اگر روی (01) تنظیم شده باشد، مشخص می‌شود که لوح در حالت ضبط خیلی سریع است.
اگر روی (02) تنظیم شده باشد، مشخص می‌شود که لوح در حالت ضبط نامتوالی است.
اگر روی (03) تنظیم شده باشد، مشخص می‌شود که عمل ضبط نامتوالی بر روی لوح ، پایان یافته است.
تنظیمات دیگر ، در این استاندارد کاربرد ندارند.

بایت ۳

این بایت باید بر روی (00) تنظیم شود.

بایت ۴ تا بایت ۲۱ – شناسه‌ی سازنده‌ی لوح‌چرخان

این استاندارد محتوای این ۱۸ بایت را مشخص نمی‌کند و این اطلاعات باید درمبادلات، نادیده گرفته شود، مگر اینکه طرفین مبادله، به صورت دیگری به توافق برسند.

بایت ۲۲ تا بایت ۸۵ – کپی اطلاعات حفره

کپی اطلاعات حفره که در بند ۲۷-۳ مشخص گردیده است، باید در این منطقه ضبط شود. شکل (فرمت) ضبط، باید همان‌گونه که در جدول ۲۷ نشان داده شده است، باشد.

جدول۲۷ – کپی اطلاعات حفره

BP	محتوا	
۲۲	تنظیم ID منطقه بر روی (01)	
۲۳	رمز کاربرد	
۲۴	رمز فیزیکی لوح	
۲۵ تا ۲۷	آخرین نشانی منطقه‌ی قابل ضبط داده (بند ۲۷-۳-۵-۳ ملاحظه شود)	
۲۸	نسخه‌ی بخش	رمز گستردگی
۲۹	تنظیم بر روی (00)	
۳۰	تنظیم ID منطقه بر روی (02)	
۳۱	رمز پیشنهادی OPC (مقدار β)	رمز پیشنهادی OPC (توان ضبط)
۳۲	رمز طول موج	
۳۳ تا ۳۶	اولین منطقه‌ی رمز روش داده‌گذاری	
۳۷	تنظیم بر روی (00)	
۳۸	تنظیم منطقه‌ی شناسه روی (03)	
۳۹ تا ۴۴	اولین منطقه‌ی شناسه‌ی سازنده	
۴۵	تنظیم روی (00)	
۴۶	تنظیم منطقه‌ی شناسه روی (04)	
۴۷ تا ۵۲	دومین منطقه‌ی شناسه‌ی سازنده	
۵۳	تنظیم روی (00)	
۵۴	تنظیم منطقه‌ی شناسه روی (05)	
۵۵ تا ۶۰	دومین منطقه‌ی رمز روش داده‌گذاری	
۶۱ تا ۸۵	تنظیم روی (00)	

بایت ۸۶ تا بایت ۲۰۴۷

این بایت‌ها باید روی (00) تنظیم شود.

۲۸-۳-۲-۲ منطقه‌ی یک RMD

منطقه‌ی یک RMD ، باید اطلاعات مربوط به OPC را شامل شود. در منطقه‌ی یک RMD ، امکان ضبط اطلاعات مربوط به OPC ، برای حداکثر ۴ لوح‌چرخان هم مرکز که ممکن است با هم دریک سامانه قرارداشته باشند، وجود دارد. به جدول ۲۸ مراجعه شود.

درصورت تک بودن سامانه‌ی لوح‌چرخان ، اطلاعات مربوط به OPC، باید در منطقه‌ی شماره ۱ ضبط شده و سایر مناطق، باید روی (00) تنظیم شوند. درهرحالت، مناطق استفاده نشده از منطقه‌ی‌یک RMD، باید روی (00) تنظیم شوند.

جدول ۲۸ – منطقه‌ی یک RMD

BP	محتوا		تعداد بایت ها
۰ تا ۳۱		شناسه‌ی سازنده‌ی لوح‌چرخان	۳۲
۳۲ تا ۴۷		شماره‌ی سریال	۱۶
۴۸ تا ۶۳		شماره‌ی نمونه	۱۶
۶۴ تا ۶۷		اولین منطقه‌ی رمز روش داده‌گذاری	۴
۶۸ تا ۷۱		توان ضبط	۴
۷۲ تا ۷۹	شماره ۱	مهر زمان	۸
۸۰ تا ۸۳		نشانی واسنجی توان	۴
۸۴ تا ۱۰۷		اطلاعات OPC در حال اجرا	۲۴
۱۰۸ تا ۱۱۳		دومین منطقه‌ی رمز روش داده‌گذاری	۶
۱۱۴ تا ۱۱۵		DSV	۲
۱۱۶ تا ۱۲۷		تنظیم روی (00)	۱۲
۱۲۸ تا ۱۵۹		شناسه‌ی سازنده‌ی لوح چرخان	۳۲
۱۶۰ تا ۱۷۵		شماره‌ی سریال	۱۶
۱۷۶ تا ۱۹۱		شماره‌ی نمونه	۱۶
۱۹۲ تا ۱۹۵		اولین منطقه‌ی رمز روش داده‌گذاری	۴
۱۹۶ تا ۱۹۹		توان ضبط	۴
۲۰۰ تا ۲۰۷	شماره ۲	مهر زمان	۸
۲۰۸ تا ۲۱۱		نشانی واسنجی توان	۴
۲۱۲ تا ۲۳۵		اطلاعات OPC در حال اجرا	۲۴
۲۳۶ تا ۲۴۱		دومین منطقه‌ی رمز روش داده‌گذاری	۶
۲۴۲ تا ۲۴۳		DSV	۲
۲۴۴ تا ۲۵۵		تنظیم روی (00)	۱۲
۲۵۶ تا ۲۸۷		شناسه‌ی سازنده‌ی لوح‌چرخان	۳۲
۲۸۸ تا ۳۰۳	شماره ۳	شماره‌ی سریال	۱۶
۳۰۴ تا ۳۱۹		شماره‌ی نمونه	۱۶

BP		محتوا	تعداد بایت ها
۳۲۰ تا ۳۲۳		اولین منطقه‌ی رمز روش داده‌گذاری	۴
۳۲۴ تا ۳۲۷		توان ضبط	۴
۳۲۸ تا ۳۳۵		مهر زمان	۸
۳۳۶ تا ۳۳۹		نشانی واسنجی توان	۴
۳۴۰ تا ۳۶۳		اطلاعات OPC در حال اجرا	۲۴
۳۶۴ تا ۳۶۹		دومین منطقه‌ی رمز روش داده‌گذاری	۶
۳۷۰ تا ۳۷۱		DSV	۲
۳۷۲ تا ۳۸۳		تنظیم روی (00)	۱۲
۳۸۴ تا ۴۱۵	شماره ۴	شناسه‌ی سازنده‌ی لوح چرخان	۳۲
۴۱۶ تا ۴۳۱		شماره‌ی سریال	۱۶
۴۳۲ تا ۴۴۷		شماره‌ی نمونه	۱۶
۴۴۸ تا ۴۵۱		اولین منطقه‌ی رمز روش داده‌گذاری	۴
۴۵۲ تا ۴۵۵		توان ضبط	۴
۴۵۶ تا ۴۶۳		مهر زمان	۸
۴۶۴ تا ۴۶۷		نشانی واسنجی توان	۴
۴۶۸ تا ۴۹۱		اطلاعات OPC در حال اجرا	۲۴
۴۹۲ تا ۴۹۷		دومین منطقه‌ی رمز روش داده‌گذاری	۶
۴۹۸ تا ۴۹۹		DSV	۲
۵۰۰ تا ۵۱۱		تنظیم روی (00)	۱۲
۵۱۲ تا ۲۰۴۷		تنظیم روی (00)	۱۵۳۶

بایت‌های صفر تا ۳۱، ۱۲۸ تا ۱۵۹، ۲۵۶ تا ۲۸۷، ۳۸۴ تا ۴۱۵ – شناسه‌ی سازنده‌ی لوح‌چرخان

این استاندارد محتوای این مناطق را مشخص نمی‌کند و این اطلاعات باید در مبادلات، نادیده گرفته شود، مگر این‌که طرفین مبادله، به صورت دیگری به توافق برسند.

بایت‌های ۳۲ تا ۴۷، ۱۶۰ تا ۱۷۵، ۲۸۸ تا ۳۰۳، ۴۱۶ تا ۴۳۱ – شماره‌ی سریال

این استاندارد محتوای این مناطق را مشخص نمی‌کند و این اطلاعات باید در مبادلات، نادیده گرفته شود، مگر این‌که طرفین مبادله، به صورت دیگری به توافق برسند.

بایت‌های ۴۸ تا ۶۳، ۱۷۶ تا ۱۹۱، ۳۰۴ تا ۳۱۹، ۴۳۲ تا ۴۴۷ – شماره‌ی نمونه

این استاندارد محتوای این مناطق را مشخص نمی‌کند و این اطلاعات باید در مبادلات، نادیده گرفته شود، مگر این‌که طرفین مبادله، به صورت دیگری به توافق برسند.

بایت‌های ۶۴ تا ۶۷، ۱۹۲ تا ۱۹۵، ۳۲۰ تا ۳۲۳، ۴۴۸ تا ۴۵۱ – اولین منطقه‌ی رمز روش داده‌گذاری

این مناطق باید متغیرهای (پارامترهای) رمز روش داده‌گذاری دربلوک داده‌ی حفره‌ی ID منطقه‌ی ۲ را مشخص‌کند.

به بند ۲۷-۳-۶-۳ مراجعه شود.

بایت‌های ۶۸ تا ۷۱، ۱۹۶ تا ۱۹۹، ۳۲۴ تا ۳۲۷، ۴۵۲ تا ۴۵۵ – توان ضبط

این استاندارد محتوای این مناطق را مشخص نمی‌کند و این اطلاعات باید در مبادلات، نادیده گرفته شود، مگر این‌که طرفین مبادله، به صورت دیگری به توافق برسند.

بایت‌های ۷۲ تا ۷۹، ۲۰۰ تا ۲۰۷، ۳۲۸ تا ۳۳۵، ۴۵۶ تا ۴۶۳ – مهر زمان

این استاندارد محتوای این مناطق را مشخص نمی‌کند و این اطلاعات باید در مبادلات، نادیده گرفته شود، مگر این‌که طرفین مبادله، به صورت دیگری به توافق برسند.

بایت‌های ۸۰ تا ۸۳، ۲۰۸ تا ۲۱۱، ۳۳۶ تا ۳۳۹، ۴۶۴ تا ۴۶۷ – نشانی واسنجی توان

این مناطق باید نشانی شروع بلوک ECC مربوط به PCA را در جایی‌که آخرین واسنجی توان، اجرا شده است، مشخص کند. اگر این مناطق بر روی (00) تنظیم می‌گردند، باید در مبادلات نادیده گرفته شوند.

بایت‌های ۸۴ تا ۱۰۷، ۲۱۲ تا ۲۳۵، ۳۴۰ تا ۳۶۳، ۴۶۸ تا ۴۹۱ – اطلاعات OPC در حال اجرا

این استاندارد محتوای این مناطق را مشخص نمی‌کند و این اطلاعات باید در مبادلات، نادیده گرفته شود، مگر این‌که طرفین مبادله، به صورت دیگری به توافق برسند.

بایت‌های ۱۰۸ تا ۱۱۳، ۲۳۶ تا ۲۴۱، ۳۶۴ تا ۳۶۹، ۴۹۲ تا ۴۹۷ – دومین منطقه‌ی رمز روش داده‌گذاری

این مناطق باید پارامترهای قابل تطبیق رمز روش داده‌گذاری را دربلوک داده‌های حفره‌ی ID منطقه‌ی ۵، مشخص کند. به بند ۲۷-۳-۶-۳ مراجعه شود.

بایت‌های ۱۱۴ تا ۱۱۵، ۲۴۲ تا ۲۴۳، ۳۷۰ تا ۳۷۱، ۴۹۸ تا ۴۹۹

درحالتی که ضبط نامتوالی انتخاب شده است، این مناطق باید آخرین DSV را با نوشتار دودویی مشخص کند. اگر این مناطق روی (00) تنظیم شده باشند، معتبر نیستند.

b_{15}	b_{14}	b_{13}	b_{12}	b_{11}	b_{10}	b_9	b_8
مقدار اولیه							
b_7	b_6	b_5	b_4	b_3	b_2	b_1	b_0
مقدار اولیه			وضعیت بعدی			علامت T	تنظیم روی صفر

شکل ۶۰ – منطقه‌ی DSV

اولین بایت و بیت b_7 تا b_5 مربوط به دومین بایت، باید برای نشان دادن DSV اولیه‌ی ضبط نامتوالی بعدی استفاده

شوند. این منطقه، بیان‌گر حداکثر ۱۰۲۳± بایت ۱۱ بیتی می‌باشد. به بند ۲۲ مراجعه شود. بیت b_4 تا b_2 مربوط به دومین بایت، باید برای نشان دادن وضعیت بعدی کلمه‌ی رمز ۱۶ بیتی استفاده شوند. این منطقه، وضعیت ۱ تا ۴ را مطابق با وضعیت مشخص شده، ارائه می‌دهد. بند ۲۱ ملاحظه شود. بیت b_1 در دومین بایت، باید برای نشان دادن آخرین مقدار بیت در کلمه‌ی رمز ۱۶ بیتی (یک یا صفر) استفاده شود. یک نشان‌دهنده‌ی فضای خالی و صفر نشان-دهنده‌ی علامت ضبط شده است.

DSV باید از طریق وضعیت اولیه‌ی دومین قالب SYNC در قطاع اتصال عملیات ضبط پیشین، تعیین شود.

بایت‌های ۱۱۶ تا ۱۲۷، ۲۴۴ تا ۲۴۵، ۳۷۲ تا ۳۸۳، ۵۰۰ تا ۵۱۱، ۵۱۲ تا ۲۰۴۷

این بایت‌ها باید روی (00) تنظیم شوند.

۲۸-۳-۲-۳ منطقه‌ی دو RMD

منطقه‌ی دو RMD، ممکن است داده‌ی ویژه‌ی کاربر را مشخص کند. اگر از این منطقه استفاده نشود، باید روی (00) تنظیم شود.

این استاندارد محتوای این مناطق را مشخص نمی‌کند و این اطلاعات باید در مبادلات، نادیده گرفته شود، مگر این‌که طرفین مبادله، به صورت دیگری به توافق برسند.

۲۸-۳-۲-۴ منطقه‌ی سه RMD

اگر یک عمل ضبط، خارج از منطقه‌ی مرزی انجام شده باشد، اطلاعات منطقه‌ی مرزی باید همان‌گونه که درجدول ۲۹ نشان داده شده است، در منطقه‌ی سه RMD ضبط شود. این مناطق باید شماره‌ی قطاع شروع مرز بیرونی را نشان دهند، مگر این‌که برروی (00) تنظیم شده باشند.

اگر RMD، قبل از اینکه هیچ منطقه‌ی مرزی ضبط شود و یا قبل از بسته شدن اولین منطقه‌ی مرزی، ضبط شود، تمام مناطق موجود در منطقه‌ی سه RMD باید برروی (00) تنظیم شوند.

جدول ۲۹ – منطقه‌ی سه RMD

BP	محتوا	تعداد بایت ها
۰ تا ۳	شماره‌ی قطاع شروع ناحیه‌ی شماره ۱خارج از مرز	۴
۴ تا ۷	شماره‌ی قطاع شروع ناحیه‌ی شماره ۲خارج از مرز	۴
:	:	:
:	:	:
۲۰۴۴ تا ۲۰۴۷	شماره‌ی قطاع شروع ناحیه‌ی شماره n خارج از مرز	۴

بایت‌های ۰ تا ۳، ...، ۲۰۴۴ تا ۲۰۴۷– شماره‌ی قطاع شروع ناحیه‌ی شماره n خارج از مرز (n = ۱، ۲، .. ۵۱۲)

این مناطق نشان‌دهنده‌ی شماره‌ی قطاع شروع ناحیه‌ی خارج از مرز هستند، مگرآن‌که برروی(00)تنظیم شده باشند.

۲۸-۳-۲-۵ منطقه‌ی چهار RMD

منطقه‌ی چهار RMD باید اطلاعات منطقه‌ی R را مشخص کند ومحتوای این مناطق باید همان‌گونه که درجدول ۳۰ مشخص شده است، باشند.

بخشی از منطقه‌ی قابل ضبط داده که برای ضبط داده‌ی کاربر، ذخیره شده، منطقه‌ی R نامیده می‌شود. منطقه‌ی R بسته به شرایط ضبط، باید به دو نوع تقسیم شود. در یک منطقه‌ی آزاد R، داده‌های اضافی می‌توانند پیوست شوند. دریک منطقه‌ی کامل R، هیچ داده‌ی اضافی کاربر نمی‌تواند پیوست شود. دریک منطقه‌ی قابل ضبط داده، بیش‌تر از دو منطقه‌ی آزاد R نباید وجود داشته باشد.

بخشی از منطقه‌ی قابل ضبط داده که هنوز برای ضبط داده‌ها آماده نشده است، منطقه‌ی نامرئی R نامیده می‌شود. منطقه‌های بعدی R می‌توانند در منطقه‌ی نامرئی R ذخیره شوند.

اگر هیچ داده‌ی اضافی نمی‌تواند پیوست شود، هیچ منطقه‌ی نامرئی R وجود ندارد.

جدول ۳۰ – منطقه‌ی چهار RMD

BP	محتوا	تعداد بایت ها
۰ و ۱	شماره‌ی منطقه‌ی نامرئی R	۲
۲ و ۳	شماره‌ی اولین منطقه‌ی R آزاد	۲
۴ و ۵	شماره‌ی دومین منطقه‌ی R آزاد	۲
۶ تا ۱۵	تنظیم روی (00)	۱۰
۱۶ تا ۱۹	شماره‌ی قطاع شروع منطقه‌ی R شماره‌ی ۱	۴
۲۰ تا ۲۳	آخرین آدرس ضبط شده‌ی منطقه‌ی R شماره‌ی ۱	۴
۲۴ تا ۲۷	شماره‌ی قطاع شروع منطقه‌ی R شماره‌ی ۲	۴
۲۸ تا ۳۱	آخرین آدرس ضبط شده‌ی منطقه‌ی R شماره‌ی ۲	۴
:	:	:
:	:	:
۲۰۴۰ تا ۲۰۴۳	شماره‌ی قطاع شروع منطقه‌ی R شماره‌ی ۲۵۴	۴
۲۰۴۴ تا ۲۰۴۷	آخرین آدرس ضبط شده‌ی منطقه‌ی R شماره‌ی ۲۵۴	۴

بایت‌های صفر و یک - شماره‌ی منطقه‌ی نامرئی R

این منطقه باید شماره‌ی منطقه‌ی نامرئی R را مشخص کند.
شماره‌ی منطقه‌ی نامرئی R باید جمع کل شماره‌های منطقه‌های نامرئی R، منطقه‌های آزاد R ومنطقه‌های کامل R، باشد.

بایت‌های ۲ و ۳ - شماره‌ی اولین منطقه‌ی R آزاد

این منطقه باید شماره‌ی اولین منطقه‌ی آزاد R را مشخص کند.
اگر اولین منطقه‌ی آزاد R وجود نداشته باشد، این منطقه باید برروی (00) تنظیم شود.

بایت‌های ۴ و ۵ - شماره‌ی دومین منطقه‌ی آزاد R

این منطقه باید شماره‌ی دومین منطقه‌ی آزاد R را مشخص کند. اگر دومین منطقه‌ی آزاد R وجود نداشته باشد، این منطقه باید برروی (00) تنظیم شود.

بایت‌های ۶ تا ۱۵

این بایت‌ها باید برروی (00) تنظیم شوند.

بایت‌های ۱۶ تا ۱۹، ۲۴ تا ۲۷ ، ... ، ۲۰۴۰ تا ۲۰۴۳- شماره‌ی قطاع شروع منطقه‌ی R شماره n (n=۱ ، ۲ ، ... ، ۲۵۴)

این مناطق باید شماره‌ی قطاع شروع منطقه‌ی R را مشخص‌کنند. اگر این مناطق برروی (00) تنظیم شده باشند، برای این شماره‌ی منطقه‌ی R ، هیچ منطقه‌ی R وجود ندارد.

بایت‌های ۲۰ تا ۲۳ ، ۲۸ تا ۳۱ ، .... ، ۲۰۴۴ تا ۲۰۴۷ – آخرین نشانی ضبط شده‌ی منطقه‌ی R شماره n (n = ۱ ، ۲، ... ، ۲۵۴)

این مناطق باید شماره‌ی آخرین قطاع ضبط شده‌ی منطقه‌ی R را مشخص کنند. اگر این مناطق برروی (00) تنظیم شده باشند، برای این شماره‌ی منطقه‌ی R، هیچ منطقه‌ی R وجود ندارد.

۶-۲-۳-۲۸ منطقه‌ی پنج تا منطقه‌ی دوازده RMD

منطقه‌ی پنج تا منطقه‌ی دوازده RMD ، باید اطلاعات منطقه‌ی R را مشخص کند و محتوای این منطقه‌ها باید همان‌گونه که در جدول ۳۱ مشخص شده است، باشند.

اگر از این منطقه‌ها استفاده نشود، باید برروی (00) تنظیم شوند.

جدول ۳۱ – منطقه پنج تا منطقه دوازده RMD

BP	محتوا	تعداد بایت ها
۰ تا ۳	شماره‌ی قطاع شروع منطقه‌ی R شماره‌ی n	۴
۴ تا ۷	آخرین آدرس ضبط شده‌ی منطقه‌ی R شماره‌ی n	۴
۸ تا ۱۱	شماره‌ی قطاع شروع منطقه‌ی R شماره‌ی n + ۱	۴
۱۲ تا ۱۵	آخرین آدرس ضبط شده‌ی منطقه‌ی R شماره‌ی n + ۱	۴
:	:	:
:	:	:
۲۰۴۴ تا ۲۰۴۷	آخرین آدرس ضبط شده‌ی منطقه‌ی R شماره n + ۲۵۵	۴

هر شماره‌ی n مربوط به منطقه‌ی پنج تا منطقه‌ی دوازده RMD باید به صورت زیر باشد.

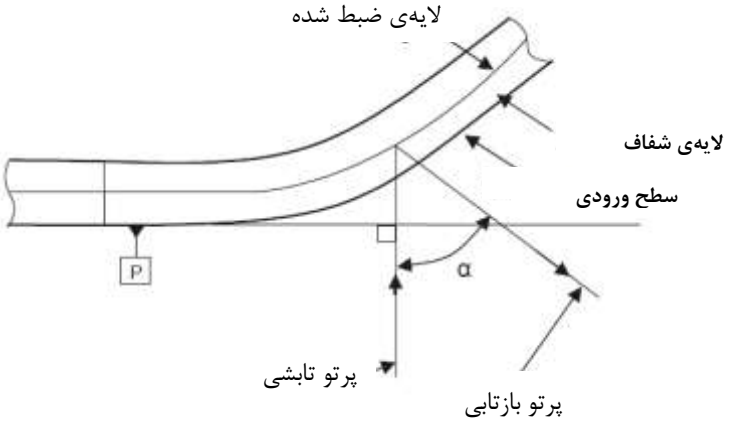
منطقه‌ی پنج RMD : شماره‌ی n = ۲۵۵
منطقه‌ی شش RMD : شماره‌ی n = ۵۱۱
منطقه‌ی هفت RMD : شماره‌ی n = ۷۶۷
منطقه‌ی هشت RMD : شماره‌ی n = ۱۰۲۳
منطقه‌ی نه RMD : شماره‌ی n = ۱۲۷۹
منطقه‌ی ده RMD : شماره‌ی n = ۱۵۳۵
منطقه‌ی یازده RMD : شماره‌ی n = ۱۷۹۱
منطقه‌ی دوازده RMD : شماره‌ی n = ۲۰۴۷

۲۸-۳-۲-۷ منطقه‌ی سیزده و چهارده RMD

منطقه‌ی سیزده و چهارده RMD باید برروی (00) تنظیم شوند.

پیوست الف
(الزامی)
اندازه‌گیری انحراف زاویه‌ای α

انحراف زاویه‌ای، همان زاویه‌ی α می‌باشد که عبارت است از زاویه‌ی بین پرتو نور تابشی عمود بر صفحه‌ی مرجع P و پرتو نور بازتاب. به شکل الف ۱ مراجعه شود.



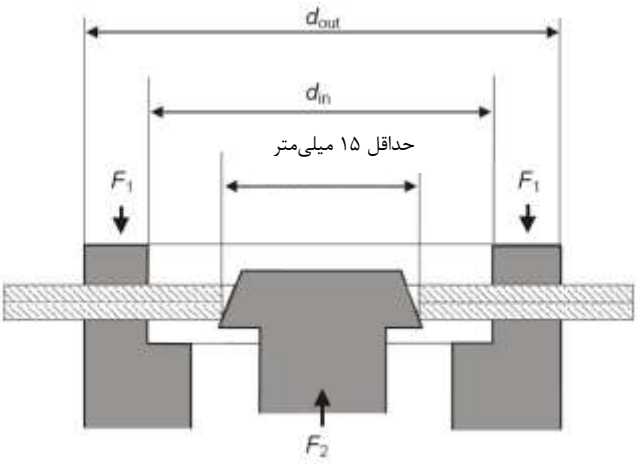
شکل الف ۱ - انحراف زاویه‌ای α

برای اندازه‌گیری انحراف زاویه‌ای α ، لوح باید بین دو حلقه‌ی هم مرکز که قسمت اعظم منطقه‌ی نگه‌دارنده را پوشانده‌اند، نگه داشته شود. سطح گیره‌ی بالایی و پایینی باید دارای قطرهای یکسان باشند.

$$d_{in} = ۲۲/۳ \text{ میلی‌متر} \begin{cases} +0.5 \text{ میلی‌متر} \\ -0.0 \text{ میلی‌متر} \end{cases}$$

$$d_{out} = ۳۲/۷ \text{ میلی‌متر} \begin{cases} +0.0 \text{ میلی‌متر} \\ -0.5 \text{ میلی‌متر} \end{cases}$$

کل نیروی‌گیره باید به اندازه‌ی $F_1 = ۲/۰$ نیوتن با رواداری ±۰/۵ نیوتن باشد. به منظور جلوگیری از خم شدن لوح در اثر گشتاور ناشی از نیروی تولید شده از گیره (F_1) و نیروی فک ثابت (F_2) که روی لبه‌ی سوراخ وسط لوح اعمال می‌شود، نباید نیروی F_2 ، از ۰/۵ نیوتن بیشتر شود. به شکل الف ۲ مراجعه شود. این اندازه‌گیری باید تحت شرایط موجود در بند ۸-۱-۱ الف ، انجام گیرد.

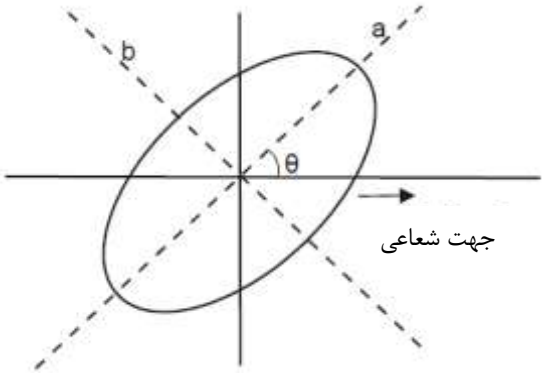


شکل الف ۲ – شرایط گیره و مهار

پیوست ب
(الزامی)
اندازه‌گیری شکست مضاعف

ب - ۱ اصول اندازه‌گیری

به منظور اندازه‌گیری شکست مضاعف، نور قطبی‌شده‌ی دایروی در یک پرتو نوری موازی استفاده می‌شود. تاخیر فاز با مشاهده‌ی میزان بیضوی بودن (بیضویت) نور بازتاب به دست می‌آید.



شکل ب ۱ - میزان بیضی بودن e = b/a و جهت‌یابی θ

جهت‌یابی θ مربوط به بیضی با جهت‌یابی محور نوری تعیین می‌شود.

$$\theta = \gamma - \pi/4 \qquad (۱)$$

به‌طوری‌که γ زاویه‌ی بین محور نوری و جهت شعاعی می‌باشد.

میزان بیضی بودن e = b/a تابعی از تاخیر فاز δ می‌باشد.

$$e = \tan\left[\frac{1}{2}\left\{\frac{\pi}{2} - \delta\right\}\right] \qquad (۲)$$

چنانچه تاخیر فاز δ معلوم باشد، شکست مضاعف (BR) می‌تواند به عنوان کسری از طول موج بیان شود.

$$BR = \frac{\lambda}{2\pi}\,\delta \text{ نانومتر} \qquad (۳)$$

بنابراین، با مشاهده‌ی نور باز تاب از لوح که به طور بیضوی، قطبی‌شده است، شکست مضاعف می‌تواند اندازه‌گیری شده و جهت محور نوری نیز می‌تواند به خوبی ارزیابی شود.

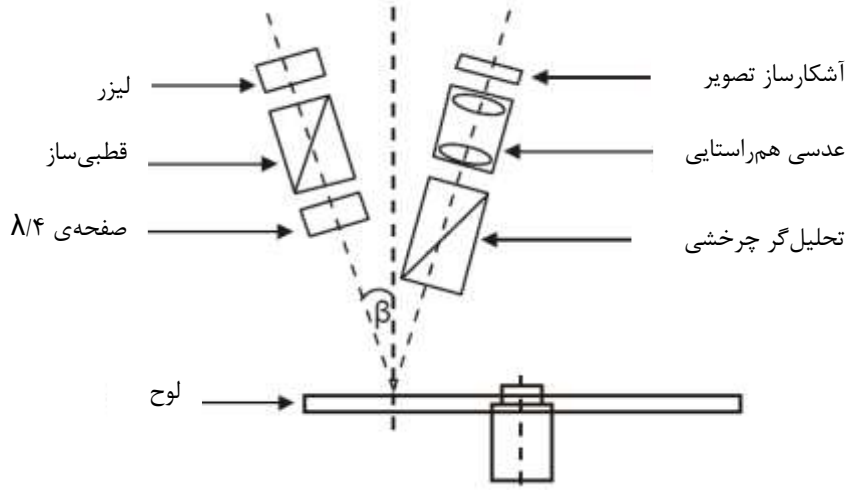
ب - ۲ شرایط اندازه‌گیری

اندازه‌گیری شکست مضاعف مشخص شده در بالا ، باید تحت شرایط زیر انجام شود.
حالت اندازه‌گیری در بازتابش، دوبار عبور از لایه‌ی شفاف

طول موج نور لیزر λ	۶۴۰ *نانومتر* با رواداری ۱۵± *نانومتر*
قطر پرتو نوری (FWHM) [1]	۱/۰ *میلی‌متر* با رواداری ۰/۲± *میلی‌متر*
زاویه‌ی‌تابشیβ درجهت شعاعی نسبت به صفحه‌ی شعاعی	۷/۰° با رواداری ۰/۲°±
عمود بر صفحه‌ی مرجع P	
شرایط گیره و فک ثابت	همان‌طور که درپیوست الف مشخص شده است
نصب لوح	به صورت افقی
چرخش	کمتر از ۱ *هرتز*
دما و رطوبت نسبی	همان‌گونه که در بند ۸-۱-۱ ب، مشخص شده است.

ب - ۳ مثالی از روش و ابزار اندازه‌گیری

از آن‌جا که این استاندارد، هیچ‌گونه دستگاه مخصوصی را برای اندازه‌گیری شکست مضاعف توصیف نمی‌کند، طراحی دستگاه که در شکل ب-۲ نشان داده شده است، به عنوان یک مثال، برای این نوع اندازه‌گیری بسیار مناسب می‌باشد.



شکل ب ۲ - مثالی از یک دستگاه برای اندازه‌گیری شکست مضاعف

1- (FWHM) Full Width at Half Maximum

نور از یک منبع لیزری، هم‌راستا شده در یک قطبی‌ساز (ضریب کاهشی ~ $۱۰^{-۵}$)، به وسیله‌ی یک صفحه‌ی λ/۴ دایروی می‌شود. میزان بیضی بودن نور بازتاب، توسط یک تحلیل‌گر چرخشی و یک آشکارساز تصویر ، تجزیه و تحلیل می‌شود. برای هر مکان روی لوح ، حداقل و حداکثر مقادیر شدت نور اندازه‌گیری می‌شود. بنابراین میزان بیضی بودن می‌تواند به صورت زیر محاسبه شود.

$$e^2 = \frac{I_{min}}{I_{max}} \qquad (۴)$$

با استفاده از هر ۳ معادله‌ی (۲)، (۳) و (۴) خواهیم داشت :

$$BR = \frac{\lambda}{4} - \frac{\lambda}{\pi}\arctan\sqrt{\frac{I_{min}}{I_{max}}}$$

دستگاه می‌تواند به‌راحتی به صورت زیر ، واسنجی شود :

- I_{min} با اندازه‌گیری یک قطبی‌ساز یا یک صفحه‌ی λ/۴، بر روی 0 تنظیم می‌شود،
- در هنگام اندازه‌گیری شکست مضاعف در یک آینه، $I_{max} = I_{min}$ قرارداده می‌شود.

جدای از تشکیل مولفه‌های d.c. در بازتاب سطح‌جلویی، ممکن است مولفه های a.c. نیز ، به علت تداخل بازتاب(های) سطح جلویی با بازتاب(های) لایه‌ی ضبط شده به وجود آید. تاثیرات این انعکاس a.c. ، فقط هنگامی مهم است که لایه‌ی شفاف لوح، تختی بسیاردقیقی داشته و هم‌چنین اگر منبع نور ، هم‌فازی بالایی داشته باشد.

پیوست پ
(الزامی)
اندازه‌گیری خطای مسیریابی فازتفاضلی

پ-۱ روش اندازه‌گیری خطای مسیریابی فاز تفاضلی

مدار مرجع برای اندازه‌گیری خطای مسیریابی، باید همان‌گونه که در شکل پ ۱ نشان‌داده شده است، باشد. هر جفت مورب از خروجی‌های آشکار ساز تصویر چهارگوش، باید به طور مستقل پس از برابرسازی شکل موج تعریف شده با

$$H(s) = \frac{1+1.6\times 10^{-7}\, i\omega}{1+4.7\times 10^{-8}\, i\omega}$$

به شکل اعداد و ارقام درآید.

بهره‌ی مقایسه‌گرها ، حتی با حداقل دامنه‌های سیگنال، باید به اشباع کامل در خروجی‌ها برسد. برای ایجاد سیگنال مقدم-زمان (C_1) و سیگنال تأخر-زمان (C_2) ، فازهای لبه‌های سیگنال پالسی (سیگنال‌های B_1 و B_2) که به شکل عدد درآمده‌اند، باید با یکدیگر مقایسه شوند. مقایسه‌گر فاز باید با سیگنال C_1 یا C_2 درمقابل هرلبه (به طور جداگانه وبا توجه به علامت Δt_i)، واکنش نشان دهد. با هموارکردن سیگنال‌های C_1 و C_2 به وسیله‌ی فیلترهای پایین‌گذر و باکاهش بهره‌ی آن‌ها به کمک یک تقویت‌کننده‌ی تفاضلی با بهره‌ی واحد، باید یک سیگنال خطای مسیریابی، ایجاد شود. فیلترهای پایین‌گذر باید اولین دسته از فیلترها و با فرکانس قطع (۳- *دسی‌بل*) ۳۰ *کیلوهرتز* باشند.

در بکارگیری این مدار باید توجه ویژه‌ای مصروف گردد زیرا اختلاف زمان‌های بسیارکوچکی باید اندازه‌گیری شود، درحقیقت یک درصد T ، ۰/۳۸ *نانوثانیه* است. بنابراین میانگین گیری دقیقی موردنیاز است.

میانگین اختلاف زمان بین دو سیگنال (هر جفت مورب) ازآشکارساز چهارگوش باید معادل
$\overline{\Delta t} = \frac{1}{N}\sum \overline{\Delta t_\iota}$
باشد که در آن، N تعداد لبه‌های هر دو مورد صعود و نزول سیگنال می‌باشد.

پ-۲ اندازه‌گیری $\Delta t/T$ بدون تحلیل‌گر فاصله‌ی زمانی

اختلاف زمان نسبی $\Delta t/T$ با دامنه‌ی سیگنال خطای مسیریابی بیان می‌شود، مشروط به آن‌که دامنه سیگنال‌های C_1 و C_2 و مؤلفه‌ی فرکانسی سیگنال‌های خواندن، متعادل شده باشند. ارتباط بین دامنه‌ی سیگنال خطای مسیریابی $\overline{\Delta TVE}$ و اختلاف زمان از رابطه‌ی زیر به‌دست می‌آید :

$$\overline{\Delta TVE} = \frac{\sum \Delta t_i}{\sum T_i} Vpc = \frac{\sum \Delta t_i}{NnT} Vpc = \frac{\overline{\Delta t}}{T} \times \frac{Vpc}{n}$$

که در آن :

Vpc دامنه‌ی سیگنال‌های C_1 و C_2 می‌باشد.
T_i طول واقعی سیگنال خواندن در محدوده‌ی ۳T تا ۱۴T می‌باشد.
nT مقدار میانگین طول‌های واقعی است.
$N\,n\,T$ زمان میانگین‌گیری شده کل است.

با فرض این‌که Vpc تقریبا ۵ ولت و مقدار اندازه‌گیری‌شده‌ی n تقریبا برابر با ۵ باشد، رابطه‌ی بین دامنه‌ی سیگنال خطای مسیریابی $\overline{\Delta TVE}$ و اختلاف زمانی $\overline{\Delta t}$ که در بالا به آن اشاره شد، می‌تواند به رابطه‌ی زیر ساده شود :

$$\overline{\Delta TVE} = \frac{\overline{\Delta t}}{T}$$

حال می‌توان با استفاده از دامنه‌ی سیگنال‌خطای مسیریابی، مشخصات بهره‌ی مسیریابی را درخطای شعاعی ۰/۱ میکرومتر ، به شکل زیر بازنویسی نمود :

$$0.5\left(\frac{Vpc}{n}\right) \leq \overline{\Delta TVE} \leq 1.1\left(\frac{Vpc}{n}\right)$$

پ-۳ واسنجی $\frac{\overline{\Delta t}}{T}$

هنگامی‌که بهره‌ی مقایسه‌کننده‌ی فاز تمایل به تغییر پیدا می‌کند، باید توجه ویژه‌ای به واسنجی بهره‌ی مقایسه‌گر فاز داشت. برای اندازه‌گیری سیگنال خطای مسیریابی DPD ، باید روش کنترل و واسنجی زیر اعمال گردد .

الف بررسی مدار اندازه‌گیری

الف-۱ ارتباط بین اولین دامنه‌ی ورودی به مقایسه‌گر (۳T) و دامنه‌ی سیگنال خطای مسیریابی را اندازه‌گیری کنید.

الف-۲ با استفاده از ناحیه‌ی اشباع، بهره‌ی جریان تقویت‌کننده را بررسی کنید (به شکل پ ۲ مراجعه شود).

ب) تعیین ضریب واسنجی K

ب-۱ دو سیگنال سینوسی A1 و A2 را با اختلاف فاز و فرکانس ۲۶۱۶ *مگا هرتز* (متناظر با ۵T) تولید کنید و آنها را به دو مدار برابر کننده، تغذیه کنید.

ب-۲ ارتباط بین $\frac{\overline{\Delta t}}{T}$ و $\overline{\Delta TVE}/Vpc$ را از رابطه زیر اندازه‌گیری کنید.

$$\left(\frac{\overline{\Delta TVE}}{Vpc}\right) \mathrm{K} = \frac{\frac{\overline{\Delta t}}{T}}{n}$$

$$K = (0.2\,\overline{\Delta t}\ /T)/\left(\frac{\overline{\Delta TVE}}{Vpc}\right)$$

n را معادل ۵ درنظر بگیرید .

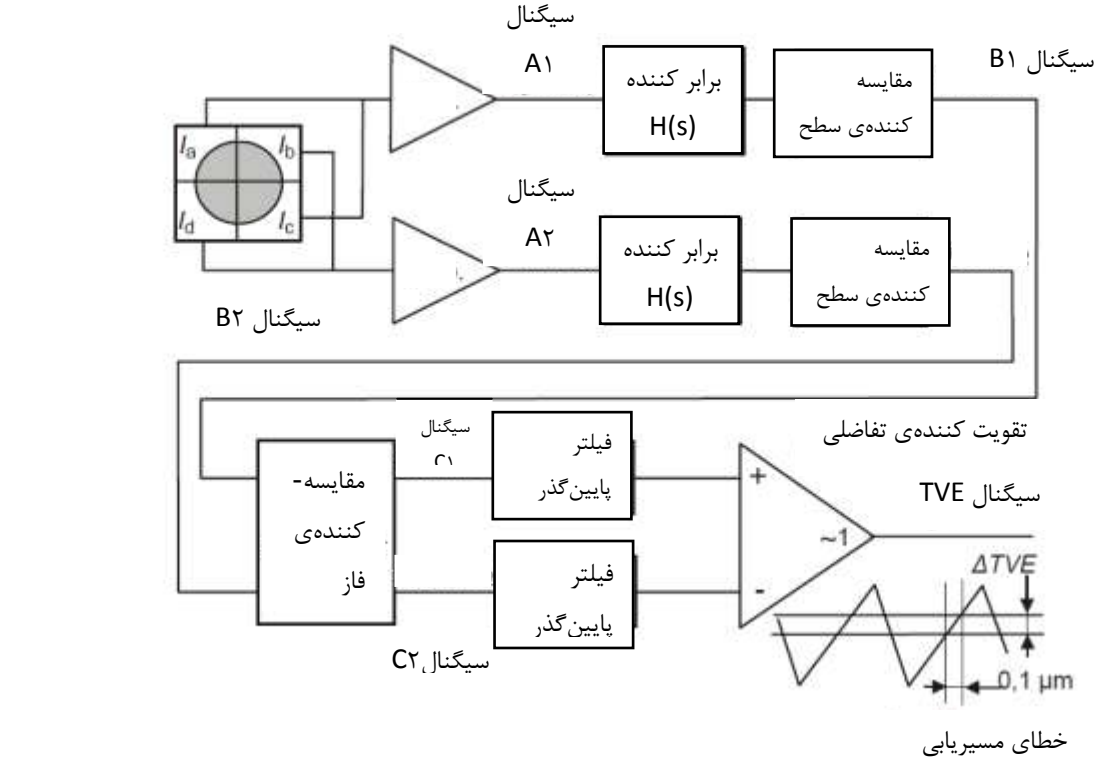
ارتباط بین $\frac{\overline{\Delta t}}{T}$ و $\overline{\Delta TVE}/Vpc$ خطی است (به شکل پ ۳ مراجعه شود.).

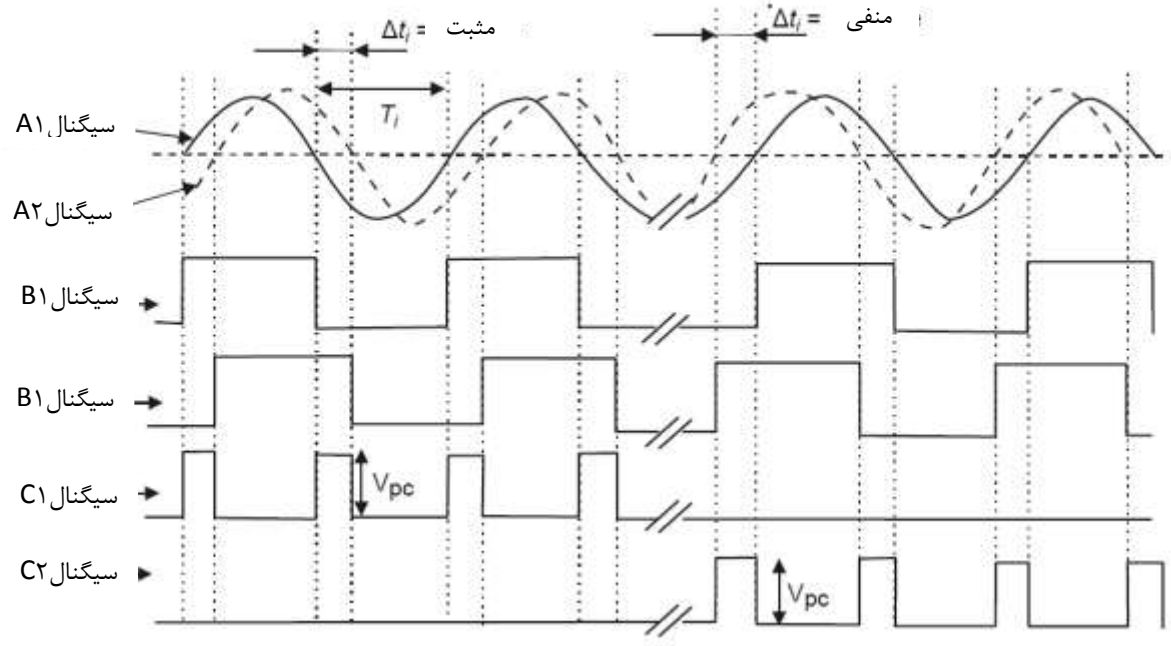
پ) $\frac{\overline{\Delta t}}{T}$ اندازه‌گیری‌شده را با $\frac{\overline{\Delta t}}{T}$ محاسبه‌شده مقایسه کنید

پ-۱ با استفاده از روش پ-۱، $\frac{\overline{\Delta t}}{T}$ را اندازه‌گیری کنید.

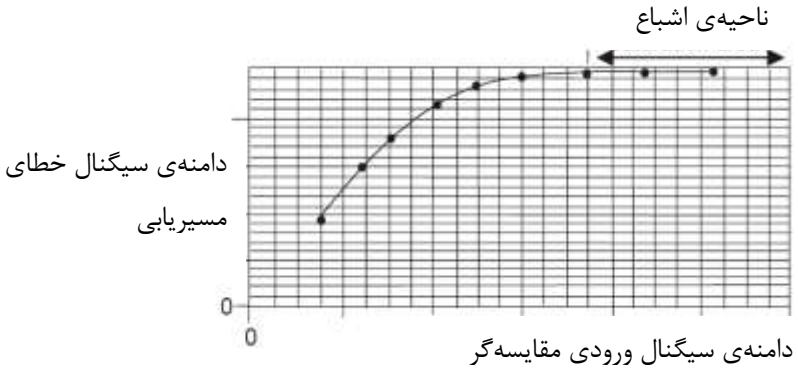
پ-۲ $\frac{\overline{\Delta t}}{T_{(\text{واقعی})}}$ را به صورت زیر محاسبه کنید

$$\frac{\overline{\Delta t}}{T_{(\text{واقعی})}} = K\ \times\ \overline{\Delta t}\ /T_{(\text{اندازه‌گیری‌شده})}$$

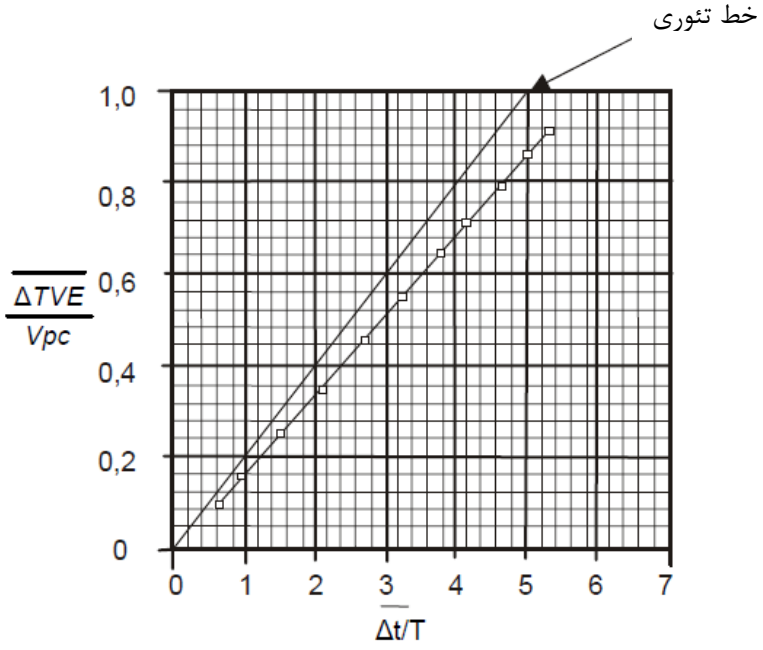




شکل پ ۱ – مدار برای اندازه‌گیری‌های خطای مسیریابی



شکل پ ۲ – دامنه‌ی سیگنال خطای مسیریابی بر اساس دامنه‌ی سیگنال ورودی مقایسه‌گر

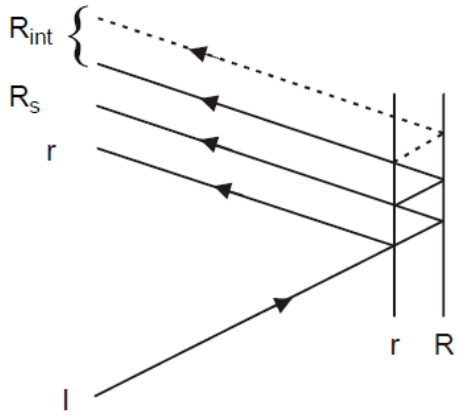


شکل پ ۳ - $\overline{\Delta TVE}/Vpc$ بر حسب $\overline{\Delta t}/T$

پیوست ت
(الزامی)
اندازه‌گیری بازتاب نور

ت-۱ روش واسنجی

یک لوح مرجع خوب باید انتخاب شود، برای مثال، یک لوح شیشه‌ای ۰/۶ میلی‌متری مجهز به یک آینه‌ی طلایی با قابلیت انعکاس بالا. باز تاب این لوح مرجع باید با یک پرتو موازی، به‌گونه‌ای که در شکل ت ۱ نشان داده شده است، اندازه‌گیری شود.



شکل ت ۱– واسنجی بازتابندگی

در این شکل موارد زیر به‌کار می‌رود :

I = پرتو نور تابشی

r = بازتابندگی سطح ورودی

R_s = بازتابندگی اصلی لایه‌ی ضبط‌شده

R_{int} = دیگر بازتابندگی‌های سطح ورودی و لایه‌ی ضبط‌شده

$R_{//}$ = مقدار اندازه‌گیری شده، با استفاده از ساز و کار نشان داده شده درشکل ت ۱

$$R_{//} = r + R_s + R_{int}$$

در اینجا ، n ضریب انعکاس لایه‌ی شفاف می‌باشد

$$r = ((n-1) / (n+1))^2$$

$$R_s = R_{//} - r - R_{int}$$

$$R_s = [(1-r)^2 \times (R_{//} - r)] / [1-r \times (2 - R_{//})]$$

لوح مرجع باید روی یک لوح چرخان مرجع اندازه‌گیری شود و I_{mirror} اندازه‌گیری شده بوسیله پرتو نور

متمرکز شده ، با R_s بدست آمده از رابطه فوق، معادل قرار داده شود.

اکنون، ساز و کار نشان داده شده در شکل ت ۱ واسنجی شده است و بازتابندگی متمرکز شده، یک تابع خطی از بازتابندگی لایه‌ی ضبط شده (مستقل از بازتابندگی سطح ورودی) می‌باشد.

ت-۲ روش اندازه‌گیری

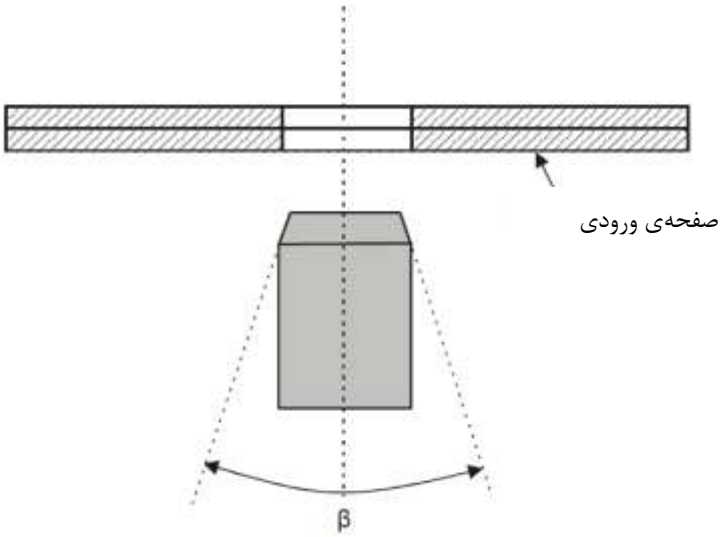
روش اندازه‌گیری به شرح زیر است :

الف - توان نور بازتابش D_s را از لوح مرجع با بازتابندگی واسنجی شده R_s اندازه‌گیری کنید.
ب - I_{14H} را در منطقه‌ی اطلاعات لوح ، اندازه‌گیری کنید (به بند ۱۳-۳ مراجعه شود).
پ - بازتابندگی را به صورت زیر محاسبه کنید :

$$R_{14H} = R_s \times I_{14H} / D_s$$

پیوست ث
(الزامی)
زاویه‌ی مخروطی برای نگه داشتن لوح

به منظور اندازه‌گیری ویژگی‌های نوری لوح، وسیله استفاده شده برای در مرکز نگه داشتن آن ، باید یک مخروط با زاویه‌ی مخروطی $\beta = 40/0^{\circ} \pm 0/5^{\circ}$ باشد (به شکل ث ۱ مراجعه شود).



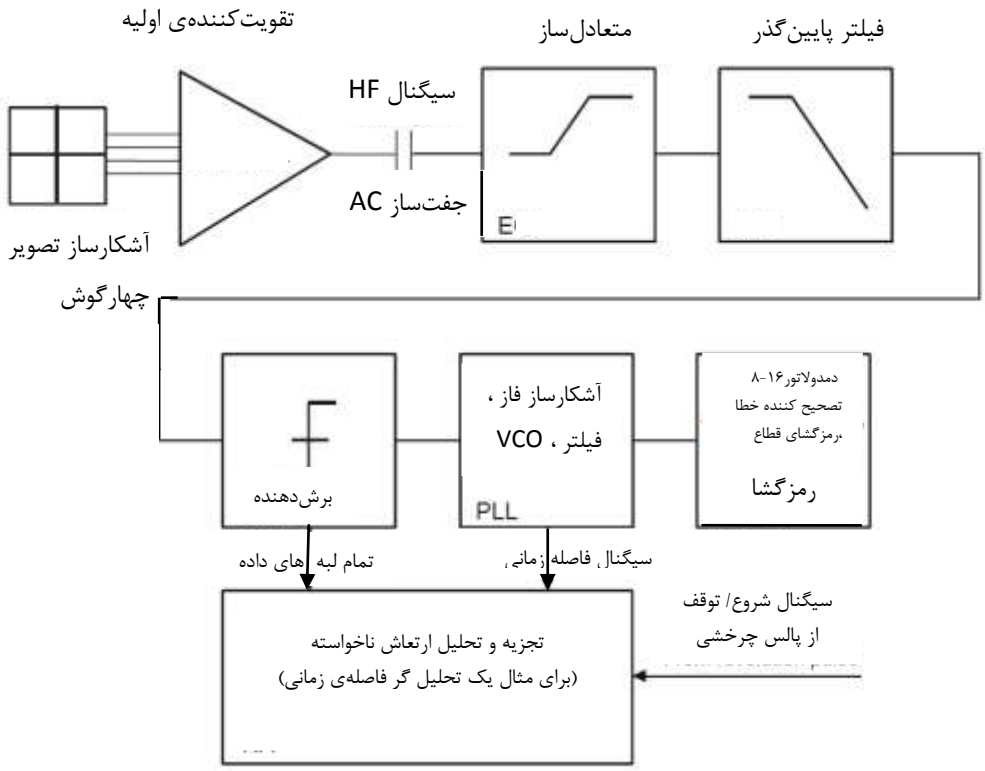
شکل ث ۱ – زاویه‌ی مخروطی

پیوست ج
(الزامی)
اندازه‌گیری ارتعاش ناخواسته

ارتعاش ناخواسته باید تحت شرایط ۹-۱ و شرایط اضافه‌ی مشخص‌شده در این پیوست اندازه‌گیری شود.

ج-۱ نمودار سیستم برای اندازه‌گیری ارتعاش ناخواسته

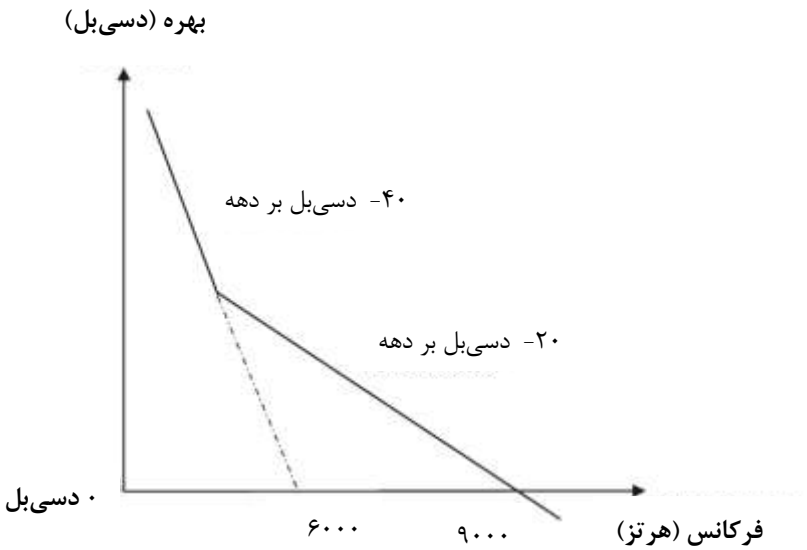
نمودار کلی سیستم برای اندازه‌گیری ارتعاش ناخواسته باید همان‌گونه که در شکل ج ۱ نشان داده شده است، باشد.



شکل ج ۱ – نمودار کلی برای اندازه‌گیری ارتعاش ناخواسته

ج-۲ تابع تبدیل حلقه باز برای PLL

تابع تبدیل حلقه باز برای PLL که در شکل ج ۱ نشان داده شده است، باید به‌گونه‌ای باشد که درشکل ج ۲ نشان داده شده است.



شکل ج ۲ – نمودار تابع تبدیل حلقه باز برای PLL

ج-۳ برش‌دهنده

برش‌دهنده ، باید یک برش‌دهنده‌ی بازخورد خودکار ، با یک حلقه بسته‌ی ۳- دسی‌بلی و پهنای باند ۵ کیلوهرتزی از از نوع اولین مرحله انتگرالی باشد.

ج-۴ شرایط اندازه‌گیری

به منظور جلوگیری از اعوجاج تاخیر گروهی، پهنای باند اولین تقویت‌کننده‌ی آشکارساز تصویر باید بزرگتر از ۲۰ مگاهرتز باشد. (به شکل ج ۳ مراجعه شود).

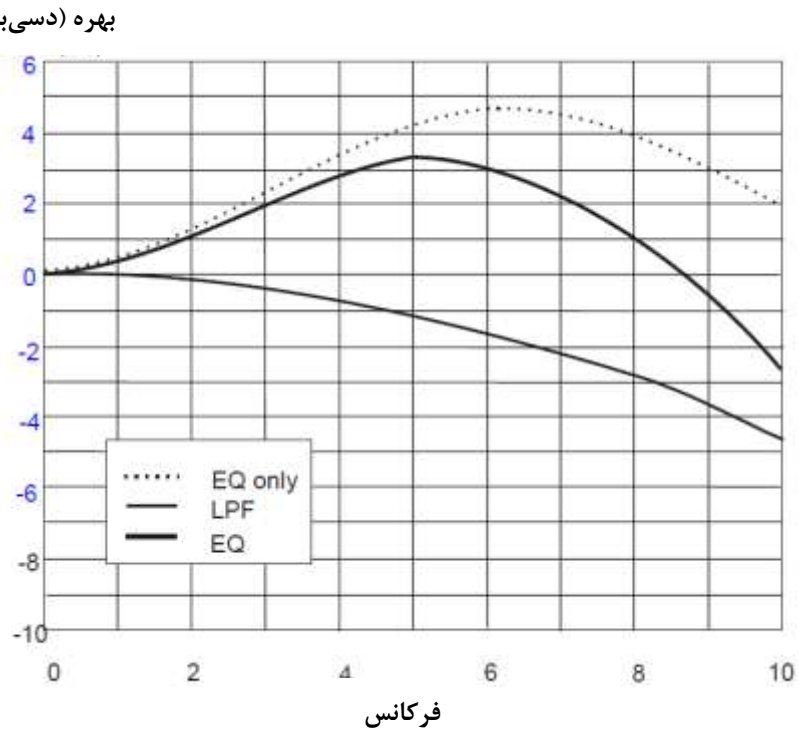
فیلتر پایین‌گذر : ششمین مرحله فیلتر بسل ، *مگاهرتز* ۸/۲ = (۳- *دسی‌بل*) f_c
مثالی از یک متعادل‌ساز آنالوگ (پیوسته) : فیلتر عرضی ۳ توپی با تابع تبدیل

$$H(z) = 1{,}35\, z^{-2{,}093} - 0{,}175\,(1 + z^{-4{,}186})$$

فیلتر کردن و برابر سازی :

- نوسانات بهره : حداکثر ۱ *دسی‌بل* . (زیر ۷ *مگاهرتز*)
- نوسانات تاخیرگروهی : حداکثر ۳ *نانو ثانیه*. (زیر ۶/۵ *مگاهرتز*)
- (بهره در ۵ *مگاهرتز* – بهره در ۰ *مگاهرتز*) = ۳/۲ *دسی‌بل* با رواداری ۰/۳± *دسی‌بل*

جفت‌ساز (کوپل کننده) a.c. (فیلتر بالاگذر) = اولین مرحله، *مگاهرتز* ۱ = (۳- *دسی‌بل*) f_c
تصحیح انحراف زاویه‌ای : فقط انحراف d.c.



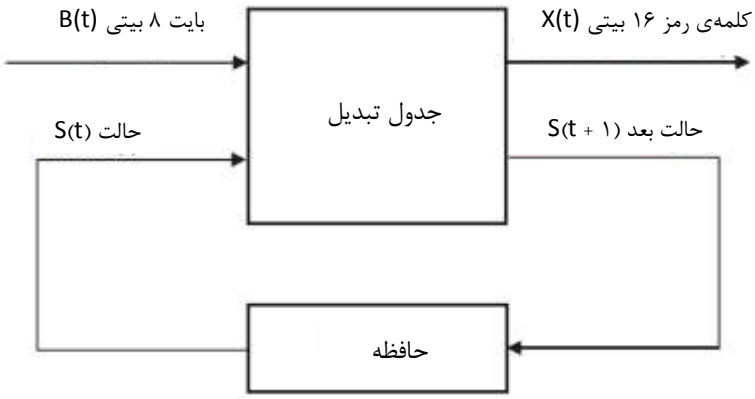
شکل ج ۳– خصوصیات فرکانس برای برابرساز و فیلتر پایین‌گذر

ج-۵ اندازه‌گیری

ارتعاشات ناخواسته‌ی لبه‌های جلویی و عقبی دریک چرخش کامل، باید اندازه‌گیری شوند.
بر اساس این اندازه‌گیری، ارتعاشات ناخواسته باید کمتر از ۸/۰ درصد دوره‌ی تناوب کانال بیت باشد.

پیوست چ
(معیار الزامی)
مدولاسیون ۸ به ۱۶ با الزامات RLL (۲ و ۱۰)

جدول‌های چ ۱ و چ ۲ ، کلمه‌های رمز ۱۶ بیتی را که باید به بایت‌های داده‌ی کد شده‌ی ۸ بیتی تبدیل شوند، فهرست کرده است.
شکل چ ۱ به طور نموداری نشان می‌دهد که چگونه کلمات رمز و مشخصات حالت مربوط به آن، تولید می‌شوند.



شکل چ ۱ – تولید کلمات رمز

در این شکل:

$X(t) = H\{B(t), S(t)\}$ و $X_{15}(t) = msb$ و $X_0(t) = lsb$
$S(t+1) = G\{B(t), S(t)\}$

H خروجی تابع می‌باشد
G حالت بعد تابع می‌باشد

کلمات رمزی که از حالت‌ها گذر می‌کنند، باید به نحوی انتخاب شوند که الحاق کلمات رمز که به حالت وارد می‌شوند و آن‌هایی که از آن حالت خارج می‌شوند، این الزام را که بین هر دو 1 باید حداقل دو و حداکثر ده 0 قرار داشته باشد، تامین نمایند.

الزامات اضافه :

- کلمات رمزی که حالت۲ را ترک می‌کنند، باید هر دو بیت‌های x_{15} و x_3 آن‌ها بر روی 0 تنظیم شده باشد، و
- در کلمات رمزی که از حالت ۳ خارج می‌شوند، بیت x_{15} یا x_3 یا هر دو باید بر روی 1 تنظیم
- شده باشد.

این بدان معنا است که گروه‌های کلمات رمز حالت‌های ۲ و ۳ ، از یکدیگر جدا هستند.

کلمه‌ی رمز X(t)	حالت بعد S(t+1)	کلمه‌ی رمز X(t+1)
با ۱ یا هیچ صفر عقبی خاتمه می یابد	حالت ۱	با ۲ یا تا ۹ صفر جلویی شروع می‌شود
با ۲ یا تا ۵ صفر عقبی خاتمه می یابد	حالت ۲	با ۱ یا تا ۵ صفر جلویی شروع می‌شود و $X_{15}(t+1)$ و $X_3(t+1) = 0,0$
با ۲ یا تا ۵ صفر عقبی خاتمه می یابد	حالت ۳	با ۰ یا تا ۵ صفرجلویی شروع می‌شود و $X_{15}(t+1)$ و $X_3(t+1) \neq 0,0$
با ۶ یا تا ۹ صفر عقبی خاتمه می یابد	حالت ۴	با ۱ یا هیچ صفرجلویی شروع می‌شود

شکل چ ۲ – تعیین حالت‌ها

توجه داشته باشید که هنگام رمزگشایی داده‌های ضبط شده، برای حفظ قابلیت ساخت داده‌ی اصلی اولیه، به دانش و معلوماتی در زمینه‌ی رمزگذار نیاز است.

$$B(t) = H^{-1} \{X(t), S(t)\}$$

به دلیل انتشار خطا، از آندسته از رمزگشایی‌هایی که به حالت وابسته هستند، اجتناب می‌شود. در مورد این مدولاسیون ۸ به ۱۶، جداول تبدیل به‌گونه‌ای انتخاب شده‌اند که داشتن معلوماتی در رابطه با حالت، در بیشتر وضعیت‌ها ضروری نیست. همان‌گونه که می‌توان از جداول بدست آورد، در بعضی از موارد، دو بایت ۸ بیتی (برای مثال بایت‌های ۸ بیتی ۵ و ۶ ، در حالت‌های ۱ و ۲ در جدول چ ۱)، کلمات رمز ۱۶ بیتی مشابه تولید می‌کنند. ساختار جداول، اجازه حل این ابهام آشکار را می‌دهد. درحقیقت، اگر دو کلمه‌ی رمز یکسان، از یک حالت خارج شوند، یکی از آن‌ها به حالت ۲ و دیگری به حالت ۳ وارد می‌شوند. از آن جایی که تنظیمات بیت‌های X_{15} و X_3 در این دو حالت، همیشه متفاوت است، هر کلمه‌ی رمزی می‌تواند به تنهایی با تجزیه و تحلیل خودش همراه با بیت‌های X_{15} و X_3 در کلمه‌ی رمز بعدی، رمزگشایی شود:

$$B(t) = H^{-1} \{ X(t), X_{15}(t+1), X_3(t+1) \}$$

در این جداول، بایت‌های ۸ بیتی، با مقادیر ده‌دهی خودشان مشخص شده‌اند.

جدول چ ۱ – جدول اصلی تبدیل

بایت ۸ بیتی	حالت ۱		حالت ۲		حالت ۳		حالت ۴	
	کلمه‌ی رمز (msb lsb)	حالت بعدی	کلمه‌ی رمز (msb lsb)	حالت بعدی	کلمه‌ی رمز (msb lsb)	حالت بعدی	کلمه‌ی رمز (msb lsb)	حالت بعدی
0	0010000000001001	1	0100000100100000	2	0010000000001001	1	0100000100100000	2
1	0010000000010010	1	0010000000010010	1	1000000100100000	3	1000000100100000	3
2	0010000100100000	2	0010000100100000	2	1000000000010010	1	1000000000010010	1
3	0010000001001000	2	0100010010000000	4	0010000001001000	2	0100010010000000	4
4	0010000010010000	2	0010000010010000	2	1000000100100000	2	1000000100100000	2
5	0010000000100100	2	0010000000100100	2	1001001000000000	4	1001001000000000	4
6	0010000000100100	3	0010000000100100	3	1000100100000000	4	1000100100000000	4
7	0010000001001000	3	0100000000010010	1	0010000001001000	3	0100000000010010	1
8	0010000010010000	3	0010000010010000	3	1000010010000000	4	1000010010000000	4
9	0010000100100000	3	0010000100100000	3	1001001000000001	1	1001001000000001	1
10	0010010010000000	4	0010010010000000	4	1000100100000001	1	1000100100000001	1
11	0010001001000000	4	0010001001000000	4	1000000010010000	3	1000000010010000	3
12	0010010010000001	1	0010010010000001	1	1000000010010000	2	1000000010010000	2
13	0010001001000001	1	0010001001000001	1	1000010010000001	1	1000010010000001	1
14	0010000001001001	1	0100000000100100	3	0010000001001001	1	0100000000100100	3
15	0010000100100001	1	0010000100100001	1	1000001001000001	1	1000001001000001	1
16	0010000010010001	1	0010000010010001	1	1000000100100001	1	1000000100100001	1
17	0010000000100010	1	0010000000100010	1	1000001001000000	4	1000001001000000	4
18	0001000000001001	1	0100000010010000	2	0001000000001001	1	0100000010010000	2
19	0010000000010001	1	0010000000010001	1	1001000100000000	4	1001000100000000	4
20	0001000000010010	1	0001000000010010	1	1000100010000000	4	1000100010000000	4
21	0000100000000010	1	0000100000000010	1	1000000010010001	1	1000000010010001	1
22	0000010000000001	1	0000010000000001	1	1000000001001001	1	1000000001001001	1
23	0010001000100000	2	0010001000100000	2	1000000001001000	2	1000000001001000	2
24	0010000100010000	2	0010000100010000	2	1000000001001000	3	1000000001001000	3
25	0010000010001000	2	0100000000100100	2	0010000010001000	2	0100000000100100	2
26	0010000001000100	2	0010000001000100	2	1000000000100010	1	1000000000100010	1
27	0001000100100000	2	0001000100100000	2	1000000000010001	1	1000000000010001	1
28	0010000000001000	2	0100000010010000	3	0010000000001000	2	0100000010010000	3
29	0001000010010000	2	0001000010010000	2	1001001000000010	1	1001001000000010	1
30	0001000001001000	2	0100000100100000	3	0001000001001000	2	0100000100100000	3
31	0001000000100100	2	0001000000100100	2	1001000100000001	1	1001000100000001	1
32	0001000000000100	2	0001000000000100	2	1000100100000010	1	1000100100000010	1
33	0001000000000100	3	0001000000000100	3	1000100010000001	1	1000100010000001	1
34	0001000000100100	3	0001000000100100	3	1000000000100100	2	1000000000100100	2
35	0001000001001000	3	0100001001000000	4	0001000001001000	3	0100001001000000	4
36	0001000010010000	3	0001000010010000	3	1000000000100100	3	1000000000100100	3
37	0001000100100000	3	0001000100100000	3	1000010001000000	4	1000010001000000	4
38	0010000000001000	3	0100100100000001	1	0010000000001000	3	0100100100000001	1
39	0010000001000100	3	0010000001000100	3	1001000010000000	4	1001000010000000	4
40	0010000010001000	3	0100010010000001	1	0010000010001000	3	0100010010000001	1
41	0010000100010000	3	0010000100010000	3	1000010010000010	1	1000010010000010	1
42	0010001000100000	3	0010001000100000	3	1000001000100000	2	1000001000100000	2
43	0010010001000000	4	0010010001000000	4	1000010001000001	1	1000010001000001	1
44	0001001001000000	4	0001001001000000	4	1000001000100000	3	1000001000100000	3
45	0000001000000001	1	0100010001000000	4	1000001001000010	1	0100010001000000	4

جدول چ ۱ – جدول اصلی تبدیل (ادامه)

بایت ۸ بیتی	حالت ۱		حالت ۲		حالت ۳		حالت ۴	
	کلمه‌ی رمز msb lsb	حالت بعدی	کلمه‌ی رمز msb lsb	حالت بعدی	کلمه‌ی رمز msb lsb	حالت بعدی	کلمه‌ی رمز msb lsb	حالت بعدی
46	0010010010000010	1	0010010010000010	1	1000001000100001	1	1000001000100001	1
47	0010000010001001	1	0100001001000001	1	0010000010001001	1	0100001001000001	1
48	0010010001000001	1	0010010001000001	1	1000000100010000	2	1000000100010000	2
49	0010001001000010	1	0010001001000010	1	1000000010001000	2	1000000010001000	2
50	0010001000100001	1	0010001000100001	1	1000000100010000	3	1000000100010000	3
51	0001000001001001	1	0100000100100001	1	0001000001001001	1	0100000100100001	1
52	0010000100100010	1	0010000100100010	1	1000000100100010	1	1000000100100010	1
53	0010000100010001	1	0010000100010001	1	1000000100010001	1	1000000100010001	1
54	0010000010010010	1	0010000010010010	1	1000000010010010	1	1000000010010010	1
55	0010000001000010	1	0010000001000010	1	1000000010001001	1	1000000010001001	1
56	0010000000100001	1	0010000000100001	1	1000000001000010	1	1000000001000010	1
57	0000100000001001	1	0100000010010001	1	0000100000001001	1	0100000010010001	1
58	0001001001000001	1	0001001001000001	1	1000000000100001	1	1000000000100001	1
59	0001000100100001	1	0001000100100001	1	0100000001001001	1	0100000001001001	1
60	0001000010010001	1	0001000010010001	1	1001001000010010	1	1001001000010010	1
61	0001000000100010	1	0001000000100010	1	1001001000001001	1	1001001000001001	1
62	0001000000010001	1	0001000000010001	1	1001000100000010	1	1001000100000010	1
63	0000100000010010	1	0000100000010010	1	1000000001000100	2	1000000001000100	2
64	0000010000000010	1	0000010000000010	1	0100000001001000	2	0100000001001000	2
65	0010010000100000	2	0010010000100000	2	1000010000100000	2	1000010000100000	2
66	0010001000010000	2	0010001000010000	2	1000001000010000	2	1000001000010000	2
67	0010000100001000	2	0100000000100010	1	0010000100001000	2	0100000000100010	1
68	0010000010000100	2	0010000010000100	2	1000000100001000	2	1000000100001000	2
69	0010000000010000	2	0010000000010000	2	1000000010000100	2	1000000010000100	2
70	0001000010001000	2	0100001000100000	2	0001000010001000	2	0100001000100000	2
71	0001001000100000	2	0001001000100000	2	0100000010001000	2	0100000010001000	2
72	0001000000001000	2	0100000100010000	2	0001000000001000	2	0100000100010000	2
73	0001000100010000	2	0001000100010000	2	1000000001000100	3	1000000001000100	3
74	0001000001000100	2	0001000001000100	2	0100000001001000	3	0100000001001000	3
75	0000100100100000	2	0000100100100000	2	1000010000100000	3	1000010000100000	3
76	0000100010010000	2	0000100010010000	2	1000001000010000	3	1000001000010000	3
77	0000100001001000	2	0100000001000100	2	0000100001001000	2	0100000001000100	2
78	0000100000100100	2	0000100000100100	2	1000000100001000	3	1000000100001000	3
79	0000100000000100	2	0000100000000100	2	1000000010000100	3	1000000010000100	3
80	0000100000000100	3	0000100000000100	3	0100000010001000	3	0100000010001000	3
81	0000100000100100	3	0000100000100100	3	1000100001000000	4	1000100001000000	4
82	0000100001001000	3	0100000001000100	3	0000100001001000	3	0100000001000100	3
83	0000100010010000	3	0000100010010000	3	1000000010001000	3	1000000010001000	3
84	0000100100100000	3	0000100100100000	3	1001001001001000	2	1001001001001000	2
85	0001000000001000	3	0100000100010000	3	0001000000001000	3	0100000100010000	3
86	0001000001000100	3	0001000001000100	3	1001001000100100	2	1001001000100100	2
87	0001000010001000	3	0100001000100000	3	0001000010001000	3	0100001000100000	3
88	0001000100010000	3	0001000100010000	3	1001001001001000	3	1001001001001000	3
89	0001001000100000	3	0001001000100000	3	1001000010000001	1	1001000010000001	1
90	0010000000010000	3	0010000000010000	3	1000100100010010	1	1000100100010010	1
91	0010000010000100	3	0010000010000100	3	1000100100001001	1	1000100100001001	1
92	0010000100001000	3	0100000000010001	1	0010000100001000	3	0100000000010001	1
93	0010001000010000	3	0010001000010000	3	1000100010000010	1	1000100010000010	1
94	0010010000100000	3	0010010000100000	3	1000100001000001	1	1000100001000001	1

جدول چ ۱ – جدول اصلی تبدیل (ادامه)

بایت ۸ بیتی	حالت ۱		حالت ۲		حالت ۳		حالت ۴	
	کلمه‌ی رمز	حالت بعدی	کلمه‌ی رمز	حالت بعدی	کلمه‌ی رمز	حالت بعدی	کلمه‌ی رمز	حالت بعدی
	msb lsb		msb lsb		msb lsb		msb lsb	
95	0000001000000010	1	0100100100000010	1	1000010010010010	1	0100100100000010	1
96	0000000100000001	1	0100100010000001	1	1000010010001001	1	0100100010000001	1
97	0010010010001001	1	0100010000100000	2	0010010010001001	1	0100010000100000	2
98	0010010010010010	1	0010010010010010	1	1001001000000100	2	1001001000000100	2
99	0010010001000010	1	0010010001000010	1	1001001000100100	3	1001001000100100	3
100	0010010000100001	1	0010010000100001	1	1000010001000010	1	1000010001000010	1
101	0010001001001001	1	0100010010000010	1	0010001001001001	1	0100010010000010	1
102	0010001000100010	1	0010001000100010	1	1000010000100001	1	1000010000100001	1
103	0010001000010001	1	0010001000010001	1	1000001001001001	1	1000001001001001	1
104	0010000100010010	1	0010000100010010	1	1000001000100010	1	1000001000100010	1
105	0010000010000010	1	0010000010000010	1	1000001000010001	1	1000001000010001	1
106	0010000100001001	1	0100001000010000	2	0010000100001001	1	0100001000010000	2
107	0010000001000001	1	0010000001000001	1	1000000100010010	1	1000000100010010	1
108	0001001001000010	1	0001001001000010	1	1000000100001001	1	1000000100001001	1
109	0001001000100001	1	0001001000100001	1	1000000010000010	1	1000000010000010	1
110	0001000100100010	1	0001000100100010	1	1000000001000001	1	1000000001000001	1
111	0001000100010001	1	0001000100010001	1	0100000010001001	1	0100000010001001	1
112	0001000010010010	1	0001000010010010	1	1001001001001001	1	1001001001001001	1
113	0001000001000010	1	0001000001000010	1	1001001000100010	1	1001001000100010	1
114	0001000010001001	1	0100010000100000	3	0001000010001001	1	0100010000100000	3
115	0001000000100001	1	0001000000100001	1	1001001000010001	1	1001001000010001	1
116	0000100100100001	1	0000100100100001	1	1001000100010010	1	1001000100010010	1
117	0000100010010001	1	0000100010010001	1	1001000100001001	1	1001000100001001	1
118	0000100001001001	1	0100010001000001	1	0000100001001001	1	0100010001000001	1
119	0000100000100010	1	0000100000100010	1	1000100100100100	2	1000100100100100	2
120	0000100000010001	1	0000100000010001	1	1000100100000100	2	1000100100000100	2
121	0000010000001001	1	0100001001000010	1	0000010000001001	1	0100001001000010	1
122	0000010000010010	1	0000010000010010	1	1000100000100000	2	1000100000100000	2
123	0010010010000100	2	0010010010000100	2	1000010010000100	2	1000010010000100	2
124	0010010000010000	2	0010010000010000	2	1000010000010000	2	1000010000010000	2
125	0010001000001000	2	0100001000100001	1	0010001000001000	2	0100001000100001	1
126	0010001001000100	2	0010001001000100	2	1000001001000100	2	1000001001000100	2
127	0001000100001000	2	0100000100100010	1	0001000100001000	2	0100000100100010	1
128	0010000100100100	2	0010000100100100	2	1000001000001000	2	1000001000001000	2
129	0000100010001000	2	0100000100010001	1	0000100010001000	2	0100000100010001	1
130	0010000100000100	2	0010000100000100	2	1000000100100100	2	1000000100100100	2
131	0010000000100000	2	0010000000100000	2	1001001000000100	3	1001001000000100	3
132	0001001000010000	2	0001001000010000	2	1000100100100100	3	1000100100100100	3
133	0000100000001000	2	0100000010010010	1	0000100000001000	2	0100000010010010	1
134	0001000010000100	2	0001000010000100	2	1000100000100000	3	1000100000100000	3
135	0001000000010000	2	0001000000010000	2	1000010010000100	3	1000010010000100	3
136	0000100100010000	2	0000100100010000	2	1000010000010000	3	1000010000010000	3
137	0000100001000100	2	0000100001000100	2	1000001001000100	3	1000001001000100	3
138	0000010001001000	2	0100000001000010	1	0000010001001000	2	0100000001000010	1
139	0000010010010000	2	0000010010010000	2	1000001000001000	3	1000001000001000	3
140	0000010000100100	2	0000010000100100	2	1001000010000010	1	1001000010000010	1
141	0000010000000100	2	0000010000000100	2	1000000100000100	2	1000000100000100	2
142	0000010000000100	3	0000010000000100	3	1000000100100100	3	1000000100100100	3
143	0000010000100100	3	0000010000100100	3	1000000100000100	3	1000000100000100	3

جدول چ ۱ – جدول اصلی تبدیل (ادامه)

بایت ۸ بیتی	حالت ۱		حالت ۲		حالت ۳		حالت ۴	
	کلمه‌ی رمز msb lsb	حالت بعدی	کلمه‌ی رمز msb lsb	حالت بعدی	کلمه‌ی رمز msb lsb	حالت بعدی	کلمه‌ی رمز msb lsb	حالت بعدی
144	0000010001001000	3	0100000010000100	2	0000010001001000	3	0100000010000100	2
145	0000010010010000	3	0000010010010000	3	1001000001000000	4	1001000001000000	4
146	0000100000001000	3	0100000000010000	2	0000100000001000	3	0100000000010000	2
147	0000100001000100	3	0000100001000100	3	1000000000100000	2	1000000000100000	2
148	0000100010001000	3	0100000010000100	3	0000100010001000	3	0100000010000100	3
149	0000100100010000	3	0000100100010000	3	1000000000100000	3	1000000000100000	3
150	0001000000010000	3	0001000000010000	3	0100000100001000	3	0100000100001000	3
151	0001000010000100	3	0001000010000100	3	1000000001000000	4	1000000001000000	4
152	0001000100001000	3	0100001000010000	3	0001000100001000	3	0100001000010000	3
153	0001001000010000	3	0001001000010000	3	1001000001000001	1	1001000001000001	1
154	0010000000100000	3	0010000000100000	3	0100000100001000	2	0100000100001000	2
155	0010000100000100	3	0010000100000100	3	1001000100100100	3	1001000100100100	3
156	0010000100100100	3	0010000100100100	3	1000100100100010	1	1000100100100010	1
157	0010001000001000	3	0100000000100001	1	0010001000001000	3	0100000000100001	1
158	0010001001000100	3	0010001001000100	3	1000100100000100	3	0100100100000000	4
159	0010010000010000	3	0010010000010000	3	1001001001000100	2	1001001001000100	2
160	0010010010000100	3	0010010010000100	3	1001001000001000	2	1001001000001000	2
161	0000001000010010	1	0100000000010000	3	1000100100010001	1	0100000000010000	3
162	0000001000001001	1	0100100100100100	2	1000100010010010	1	0100100100100100	2
163	0000000100000010	1	0100100100100100	3	1000100010001001	1	0100100100100100	3
164	0000000010000001	1	0100100100010010	1	1000100001000010	1	0100100100010010	1
165	0010010010010001	1	0010010010010001	1	1001000100100100	2	1001000100100100	2
166	0010010000100010	1	0010010000100010	1	1001000100000100	2	1001000100000100	2
167	0010010001001001	1	0100100100000100	2	0010010001001001	1	0100100100000100	2
168	0010010000010001	1	0010010000010001	1	1001001001000100	3	1001001001000100	3
169	0010001000010010	1	0010001000010010	1	1000100000100001	1	1000100000100001	1
170	0010000100000010	1	0010000100000010	1	1000010010010001	1	1000010010010001	1
171	0010001000001001	1	0100100000100000	3	0010001000001001	1	0100100000100000	3
172	0010000010000001	1	0010000010000001	1	1000010001001001	1	1000010001001001	1
173	0001001000100010	1	0001001000100010	1	1000010000100010	1	1000010000100010	1
174	0001001000010001	1	0001001000010001	1	1000010000010001	1	1000010000010001	1
175	0001000100010010	1	0001000100010010	1	1000001000010010	1	1000001000010010	1
176	0001000010000010	1	0001000010000010	1	1000001000001001	1	1000001000001001	1
177	0001001001001001	1	0100100010000010	1	0001001001001001	1	0100100010000010	1
178	0001000001000001	1	0001000001000001	1	1000000100000010	1	1000000100000010	1
179	0000100100100010	1	0000100100100010	1	1000000010000001	1	1000000010000001	1
180	0000100100010001	1	0000100100010001	1	0100100100001001	1	0100100100001001	1
181	0001000100001001	1	0100100000100000	2	0001000100001001	1	0100100000100000	2
182	0000100010010010	1	0000100010010010	1	0100010010001001	1	0100010010001001	1
183	0000100001000010	1	0000100001000010	1	0100001001001001	1	0100001001001001	1
184	0000100010001001	1	0100010010000100	3	0000100010001001	1	0100010010000100	3
185	0000100000100001	1	0000100000100001	1	1001000000100000	2	1001000000100000	2
186	0000010010010001	1	0000010010010001	1	1000100100001000	2	1000100100001000	2
187	0000010000100010	1	0000010000100010	1	1000100010000100	2	1000100010000100	2
188	0000010001001001	1	0100100001000001	1	0000010001001001	1	0100100001000001	1
189	0000010000010001	1	0000010000010001	1	1000100000010000	2	1000100000010000	2
190	0000001001001000	2	0100010010000100	2	1000010010001000	2	0100010010000100	2
191	0000001000100100	2	0100010000010000	2	1000010001000100	2	0100010000010000	2
192	0000001000000100	2	0100001001000100	2	1000010000001000	2	0100001001000100	2

جدول چ ۱ – جدول اصلی تبدیل (ادامه)

بایت ۸ بیتی	حالت ۱		حالت ۲		حالت ۳		حالت ۴	
	کلمه‌ی رمز msb lsb	حالت بعدی	کلمه‌ی رمز msb lsb	حالت بعدی	کلمه‌ی رمز msb lsb	حالت بعدی	کلمه‌ی رمز msb lsb	حالت بعدی
193	0010010010001000	2	0100010000010000	3	0010010010001000	2	0100010000010000	3
194	0010010001000100	2	0010010001000100	2	1000001001001000	2	1000001001001000	2
195	0010010000001000	2	0100010010010010	1	0010010000001000	2	0100010010010010	1
196	0010001000100100	2	0010001000100100	2	1000001000100100	2	1000001000100100	2
197	0010001000000100	2	0010001000000100	2	1000001000000100	2	1000001000000100	2
198	0010001001001000	2	0100010001000010	1	0010001001001000	2	0100010001000010	1
199	0001001001000100	2	0001001001000100	2	0100001000001000	2	0100001000001000	2
200	0001000100100100	2	0001000100100100	2	1001000000100000	3	1001000000100000	3
201	0001000100000100	2	0001000100000100	2	1000100100001000	3	1000100100001000	3
202	0001001000001000	2	0100010000100001	1	0001001000001000	2	0100010000100001	1
203	0001000000100000	2	0001000000100000	2	1000100010000100	3	1000100010000100	3
204	0000100010000100	2	0000100010000100	2	1000010010001000	3	1000010010001000	3
205	0000100000010000	2	0000100000010000	2	1000010001000100	3	1000010001000100	3
206	0000100100001000	2	0100001000100010	1	0000100100001000	2	0100001000100010	1
207	0000010010001000	2	0100001000010001	1	0000010010001000	2	0100001000010001	1
208	0000010001000100	2	0000010001000100	2	1000001000100100	3	1000001000100100	3
209	0000010000001000	2	0100000100010010	1	0000010000001000	2	0100000100010010	1
210	0000001000000100	3	0100000010000010	1	1000010000001000	3	0100000010000010	1
211	0000001000100100	3	0100000100100100	2	1000001001001000	3	0100000100100100	2
212	0000001001001000	3	0100000100000100	2	1000001000000100	3	0100000100000100	2
213	0000010000001000	3	0100000001000001	1	0000010000001000	3	0100000001000001	1
214	0000010001000100	3	0000010001000100	3	0100001000001000	3	0100001000001000	3
215	0000010010001000	3	0100000000100000	2	0000010010001000	3	0100000000100000	2
216	0000100000010000	3	0000100000010000	3	1001001000010000	3	1001001000010000	3
217	0000100010000100	3	0000100010000100	3	1001000100000100	3	1001000100000100	3
218	0000100100001000	3	0100000100000100	3	0000100100001000	3	0100000100000100	3
219	0001000000100000	3	0001000000100000	3	0100000100001001	1	0100000100001001	1
220	0001000100000100	3	0001000100000100	3	1001001000010000	2	1001001000010000	2
221	0001000100100100	3	0001000100100100	3	1001000100001000	2	1001000100001000	2
222	0001001000001000	3	0100000100100100	3	0001001000001000	3	0100000100100100	3
223	0001001001000100	3	0001001001000100	3	1001001000001000	3	1001001000001000	3
224	0010001000000100	3	0010001000000100	3	1000100000010000	3	1000100000010000	3
225	0010001000100100	3	0010001000100100	3	1001001001000010	1	1001001001000010	1
226	0010001001001000	3	0100001001000100	3	0010001001001000	3	0100001001000100	3
227	0010010000001000	3	0100100100000100	3	0010010000001000	3	0100100100000100	3
228	0010010001000100	3	0010010001000100	3	1001000100001000	3	1001000100001000	3
229	0010010010001000	3	0100000000100000	3	0010010010001000	3	0100000000100000	3
230	0010000001000000	4	0010000001000000	4	1001001000100001	1	1001001000100001	1
231	0000001001001001	1	0100100100100010	1	1001000100100010	1	0100100100100010	1
232	0000001000100010	1	0100100010000100	2	1001000100010001	1	0100100010000100	2
233	0000001000010001	1	0100100000010000	2	1001000010010010	1	0100100000010000	2
234	0000000100010010	1	0100000001000000	4	1001000010001001	1	0100000001000000	4
235	0000000100001001	1	0100100100010001	1	1001000001000010	1	0100100100010001	1
236	0000000010000010	1	0100100010010010	1	1001000000100001	1	0100100010010010	1
237	0000000001000001	1	0100100001000010	1	1000100100100001	1	0100100001000010	1
238	0010010000010010	1	0010010000010010	1	1000100010010001	1	1000100010010001	1
239	0010001000000010	1	0010001000000010	1	1001000010000100	3	1001000010000100	3
240	0010010000001001	1	0100100010000100	3	0010010000001001	1	0100100010000100	3
241	0010000100000001	1	0010000100000001	1	1001000010000100	2	1001000010000100	2

جدول چ ۱ – جدول اصلی تبدیل (ادامه)

بایت ۸ بیتی	حالت ۱		حالت ۲		حالت ۳		حالت ۴	
	کلمه‌ی رمز msb lsb	حالت بعدی	کلمه‌ی رمز msb lsb	حالت بعدی	کلمه‌ی رمز msb lsb	حالت بعدی	کلمه‌ی رمز msb lsb	حالت بعدی
242	0001001000010010	1	0001001000010010	1	1000000010000000	4	1000000010000000	4
243	0001000100000010	1	0001000100000010	1	1000100001001001	1	1000100001001001	1
244	0001001000001001	1	0100100000100001	1	0001001000001001	1	0100100000100001	1
245	0001000010000001	1	0001000010000001	1	1000100000100010	1	1000100000100010	1
246	0000100100010010	1	0000100100010010	1	1000100000010001	1	1000100000010001	1
247	0000100010000010	1	0000100010000010	1	1000010000010010	1	1000010000010010	1
248	0000100100001001	1	0100010010010001	1	0000100100001001	1	0100010010010001	1
249	0000100001000001	1	0000100001000001	1	1000010000001001	1	1000010000001001	1
250	0000010010010010	1	0000010010010010	1	1000001000000010	1	1000001000000010	1
251	0000010001000010	1	0000010001000010	1	1000000100000001	1	1000000100000001	1
252	0000010010001001	1	0100010000100010	1	0000010010001001	1	0100010000100010	1
253	0000010000100001	1	0000010000100001	1	0100100010001001	1	0100100010001001	1
254	0000001001000100	2	0100010000010001	1	1001000000010000	2	0100010000010001	1
255	0000001000001000	2	0100001000010010	1	1000100100010000	2	0100001000010010	1

جدول چ ۲ – جدول جایگزین

بایت ۸ بیتی	حالت ۱		حالت ۲		حالت ۳		حالت ۴	
	کلمه‌ی رمز msb lsb	حالت بعدی	کلمه‌ی رمز lsb	حالت بعدی	کلمه‌ی رمز lsb	حالت بعدی	کلمه‌ی رمز lsb	حالت بعدی
0	0000010010000000	4	0000010010000000	4	0100100001001000	2	0100100001001000	2
1	0000100100000000	4	0000100100000000	4	0100100001001000	3	0100100001001000	3
2	0001001000000000	4	0001001000000000	4	0100100000001001	1	0100100000001001	1
3	0000001001000000	4	0100010000000001	1	1000001000000000	4	0100010000000001	1
4	0000000100100000	3	0100100000000010	1	1001000000000100	3	0100100000000010	1
5	0000000010010000	3	0100001000000000	4	1001000000100100	3	0100001000000000	4
6	0000000001001000	3	0100100000000100	2	1001000001001000	3	0100100000000100	2
7	0000000001001000	2	0100000100000000	4	1001000000000100	2	0100000100000000	4
8	0000000010010000	2	0100100010010000	3	1001000000100100	2	0100100010010000	3
9	0000000100100000	2	0100100000100100	2	1001000001001000	2	0100100000100100	2
10	0000010001000000	4	0000010001000000	4	1001001001000000	4	1001001001000000	4
11	0000100010000000	4	0000100010000000	4	1000100001001000	3	1000100001001000	3
12	0001000100000000	4	0001000100000000	4	0100010001001000	3	0100010001001000	3
13	0010001000000000	4	0010001000000000	4	1000100000000100	3	1000100000000100	3
14	0000001000100000	3	0100100000000100	3	1001000010010000	3	0100100000000100	3
15	0000000100010000	3	0100100010010000	2	1001000100100000	3	0100100010010000	2
16	0000000010001000	3	0100001000000001	1	0100100000001000	3	0100001000000001	1
17	0000000001000100	3	0100010000000010	1	0100100010001000	3	0100010000000010	1
18	0000000001000100	2	0100100000100100	3	1001000010010000	2	0100100000100100	3
19	0000000010001000	2	0100100100100000	3	1001000100100000	2	0100100100100000	3
20	0000000100010000	2	0100100100100000	2	0100010001001000	2	0100100100100000	2
21	0000001000100000	2	0100100000010010	1	0100100000001000	2	0100100000010010	1
22	0000010010000001	1	0000010010000001	1	1000100000100100	3	1000100000100100	3
23	0000100100000001	1	0000100100000001	1	1000100010010000	3	1000100010010000	3
24	0001001000000001	1	0001001000000001	1	0100100010001000	2	0100100010001000	2
25	0010010000000001	1	0010010000000001	1	1000100000000100	2	1000100000000100	2
26	0000000001001001	1	0100010000000100	3	1000010000000001	1	0100010000000100	3
27	0000000010010001	1	0100000100000001	1	1000100000000010	1	0100000100000001	1
28	0000000100100001	1	0100010000000100	2	1001000000001001	1	0100010000000100	2
29	0000001001000001	1	0100001000000010	1	1001000000010010	1	0100001000000010	1
30	0000100001000000	4	0000100001000000	4	1000100000100100	2	1000100000100100	2
31	0001000010000000	4	0001000010000000	4	1000100001001000	2	1000100001001000	2
32	0010000100000000	4	0010000100000000	4	0100010000001001	1	0100010000001001	1
33	0000010000100000	3	0000010000100000	3	0100100001001001	1	0100100001001001	1
34	0000001000010000	3	0100010000010010	1	1000100100100000	3	0100010000010010	1
35	0000000100001000	3	0100100000010001	1	1001000000001000	3	0100100000010001	1
36	0000000010000100	3	0100000010000000	4	1001000001000100	3	0100000010000000	4
37	0000010000100000	2	0000010000100000	2	1000001000000001	1	1000001000000001	1
38	0000000010000100	2	0100010000100100	3	1000100010010000	2	0100010000100100	3
39	0000000100001000	2	0100010000100100	2	1000100100100000	2	0100010000100100	2
40	0000001000010000	2	0100100000100010	1	1001000000001000	2	0100100000100010	1
41	0000010001000001	1	0000010001000001	1	1000010000000010	1	1000010000000010	1
42	0000010010000010	1	0000010010000010	1	1000000100000000	4	1000000100000000	4
43	0000100010000001	1	0000100010000001	1	1001000001000100	2	1001000001000100	2
44	0000100100000010	1	0000100100000010	1	1000100000001001	1	1000100000001001	1
45	0001000100000001	1	0001000100000001	1	1001000010001000	3	1001000010001000	3
46	0001001000000010	1	0001001000000010	1	1001000100010000	3	1001000100010000	3

جدول چ ۲ – جدول جایگزین (ادامه)

بایت ۸ بیتی	حالت ۱		حالت ۲		حالت ۳		حالت ۴	
	کلمه‌ی رمز msb lsb	حالت بعدی	کلمه‌ی رمز lsb	حالت بعدی	کلمه‌ی رمز lsb	حالت بعدی	کلمه‌ی رمز lsb	حالت بعدی
47	0010001000000001	1	0010001000000001	1	1000100000010010	1	1000100000010010	1
48	0010010000000010	1	0010010000000010	1	0100010000001000	3	0100010000001000	3
49	0000000001000010	1	0100100010010001	1	1001000000010001	1	0100100010010001	1
50	0000000010001001	1	0100100001000100	3	1001000000100010	1	0100100001000100	3
51	0000000010010010	1	0100010010010000	3	1001000001001001	1	0100010010010000	3
52	0000000100010001	1	0100010010010000	2	1001000010010001	1	0100010010010000	2
53	0000000100100010	1	0100100001000100	2	1001000100100001	1	0100100001000100	2
54	0000001000100001	1	0100100100100001	1	1001001001000001	1	0100100100100001	1
55	0000001001000010	1	0100100100010000	3	0100001000001001	1	0100100100010000	3
56	0001000001000000	4	0001000001000000	4	1001001000100000	3	1001001000100000	3
57	0010000010000000	4	0010000010000000	4	1001000010001000	2	1001000010001000	2
58	0010010010010000	3	0010010010010000	3	1001000100010000	2	1001000100010000	2
59	0010010001001000	3	0100100100010000	2	0010010001001000	3	0100100100010000	2
60	0010010000100100	3	0010010000100100	3	1001001000100000	2	1001001000100000	2
61	0010010000000100	3	0010010000000100	3	0100001001001000	2	0100001001001000	2
62	0001001001001000	3	0100000010000001	1	0001001001001000	3	0100000010000001	1
63	0001001000100100	3	0001001000100100	3	0100001001001000	3	0100001001001000	3
64	0001001000000100	3	0001001000000100	3	0100010010001000	3	0100010010001000	3
65	0000100100100100	3	0000100100100100	3	0100100100001000	3	0100100100001000	3
66	0000100100000100	3	0000100100000100	3	1000010000000100	3	1000010000000100	3
67	0000100000100000	3	0000100000100000	3	1000010000100100	3	1000010000100100	3
68	0000010010000100	3	0000010010000100	3	1000010001001000	3	1000010001001000	3
69	0000010000010000	3	0000010000010000	3	1000010010010000	3	1000010010010000	3
70	0000001001000100	3	0100001000000100	2	1000100000001000	3	0100001000000100	2
71	0000001000001000	3	0100100000010000	3	1000100010001000	3	0100100000010000	3
72	0000000100100100	3	0100010001000100	3	1000100100010000	3	0100010001000100	3
73	0000000100000100	3	0100001000100100	3	1001000000010000	3	0100001000100100	3
74	0000010000010000	2	0000010000010000	2	1000100001000100	3	1000100001000100	3
75	0001001001001000	2	0100001000000100	3	0001001001001000	2	0100001000000100	3
76	0000010010000100	2	0000010010000100	2	0100010000001000	2	0100010000001000	2
77	0000100000100000	2	0000100000100000	2	0100010010001000	2	0100010010001000	2
78	0010010001001000	2	0100000100000010	1	0010010001001000	2	0100000100000010	1
79	0000100100000100	2	0000100100000100	2	0100100100001000	2	0100100100001000	2
80	0000100100100100	2	0000100100100100	2	1000010000000100	2	1000010000000100	2
81	0001001000000100	2	0001001000000100	2	1000010000100100	2	1000010000100100	2
82	0001001000100100	2	0001001000100100	2	1000010001001000	2	1000010001001000	2
83	0010010000000100	2	0010010000000100	2	1000010010010000	2	1000010010010000	2
84	0010010000100100	2	0010010000100100	2	1000100000001000	2	1000100000001000	2
85	0010010010010000	2	0010010010010000	2	0100010001001001	1	0100010001001001	1
86	0000000100000100	2	0100001000100100	2	1000100001000100	2	0100001000100100	2
87	0000000100100100	2	0100010001000100	2	1000100010001000	2	0100010001000100	2

پیوست ح
(الزامی)
کنترل توان بهینه

توان لیزری که برای ضبط یک لوح به‌کار می‌رود ، هم به لوح و هم به ضبط‌کننده مورد استفاده ، بستگی دارد، لذا این توان، باید برای هر ترکیبی از دستگاه ضبط و لوح تعیین شود. به تعیین توان واقعی بهینه‌ی ضبط P_0 ، کنترل توان بهینه (OPC) گفته می‌شود.

برای آسانی OPC، یک مقدار مرجع برای توان ضبط، داده می‌شود. این مقدار ، به عنوان اطلاعات خاص در حفره‌های منطقه‌ی مرزی داخلی، رمزگذاری می‌شوند (به بند ۲۷ مراجعه شود). این مقدار ، در واقع ، رمز پیشنهادی OPC ، برای طول موجی است که به عنوان رمز طول موج درسرعت مرجع مشخص شده است.

OPC باید درمنطقه‌ای روی لوح که به طور ویژه ، برای این منظور در نظرگرفته شده است، اجرا شود: ناحیه‌ی واسنجی توان (PCA، به بند ۲۸ مراجعه شود).

توان بهینه‌ی ضبط، توان لیزری است‌که ارتعاشات ناخواسته در شرایط اندازه‌گیری مشخصات لوح ضبط‌شده، به کم‌ترین میزان خود رسیده باشد.

یک مثال از روش OPC که تعیین P_0 را برای مدارات الکترونیکی وسایل کاربردی آسان‌تر می‌کند، به شرح زیرآمده است.

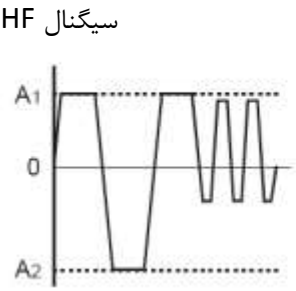
عدم تقارن داده‌های ضبط شده‌ای که مدولاسیون۱۶ □ ۸ شده‌اند، برای توان‌های مختلف ضبط، متفاوت است، بنابراین، توان بهینه ضبط ، برای ترکیب خاصی از دستگاه ضبط و لوح می‌تواند به وسیله‌ی آزمایش ضبط داده‌های مدوله‌شده‌ی ۱۶ □ ۸ با توان‌های ضبط متفاوت و با اندازه‌گیری عدم تقارن به دست آمده درسیگنال HF، تعیین شود. اما استفاده‌ی مستقیم از تعریف عدم تقارن، برای مدارات الکترونیکی دستگاه‌ها بسیار پیچیده است، بنابراین، پارامتر (متغیر) دیگری به جای عدم تقارن تعریف می‌شود. این پارامتر β بر اساس استفاده از سیگنال HF جفت‌شده با AC قبل از متعادل‌سازی، می‌باشد و به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\beta = (A_1+A_2) / (A_1-A_2)$$

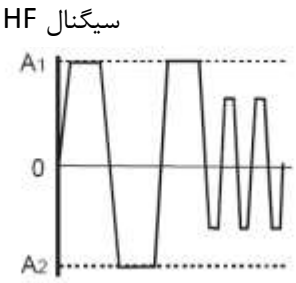
که در آن، (A_1+A_2) : اختلاف بین سطوح قله (تا دره) A_1 و A_2 درسیگنال HF می‌باشد
$(A_2 - A_1)$: مقدار قله تا دره‌ی سیگنال HF می‌باشد.
به شکل‌های ح ۱ تا ح ۳ مراجعه شود.

عدم تقارن صفر درسیگنال اندازه‌گیری‌شده‌ی HF ، نتیجه‌ی $\beta = ۰$ را در بر دارد.

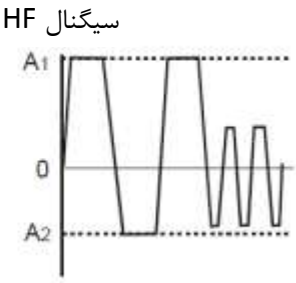
به ترتیب β باید با PUH برای ضبط، همان‌گونه که در بند ۹-۱-۲ تعیین شده است، اندازه‌گیری شود و عدم تقارن باید با PUH برای خواندن، همان‌گونه که دربند ۹-۱-۱ تعیین شده است، اندازه‌گیری شوند. این بدان معناست که برای هر طراحی، باید تبدیلی از شرایط خواندن دستگاه ضبط به شرایط فقط خواندن ، انجام شود.



شکل ح ۱- β < 0 (توان پایین)



شکل ح ۲ - β = 0



شکل ح ۳ - β > 0 (توان بالا)

پیوست د
(الزامی)
اندازه‌گیری دامنه‌ی شیار سینوسی شکل

دامنه‌ی شیار سینوسی شکل با واحد *نانومتر* باید از سیگنال سینوسی متعادل‌شده (NWO)، همان‌گونه که در زیر نشان داده شده است، به دست آید.

د-۱ سیگنال شیار سینوسی شکل (WOb)

سیگنال شیار سینوسی شکل باید با استفاده از رابطه‌ی زیر محاسبه شود.

$$WOb / 2 = (RPS / 2) \sin (2\pi a/T_p)$$

بنابراین

$$WOb = RPS \sin (2\pi a/T_p) \qquad (۱)$$

که در آن (به شکل د ۱ مراجعه شود)

WOb : مقدار قله تا دره‌ی سیگنال ، هنگامی‌که شیارهای سینوسی شکل مجاور یکدیگر ، هم‌فاز هستند (کم‌ترین مقدار)

RPS : مقدار قله تا دره‌ی سیگنال شعاعی پوش- پول

a : دامنه‌ی سیگنال شیار سینوسی شکل با واحد *نانومتر*

T_p : گام مسیر با واحد *نانومتر*

بنابراین

$$NWO = WOb / RPS = \sin (2\pi a/ T_p) \qquad (۲)$$

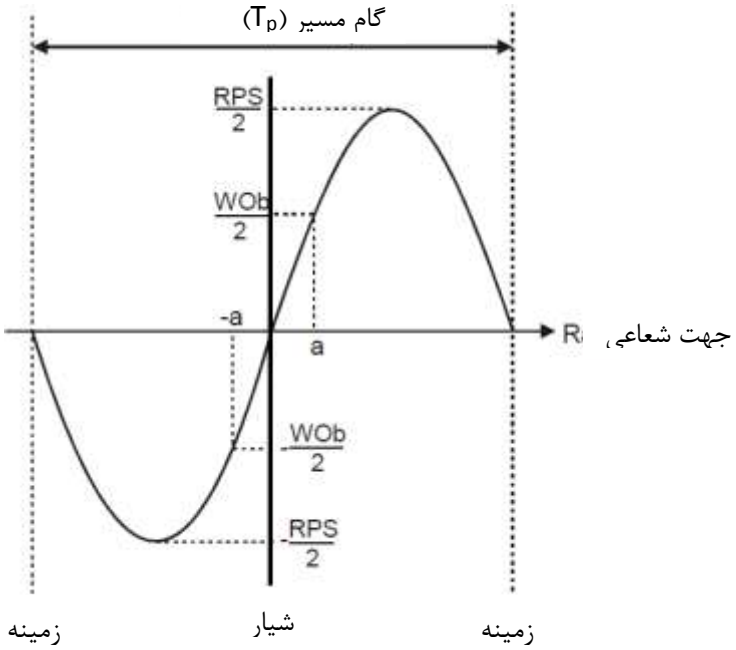
بر اساس این متعادل‌سازی و وابستگی به هندسه‌ی شیار ، شکل نقطه و انحراف‌های نوری حذف شده‌اند.

د-۲ دامنه‌ی نوسان

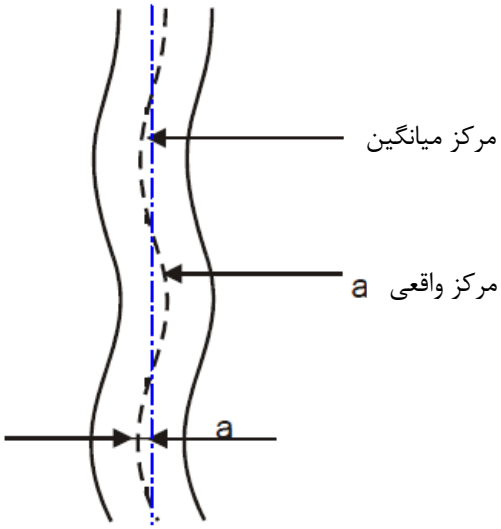
با توجه به تعریف رابطه‌ی (۲) در بالا، رابطه‌ی بین NWO و دامنه‌ی سیگنال شیار سینوسی شکل، برای گام مسیری به اندازه‌ی ۰/۷۴ میکرومتر ، به صورت زیر می‌باشد :

حد پایین : ۰/۰۶ که برابر است با ۷ *نانومتر*

حدبالا : ۰/۱۲ که برابر است با ۱۴ *نانومتر*



سیگنال خطای شعاعی



شیار سینوسی شکل

شکل د ۱ – سیگنال شیار سینوسی شکل

پیوست ذ
(الزامی)
روش‌های اندازه‌گیری برای سیگنال‌های عملیاتی برای یک لوح خام

- روش متمرکز سازی : روش آستیگماتیک
- روش مسیریابی : روش پوش- پول
- روش آشکارسازی حفره‌های زمینه روش پوش- پول
- روش شناسایی سیگنال شیار سینوسی شکل روش پوش- پول
-

ذ-۱ شرایط تقویت‌کننده‌ی جمع‌کننده در مدار اندازه‌گیری

برای اندازه‌گیری :

سیگنال خطای مسیریابی پوش- پول شعاعی،
دامنه‌ی حفره‌های زمینه،
سطح خروجی تقویت‌کننده‌ی جمع‌کننده، باید هنگامی‌که دیود لیزری روی PUH روشن بوده و هیچ لوحی روی لوح چرخان قرار نگرفته است، صفر باشد.

ذ-۲ شرایط تقویت‌کننده‌ی تفاضلی در مدار اندازه‌گیری

برای اندازه‌گیری :

سیگنال خطای مسیریابی پوش- پول شعاعی،
دامنه‌ی حفره‌های زمینه،
سیگنال نوسانی،
بهره‌ی خروجی هر یک از تقویت‌کننده‌ی اولیه آشکارساز تصویر و تعادل تفاضلی، باید برای برابرسازی هر دامنه‌ی سیگنال AC ، تنظیم شود.

ذ-۳ بهره‌ی خروجی تقویت‌کننده‌های جمع‌کننده و تفاضلی

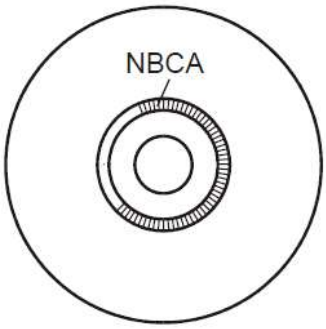
برای اندازه‌گیری :

سیگنال خطای مسیریابی پوش- پول شعاعی،
دامنه‌ی حفره‌های زمینه،
بهره‌ی خروجی تقویت‌کننده‌های تفاضلی و جمع‌کننده باید کاملا مساوی باشند.

پیوست ر
(الزامی)
رمز NBCA

ر-۱ موقعیت NBCA و منطقه‌ی مرزی داخلی

NBCA باید بین ۲۲/۷۱ با رواداری ۰/۰۶ ± *میلی‌متر* و ۲۳/۵۱ با رواداری ۰/۰۶ ± *میلی‌متر* از مرکز سوراخ وسط لوح قرارگیرد (به شکل ر ۱ مراجعه شود). هنگامی‌که رمز NBCA اعمال می‌گردد، ضبط درمنطقه‌ی مرزی داخلی، باید از قطاع شماره‌ی (02DA80) اجرا شود.



شکل ر ۱ – طرح کلی NBCA

ر-۲ شکل و نوع داده‌گذاری

NBCA باید با تعدادی‌هاشور (stripes) با قابلیت انعکاس‌کم که درجهت پیرامونی چیده‌شده‌اند، داده‌گذاری شود.
هر یک از هاشورها باید کاملا روی سرتاسر NBCA در جهت شعاعی امتداد یابند.

ر-۳ روش مدولاسیون

بیت‌های داده، که در رمز NBCA داده‌گذاری شده‌اند، به وسیله‌ی روش رمزگذاری فاز ، در کانال بیت‌های رمز NBCA، رمزگذاری می‌شوند. در روش رمزگذاری فاز ، یک بیت داده‌ی (0) باید در کانال بیت‌های رمز NBCA به (01) و بیت داده‌ی (1) در کانال بیت‌های رمز NBCA به (10) تغییر نماید. قطار کانال بیت رمز NBCA باید با روش مدولاسیون RZ ، مدوله شود. هاشورهای کم انعکاس، پس از فرآیند مدولاسیون RZ ، باید مطابق با پالس‌ها، شکل یابند. هاشورهای کم انعکاس، نباید از نصف دوره‌ی تناوب کانال بیت رمز NBCA ، بیشتر شوند.

روش رمزگذاری فاز که در بالا مشخص شده است، باید روی داده‌های اطلاعات اعمال شوند، ۴ بایت کنترل رمز شناسایی خطا (EDC_{NBCA}) و ۱۶ بایت رمز تصحیح خطا (ECC_{NBCA}) در منطقه‌ی داده‌ی NBCA .

در سایر دامنه‌های ساختار داده‌ی NBCA، یک بیت داده‌ی (0) باید در کانال بیت‌های رمز NBCA به (10) و بیت داده‌ی (1) درکانال بیت‌های رمز NBCA به (01) تغییر نماید (به بند ر ۴ و شکل ر ۲ مراجعه شود).

ر-۴ ساختار رمز NBCA

داده در رمز NBCA ، شامل یک دامنه‌ی اولیه NBCA ، یک دامنه‌ی داده‌ی NBCA و یک دامنه‌ی پایانی NBCA می‌شود. همان‌گونه که در شکل ر ۲ نشان داده شده است، همه‌ی این دامنه‌ها ، باید بدون هیچ فاصله‌ای به طور متناوب داده‌گذاری شوند.

ر-۴-۱ دامنه اولیه NBCA

این دامنه باید شامل ۴ بایت (00) باشد که در جلوی آن ، یک بایت هم‌زمان‌سازی NBCA (SB_{NBCA}) ، قرار می‌گیرد.

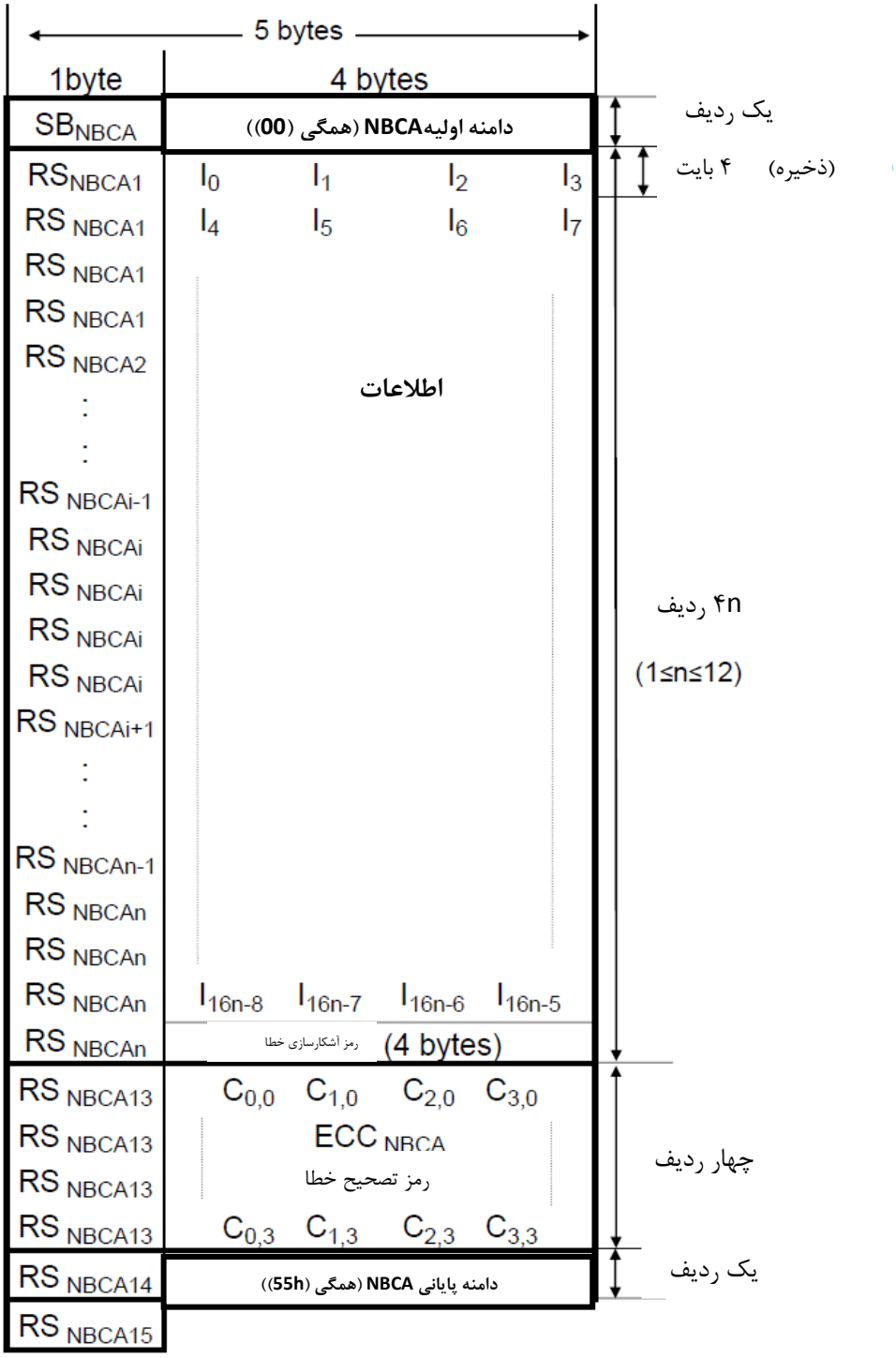
ر-۴-۲ دامنه‌ی داده‌ی NBCA

دردامنه‌ی‌داده‌ی NBCA، باید به ترتیب ۱۶n-۴ بایت داده‌ی اطلاعات ($I_0, I_1 ... I_{16n-5}$)، ۴ بایت‌کنترل رمز شناسایی خطا (D_0, D_1, D_2, D_3) و ۱۶ بایت رمز تصحیح خطا ($C_{00} ... C_{03}, C_{10} ... C_{13}, ..., C_{30} ... C_{33}$) داده‌گذاری شوند. در اینجا، n یک عدد مثبت کوچک‌تر از ۱۲ است.

در سرتاسر این دامنه، یک هم‌زمان‌ساز مجدد NBCA (RS_{NBCA}) باید قبل از هر ۴ بایت، جاگذاری شود.

ر-۴-۳ دامنه‌ی پایانی NBCA

دامنه‌ی پایانی NBCA، باید از ۴ بایت (55)، که درقبل وبعد از آن، یک هم‌زمان‌ساز مجدد NBCA (RS_{NBCA}) قرار می‌گیرد ، تشکیل شود.



شکل ر ۲ – ساختار داده‌ی NBCA

ر-۵ رمز شناسایی خطای NBCA (EDC_{NBCA})

۴ بایت‌کنترل رمز شناسایی‌خطا (D_0، D_1، D_2، D_3) (EDC_{NBCA}) باید به داده‌های اطلاعات (I_0، I_1، ... I_{16n-5}) پیوست شود. چندجمله‌ای‌های $EDC_{NBCA}(x)$ و $I_{NBCA}(x)$ به صورت زیر تعریف می‌شوند:

$$EDC_{NBCA}(x) = \sum_{i=0}^{31} b_i x^i$$

$$I_{NBCA}(x) = \sum_{i=32}^{128n-1} b_i x^i$$

که در آن ، i شماره‌ی بیتی است که با (0) شروع می‌شود و از LSB مربوط به آخرین بایت EDC_{NBCA} ، به سمت MSB مربوط به اولین بایت داده‌ی اطلاعات افزایش می‌یابد و b_i بیانگر مقدار i امین بیت می‌باشد.

چندجمله‌ای $EDC_{NBCA}(x)$ باید به صورت زیر محاسبه شود :

$$EDC_{NBCA}(x) = I_{NBCA}(x) \bmod G(x)$$

که در آن، $G(x) = x^{32} + x^{31} + x^4 + 1$

ر-۶ رمز تصحیح خطای NBCA (ECC_{NBCA})

یک رمز تصحیح خطا (ECC) از نوع یکان سنجش‌طول‌سولومون با ۴ بار خواندن (interleaving 4-way) متناوب، باید برای داده‌ی اطلاعات و رمز شناسایی خطا EDC_{NBCA} استفاده شود.

چندجمله‌ای‌های $R_{NBCAj}(x)$ و $I_{NBCAj}(x)$ به صورت زیر تعریف می‌شوند:

$$R_{NBCAj}(x) = \sum_{i=0}^{3} C_{j,i} x^{3-i}$$

$$I_{NBCAj}(x) = \sum_{i=0}^{4n-2} I_{(j+4i)} x^{51-i} + D_j x^{52-4n}$$

که درآن، I_m بیانگر مقدار بایت داده‌ی اطلاعات m ام و D_k نشان‌دهنده‌ی مقدار k امین بایت EDC_{NBCA} می‌باشد.

چندجمله‌ای $R_{NBCAj}(x)$ باید به صورت زیر محاسبه شود :

$$R_{NBCAj}(x) = I_{NBCAj}(x) \bmod G_{pNBCA}(x)$$

$$G_{pNBCA}(x) = \prod_{k=0}^{3}(x + \alpha^k)$$

که در آن، α بیانگر ریشه‌ی چندجمله‌ای $G(x) = x^8 + x^4 + x^3 + x^2 + 1$ است.

ر-۷ بایت هم‌زمان‌سازی NBCA (SB_{NBCA}) و هم‌زمان‌سازی مجدد NBCA (RS_{NBCA})

بایت هم‌زمان‌سازی NBCA (SB_{NBCA}) پیش از دامنه اولیه NBCA می‌آید. هم‌زمان‌سازی مجدد NBCA (RS_{NBCA}) باید قبل از هر ۴ بایت اطلاعات، قبل از EDC_{NBCA}، قبل از ECC_{NBCA}، و قبل و بعد از دامنه پایانی NBCA جاگذاری شود.

بایت هم‌زمان‌سازی و دوباره هم‌زمان‌سازی NBCA باید الگوهایی داشته باشند، همان‌گونه که در جدول ر ۱ نشان داده شده است.

جدول ر ۱- الگوی بیت بایت هم‌زمان‌ساز NBCA و هم‌زمان‌سازمجدد NBCA

بایت هم-زمان‌ساز/ هم‌زمان‌ساز مجدد	الگوی بیت											
	الگوی ثابت								رمز هم‌زمان‌ساز			
				(بیت کانالی)					بیت کانالی			
	C_{15}	C_{14}	C_{13}	C_{12}	C_{11}	C_{10}	C_9	C_8	b_3	b_2	b_1	b_0
SB_{NBCA}	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
RS_{NBCA1}	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
RS_{NBCA2}	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
⋮					⋮					⋮		
RS_{NBCAi}	0	1	0	0	0	1	1	0		i		
⋮					⋮					⋮		
RS_{NBCA15}	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1
	ضبط شده در روش مدولاسیون RZ								ضبط شده در مدولاسیون PE-RZ			

ر-۸ خصوصیات سیگنال NBCA

سیگنال‌خواندن NBCA توسط سامانه‌ی شاخص‌های نوری و در شرایط اندازه‌گیری مشخص شده در بندهای ۹-۱-۱ و ۹-۱-۲، باید خصوصیات سیگنال NBCA را برآورده نماید. سیگنال‌خواندن NBCA باید از مجموع شدت‌جریان‌های۴ مولفه آشکارساز تصویرچهارگوش، زمانی‌که پرتو نور مسیرها را قطع می‌کند، به دست آید.

ر-۸-۱ دامنه‌ی سیگنال NBCA

سطح سیگنال مطابق با یک بازتاب کم و زیاد ، باید به ترتیب IBH و IBL باشد و همان‌گونه که در شکل ر ۳ نشان‌داده شده‌است، سطح صفر باید سطح سیگنال تعیین‌شده از دستگاه اندازه‌گیری (وقتی لوحی درآن قرار داده نشده است)، باشد.

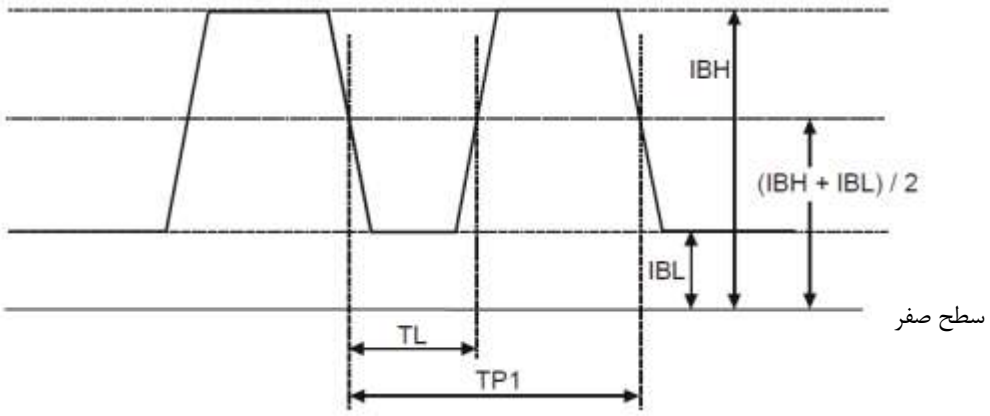
این سیگنال‌ها باید مشخصات زیر را برآورده نمایند.

IBL/IBH : حداکثر ۰/۵۰

ر-۸-۲ مدت زمان دوره‌ی تناوب NBCA

موقعیت لبه‌ی سیگنال NBCA باید موقعیتی باشد که در آن سیگنال NBCA ، سطح میانگین بین IBH و IBL را قطع کند. زمان دوره‌ی تناوب NBCA باید خصوصیات زیر را ، هنگامی‌که سرعت چرخش لوح ۱۴۴۰ دور در دقیقه (rpm) است، داشته باشد. به شکل ر ۳ مراجعه شود.

دوره‌ی تناوب لبه‌ی جلویی (TPI) : n ۸/۸۹ *میکروثانیه* با رواداری ۲ ± *میکروثانیه* (n = ۱، ۲، ۳ یا ۴)
طول پالس : ۳ *میکروثانیه* با رواداری ۱/۵۰ ± *میکروثانیه*



شکل ر ۳ – سیگنال خواندن از NBCA

ر-۸-۳ مقدار ارتعاش ناخواسته‌ی NBCA

مقدار ارتعاش ناخواسته باید به عنوان انحراف استاندارد و متعادل‌شده‌ی دوره‌ی تناوب لبه‌ی جلویی (TPI) تعریف شود و باید مشخصات زیر را برآورده نماید.

مقدار ارتعاش ناخواسته < ۸ ٪

روش اندازه‌گیری :

الف - شرایط سیگنال : سیگنال خام NBCA قبل از فیلتر شدن
ب - سرعت چرخش : ۱۴۴۰ *دور در دقیقه* (rpm) (۲۴ *هرتز*)
پ - موقعیت اندازه‌گیری : r = ۲۳/۱ *میلی‌متر* (اطراف مرکز خطوط NBCA)
ت - سطح برش تحلیل‌گر فاصله زمانی، باید روی نصف عمق سیگنال پالس NBCA تنظیم شود.
ث - مقدار ارتعاش ناخواسته : ۸/۸۹ □ σ

که در آن، σ [*میکرو ثانیه*] انحراف استاندارد TPI می‌باشد وقتی که n = ۱ است.
۸/۸۹ [*میکرو ثانیه*] مقدار استاندارد TPI می‌باشد وقتی که n = ۱ است.

ر-۹ شکل منطقی داده‌ی اطلاعات

دامنه‌ی داده‌ی NBCA باید (۴– n۱۶) بایت داده‌ی اطلاعات (I_0، I_1،...I_{16n-5}) را، به شکلی که در بند ر-۴-۲ تعیین شده است، داشته باشد. این داده‌ی اطلاعات باید روی یک واحد NBCA ضبط شود. طول ضبط NBCA باید مضربی از ۴ بایت باشد. همان‌گونه که در جدول ر ۲ مشخص شده است، هرضبط NBCA باید از دامنه‌ی شناسه ضبط NBCA ، دامنه‌ی شماره‌ی نسخه، دامنه‌ی طول داده و دامنه‌ی داده‌ی ضبط، تشکیل شود.

جدول ر ۲ – شکل ضبط NBCA

موقعیت بایت مرتبط (RBP)	محتوا	تعداد بایت‌ها
۰ تا ۱	شناسه‌ی ضبط NBCA	۲ بایت
۲	شماره‌ی نسخه	۱ بایت
۳	طول داده	۱ بایت
۴ تا ۳ + ۴m	داده‌ی ضبط	۴m بایت

m : یک عدد مثبت

RBP ۰ تا ۱ – شناسه‌ی ضبط NBCA

این دامنه باید شناسه‌ی ضبط NBCA باشد که برای هر ضبط NBCA، به تنهایی اختصاص داده می‌شود.

RBP ۲ – شماره‌ی نسخه

این دامنه باید شماره‌ی نسخه‌ای باشد که برای هر ضبط NBCA به‌طور مستقل اختصاص داده می‌شود.

RBP ۳ – طول داده

این دامنه باید طول داده‌ی ضبط را مشخص کند.

RBP ۴ تا ۳ + ۴m – داده‌ی ضبط

بایت‌های این دامنه باید مضربی از ۴ باشد و باید فقط داده‌های ضبط را شامل شود.

شناسه‌ی ضبط NBCA باید برای همه‌ی مشخصات فیزیکی DVD به طور مشترک تعریف شده و به دو طبقه‌ای که در جدول ر ۳ مشخص شده است، تقسیم شود.

جدول ر ۳ – طبقه بندی شناسه‌ی ضبط NBCA

شناسه‌ی ضبط NBCA	تعریف
(0000) تا (7FFF)	اختصاص به کاربردهای مجاز
(8000) تا (FFFF)	اختصاص به کاربردهای ویژه

وقتی دو یا چند ضبط NBCA دردامنه‌ی داده‌ی NBCA ضبط می‌شود، هرضبط NBCA، باید یک شناسه‌ی ضبط NBCA متفاوت داشته باشد و باید در روند افزایشی شناسه‌ی ضبط NBCA ضبط شود. صفرهای عقبی، ممکن است برای تنظیم (۴–۱۶n) بایت داده‌ی اطلاعات، بیهوده قرار بگیرند. یک مثال از داده‌ی اطلاعات در جدول ر ۴ نشان داده شده است.

جدول ر ۴ – مثالی از داده‌ی اطلاعات

موقعیت بایت	محتوا	تعداد بایت‌ها
۰ تا ۱۱	ضبط NBCA شماره ۱ (طول داده‌ی ضبط ۸ بایت)	۱۲ بایت
۱۲ تا ۳۱	ضبط NBCA شماره ۲ (طول داده‌ی ضبط ۱۶ بایت)	۲۰ بایت
۳۲ تا ۴۳	صفرهای عقبی	۱۲ بایت

پیوست ز
(الزامی)
منطقه‌ی مرزی

ز-۱ ساختار منطقه‌ی مرزی (Border Zone)

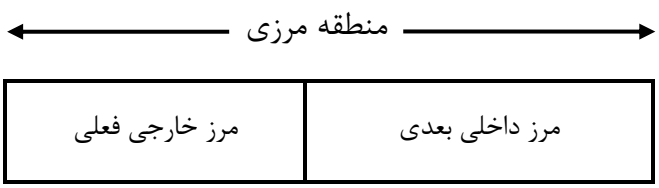
منطقه‌ی مرزی، یک ناحیه‌ی اتصال است که از عملکرد بیش از حد سامانه‌ی شاخص‌های نوری روی یک ناحیه‌ی خام و در یک دور متوسط و در طول مدت زمان خواندن لوح (توسط لوح چرخانی که فقط لوح را می‌خواند)، جلوگیری می‌کند.

منطقه‌ی مرزی باید شامل مرز خارجی فعلی و مرز داخلی بعدی باشد (به شکل ز ۱ مراجعه شود).

منطقه‌ی مرزی باید دارای ۳ نشان‌گر مرز بعدی برای مشخص‌کردن ناحیه‌ی مرز بندی شده بعدی باشد.

وقتی یک لوح با یک دور متوسط، توسط لوح چرخانی که فقط لوح را می‌خواند، به عقب برگردانده می‌شود، لوح باید دارای مرز داخلی و / یا مرز خارجی باشد.

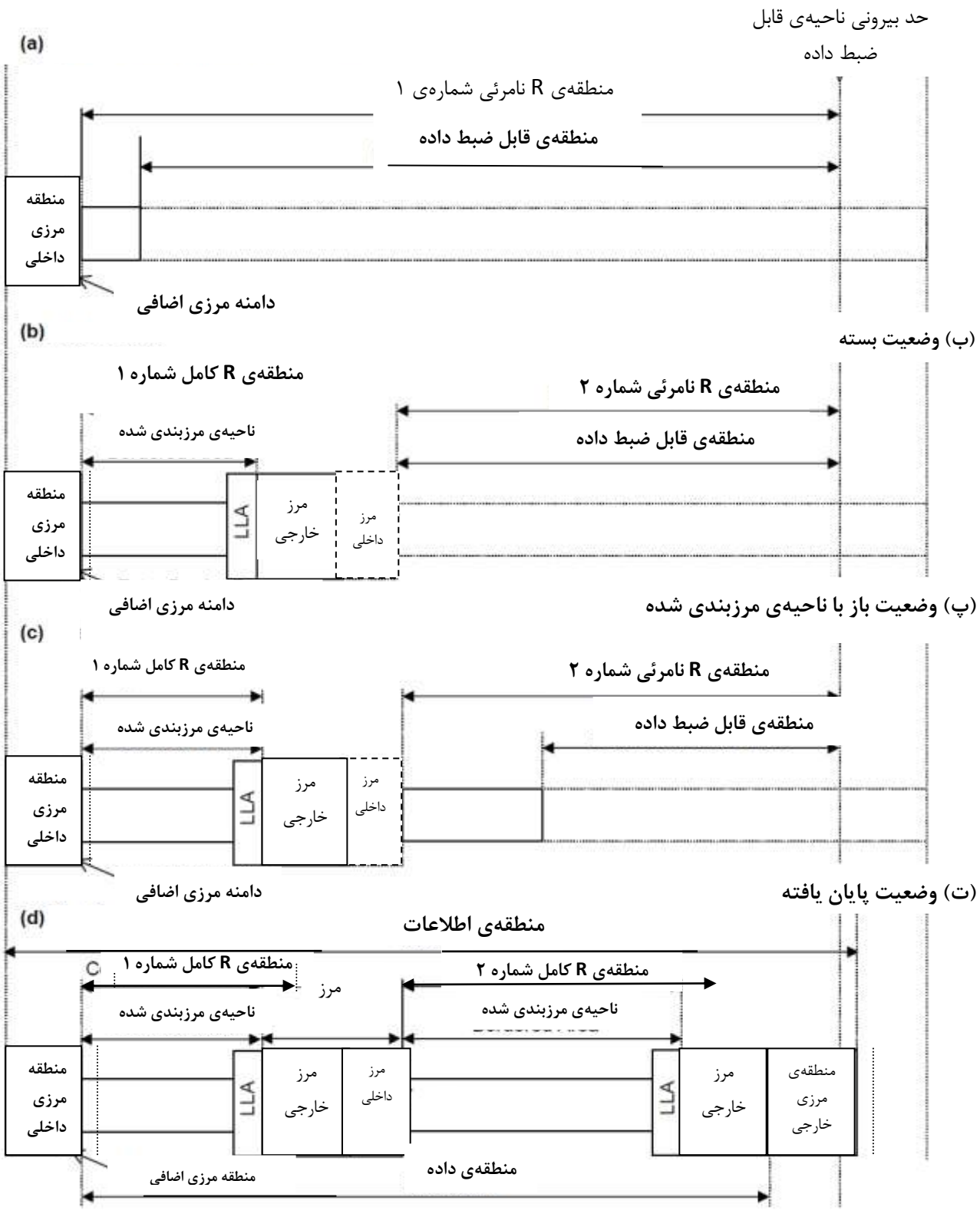
مرز خارجی‌که با منطقه‌ی مرزی‌خارجی‌دنبال می‌شود، می‌تواند از ۳۷ بلوک اول ECC تشکیل شود (موقعیت واحد ۰ تا ۳۶، به شکل ز ۶ و جدول ز ۶ مراجعه شود).



شکل ز ۱ – ساختار منطقه‌ی مرزی

منطقه‌ی مرزی برای دورهای مختلف و در نواحی متفاوت لوح ، باید به‌گونه‌ای که شکل ز ۲ نشان داده شده است، باشد.

(الف) وضعیت باز بدون ناحیه‌ی مرزبندی شده



(ب) وضعیت بسته

(پ) وضعیت باز با ناحیه‌ی مرزبندی شده

(ت) وضعیت پایان یافته

LLA : ناحیه‌ی اتلاف اتصال

شکل ز ۲ – مثالی از ضبط منطقه‌ی مرزی در منطقه‌ی اطلاعات

ز-۲ اندازه‌ی منطقه‌ی مرزی

اندازه‌ی یک منطقه‌ی مرزی باید به محل و ترتیب آن وابسته باشد.
شماره‌ی قطاع یک مرزی خارجی باید بزرگتر از (03FEFF) باشد.
یک مرز خارجی باید از مرز یک بلوک ECC شروع شود.
اندازه‌ی یک منطقه‌ی مرزی باید به‌گونه‌ای که در جدول ز ۱ نشان داده شده باشد.

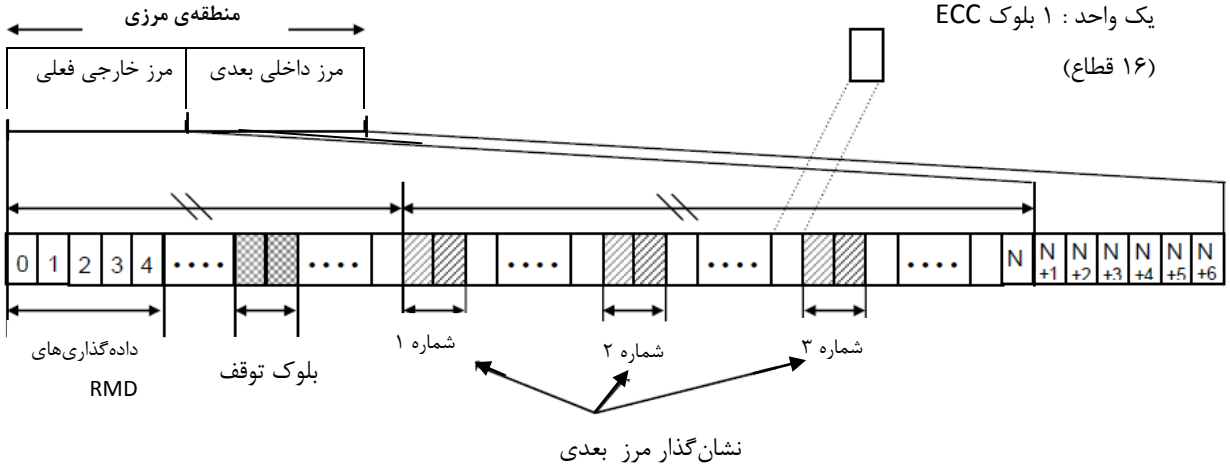
جدول ز ۱ – اندازه منطقه مرزی

اولین PSN مرز خارجی	(03FF00) تا (0B25FF)	(0B2600) تا (1656FF)	(165700) تا حد بیرونی منطقه‌ی قابل ضبط داده – (اندازه‌ی منطقه مرزی + اندازه‌ی مرز خارجی کوتاه شده)
اندازه‌ی اولین منطقه مرزی	۵۶ *مگا بایت* ۱۷۹۲ بلوک ECC	۷۴ *مگا بایت* ۲۳۶۸ بلوک ECC	۹۲ *مگا بایت* ۲۹۴۴ بلوک ECC
اندازه‌ی منطقه مرزی دیگر	۱۲ *مگا بایت* ۳۸۴ بلوک ECC	۱۵ *مگا بایت* ۴۸۰ بلوک ECC	۱۹ *مگا بایت* ۶۰۸ بلوک ECC

ز-۳ اطلاعات منطقه‌ی مرزی

ز-۳-۱ ساختار اطلاعات منطقه‌ی مرزی

ساختار اطلاعات منطقه‌ی مرزی باید به‌گونه‌ای‌که در شکل ز ۳ نشان داده شده است، باشد.
محتوای هر واحد باید همان‌گونه که در جدول ز ۲ مشخص شده است، باشد.
هر واحد باید شامل ۱ بلوک ECC باشد.



شکل ز ۳ – ساختار اطلاعات منطقه‌ی مرزی

نشانی اولین نشان‌گذار مرزی بعدی، به صورت زیر محاسبه می‌شود :

نشانی اولین نشان‌گذار مرز بعدی = ((شماره‌ی قطاع شروع مرز داخلی بعدی) + (شماره‌ی قطاع شروع مرز خارجی فعلی))/۲

شماره‌ی قطاع شروع مرز داخلی بعدی و شماره‌ی قطاع شروع مرز خارجی فعلی، باید در منطقه‌ی مرزی داخلی یا مرز داخلی ضبط شود.

جدول ز ۲ – محتوای اطلاعات منطقه‌ی مرزی

	موقعیت واحد (UP)	محتوا
مرز خارجی	۰ تا ۴	RMD فعلی
	۵ تا ۳۶	ذخیره
	۳۷، ۳۸	بلوک توقف
	۳۹ تا M - ۱	ذخیره
	M تا M + ۱	نشان‌گذار شماره ۱ مرز بعدی
	M + ۲	ناحیه‌ی شماره ۱ حفاظت هم زمان سازی بلوک (SYNC)
	M + ۳ تا M + ۹	ذخیره
	M + ۱۰ M + ۱۱	نشان‌گذار شماره ۲ مرز بعدی
	M + ۱۲	ناحیه‌ی شماره ۲ حفاظت هم زمان سازی بلوک (SYNC)
	M + ۱۳ تا M + ۱۹	ذخیره
	M + ۲۰ تا M + ۲۱	نشان‌گذار شماره ۳ مرز بعدی
	M + ۲۲	ناحیه‌ی شماره ۳ حفاظت هم زمان سازی بلوک (SYNC)
	M + ۲۳ تا N - ۱	ذخیره
	N	ناحیه‌ی اتلاف اتصال
مرز داخلی	N + ۱ تا N + ۵	بلوک‌های اطلاعات شکل فیزیکی به‌روز شده
	N + ۶	ناحیه‌ی حفاظت هم زمان سازی بلوک (SYNC)

موقعیت واحد، از شروع منطقه‌ی مرزی، با موقعیت مرتبط ، انطباق دارد.
M و N به موقعیت و ترتیب هر منطقه‌ی مرزی بستگی دارد.

(موقعیت واحد (UP) ۰ تا ۴) – RMD فعلی

در این ناحیه، باید از شروع مرز خارجی، ۵ نسخه از آخرین RMD کپی شود.
بیت نوع داده‌ی قطاع‌ها در ۵ نسخه RMD فعلی، باید صفر تنظیم شود.

(UP ۵ تا ۳۶)

ذخیره شده است.

(UP ۳۷ و ۳۸) بلوک توقف

نوع ناحیه‌ی بلوک توقف باید خواص مرز خارجی را داشته باشد و داده‌ی اصلی این بلوک باید(00) باشند.

(UP ۳۹ تا ۱ – M)
ذخیره شده است.

(UP M تا ۱ + M) نشان‌گذار شماره ۱ مرز بعدی

نشان‌گذار مرز بعدی باید در مرز خارجی منطقه‌ی مرزی قرار داده شود، تا نشان دهد که آیا ناحیه‌ی مرز بندی شده بعدی، تا این منطقه‌ی مرزی دنبال می‌شود یا نه.

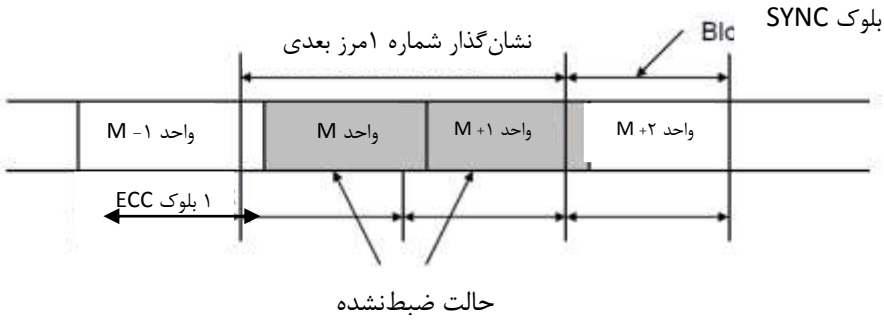
اگر هیچ ناحیه‌ی مرز بندی شده بعدی وجود نداشته باشد، نشان‌گذار مرز بعدی نباید ضبط شود.

اگر ناحیه‌ی مرز بندی شده بعدی وجود داشته باشد ، نشان‌گذار مرز بعدی باید با (00) و یا با داده‌ای که مشابه داده‌ی ضبط شده در بلوک اطلاعات شکل فیزیکی به‌روز شده در همان منطقه‌ی مرزی است، ضبط شود. به جدول ز ۳ مراجعه شود.

ساختار نشان‌گذار مرز بعدی، باید به‌گونه‌ای‌که در شکل ز ۴ نشان داده شده است، باشد.

وقتی بلوک اطلاعات شکل فیزیکی به‌روز شده ، روی نشان‌گذار مرز بعدی ضبط می‌شود، باید دو بار هم توسط الگوی اتصال بدون اتلاف روی هر نشان‌گذار رمز بعدی ضبط شود (شماره‌ی ۱ تا شماره‌ی ۳). به بند ۳-۲۳ مراجعه شود.

پس از به پایان رسانی یک لوح ، محتوای هر نشان‌گذار مرز بعدی باید با توجه به خواص منطقه‌ی مرزی خارجی (۰۰) باشد.



شکل ز ۴ – ساختار نشان‌گذار مرز بعدی

(UP M + ۲) ناحیه‌ی شماره ۱ حفاظت هم زمان سازی بلوک (SYNC)

ناحیه حفاظت هم زمان سازی بلوک SYNC باید جهت خواندن داده در بلوک‌های ECC بعدی بکارگرفته شود. بعد از ضبط نشان‌گذار مرز بعدی، این بلوک باید ناحیه‌ی اتلاف اتصال باشد. به بند ۲۳ مراجعه شود.

(UP ۳ + M تا ۹ + M)
ذخیره شده است.

(UP ۱۰ + M تا ۱۱ + M) نشان‌گذار شماره ۲ مرز بعدی
این دامنه باید در (UP M تا ۱ + M) نشان‌گذار شماره ۱مرز بعدی مشخص شود.

(UP ۱۲ + M) ناحیه‌ی شماره ۲ حفاظت بلوک SYNC
این دامنه باید در (UP ۲ + M) ناحیه‌ی شماره ۱ حفاظت بلوک SYNC مشخص شود.

(UP ۱۳ + M تا ۱۹ + M)
ذخیره شده است.

(UP ۲۰ + M تا ۲۱ + M) نشان‌گذار شماره ۳ مرز بعدی
این دامنه باید در (UP M تا ۱ + M) نشان‌گذار شماره ۱مرز بعدی مشخص شود.

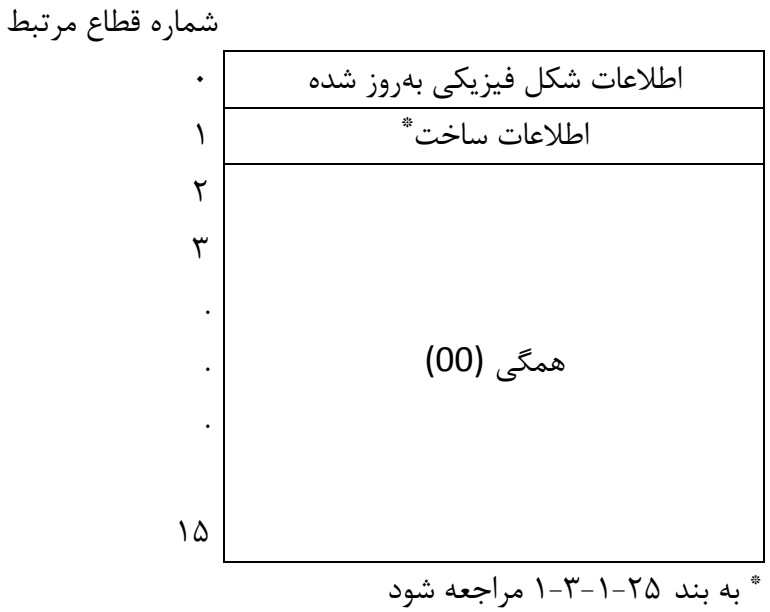
(UP ۲۲ + M) ناحیه‌ی شماره ۳ حفاظت بلوک SYNC
این دامنه باید در (UP ۲ + M) ناحیه‌ی شماره ۱ حفاظت بلوک SYNC مشخص شود.

(UP ۲۳ + M تا ۱ – N)
ذخیره شده است.

(UP N) ناحیه‌ی اتلاف اتصال
به بند ۲۳ مراجعه شود.

(UP ۱ + N تا ۵ + N) بلوک‌های اطلاعات شکل فیزیکی به‌روز شده
این بلوک باید به صورتی که درشکل ز ۵ نشان داده شده است، باشد. همین بلوک باید پنج بار در این دامنه ضبط شود.

این بلوک باید اطلاعات شکل فیزیکی به‌روز شده را ، همان‌گونه که در جدول ز ۳ نشان داده شده است، مشخص کند. این اطلاعات به روز شده، شامل جای‌گذاری ناحیه‌ی داده (BP ۴ تا ۱۵)، شماره‌ی قطاع شروع مرز خارجی فعلی (BP ۳۲ تا ۳۵) و شماره‌ی قطاع شروع مرز داخلی بعدی (BP ۳۶ تا ۳۹) می‌باشد.



* به بند ۲۵-۱-۳-۱ مراجعه شود

شکل ز ۵ – ساختار بلوک اطلاعات شکل فیزیکی به روزشده

جدول ز ۳ – اطلاعات شکل فیزیکی به‌روزشده

BP	محتوا	تعداد بایت‌ها
۰	طبقه بندی لوح و شماره‌ی نسخه	۱
۱	اندازه‌ی لوح و حداکثر سرعت انتقال اطلاعات لوح	۱
۲	ساختار لوح	۱
۳	تراکم ضبط	۱
۴ تا ۱۵	جای‌گذاری ناحیه‌ی داده‌ی به‌روزشده	۱۲
۱۶	توصیف‌گر NBCA	۱
۱۷ تا ۳۱	ذخیره	۱۵
۳۲ تا ۳۹	شماره‌ی قطاع شروع به روز شده‌ی منطقه‌ی مرزی	۸
۴۰ تا ۲۰۴۷	ذخیره	۲۰۰۸

(BP صفر) طبقه بندی لوح و شماره‌ی نسخه

این دامنه باید همان‌گونه که دربند ۲۵-۱-۳-۲ مشخص شده است، باشد.

(BP ۱) اندازه‌ی لوح و حداکثر سرعت انتقال اطلاعات لوح

این دامنه باید همان‌گونه که دربند ۲۵-۱-۳-۲ مشخص شده است، باشد.

(BP ۲) ساختار لوح

این دامنه باید همان‌گونه که دربند ۲۵-۱-۳-۲ مشخص شده است، باشد.

(BP ۳) تراکم ضبط

این دامنه باید همان‌گونه که دربند ۲۵-۱-۳-۲ مشخص شده است، باشد.

(BP ۴ تا ۱۵) جای‌گذاری ناحیه‌ی داده‌ی به روز شده

این دامنه باید همان‌گونه که در جدول ز ۴ تعریف شده است، باشد.

جدول ز ۴ - جای‌گذاری ناحیه‌ی داده‌ی به روز شده

BP	محتوا
۴	(00)
۵ تا ۷	شماره‌ی قطاع شروع ناحیه‌ی داده (030000)
۸	(00)
۹ تا ۱۱	آخرین نشانی ضبط شده‌ی آخرین منطقه‌ی R در ناحیه‌ی مرز بندی شده
۱۲	(00)
۱۳ تا ۱۵	(000000)

(BP ۱۶) توصیف‌گر NBCA

این دامنه باید همان‌گونه که دربند ۲۵-۱-۳-۲ مشخص شده است، باشد.

(BP ۱۷ تا ۳۱)

این دامنه باید همان‌گونه که دربند ۲۵-۱-۳-۲ مشخص شده است، باشد.

(BP ۳۲ تا ۳۹) شماره‌ی قطاع شروع به روز شده‌ی منطقه‌ی مرزی

این دامنه باید همان‌گونه که در جدول ز ۵ تعریف شده است، باشد.

جدول ز ۵ - شماره‌ی قطاع شروع به روز شده‌ی منطقه‌ی مرزی

BP	محتوا
۳۲ تا ۳۵	شماره‌ی قطاع شروع مرز خارجی فعلی
۳۶ تا ۳۹	شماره‌ی قطاع شروع مرز داخلی بعدی

شماره‌ی قطاع شروع ناحیه‌ی مرز خارجی فعلی، باید شماره‌ی قطاع شروع مربوط به مرز خارجی ناحیه‌ی مرز بندی شده‌ی فعلی را مشخص کند.

شماره‌ی قطاع شروع ناحیه‌ی مرز داخلی بعدی، باید شماره‌ی قطاع شروع مربوط به مرز داخلی ناحیه‌ی مرز بندی شده‌ی بعدی را مشخص کند. در حالتی که این دامنه (00) باشد، ناحیه‌ی مرز بندی شده‌ی بعدی نباید ضبط شود.

(BP ۴۰ تا ۲۰۴۷) ذخیره

این دامنه باید همان‌گونه که دربند ۲۵-۱-۳-۲ مشخص شده است، باشد.

(UP ۶ + N) ناحیه‌ی حفاظت بلوک SYNC

این‌دامنه بایدهمان‌گونه‌که در(UP ۲ + M) ناحیه‌ی شماره ۱حفاظت بلوک SYNC مشخص شده‌است، باشد.

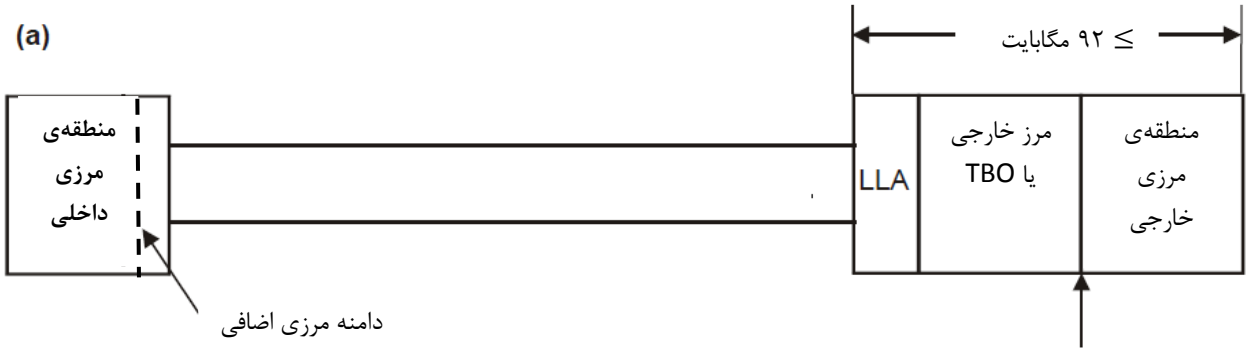
ز-۴ مرز خارجی و مرزخارجی کوتاه شده

مرز خارجی و مرز خارجی‌کوتاه شده که با منطقه‌ی مرزی خارجی دنبال می‌شود، نواحی‌هستند که درهنگام خواندن‌یک ناحیه‌ی خام لوح ، ازعملکرد بیش ازحد سامانه‌ی‌اندازه‌گیری‌شاخص‌های نوری جلوگیری می‌کند.

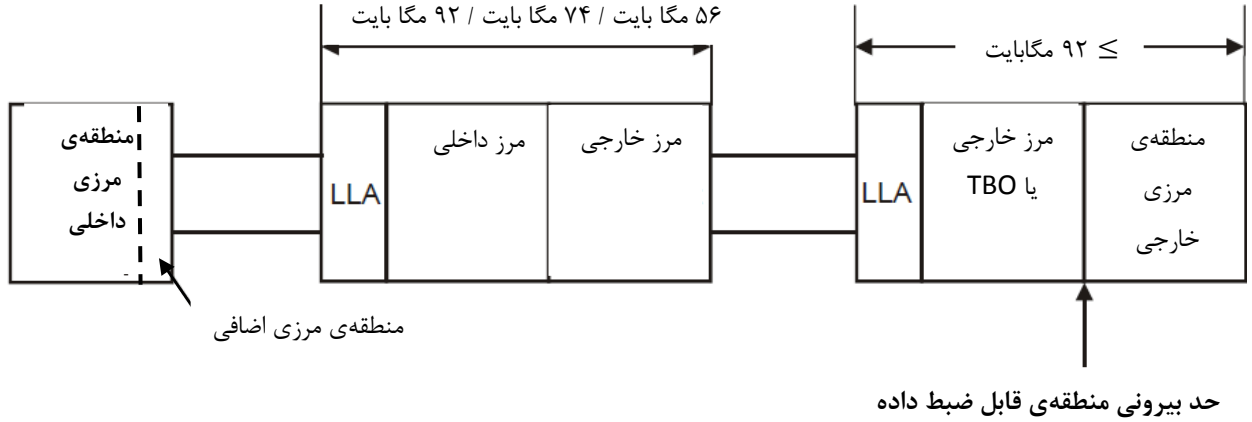
ساختار مرز خارجی و مرز خارجی‌کوتاه شده، در جدول ز ۶ تعریف شده است.

ناحیه‌ی مرز بندی شده، باید بین منطقه‌ی مرزی اضافی یا مرز داخلی و مرز خارجی یا مرز خارجی کوتاه شده واقع شود. در انتهای منطقه‌ی داده، منطقه‌ی مرزی خارجی باید بعد از مرز خارجی یا مرز خارجی‌کوتاه شده روی لوح و به جای منطقه‌ی مرزی، زمانی‌که حالت ضبط نامتوالی لوح به پایان رسیده است، واقع شود. مثال ساختارها بعد از به‌پایان‌رسانی در حالت ضبط نامتوالی در شکل ز ۶ نشان داده شده است.

(الف) ناحیه‌ی مرز بندی شده تکی با داده‌ی ضبط‌شده‌ی کامل



(ب) نواحی مرز بندی شده‌ی چندگانه با داده‌های ضبط‌شده‌ی کامل



LLA : ناحیه‌ی اتلاف اتصال

TBO : حاشیه‌ی خارجی کوتاه شده

شکل ز ۶ – مثال‌هایی از ساختار منطقه‌ی اطلاعات بعد از به‌پایان‌رسانی

ز-۴-۱ کوچکترین اندازه‌ی مرز خارجی و مرز خارجی کوتاه شده که با منطقه‌ی مرزی خارجی دنبال می‌شود

اندازه‌ی مرز خارجی و مرز خارجی کوتاه شده و منطقه‌ی مرزی خارجی باید به‌گونه‌ای که جدول ز ۶ نشان داده شده است، باشد.

جدول ز ۶ - کوچکترین اندازه‌ی مرز خارجی یا مرز خارجی کوتاه شده و منطقه‌ی مرزی خارجی

شماره‌ی اولین قطاع فیزیکی یک مرز خارجی یا مرز خارجی کوتاه شده	(0B2600) تا (1656FF)	(03FF00) تا (0B25FF)	(۱۶۵۷۰۰) تا حد بیرونی منطقه‌ی قابل ضبط داده – (اندازه‌ی مرز خارجی یا مرز خارجی کوتاه شده و منطقه‌ی مرزی خارجی)
اندازه‌ی مرز خارجی یا مرز خارجی کوتاه شده و منطقه‌ی مرزی خارجی	*۵۶ مگا بایت* ۱۷۹۲ بلوک ECC	*۷۴ مگا بایت* ۲۳۶۸ بلوک ECC	*۹۲ مگا بایت* ۲۹۴۴ بلوک ECC

ز-۴-۲ ساختار مرز خارجی و مرز خارجی کوتاه شده

محتوای هر واحد باید به صورتی که در جدول ز ۷ نشان داده شده است، باشد.

هر واحد باید ۱ بلوک ECC را شامل شود.

جدول ز ۷ – پیکربندی مرز خارجی و مرز خارجی کوتاه شده که با منطقه‌ی مرزی خارجی دنبال می‌شود

موقعیت واحد	محتوا	
	مرز خارجی	مرز خارجی کوتاه شده
صفر تا ۴	RMD فعلی	RMD فعلی
۵ تا ۳۶	تنظیم روی (00)	تنظیم روی (00)
۳۷ و ۳۸	بلوک توقف	منطقه‌ی مرزی خارجی
۳۹ تا M - ۱	ذخیره	
M تا M + ۱	نشان‌گذار شماره ۱ مرز بعدی (همگی (00))	
M + ۲	ناحیه‌ی شماره ۱ حفاظت بلوک SYNC	
M + ۳ تا M + ۹	ذخیره	
M + ۱۰ تا M + ۱۱	نشان‌گذار شماره ۲ مرز بعدی (همگی (00))	
M + ۱۲	ناحیه‌ی شماره ۱ حفاظت بلوک SYNC	
M + ۱۳ تا M + ۱۹	ذخیره	
M + ۲۰ تا M + ۲۱	نشان‌گذار شماره ۳ مرز بعدی (همگی (00))	
M + ۲۲	ناحیه‌ی شماره ۱ حفاظت بلوک SYNC	
M + ۲۳ تا N - ۱	ذخیره	
N	ناحیه‌ی اتلاف اتصال	
N + ۱ تا	(منطقه‌ی مرزی خارجی)	

موقعیت واحد با موقعیت مرتبط، از شروع منطقه‌ی مرزی مطابقت دارد.

M و N به موقعیت و ترتیب هر منطقه‌ی مرزی بستگی دارد.

محتوای هر موقعیت واحد، مشابه آنچه که در جدول ز ۲ آمده است، می‌باشد.

پیوست ژ

(الزامی)

تغییرات در روش داده‌گذاری

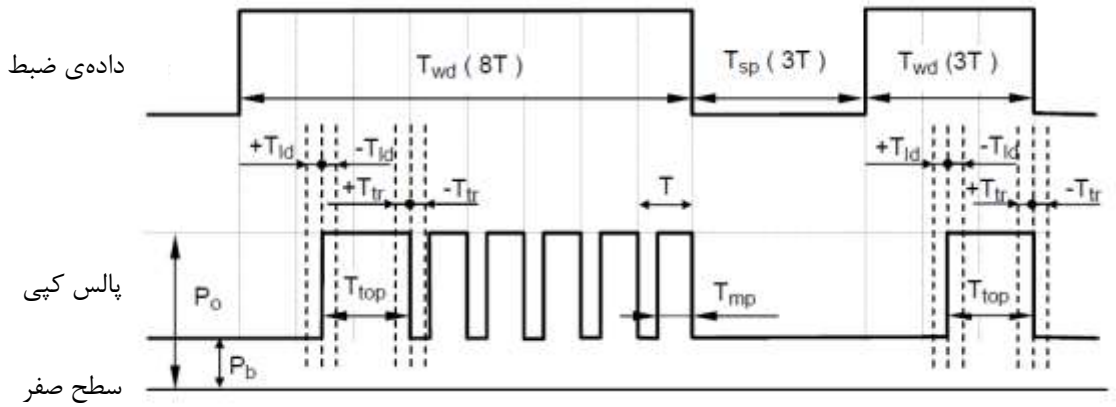
علاوه بر روش اصلی داده‌گذاری ، که دربند ۱۴-۳ مشخص شده ، تغییراتی به شرح زیر در روش داده‌گذاری توصیه می‌شود. به شکل ژ ۱ مراجعه شود.

هر پالس داده‌گذاری با طول ۴T تا ۱۱T و ۱۴T از دو قسمت تشکیل شده است، بلندترین پالس و یک قطار پالس با زمان T که همان طول زمان تناوب است.

پالس داده‌گذاری با طول ۳T، فقط از بلندترین پالس استفاده می‌کند.

بلندترین پالس باید بعد از لبه جلویی داده‌های ضبط شروع شده و همیشه ۳T بعد از همین لبه‌ی جلویی تمام شود (با زمان تناوب T). همان‌گونه که با رمز روش داده‌گذاری مشخص شده است، پهنای بلندترین پالس (T_{top}) باید بر اساس طول داده‌های ضبط (T_{wd}) انتخاب شود، به بند ۲۷-۳-۶-۳ مراجعه شود.

لبه‌های جلویی وعقبی بلندترین پالس می‌تواند به‌طور مستقل در طول محور زمان حرکت کند. تغییر مکان لبه‌ی‌جلویی (T_{ld}) و لبه‌ی‌عقبی (T_{tr})، باید براساس طول فضای خالی قبلی (T_{sp}) و طول داده‌ی ضبط (T_{wd}) انتخاب شود. پارامترهای جزئی در رمز روش داده‌گذاری آورده شده‌اند، به بند ۲۷-۳-۶-۳ مراجعه شود.



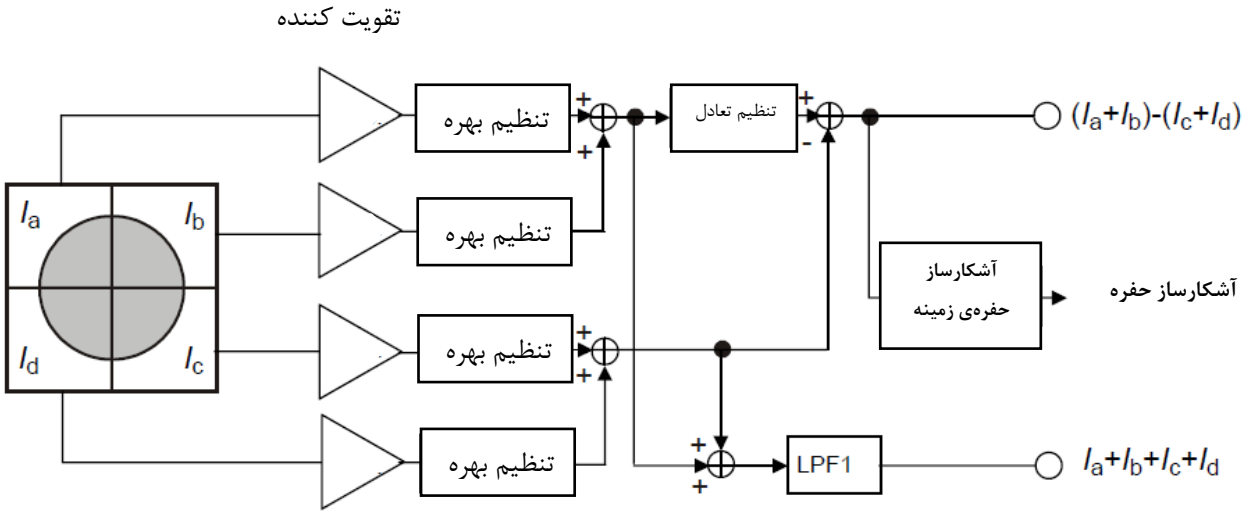
شکل ژ ۱ – تغییرات در روش داده‌گذاری

پیوست س

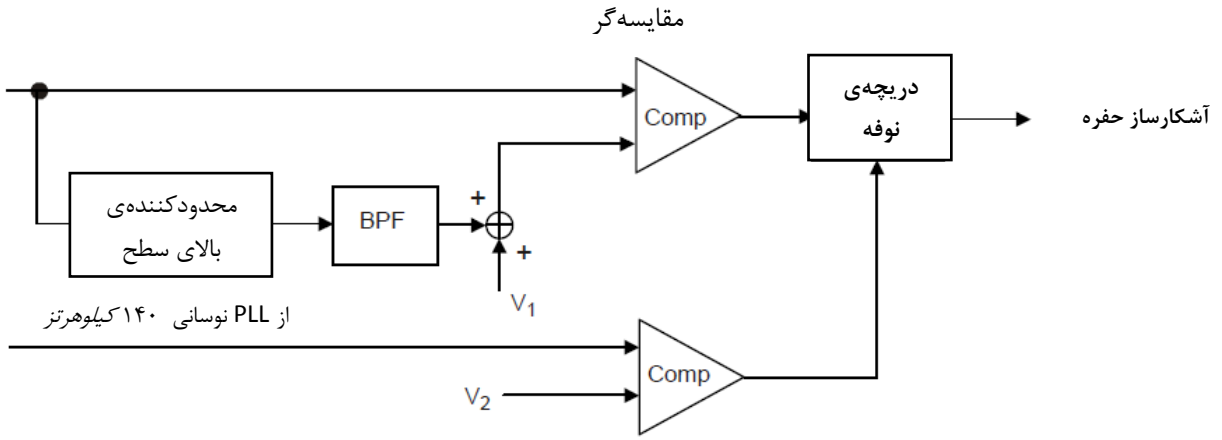
(الزامی)

روش اندازه‌گیری سیگنال حفره‌های زمینه

نمودار روش اندازه‌گیری برای اندازه‌گیری سیگنال حفره‌های زمینه در شکل س ۱ نشان داده شده است. یک مثال از آشکارساز حفره‌های زمینه، درشکل س ۲ نشان داده شده است.



شکل س ۱ – نمودار اندازه‌گیری سیگنال حفره‌ی زمینه



شکل س ۲ – مثالی از آشکارساز حفره‌ی زمینه

محدودکننده‌ی بالای سطح ، برای این‌که مقدار نوفه، از دامنه‌ی سیگنال شیار سینوسی شکل بیشتر نشود، تهیه شده است.

V_1 و V_2 برای هر یک از تجهیزات، ولتاژهای مناسبی هستند.

فیلتیر میان‌گذر = ترتیب چهارم

فرکانس مرکزی = ۱۴۰/۶ *کیلوهرتز* (فرکانس نوسان)

فرکانس قطع = ۴۲/۲ ± *کیلوهرتز* (۳- *دسی‌بل*)

پیوست ش
(الزامی)
حمل و نقل

ش-۱ کلیات

هنگامی‌که حمل و نقل در محدوده‌ی وسیعی از تغییرات دما و رطوبت و برای دوره‌های مختلف زمانی و با استفاده از روش‌های متنوع و در همه‌جای دنیا اتفاق می‌افتد، امکان ایجاد شرایط اجباری برای حمل و نقل و یا بسته‌بندی وجود ندارد.

ش-۲ بسته‌بندی

برای شکل بسته‌بندی، باید بین گیرنده و ارسال‌کننده توافقی وجود داشته باشد، یا در صورت عدم وجود چنین توافقی، شکل بسته‌بندی به‌عهده‌ی ارسال‌کننده می‌باشد. بنابراین توصیه می‌شود ارسال کننده، با در نظر داشتن خطرات زیر مسئولیت خود را انجام دهد.

ش-۲-۱ دما و رطوبت

عایق‌کاری و بسته‌بندی بهتر است به‌گونه‌ای طراحی شود که در طول مدت تخمین زده شده‌ی برای انتقال، شرایط ذخیره‌سازی به‌طور مناسبی نگه داشته شود.

ش-۲-۲ ارتعاشات و بارهای ضربه‌ای

الف - از اعمال بارهای مکانیکی که ممکن است منجر به خمیدگی لوح شود، اجتناب نمائید.

ب - از انداختن لوح پرهیز کنید.

پ - لوح‌ها بهتر است در یک جعبه‌ی محکم (ساخته شده از مواد ضربه پذیر)، بسته‌بندی شود.

ت - داخل جعبه‌ی بیرونی بهتر است تمیز بوده و ساختار آن در برابر نفوذ رطوبت وگرد و خاک، مقاوم باشد.