


<p>قسمت هفتم</p> <p>فاصله یابی با دستگاه های الکترونیکی</p> <p><b>E.D.M</b></p> <p>تعداد صفحات: ۳</p>	<p>بسمه تعالی</p> <p>جزوه مهندسی اطلاعات</p> <p>تهیه و تنظیم:</p> <p>دکتر علیرضا قراگوزلو</p> <p>کد جزوه: ۱۰۰-۱</p> <p>۱۳۸۹</p>	 <p>آموزشکده نقشه برداری</p>
---	---	---

### فاصله یابی با دستگاه های الکترونیکی E.D.M.

دقت، سرعت و کارا بودن دستگاههای الکترونیکی، اندازه گیری فاصله دچار تحول و دگرگونی کرده است. برای استفاده از طول یاب الکترونیکی، دستگاه را در ابتدای طولی که قرار است اندازه گیری شود قرار می دهند و منشور یا رفلکتور را در سر دیگر امتداد مستقر می کنند به طوری که مانعی بین خط دید دستگاه و منشور نباشد. سپس یک موج الکترومغناطیس از دستگاه به سوی منشور فرستاده می شود و قسمتی از آن توسط رفلکتور برگشت داده می شود که پس از مقایسه موج ارسالی و موج در یافتی دستگاه طول مورد نظر را محاسبه و نشان می دهد.

### اصول کار دستگاه ها

به طور کلی فاصله یاب الکترونیکی یک دستگاه مولد امواج الکترومغناطیس (معمولا از نوع ماکروویومادون قرمز و یا لیزر) با طول موجی بین ۱۰ سانتی متر تا ۰/۶ میکرون است و اساس کار آن اندازه گیری زمان رفت و برگشت موجی است که در یکی از دو انتهای خط ایجاد و به نقطه دیگر فرستاده می شود و در نقطه دوم منعکس شده به سمت نقطه اول بر می گردد. با توجه به ثابت بودن سرعت انتشار امواج الکترومغناطیس در یک شرایط جوی مشخص، فاصله دو نقطه از معادله رو به رو به دست می آید که

$$x = \frac{1}{2} V \cdot t$$

در آن  $t$  زمان رفت و برگشت موج و  $V$  سرعت انتشار آن است:

سرعت با استفاده از رابطه روبه رو محاسبه می شود که در آن  $n$  ضریب شکست هوا و  $C$  سرعت موج در خلا است:

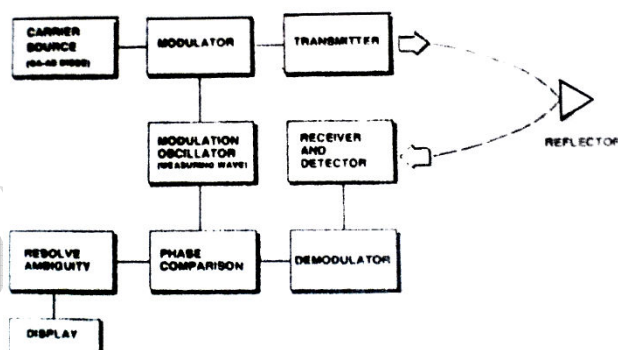
$$V = \frac{C}{n}$$

سرعت موج در خلا برای تمام امواج نسبتا ثابت و برابر ۲۹۹۷۹۲/۵ کیلومتر بر ثانیه است. مقدار  $n$

هم تابع طول

موج، فشار، دما و رطوبت نسبی هواست. در این صورت لازم است عوامل جوی در موقع کار با دستگاه اندازه‌گیری شود تا با استفاده از نمودار یا به کمک روابط فیزیکی ضریب شکست هوا مشخص و از روی آن سرعت محاسبه شود. از طرفی با این دستگاهها طول مایل قراولروی (فاصله بین ابتدا و انتهای موج رفت و برگشت) اندازه‌گیری می‌شود. در این صورت برای محاسبه فاصله و اختلاف ارتفاع باید زاویه شیب خط قراولروی و ارتفاع دستگاه فرستنده و گیرنده را دخالت داد.

دستگاههای طول یاب الکترونیکی رابه ۲ قسمت کلی میتوان تقسیم کرد: دستگاههای ماکروویو و دستگاههای الکترواپتیکی. از شرح انواع طول یاب الکترونیکی صرف نظر کرده و به این طرز کار کوتاه بسنده می‌کنیم: شکل قسمتهای اصلی طول یاب الکترونیکی را نشان داده. تنه‌امنبع موج حامل نشان داده شده یک اشعه مادون قرمز تولید شده توسط دیود گالیم آرسناید می‌باشد.



در شکل سیگنال موج سینوسی مدوله شده، یا موج اندازه‌گیری از اسپلاتور کریستالی تولید فرکانس کنترل، خارج می‌شود. مقدار فرکانس معمولاً بین ۱۵ تا ۴۰ مگاهرتز می‌باشد. لازم است فرکانس موج اندازه‌گیری ثابت نگه داشته شود. این تغییرات در حد مقدار جزئی در میلیون (ppm) نسبت به فرکانس ظاهری دستگاه می‌باشد تا بتوان به واسطه آن مقیاس دقیق اندازه‌گیری دستگاههای طول یاب الکترونیکی را به دست آورد. مقدار واقعی فرکانس موج اندازه‌گیری تا حدی به دیود گالیم آرسناید استفاده شده و هم‌چنین به شرایط جوی استاندارد بستگی دارد. دامنه موج مدوله شده مادون قرمز از دستگاه طول یاب الکترونیکی به سوی یک رفلکتور که در انتهای طول اندازه‌گیری قرار گرفته ارسال می‌شود. واحد فرستنده دستگاه طول یاب الکترونیکی، امواج پیوسته مادون قرمز را بوسیله سیستم اپتیکی ارسال می‌کند که این امواج حامل، حاصل از دیود گالیم آرسناید در محدوده قسمت مرئی طیف امواج الکترومغناطیسی می‌باشند. از آینه ها و منشورها جهت

در یک امتداد قراردادن اشعه مادون قرمز و بازگشت مستقیم سیگنال به دستگاه استفاده میشود و جهت غلبه بر کاهش افت سیگنال، متمرکز کردن و انتقال موج حامل مادون قرمز، مجموعه ای از عدسیها بکار میرود. به طور کلی هرگاه همگرایی دسته اشعهها کمتر از ۱۵ ثانیه کمانی باشد، برد اندازه گیری دستگاه زیاد می شود.

سیستم های اپتیکی دریافت امواج در دستگاههای طول یاب معمولاً در کنار هم یا به صورت هم محور با سیستم اپتیکی ارسال امواج می باشند. سیگنالهای دریافتی در دستگاه پس از تشخیص دی مدوله شده یعنی موج اندازه گیری از موج حامل جدا می شود. سیگنالهای مدوله شده اغلب بوسیله دیودهای نوری سیلیکون آشکار میشوند، از آن جایی که شکل آن ها از نظر ابعاد کوچک می باشد لذا بایک آمپلی فایر الکترونیکی مناسب ادغام شوند تا بتوانند سیگنال های بسیار ضعیف در محدوده طیف مادون قرمز را آشکار سازند. پس از جداسازی امواج سیگنال دریافتی به قسمت مقایسه فاز دستگاه طول یاب وارد می شود و سیگنال دوم نیز از اسیلاتور مدولاسیون منبع اصلی به قسمت مقایسه فاز فرستاده می شود که پس از پردازش بر روی این دو سیگنال با استفاده از روش های مختلف مقایسه فاز مقادیر  $\Delta\lambda$  و  $\lambda\varphi$  برای طول مورد نظر به دست می آید. جهت حل ابهام فاز اندازه گیری در این دستگاهها از فرکانسهای مختلف استفاده می شود.

نقشه برداری