سیستم مونیتورینگ دز محیطی

مجتبی فرض مهدی
دانشگاه آزاد اسلامی (واحد علوم و تحقیقات تهران)
دانشکده فنی و مهندسی
E-Mail : mojtaba.farzmahdi@gmail.com

چکیده

سیستم مونیتورینگ دز پرتوهای یونساز، قادر به نمایش، ثبت و بایگانی اطلاعات مربوط به دزیمترهای محیطی می باشد. این دزیمترها در مکانهایی که پرتوهای یون ساز وجود دارد، مانند محیط های آزمایشگاهی، صنعتی و مکانهایی که از مواد پرتوزا استفاده می گردد، نصب می شود و با استفاده از خطوط ارتباطی مناسب موجود در محل نصب، مانند بیسیم، RS-485 و یا مودم به سیستم مونیتورینگ متصل و اطلاعات مربوط به دز هر محیط جهت نمایش و ثبت به سیستم مونیتورینگ ارسال می گردد. علاوه بر ارسال اطلاعات دز محیطی، دزیمترها قادر به نمایش مقدار دز محیط در همان محل و همچنین اعلان هشدار در صورت افزایش دز از حد مجاز تنظیمی می باشند.

کلمات کلیدی: *مونیتورینگ، دزیمتر، گایگر مولر*

۱- مقدمه

همزمان با رشد تکنولوژی هسته ای و کاربرد های آن در کشاورزی، پزشکی، صنایع وغیره آشکار سازهای پرتو نیز توسعه یافته و در انواع مختلف وجود دارند که یکی از آنها آشکار ساز گازی گایگر مولر می باشد. با وجود اینکه کاربرد مواد پرتوزا و پرتوهای یونساز در امور مختلف بسیار مفید و بعضاً منحصر بفرد می باشد لیکن عدم رعایت نکات ایمنی می تواند خطرات جدی برای مردم و محیط زیست و حتی نسلهای آینده به همراه داشته باشد. بنابرین استفاده از سیستمهای دزیمتری یک امر اجتناب ناپذیر می باشد. استفاده از سیستم مونیتورینگ و نظارتی جهت اندازه گیری و نمایش دز محیطهای مختلف و نظارت مداوم بر ماکزیمم دز مجاز در آن محیط یکی از ضروریات برای جلوگیری از خطرات احتمالی پرتوهای یونساز می باشد.

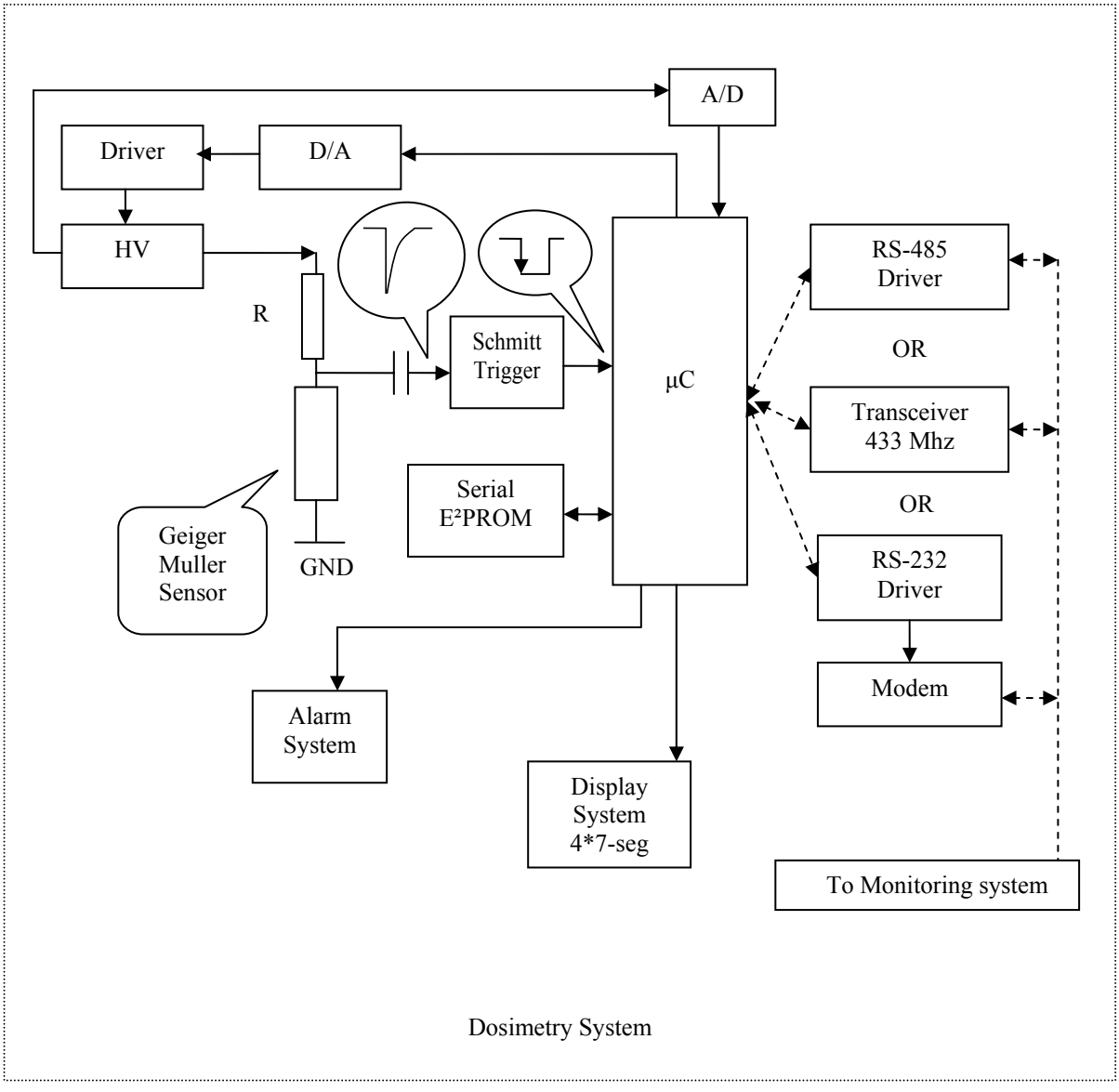
۲-آشکار ساز گازی

پرتوهای یونساز در محیطهای مختلف آثار الکتریکی، شیمیایی، نورانی و یا گرمایی ایجاد می نمایند. از مهمترین آثار الکتریکی پرتوها در محیط، ایجاد یونیزاسیون است و مهمترین کاربرد یونیزاسیون ناشی از برخورد پرتوها با ماده را می توان در آشکار سازهای گازی گایگر مولر مشاهده نمود. در این آشکار سازها فضای بین دو الکترود که به اختلاف پتانسیل بالایی بسته شده است از گاز مناسبی پر شده، که در اثر برخورد پرتو به آن تعدادی از اتمهای گاز یونیزه شده و در نتیجه تعدادی جفت یون تولید می گردد،که این یونها تحت تاثیر اختلاف پتانسیل اعمال شده به طرف

الکترودهای ناهمنام حرکت کرده و در خروجی آشکار ساز پالسی ایجاد می نماید. تعداد پالسهای ایجاد شده در زمان نشان دهنده تعداد برخورد ذرات β ، پرتوهای X و یا γ می باشد.

۳- سخت افزار

در سخت افزار دزیمتر از یک میکروکنترلر جهت: ۱-اندازه گیری تعداد پالسهای تولیدی توسط قسمت آشکار ساز گازی در واحد زمان، ۲- ارتباط با سیستم مونیتورینگ، ۳- اعلان هشدار در صورت افزایش دز از حد تنظیمی، ۴- تنظیم مقدار HV استفاده می گردد. مقدار ولتاژ HV توسط میکروکنترلر در ولتاژ مورد نیاز تنظیم می گردد. علت این امر این است که اولاً درآشکار سازهای مختلف گایگر مولر، ولتاژ کار متفاوت است (در صورت تعویض)؛ ثانیاً پس از مدت زمان طولانی استفاده از آشکار ساز گایگرمولر ولتاژ کار این آشکار سازها تا حدودکمی تغییر می نماید که با استفاده از این سیستم قادر به تنظیم ولتاژ لازم توسط سیستم مونیتورینگ برای هر یک از دزیمترها به صورت جداگانه می باشیم. بلوک دیاگرام سخت افزار دزیمتر در زیر نمایش داده شده است.



Dosimetry System

۴- نرم افزار

سیستم طراحی شده شامل دو نرم افزار می باشد: ۱- نرم افزار مربوط به میکروکنترلر هر واحد دزیمتر، ۲- نرم افزار کامپیوتری سیستم جهت مونیتورینگ داده های دزیمترهای محیطی و تنظیمات آنها.

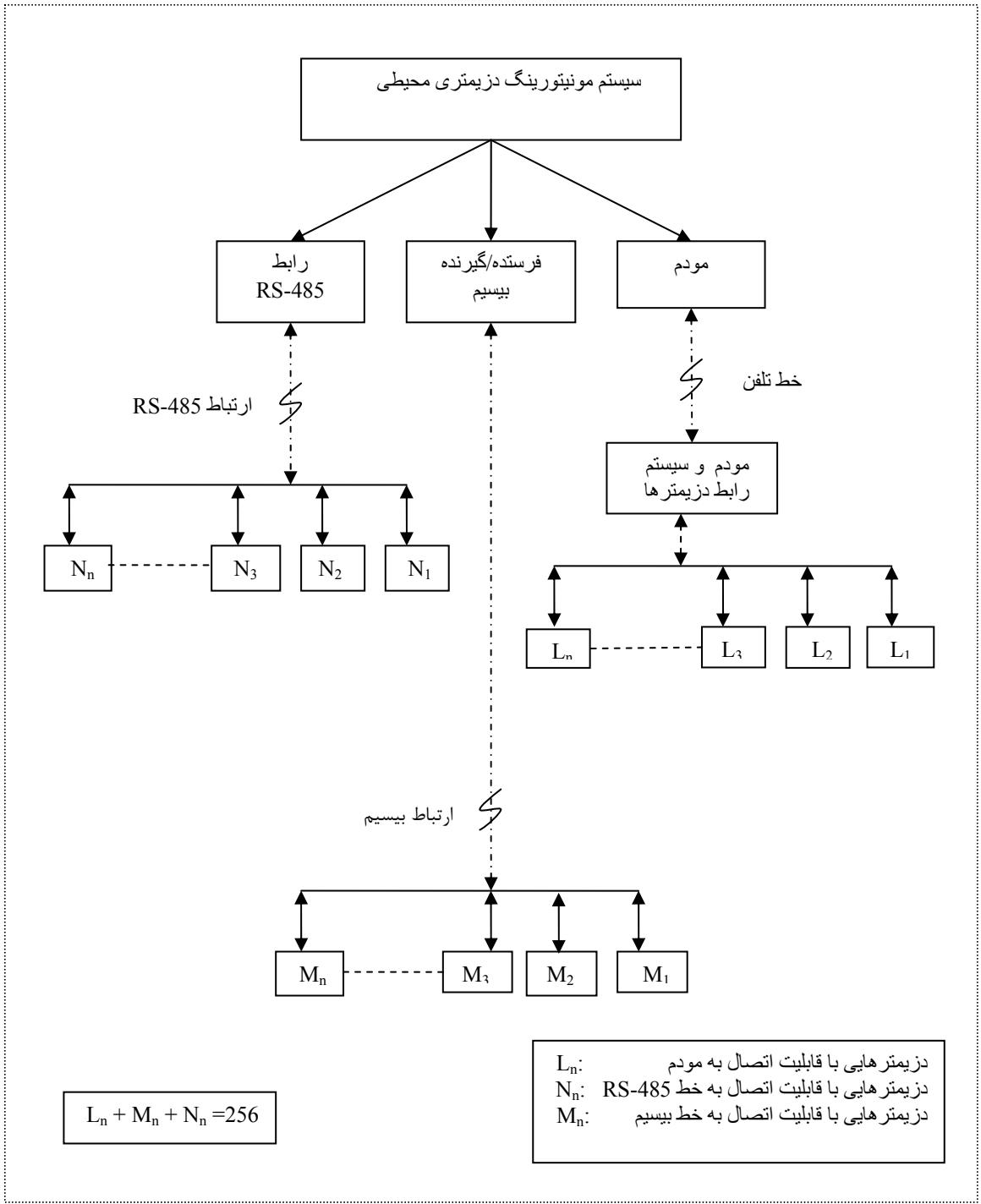
۱- نرم افزار مربوط به میکروکنترلر دزیمترها: وظیفه اندازه گیری و نمایش دز محیطی و ارسال این اطلاعات را به سیستم مونیتورینگ دارد و همچنین اعلان هشدار در صورت افزایش دز محیط از مقدار مجاز دز تنظیمی برای هر دزیمتر.

۲- نرم افزار کامپیوتری سیستم مونیتورینگ: تحت ویندوز بوده و اطلاعات دزیمترها را بصورت عددی، جدولی و نموداری در زمانهای مربوط ذخیره و نمایش می دهد و با استفاده از بانک اطلاعاتی قادر به ذخیره سازی این اطلاعات برای زمانهای قابل تنظیم می باشد و همچنین تنظیمات مربوط به سرعت نمونه برداری از دز محیط، ماکزیمم دز مجاز جهت آلارم (هشدار) در محل دزیمتر، مقدار ولتاژ HV و نحوه نمایش دز بصورت µsv/h یا cps دزیمترها برای هر واحد توسط این نرم افزار صورت می گیرد.

۵-کنترل و مدیریت دزیمترها

دریافت اطلاعات از دزیمترها متناسب با محل نصب دزیمترها به سه صورت: ۱- RS-485 ۲- بیسیم ۳- مودم می باشد. در مکانهایی که فاصله سیستم مونیتورینگ و دزیمتر کم بوده و قابل اتصال با کابل می باشد، از فرمت RS-485 برای تبادل اطلاعات بین دزیمترها و سیستم مونیتورینگ استفاده می گردد؛ برای مکانهایی که قادر به ارتباط با سیم نمی باشیم و فاصله با دید مستقیم بین سیستم مونیتورینگ و دزیمتر ها بیشتر از ۵ کیلومتر نمی باشد، از ارتباط دهی بیسیم استفاده می گردد؛ برای مکانهایی که قابل دسترسی به دو صورت بالا نمی باشد، بعنوان مثال دزیمتر و سیستم مونیتورینگ در دو شهر مختلف باشند از مودم و خط تلفن جهت تبادل اطلاعات استفاده می گردد. بنابراین برای تبادل اطلاعات، سه شاخه ارتباط دهی کابل، بیسیم و مودم موجود می باشد؛که دزیمترها بر اساس نوع ارتباطشان در یکی از این شاخه ها قرار می گیرند. ماکزیمم تعداد دزیمترهای قابل اتصال به سیستم مونیتورینگ ۲۵۶ دستگاه می باشد . هر دستگاه دزیمتر هوشمند دارای یک کد شناسایی می باشد که هنگام درخواست اطلاعات دزیمتر توسط سیستم مونیتورینگ، ابتدا کد دزیمتر مورد نظر توسط سیستم مونیتورینگ در شاخه مربوط خود ارسال می گردد، با ارسال این کد، دزیمترهایی که در آن شاخه کد را دریافت نموده اند آن را با کد شناسایی خود تطبیق می دهند که در صورت یکسان بودن کد، اطلاعات بین سیستم مونیتورینگ و دزیمتر مربوط مبادله می گردد. و در صورت عدم پاسخ توسط دزیمتر مربوط، سیستم مونیتورینگ، این مورد را بصورت قطع تماس با آن دزیمتر نمایش می دهد.هر دزیمتر هوشمند، ذخیره سازی اطلاعات را برای مدت زمان یک ماه بصورت مستقل، در صورت قطع ارتباط با سیستم مونیتورینگ را قادر می باشد که در هنگام اتصال مجدد، اطلاعات ذخیره شده را برای سیستم مونیتورینگ ارسال می نماید. علاوه بر نمایش دز محیط بصورتهای عددی، جدولی و نموداری، نمایش دز محیط برروی نقشه (ساختمان، تاسیسات، شهر، ....) نیز امکان پذیر است که نقشه بصورت عکس با فرمت JPEG می باشد و این بدین صورت می باشد که پس از قراردادن و بارگذاری نقشه مربوط در نرم افزار، مکان دزیمترها در نقشه توسط کاربر مشخص گردیده وکد مربوط به هر دزیمتر داده می شود. با این کار دز مربوط به همان محل، در جای خود در نقشه قابل رویت می باشد.

۶-بلوک دیاگرام کل سیستم



۷- نتیجه گیری

با استفاده از سیستمهای مونیتورینگ یکپارچه دزیمتری، می توان کنترل موثر و مناسبتری بر روی میزان پرتوهای یونساز و مواد پرتوزا انجام داد و خطرات ناشی از این پرتوهای حاصل را به حداقل رساند . علاوه بر میزان دز، در مکانها و محلهای خاص می توان پارامترهای دیگری همچون فشار، رطوبت، دما و..... را بعنوان موارد نظارتی بـه سیسـتم فـوق اضافه نمود.

مراجع

[1].H. Cember ,"Introduction to Health Physics",Pergamon Press, 1983.

[۲] .غیاثی نژاد م, *"حفاظت در برابر اشعه"* , سازمان انرژی اتمی,۱۳۷۹.

[۳].. Rebecca M.Riordan , "SQL Server" , ناقوس ,۱۳۸۳