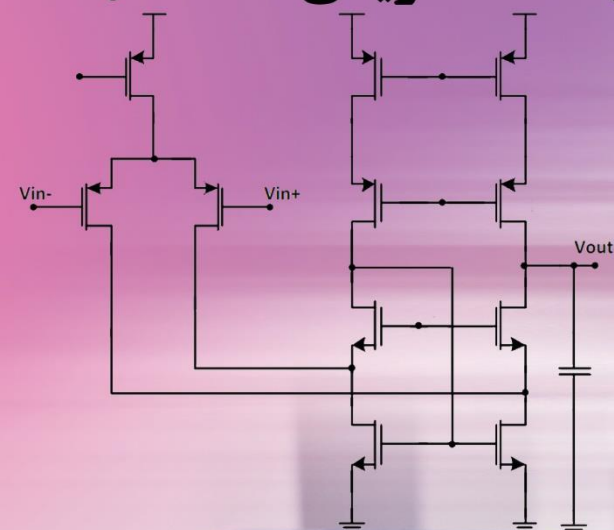




بررسی بلوکهای سیستمی پر کاربرد در برنامه ریزی PLC زیمنس
طراحی و شبیه سازی تقویت کننده عملیاتی کسکود تا شده تک سر
روشهای بهینه تعیین بار مصرفی در تاسیسات الکتریکی ساختمانها
شبکه های اقتضایی زیر آبی
سیستم مکان یاب جهانی
اخبار تکنولوژی





فهرست



پیشگفتار

سال ششم

شماره هجدهم

زمستان ۹۶

صاحب امتیاز

سایت نواندیشان

مدیر مسئول

مهدی عارف خیابانی

سر دبیر

امین شیخ نجدی

ویراستار و صفحه آرا

سیده مهسا سرائی

طراح جلد

امین شیخ نجدی

دیگر همکاران

معصومه جعفری دوست

محمدرضا خسروی

مریم فریور

آرام قادری

مجید کرمانی زاده

سید پرویز موسوی

آشنایی با مشاهیر برق

فرهاد رشیدی

مقالات

طراحی و شبیه سازی تقویت کننده عملیاتی کسکود تاشده

تک سر

مریم فریور - کارشناس ارشد برق - الکترونیک

سید پرویز موسوی - کارشناس برق - قدرت

بررسی بلوک های سیستمی پر کاربرد در برنامه ریزی PLC

های زیمنس

امین شیخ نجدی - کارشناس ارشد برق - الکترونیک

سیستم موقعیت یاب جغرافیایی (قسمت سوم)

معصومه جعفری دوست - کارشناس ارشد برق - مخابرات میدان

روش های بهینه تعیین بار مصرفی در تأسیسات الکتریکی

ساختمان ها و تأثیر آن بر کاهش هزینه و افزایش کارایی

(قسمت دوم)

مجید کرمانی زاده - دکترای مهندسی برق - تأسیسات

شبکه های اقتضای زیر آبی: یک زمینه نوظهور در تحقیقات

مخابرات صوتی

محمدرضا خسروی - دانشجوی دکتری مهندسی برق - مخابرات سیستم

اخبار تکنولوژی

پوست مصنوعی کششی به روبات ها حس لامسه را می بخشد!

سیده مهسا سرائی - کارشناس ارشد برق - مخابرات میدان

اشعه نامرئی با استفاده از نور اشیا را ناپدید می کند!

سیده مهسا سرائی - کارشناس ارشد برق - مخابرات میدان

سخن پایانی

پیشگفتار

مجله الکترونیکی کهربا، با همت و تلاش جمعی از دانشجویان و مهندسين برق، بخصوص اعضای انجمن علمی و پژوهشی نواندیشان، در سال هزار و سیصد و نود شروع به کار کرد. کهربا از سال ۹۱ با کسب شماره بین‌المللی استاندارد مجلات (ISSN: ۲۳۲۲-۳۷۲۳) و ثبت در سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران، به عنوان فصل‌نامه‌ای رسمی و تخصصی در حوزه صنعت برق شناخته شده است. این نشریه تخصصی در سال ۹۵ موفق به اخذ پروانه انتشار از وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، با مجوز شماره ۷۷۸۲۱ و ثبت در سامانه جامع رسانه‌های کشور و بانک اطلاعات نشریات کشور شد. اکنون با آغاز ششمین بهار از فعالیت این نشریه و انتشار هفده شماره از آن مفتخریم با انتشار هجدهمین شماره از این نشریه در خدمت دوستان عزیز باشیم و به اطلاع شما عزیزان برسانیم که از ابتدای شماره پانزده، نسخه‌های اندروید مجله در اپلیکیشن کهربا به آدرس <http://noandishaan.com/kahroba/kahroba.apk> در اختیار شما قرار می‌گیرد. امید است که با همت و همیاری دوستان بتوانیم قدمی هرچند کوچک، جهت جلب رضایت و بالا بردن سطح دانش شما عزیزان برداریم؛ و روز به روز شاهد پیشرفت و موفقیت‌های شما عزیزان باشیم.

آشنایی با مشاهیر



فرهاد رشیدی استاد ایرانی دانشگاه پلی تکنیک سوئیس

در دانشگاه بولوین، مدل‌هایی برای ارزیابی و اندازه‌گیری پرتوهای الکترومغناطیسی رعد و برق ایجاد کرده‌اند که در مهندسی وسائل مربوط به رعد و برق از آنها به طور گسترده‌ای استفاده می‌شود. از مهمترین کمک‌های او ایجاد مدلی برای توضیح تعامل بین میدان الکترومغناطیسی برانگیخته و کابل انتقال الکتریسته می‌باشد.

دکتر رشیدی در اقدامات کاست (همکاری‌های اروپا در علوم و تکنولوژی) در مورد فیزیک و اثرات فلاش رعد و برق از سال ۱۳۸۴ تا سال ۱۳۸۸ به سمت معاون رئیس آن، در سال ۱۳۸۷ به سمت رئیس سمپوزیوم بین‌المللی الکترومغناطیس اروپا خدمت کرد. او همچنین بین سالهای ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۳ مدیر کنفرانس بین‌المللی برای حفاظت از رعد و برق بود. دکتر رشیدی بین سالهای ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۴ سر دبیر انتشارات مؤسسه آی.ای.ای. در باره ترکنشهای همساز الکترومغناطیسی بود. او در حال حاضر مدیر کمیته ملی سوئیس - اتحادیه بین‌المللی علوم رادیو می‌باشد و همچنین سخنان متخصص و سرشناس انجمن سازگاری الکترومغناطیسی آی.ای.ای. می‌باشد.

پروفسور رشیدی به دلیل تحقیقات گسترده در زمینه بررسی اثرات الکترومغناطیسی رعد و برق و ارائه مدل‌ها و نرم افزارهایی برای تحلیل این اثرات که در کاهش اثرات مخرب ناشی از صاعقه بر سیستم‌های الکتریکی و الکترونیکی، خصوصاً تجهیزات خطوط انتقال برق مؤثر بوده است به دریافت این جایزه معتبر علمی نائل شد.

فرهاد رشیدی پسر داود رشیدی هنرپیشه و کارگردان معروف ایرانی تئاتر می‌باشد. فرهاد رشیدی سه ماه بیشتر نداشت که خانواده‌اش تصمیم گرفتند به ایران برگردند. او دوران ابتدایی را در دبستان ماریکا (شاهدخت فرحناز) تمام کرد و سپس در دبیرستان رازی در تهران تحصیل کرد و در سال ۱۳۵۹ ش دیپلم گرفت. در همان سال به لوزان در سوئیس رفت و تحصیلات خود را در رشته مهندسی برق شروع کرد. او در سال ۱۳۶۵ فوق لیسانس و در سال ۱۳۷۰ ش درجه دکترا را در این رشته از انستیتوی تکنولوژی فدرال سوئیس دریافت کرد.

رشیدی در آزمایشگاه سیستم‌های نیرو در انستیتوی تکنولوژی فدرال سوئیس تا سال ۱۳۷۵ مشغول به فعالیت بود و چندین فعالیت کوتاه مدت در دانشگاه فلوریدا و ناسا مرکز فضائی کندی داشت. در سال ۱۳۷۶ به بخش آزمایشگاه پژوهشهای رعد و برق در دانشگاه تورانتو در کانادا پیوست و از اردیبهشت سال ۱۳۷۷ تا ۱۳۷۸ بای ام سی مونتنا در سوئیس مشغول به کار بود. در حال حاضر او با عنوان پروفسور و مدیر آزمایشگاه‌ای ام سی در انستیتوی تکنولوژی فدرال در شهر لوزان در سوئیس مشغول فعالیت می‌باشد.

تحقیقات مورد علاقه او شامل الکترومغناطیس رعد و برق، همسازی الکترومغناطیسی، کاربرد الکترومغناطیسی نیرو بالا برای جمع‌آوری و پاکسازی میدان‌ها مین گذاری شده، و زمان معکوسی الکترومغناطیسی می‌باشد. او با همکاری با پروفسور سی.آ. نوچی



مدال «بلوندل» از جوایز علمی معتبر در حوزه برق و الکترونیک است که از جمله برندگان آن پرفسور روکارد برنده نوبل فیزیک ۱۹۷۰ بوده است.

پرفسور رشیدی حائری در سال ۲۰۰۵ نیز به پاس موفقیت‌های خود در این حوزه موفق به دریافت جایزه انجمن دستاوردهای تکنیکی IEEE شده بود.

منبع:

ویکی پدیا

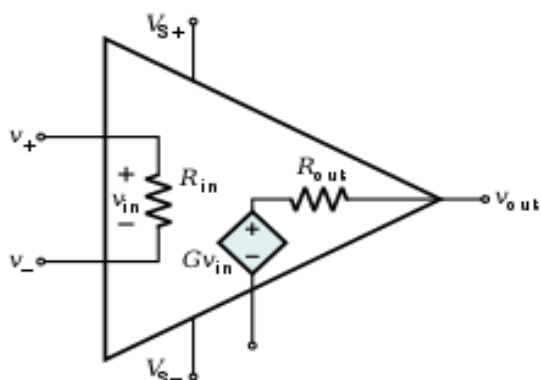


طراحی و شبیه سازی تقویت کننده عملیاتی کسکود تاشده تک سر



نویسندگان: مریم فریور - farivar.maryam@yahoo.com

سید پرویز موسوی - ip.adrapana2@gmail.com



همان طور که قبلاً ذکر شد، در مدارات با تغذیه کوچک، سوئیچینگ خروجی عامل محدودکننده در طراحی خواهد بود. کسکود تاشده تک سر با افزایش سوئیچینگ ولتاژ خروجی، به عنوان مدل اساسی در این مقاله بررسی می شود.

سیگنال تک سر (۱)، سیگنالی است که پتانسیل آن نسبت به یک نقطه با پتانسیل ثابت که معمولاً زمین است سنجیده می شود. یک سیگنال تفاضلی (۲)، سیگنالی است که بین دو گر که نسبت به یک نقطه با پتانسیل ثابت تغییرات مساوی ولی مخالف دارند سنجیده می شود. یک امتیاز مهم عملکرد تفاضلی نسبت به تک سر، امنیت بیشتر آن نسبت به نویز محیطی است... این مقاله در ۴ بخش تنظیم شده است: در بخش ۲، ساختار استفاده شده برای این مقاله ارائه می شود که شامل مشخصات هر طبقه تقویت کننده است، در سومین بخش تمام روابط استفاده شده برای به دست آوردن طول و عرض ترانزیستورها و همچنین تعیین پارامترهای مورد استفاده در تحلیل دستی تقویت کننده تکنولوژی ۱۸۰ نانومتر تشریح می شوند. در بخش ۴ نتایج شبیه سازی با استفاده از نرم افزار hspice مطرح می شود و در بخش ۵ نتیجه گیری انجام می شود. بخش ۶ به منابع مورد استفاده اختصاص دارد.

۲- ساختار تقویت کننده کسکود تاشده

در شکل ۱ مدار یک تقویت کننده عملیاتی کسکود تاشده تک سر با ورودی های pmos را مشاهده می کنید. این ساختار دارای ویژگی هایی از قبیل خود جبران سازی، تلفات توان پایین، مقاومت خروجی بالا و رنج حالت مشترک خوب است. طبقه آینه جریانی باعث افزایش مقاومت خروجی، ولتاژ اشباع کوچک، سوئیچینگ بالا و توان تلفاتی پایین می شود.

چکیده: در این مقاله، طراحی تقویت کننده عملیاتی کسکود تاشده و تک سر بررسی شده است. پارامترهای مهم این تقویت کننده به گونه ای تنظیم شده است که به بهره بالا و سوئیچینگ خروجی قابل قبول و همچنین توان مصرفی پایین دسترسی یابیم. ابتدا مزایای تقویت کننده کسکود تاشده تک سر بررسی می گردد و بر همین اساس پارامترهای مورد نظر را عنوان کرده و مدار را به گونه ای طراحی می کنیم که خواسته های ما را برآورده نماید و در بخش پایانی با استفاده از شبیه سازی بهره، سوئیچینگ، توان مصرفی، SR و THD و PM بررسی شده و نتایج ارائه گردیده است.

واژگان کلیدی: بهره، تقویت کننده کسکود تاشده تک سر، توان مصرفی، سوئیچینگ.

۱- مقدمه

طراحی مدارات آنالوگ با کارایی بالا با وجود مشکل کوچک بودن تغذیه، به امری بسیار چالش برانگیز تبدیل شده و مانع اصلی پیشرفت در مدارات آنالوگ تقویت کننده های عملیاتی می باشند. در مدارات با تغذیه کوچک، سوئیچینگ ولتاژ خروجی علاوه بر سرعت، توان و بهره یکی از پارامترهای مهم خواهد بود. ساختارهای متعددی برای تقویت کننده های عملیاتی با بهره بالا مورد استفاده قرار گرفته اند [۳]. برای داشتن بهره بالا ساختار کسکود بسیار معروف است.

تقویت کننده کسکود برای داشتن بهره بالا به بار زیاد نیاز دارد بنابراین از آینه جریانی به عنوان بار فعال استفاده می کنیم و با سری کردن آینه های جریانی، می توانیم بار فعال بزرگتری داشته باشیم. ولی با اضافه کردن ترانزیستورهای بیشتر به صورت سری سوئیچینگ خروجی کاهش می یابد. برای حل این مشکل ساختار کسکود تاشده پیشنهاد می شود. بدین صورت بهره افزایش داشته ولی در سوئیچینگ خروجی تأثیر منفی نخواهد داشت.

جدول ۱: تعریف پارامترهای تقویت کننده کسکود تاشده تک

Parameter	Value
Gain	$> 60db$
ω_u	$> 2\pi * 200MHz$
S.R	$> 200V / \mu sec$
Vcmi	$= 0.7V$
Vcmo	$= 0.7V$
Peak to peak output swing	$> 0.5V_p - p$
CL	$= 2pf$
Vdd	$= 1.8V$
PM $> 60^\circ$	> 60

$$S.R = I_{m5} / C_l$$

$$I_{D5} = S.R \times C_l = 400\mu A \quad I_{D5} > 400 \mu A$$

مقدار $I_{D5}=2mA$ در نظر می گیریم.

$$I_{D1,2} = I_{D5} / 2 = 1mA$$

$$g_{m1,2} = \sqrt{2\beta I_{D1,2}} \quad \beta = 0.072$$

$$\beta = \mu_p C_{ox} (w/l)_{1,2}$$

فرض می کنیم:

$$\mu_p C_{ox} = 50 \mu A/V \quad \mu_n C_{ox} = 150 \mu A/V_2$$

$$(w/l)_{1,2} = 0.072/50\mu = 1400$$

مقدار $V_{gs} = 0.65$ را در نظر می گیریم.

$$V_{th} = 4mV$$

$$I_{D1} = 1/2 \mu_p C_{ox} (w/l)_{1,2} (V_{gs1} - V_{th})^2 \quad V_{gs1} = 0.5V$$

مدار از بالا دارای سوئینگ زیر است:

$$V_{DD} - V_{eff4} - V_{eff4a}$$

مدار از پایین دارای سوئینگ زیر است:

$$V_{eff12} + V_{eff2a}$$

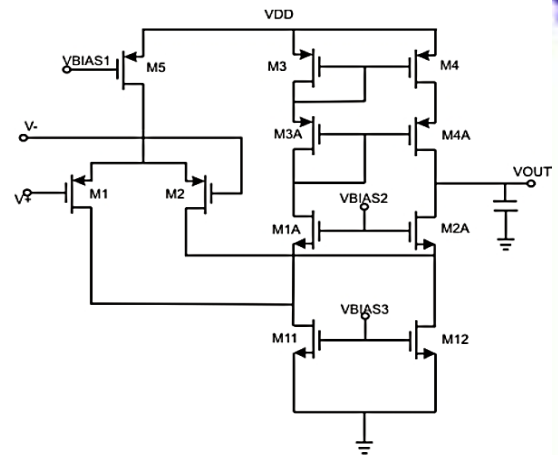
مطابق آنچه در خواسته های پروژه داشتیم مقدار این سوئینگ خروجی باید از ۰.۵، بیشتر باشد ما در اینجا سعی بر این داریم این مقدار از ۰.۷، بیشتر شود. برای این منظور در عمل باید (w/l) را افزایش داده و V_{gs} را کاهش داده به شرطی که ترانزیستورها وارد ناحیه cut off و linear نشود.

حال با استفاده از این موارد مقدار (w/l) ترانزیستورهای دیگر را نیز می توان به دست آورد:

$$V_{DD} - V_{eff4} - V_{eff4a} - V_{eff12} - V_{eff2a} > 0.7$$

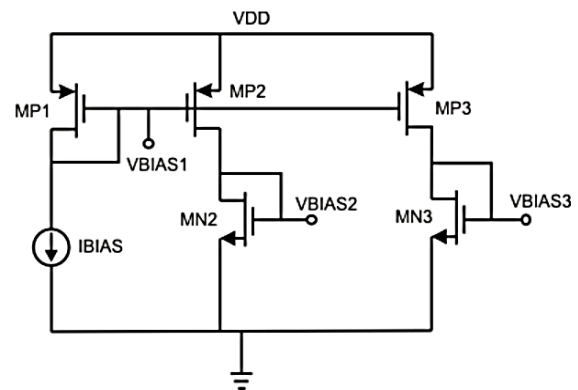
$$V_{eff4} + V_{eff4a} + V_{eff12} + V_{eff2a} > 1.1$$

فرض می کنیم:



شکل ۱: آمپامپ کسکود تاشده تک سر

قابل ذکر است که ولتاژهای بایاس موردنیاز از مدارهای ترانزیستوری (مثل اتصال دیودی در شکل ۲) ایجاد می شوند.



شکل ۲: مدار بایاس کسکود تاشده تک سر

۳- تحلیل دستی

می خواهیم ابتدا تحلیل دستی را برای این تقویت کننده انجام دهیم. برای این که مدار دارای بهره بالا، سوئینگ قابل قبول و توان تلفاتی پایین باشد لازم است تحلیل و شبیه سازی به گونه ای انجام شود که حداقل مشخصات جدول ۱ را برآورده نماید.

برای تحلیل دستی مراحل را به صورت زیر دنبال می کنیم:

$$f_{UGB} = g_{m1,2} / 2\pi C_l$$

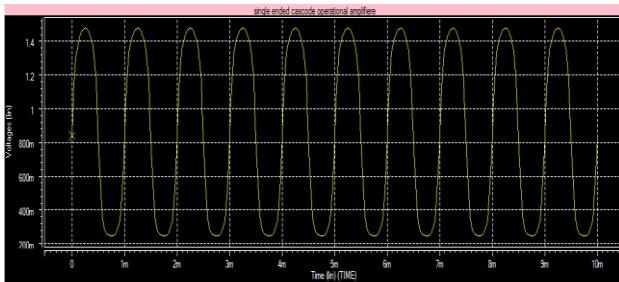
$$g_{m1,2} = 200 \times 106 \times 2\pi \times 2 \times 10^{-12} = 2.5m$$

$$g_{m1,2} > 2.5m$$

بنابراین $g_{m1,2} = 12$ در نظر می گیریم. هرچه مقدار g_m بیشتر باشد بهتر است زیرا g_m اثرش را در بهره نشان می دهد و باعث افزایش بهره می شود. البته باید تا حدی زیاد شود که ترانزیستورها از ناحیه اشباع خارج نشوند.

شکل ۳ نمودار خروجی این تحلیل را نمایش می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود مقدار V_{cmo} که باید بیشتر 0.7 ولت باشد و

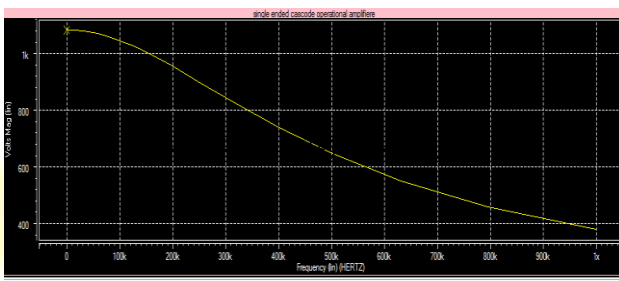
V_{ds}	I_D	ترانزیستور
-1.2224	-2.2809m	M5
-460.6420m	-1.1404m	M1
-460.6420m	-1.1404m	M2
-482.2232m	-644.2314u	M3
-482.2232m	-644.2314u	M4
-482.2232m	-644.2314u	M3a
-482.2233m	-644.2314u	M4a
718.5700m	644.2322u	M1a
718.5700m	644.2322u	M2a
116.9835m	1.7847m	M11
-684.7478m	1.7847m0-100u	M12
-684.7478m	-100u	Mp1
-1.2248	-142.6037u	Mp2
-1.2734	-77.7492u	Mp3
575.1774m	142.6038u	Mn2
526.6023m	77.7492u	Mn3



در شبیه‌سازی به مقدار 0.83 ولت یا همان 830 میلی‌ولت قابل‌رویت در نمودار رسید.

۷- پاسخ فرکانسی تقویت‌کننده

برای محاسبه پاسخ فرکانسی تقویت‌کننده از تحلیل ac در نرم‌افزار شبیه‌سازی استفاده می‌کنیم. در این تحلیل منابع باید از نوع ac باشند.



شکل ۴: پاسخ فرکانسی تقویت‌کننده

شکل ۴ نمودار خروجی این تحلیل را برای فرکانس‌های ۱ هرتز تا ۱ مگاهرتز نمایش می‌دهد.

$$V_{eff12} = V_{eff2a} = 0.1 \quad V_{eff4} = V_{eff4a} = 0.12$$

$$(w/l) = I_D / \frac{1}{2} \times \mu \times V_{eff}^2$$

$$(w/l)_{1a,2a} = (w/l)_{1a,2a} = 1333 \quad (w/l)_{3,4} = (w/l)_{3a,4a} = 2770$$

۴- شبیه‌سازی با استفاده از نرم‌افزار hspice

با استفاده از نرم‌افزار مدارها را شبیه‌سازی می‌کنیم. مقادیر به‌دست‌آمده از شبیه‌سازی تا حد زیادی مشابه مقادیر به‌دست‌آمده از تحلیل دستی هستند. پس از پیاده‌سازی با نرم‌افزار با تغییر مقادیر (w/l) شرایطی را فراهم کردیم که همه ترانزیستورها در ناحیه اشباع قرار بگیرند، از طرفی ولتاژ گره خروجی که با حرف g نام‌گذاری شده است نیز بیشتر از 0.7 باشد.

جدول ۲: ابعاد ترانزیستورها و مقادیر المان‌های مورد استفاده

در مقدار نهایی و شبیه‌سازی

Parameter	Value
m5	$(w/l)=1100$
m1, m2	$(w/l)=1400$
m3, m4, m3a, m4a	$(w/l)=2700$
m1a, m2a	$(w/l)=900$
m11, m12	$(w/l)=1000$
mp1	$(w/l)=50$
mp2	$(w/l)=70$
mp3, mn2, mn3	$(w/l)=38$

۵- نقاط کار و ولتاژ مؤثر هر ترانزیستور

با استفاده از تحلیل OP می‌توان مقادیر نقاط کار و ولتاژ مؤثر ترانزیستورها را به دست آورد.

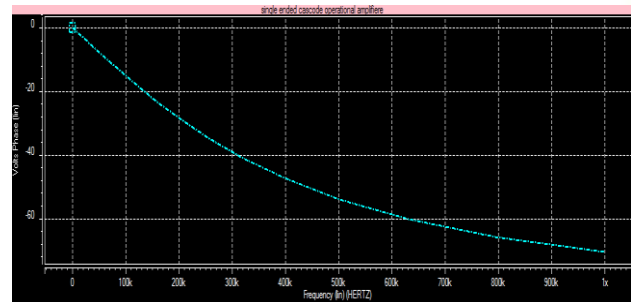
گره	ولتاژ	گره	ولتاژ
A	577.625m	Vbias1	1.1153
C	116.9835m	Vbias2	575.1774m
C	116.9835m	Vbias3	526.6023m
D	1.3178	V+	0
E	1.3178	V-	0
F	835.5535m	Vdd	1.8

۶- پاسخ زمانی تقویت‌کننده

برای محاسبه پاسخ زمانی تقویت‌کننده از تحلیل transient یا همان تحلیل گذرا در نرم‌افزار شبیه‌سازی استفاده می‌کنیم. این تحلیل به ازای ورودی‌های سینوسی در حوزه زمان به دست می‌آید.

۸- فاز خروجی

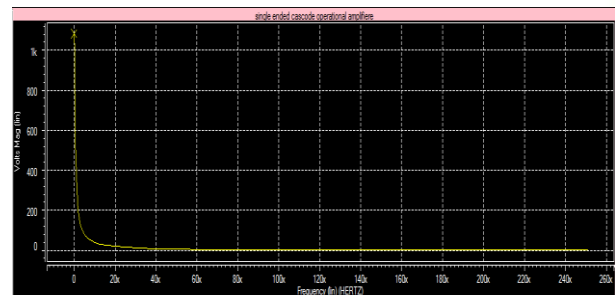
فاز خروجی را نیز از تحلیل ac می‌توان به دست آورد. شکل ۵ نمودار خروجی این تحلیل را نمایش می‌دهد.



شکل ۵: نمودار فاز خروجی

۹- فرکانس بهره واحد

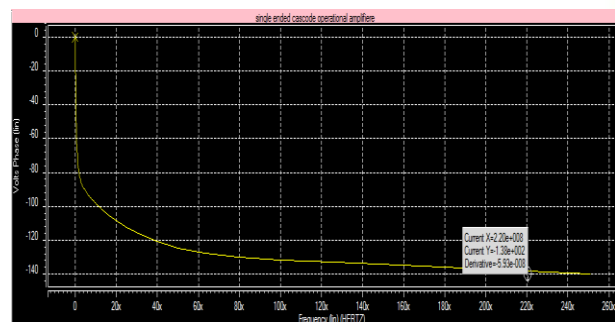
فرکانس بهره واحد فرکانسی است که در آن مقدار فرکانس برابر با یک می‌شود. در نمودار پاسخ فرکانسی شکل ۴ این مقدار قابل‌رؤیت نیست مجدداً پاسخ فرکانسی را برای بازه فرکانسی گسترده‌تری ترسیم نمودیم تا بتوان این مقدار را مشاهده کرد. نمودار مربوط به آن در شکل ۶ نمایش داده شده است.



شکل ۶: فرکانس بهره واحد $f_u = 220\text{Mhz}$

۱۰- حاشیه فاز

برای به دست آوردن حاشیه فاز باید مقدار فاز را به ازای فرکانس بهره واحد به دست آورد. شکل ۷ این نمودار را نمایش می‌دهد.



شکل ۷: حاشیه فاز $PM = 135$

۱۱- توان مصرفی کل

میزان توان مصرفی هر المان و در نهایت میزان توان مصرفی کل را با تحلیل OP. می‌توان به دست آورد که مقادیر حاصل از آن در فایل نت لیست موجود است.

**** voltage sources

element 0:vdd 0:v+ 0:v-

volts 1.8000 0. 0.

current-3.8897m 0. 0.

power 7.0015m 0. 0.

total voltage source power dissipation=7.0015m watts

***** current sources

element 0:ibias

volts 1.1153

current 100.0000u

power-111.5252u

total current source power dissipation = -111.5252u watts

۱۲- محاسبه THD

برای محاسبه THD از تحلیل four. در تحلیل transient استفاده می‌کنیم که مقادیر زیر را می‌دهد. Hspice با استفاده از نتایج تحلیل گذرا ضرایب ۹ هارمونیک اول از سری فوریه را به دست می‌آورد.

fourier components of transient response v(g)
dc component = 6.980E-01

harmonic no	frequency (hz)	fourier component	normalized component	phase (deg)	normalized phase (deg)
-------------	----------------	-------------------	----------------------	-------------	------------------------

1	100.0000k	10.0161m	1.0000	179.5620	0.
2	200.0000k	5.0078m	499.9735m	-179.6801	-359.2421
3	300.0000k	3.3386m	333.3221m	-179.1879	-358.7499
4	400.0000k	2.5040m	250.0019m	-178.7622	-358.3242
5	500.0000k	2.0033m	200.0129m	-178.3630	-357.9250
6	600.0000k	1.6696m	166.6892m	-177.9771	-357.5391
7	700.0000k	1.4312m	142.8885m	-177.5989	-357.1609
8	800.0000k	1.2524m	125.0397m	-177.2253	-356.7873
9	900.0000k	1.1134m	111.1588m	-176.8550	-356.4170

total harmonic distortion = 73.4695 percent

۱۳- ولتاژ نویز خروجی

برای به دست آوردن ولتاژ نویز خروجی از تحلیل noise. در تحلیل ac استفاده می‌کنیم. مقدار نویز با استفاده از شبیه‌سازی به صورت زیر ارائه می‌گردد.

Limiting Amplifier Using Negative Impedance Compensation and Its Application” IEEE TRANSACTIONS ON VERY LARGE SCALE INTEGRATION (VLSI) SYSTEMS, VOL. 20, NO. 3, MARCH 2012

[6] MaríaRodanas Valero Bernal, S. Celma, N. Medrano, Member, IEEE, and B. Calvo, Member, IEEE “An Ultralow-Power Low- Voltage Class-AB Fully Differential Operational Amplifier for Long-Life Autonomous Portable Equipment ” IEEE Transaction on circuits and systems —II: EXPRESS BRIEFS, VOL.59, NO. 10, OCTOBER 2012.

the results of the sqrt of integral (v^2 / freq)

using more points from fstart to fstop

results in more accurate total noise values.

total output noise voltage = 6.6229m volts

total equivalent input noise = 13.6995u

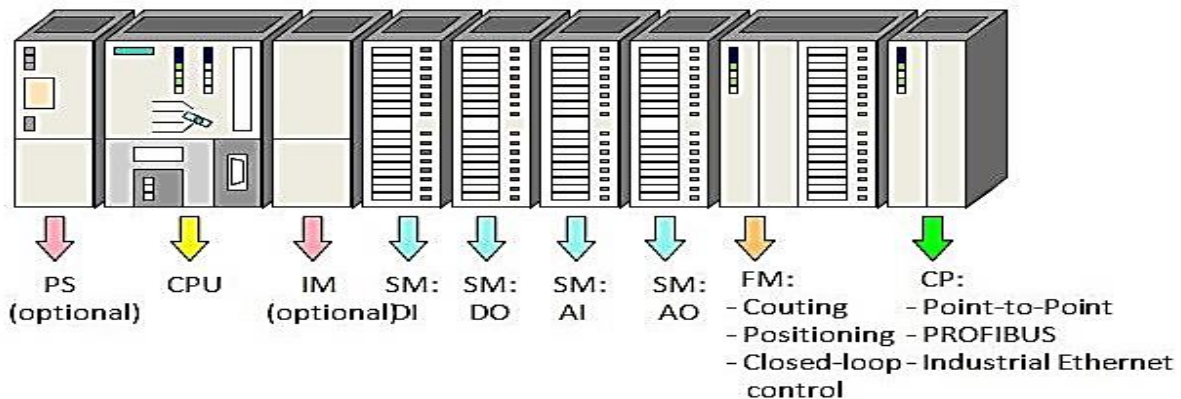
۱۴- مقایسه و نتیجه گیری

با مقایسه نتایج به دست آمده از بخش ۴ و مشخصات ذکر شده برای آپ امپ مورد نظر در بخش ۳ می توان گفت که بهره تا حد مطلوبی بالا است و سوئینگ خروجی با توجه به $V_{\text{over drive}}$ کوچک در تکنولوژی ۱۸۰ نانومتر مطلوب است. از جمله موارد قابل توجه مقدار بسیار مناسب PM است که برای یک تقویت کننده عملیاتی بسیار مهم است که در هیچ حالتی نباید ناپایدار شود یا حاشیه فاز قابل قبولی داشته باشد. با مقایسه نتایج شبیه سازی این مقاله و مقالات مرجع [۴]، [۵] و [۶] می توان گفت این مدار بالاترین حاشیه فاز را داراست. همچنین دارای بهره حالت مشترک بسیار پایین است که بسیار به صفر نزدیک است. با توجه به تغذیه ۱/۸ ولت شاهد سوئینگ بسیار مطلوب و توان مصرفی قابل قبول هستیم. از جمله موارد بهبود یافته دیگر می توان به افزایش قابل توجه CMRR اشاره کرد. به طور کلی می توان گفت که عملکرد مدار در همه موارد بسیار مطلوب بوده است.

مراجع

- [1] Grasso, A. D., Palumbo, G. and Pennisi, S., “Comparison of the Frequency Compensation Techniques for CMOS Two-Stage Miller OTAs” IEEE Trans Circuits. Syst. II: EXPRESS BRIEFS, Vol. 55, no. 11, November 2008
- [2] Behzad Razavi. Design of Analog CMOS Integrated Circuits [M], McGRAW-HILL INTERNATIONAL EDITION, 2001.
- [3] Manju Sandhu Manju Bala “Design of Low Voltage Low Power Operational Amplifier” IEEE DOI 10.1109/ACCT.2012.46 p.p 368-373
- [4] Banafsheh Alizadeh, Ali Dadashi, An Enhanced Folded Cascode Op-Amp in 0.18 μm CMOS Process with 67dB Dc-Gain, 2011 Faible Tension Faible Consommation (FTFC)
- [5] Jungwon Han, Student Member, IEEE, Kwisung Yoo, Dongmyung Lee, Student Member, IEEE, Kangyeop Park, Student Member, IEEE, Wonseok Oh, Member, IEEE, and Sung Min Park, Member, IEEE “A Low-Power Gigabit CMOS

PLC S7- 300 Modules Configuration



هم اکنون با توجه به قابلیت‌ها و مزایای این تجهیزات تولیدکننده‌های مطرح دیگری نیز در ساخت این تجهیزات فعالیت دارند که شرکت زیمنس آلمان در کشور ما یکی از مطرح‌ترین تولیدکننده‌هاست. برای کنترل این PLC ها اپراتور برنامه مورد نظر خود را در بلوک‌هایی می‌نویسد. PLC های زیمنس از بلوکهای مختلفی پشتیبانی می‌کنند که بعضی توسط کاربر برنامه ریزی می‌شوند (مانند FC و FB ها) و بعضی توسط شرکت سازنده برای مقاصد خاصی برنامه ریزی شده‌اند (مانند SFC و SFB ها). در این مقاله به معرفی و نحوه استفاده بلوکهای سیستمی که توسط شرکت زیمنس برنامه ریزی شده‌اند می‌پردازیم.

چکیده: PLC های شرکت زیمنس جایگاه ویژه‌ای در صنعت کشورمان دارند. این شرکت برای یک سری از کارها بلوکهایی را آماده کرده که اپراتور با استفاده از آن‌ها راحت‌تر اهداف خود را در برنامه نویسی پیاده سازی کند. تنوع این بلوکها زیاد بوده و هر کدام فرایند خاصی را کنترل می‌کنند. از میان این بلوکها، بلوکهای SFB حافظه دار هستند و بلوکهای SFC بدون حافظه. در این مقاله به بررسی نحوه استفاده از پرکاربردترین این نوع بلوکها می‌پردازیم.

واژگان کلیدی: بلوکهای سیستمی، PLC، system function block(SFC)

۲- معرفی بلوکهای سیستمی بدون حافظه

۱- مقدمه

System Functions شامل تعدادی از توابع SFC و SFB است که برای مقاصد مختلف، در برنامه S7-300 یا S7-400 در نظر گرفته شده‌اند که لیست این توابع در قسمت Standard Library نرم‌افزار S7 موجود است، البته در Library Standard به‌غیر از System Function Blocks بخش دیگری با نام IEC Function Block نیز وجود دارد. ضمناً هر کاربر می‌تواند با توجه به نیاز خود توابع (Function) خاصی در محیط نرم افزار S7 ایجاد نماید و آنها را در فایل Library خاص دیگری ذخیره نمود تا در مواقع لزوم از آنها استفاده نمود. هر یک از فانکشن های موجود در

PLC یا کنترل کننده منطقی قابل برنامه ریزی دستگاههای صنعتی هستند که به جای بخش مدار فرمان در سیستمهای کنترلی قرار گرفته‌اند. این سخت افزارهای قابل برنامه‌ریزی، دارای ماژول‌های ورودی و خروجی بوده به نحویکه قادر هستند داده‌های Field را از سنسورهای محیطی اخذ کرده و توسط کارت خروجی خود فرمانهای مناسب را (مطابق با الگوی برنامه‌ریزی) به تجهیزات درون Field اعمال کند. هر چند ایده ساخت این تجهیز در سال ۱۹۶۹ توسط شرکت جنرال موتور امریکا گذاشته شد. اما

Symbol /	Address	Data type	Comment
READ_CLK	SFC 1	SFC 1	Read System Clock
SET_CLK	SFC 0	SFC 0	Set System Clock
system_time	DB 1	DB 1	
VAT_1	VAT 1		

حال متغیر "settime".system_time برای مقدار دهی به بلوک آماده شده. برای دادن اعداد تاریخ و ساعت به این متغیر از جدول متغیرها استفاده می‌کنیم.

AT_1 -- @blinking\SIMATIC 300(1)\CPU 313C\S7 Program				
Address	Symbol	Display format	Status value	Modify value
DB1.DBB 0		HEX	B#16#17	
DB1.DBB 1		HEX	B#16#06	
DB1.DBB 2		HEX	B#16#01	
DB1.DBB 3		HEX	B#16#00	
DB1.DBB 4		HEX	B#16#00	
DB1.DBB 5		HEX	B#16#00	
DB1.DBB 6		HEX	B#16#00	
DB1.DBB 7		HEX	B#16#02	

برای دادن زمان مورد نظر باید مقادیر مناسب را در بخش modify value بنویسیم.

هر کدام از بایتهای این متغیر معرف یکی از پارامترهای تاریخ و زمان است که عملکرد آنها به شرح زیر می‌باشد.

شماره بایت	پارامتر	مثال
۰	سال	B#16#14
۱	ماه	B#16#01
۲	روز	B#16#02
۳	ساعت	B#16#03
۴	دقیقه	B#16#05
۵	ثانیه	B#16#11
۶	میلی ثانیه	W#16#8545
۷	روز هفته 1: Sunday 2: Monday 3: Tuesday 4: Wednesday 5: Thursday 6: Friday 7: Saturday	B#16#45 (4 LSB*)

Thursday, January 2, 2014 3:05:11.854 AM

نهایتاً فراخوانی بلوک به صورت زیر است. خروجی RET-VAL برای دریافت کد خطا است و چنانچه در خلال اجرای دستورخطایی رخ دهد در این متغیر کدی قرار می‌گیرد که معرف

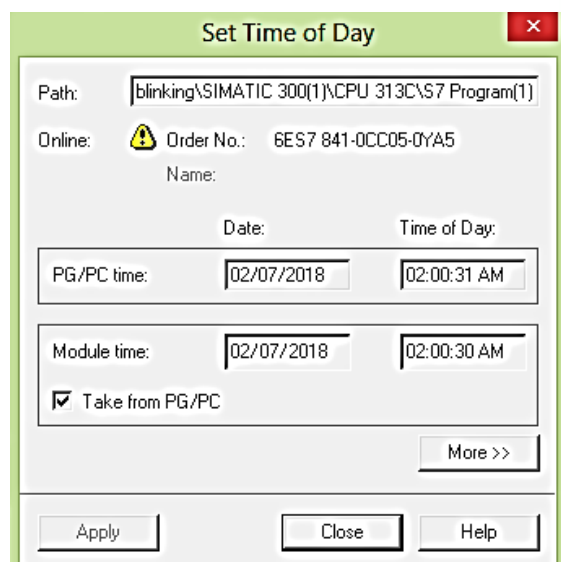
کتابخانه استاندارد با یک شماره فانکشن معرفی می‌شود مثلاً SFC80 و علاوه بر آن هر فانکشن یک نام سمبلیک دارد که نشان دهنده قابلیت آن (بطور خلاصه) است که مثلاً نام سمبلیک RSET،SFC80 است.

حدود 95 SFC در S7-300/400 وجود دارد. که تعدادی از پرکاربردترین آنها به شرح زیر می‌باشند.

۲-۱- SFC0 (SET_CLK CLK_FUNC Set System Clock)

توسط این بلوک زمان سیستم plc را می‌توان تنظیم نمود. به طور پیش فرض این زمان با سیستم یا PG که PLC توسط آن برنامه ریزی می‌شود سنکرون می‌گردد. از بخش set time of day می‌توان به صورت دستی این زمان را تنظیم نمود.

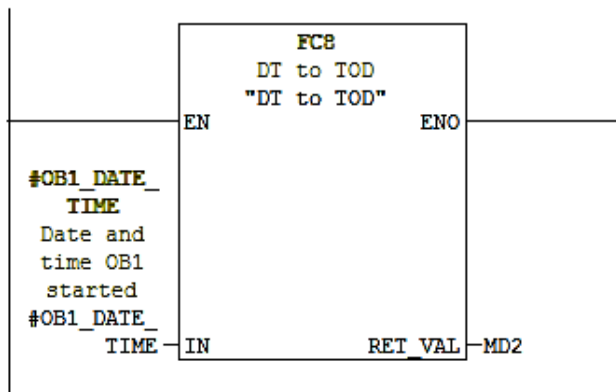
بلوک SFC01 یک ورودی به نام PDT دارد که تاریخ و زمان مورد نظر از طریق آن به صورت DATE_AND_TIME به بلوک اعلام



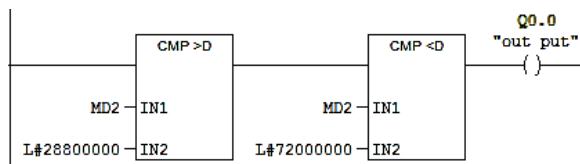
می‌شود. محدوده مجاز این ورودی DT#1990-1-1-0:0:0 تا DT#2089-12-31-23:59:59.999 می‌باشد. برای مقدار دهی ابتدا باید یک دیتا بلوک برای نگه داری عدد ایجاد کنیم.

DB1 -- "system_time" -- najdi\SIMATIC 300(1)\CPU 313C\...DE			
Address	Name	Type	Initial value
0.0		STRUCT	
+0.0	settime	DATE_AND_TIME	DT#17-2-28-12:10:0.000
=8.0		END_STRUCT	

سپس از بخش برنامه نویسی توسط symbol table دیتا بلوک را اسم گذاری می‌کنیم تا بتوانیم آنرا فراخوانی کنیم.

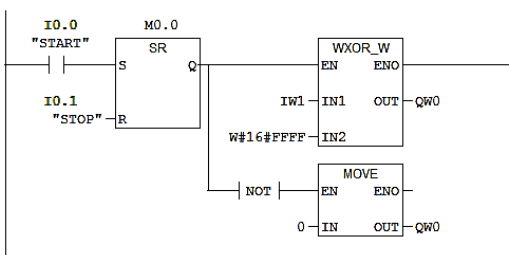


با داشتن این زمان کاربر به راحتی با دستورات مقایسه کننده می تواند از یک ساعت دقیق در پروژه خود استفاده کند مثلاً اگر بخواهد یک چراغ در بازه زمانی ۸ شب تا ۸ صبح به طور اتوماتیک روشن شود کافی است دستورات مقایسه زیر را در یک نتورک قرار دهد



SFC46-۲-۳

SFC46 با نام سمبلیک STP، برای تغییر مد CPU به حالت STOP یکار می رود. مثلاً در برنامه کنترل روشن و خاموش کردن ۱۶ موتور به صورت همزمان که از هر موتور یک سیگنال خطا برمی گردد می خواهیم موتوری که خطا دارد با فرمان start روشن نشود و اگر خطا در مدت یک ساعت برطرف نشد plc به حالت stop برود.

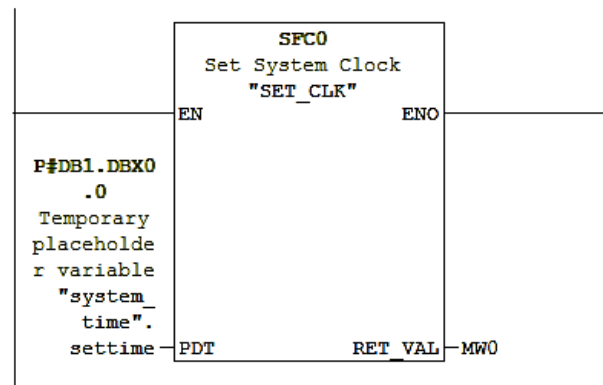


Network 2 : Title:

Comment:

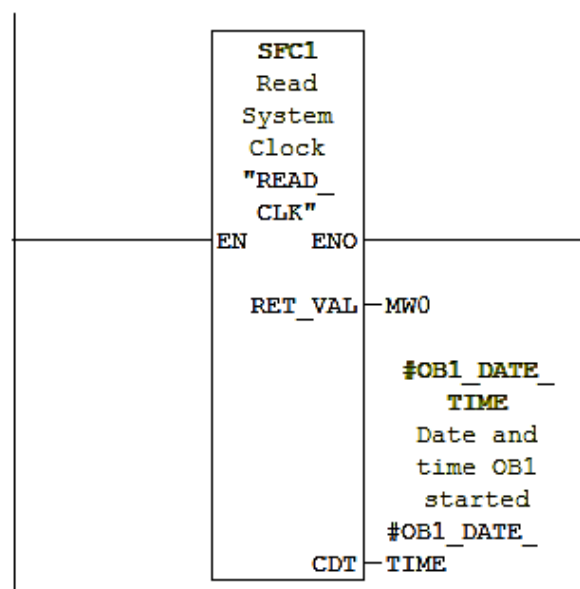


نوع خطاست که جهت بررسی آن می توانید از Help استفاده نمایید.



SFC1 (READ_CLK CLK_FUNC Read System Clock) ۲-۲

SFC1 با نام سمبلیک READ_CLK است و برای خواندن زمان و تاریخ فعلی CPU استفاده می شود.



برای جدا کردن متغیرهای خروجی این دستور از بخش IEC توابع سیستمی می توان از دستورات زیر استفاده کرد. (FC6) استخراج تاریخ و (FC7) استخراج روز هفته و (FC8) استخراج زمان از متغیر نوع تاریخ. خروجی FC7 و FC6 بیتی و خروجی FC8 از نوع ۳۲ بیتی می باشد. FC8 میزان ساعت را بر حسب میلی ثانیه در خروجی خود در اختیار کاربر قرار می دهد.

گیرند. این وقفه‌ها می‌توانند در زمان مشخص به صورت تناوبی (یکبار در دقیقه، ساعت، هفته، ماه و سال) اجرا گردند. این وقفه‌ها را می‌توان توسط نرم افزار HWconfig پیکربندی نمود به عنوان مثال به منظور انتخاب و فعال کردن OB10 می‌توان از CPU Day Interups>>Object Properties>>Time Of Day را انجام داد.

چنانچه تیک مربوط به خانه Active زده شود بلوک OB10 مطابق با زمان تنظیم شده، قادر است اجرا گردد. وقفه‌های زمانی TOD می‌توانند در زمان اجرا توسط بلوک‌های سیستمی زیر کنترل شوند:

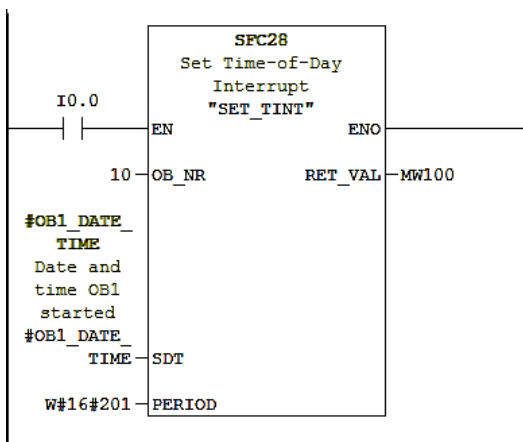
SFC28 SET-TNT تنظیم زمان و دوره تناوب و تاریخ شروع

SFC29 CAN-TNT لغو وقفه Time-Of-Day

SFC30 ACT-TNT فعال کردن وقفه Time-Of-Day

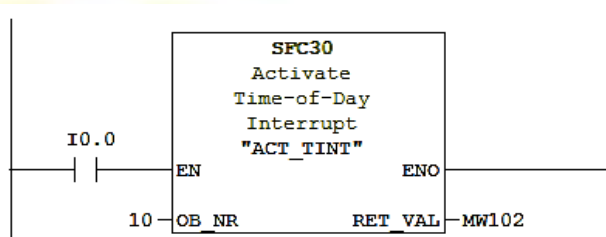
SFC31 QRY-TN بررسی وقفه Time-Of-Day

به عنوان مثال اگر بخواهیم با فشردن کلید متصل به I0.0 وقفه شماره ۱۰ به صورت دقیقه‌ای یک بار فعال شود به صورت زیر عمل می‌کنیم. توجه شود که OB-NR شماره بلوک وقفه و PERIOD نحوه اجرای برنامه است که کد هگز داد شده معادل اجرای برنامه به صورت دقیقه‌ای یک بار است.



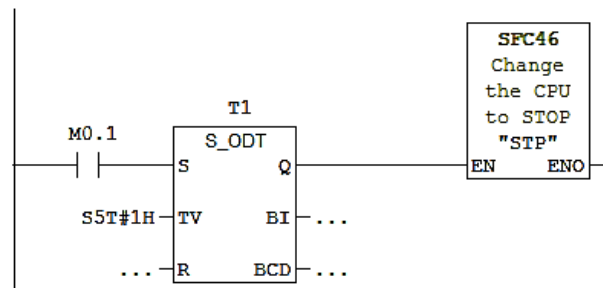
W#16#0000 = once
W#16#0201 = every minute
W#16#0401 = hourly
W#16#1001 = daily

W#16#1202 = weekly
W#16#1401 = monthly
W#16#1801 = yearly
W#16#2001 = at month's end



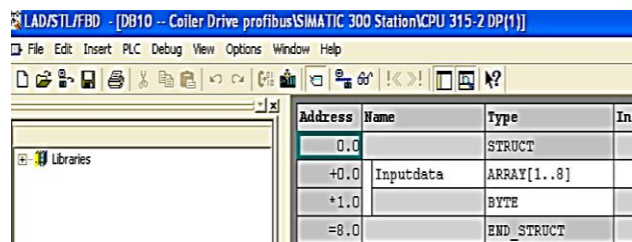
Network 3 : Title:

Comment:

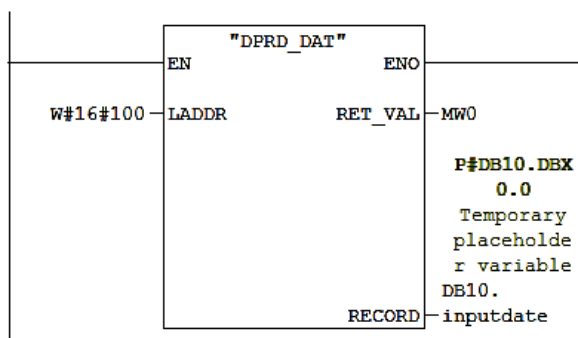


۲-۲-۳ SFC14 و SFC15

از SFC 14 (DPRD_DAT DP) برای خواندن همزمان داده‌های بزرگتر از ۴ بایت در شبکه پروفیباس و از (DPRW_DAT) برای ارسال اطلاعات بزرگتر از ۴ بایت در شبکه پروفیباس به یک Node استفاده می‌شود. توسط این بلوکها کاربر می‌تواند اطلاعات را از شبکه PROFIBUS_DP دریافت کند و در بلوکهای حافظه DB ذخیره نماید. برای این منظور باید یک ارائه در یک دیتا بلوک تعریف می‌کنیم.

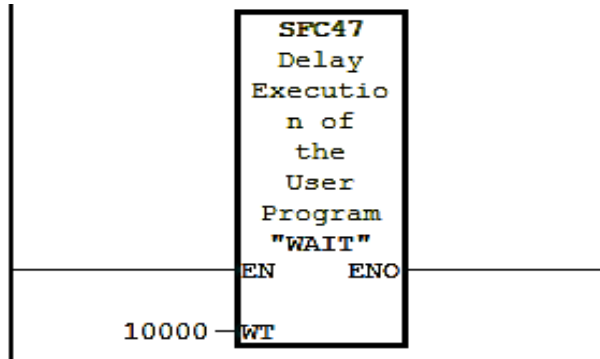


حال اگر بخواهیم اطلاعات را مثلاً از آدرس ۲۵۶ بخوانیم با توجه به اینکه معادل هگز ۲۵۶ می‌شود ۱۰۰ بلوک به صورت زیر فراخوانی می‌شود و اطلاعات در دیتابلوک تعریف شده ذخیره می‌شوند.

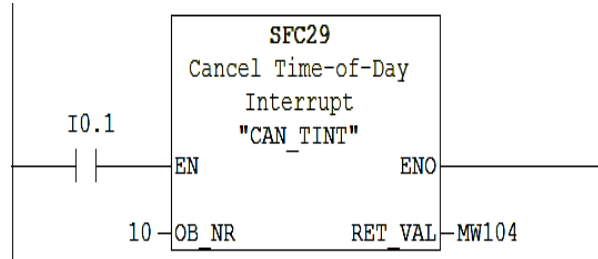


۲-۲-۴ SFC28 و SFC29 و SFC30 و SFC31

وقفه‌های Time-Of-Day برای اجرای برنامه معینی در OB10 تا OB17 که توسط OS فراخوانده می‌شود مورد استفاده قرار می‌گیرد.



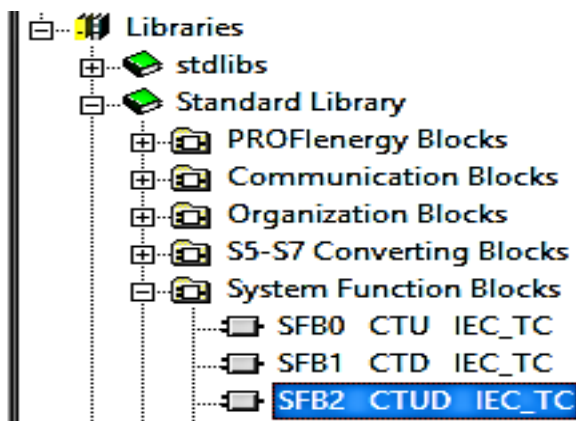
حال اگر بخواهیم روال این وقفه را مثلاً با فشردن کلید متصل به I0.1 غیر فعال کنیم به صورت زیر عمل می‌کنیم.



۳- معرفی بلوکهای سیستمی حافظه دار

۳-۱- شمارنده‌های IEC

میدانیم شمارنده‌ها عملیات شمارش را به صورت صعودی یا نزولی انجام می‌دهند در شمارنده‌های معمولی موجود در S7 شمارش تنها در محدوده اعداد مثبت امکان پذیر است. ویژگی دیگر شمارنده‌ها در S7 این است که خروجی شمارنده‌ها به محض فعال شدن برابر یک می‌شود. جالب اگر بخواهیم شمارنده با رسیدن به مقدار خاصی خروجی آن فعال گردد از توابع کتابخانه‌ای SFB0, SFB1, SFB2 باید استفاده نمود.

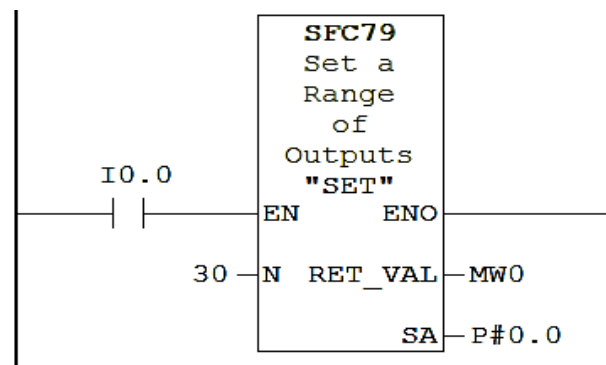


SFB0 شمارنده بالا شمار و SFB1 شمارنده پایین شمار و SFB2 شمارنده بالا و پایین شمار می‌باشد. به عنوان مثال در شکل زیر با فعال شدن ورودی I0.0 مقدار خروجی که در MW0 ذخیره می‌شود یک واحد افزایش پیدا می‌کند با رسیدن این مقدار به مقدار تنظیم شده در پایه PV خروجی فعال می‌شود و فعال باقی می‌ماند تا ریست اعمال شود و مقدار شمارش شده و وضعیت خروجی رابازنشانی کند.

به طور مشابه برای وقفه‌های سیکلی نیز می‌توان از بلوکهای SFC32 برای فعال سازی SFC33 برای غیرفعال کردن و از SFC34 برای بررسی وقفه زمانی استفاده کرد.

۵-۲- SFC79 و SFC80

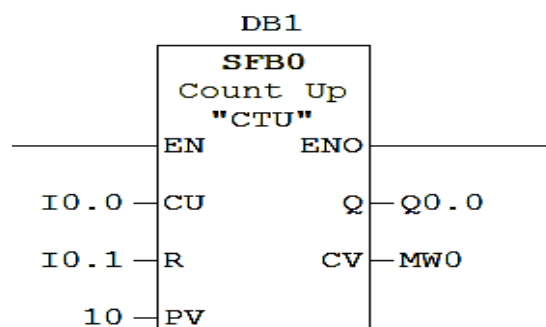
از SFC79 برای SET کردن تعداد مشخصی از خروجی‌ها و از SFC80 برای RESET کردن تعداد خاصی از خروجی‌ها استفاده می‌شود. به عنوان نمونه در نتورک زیر با فعال شدن I0.0 تعداد ۳۰ عدد از خروجی‌های PLC از آدرس Q0.0 به بعد روشن می‌شوند.



N تعداد خروجی‌هایی است که می‌خواهیم فعال شوند. SA آدرس شروع می‌باشد که به صورت اشاره گر معرفی شده RET_VAL که خطا در صورت بروز مشکل می‌باشد.

۵-۲- SFC47

توسط این بلوک می‌توان یک تأخیر در برنامه ایجاد کرد. میزان تأخیر بر حسب میکروثانیه به ورودی WT این بلوک داده می‌شود. حداکثر زمان تأخیری که می‌توان توسر این بلوک ایجاد کرد ۳۲۷۶۷ میکروثانیه می‌باشد. به عنوان مثال بلوک زیر ۱۰ میلی ثانیه تأخیر ایجاد می‌کند.

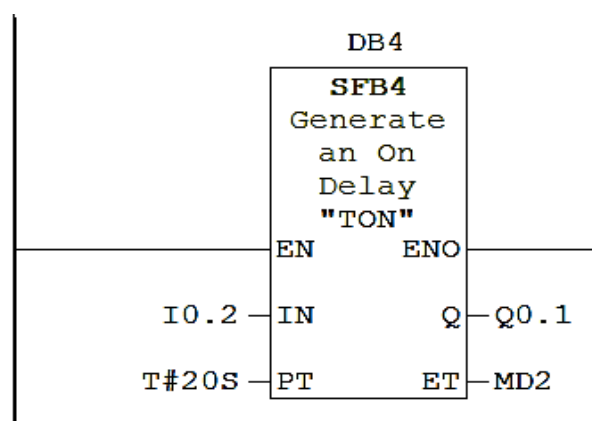


۳-۲- زمان سنجهای IEC

بلوکهای SFB3 تایمر تولید پالس و SFB4 تایمر تأخیر در وصل و SFB5 تایمر تأخیر در قطع می‌باشد. تفاوت این تایمرها را با بلوکهای تایمر موجود در بخش برنامه نویسی از جدول زیر می‌توانید مشاهده کنید.

تایمرهای معمولی	تایمرهای IEC	
T	SFB	فرمت
S5TIME	TIME	فرمت زمان
۲H۴۶M۲۰S	۲۴D۰۲۰H۰۲۱M۰۲۲S۰۶۴AMS	ماکزیمم زمان قابل محاسبه
۱۰ MS	۱ MS	حداقل زمان قابل محاسبه
قابل تعریف به صورت ماندگار در CPU	به ماندگاری دیتا بلاک اختصاص داده شده بستگی دارد	ماندگاری

به عنوان مثال در نتورک زیر با فعال شدن ورودی I0.2 تایمر شروع به زمان سنجی می‌کند و پس از گذشت زمان اعلام شده به پایه PT خروجی Q0.1 فعال می‌شود. میزان زمان سپری شده نیز بر حسب میلی ثانیه از طریق پایه ET در اختیار کاربر قرار می‌گیرد.



سیستم موقعیت یاب جغرافیایی (قسمت سوم)



نویسنده: معصومه جعفری دوست

۱- خطا در اندازه گیری جی پی اس (GPS)

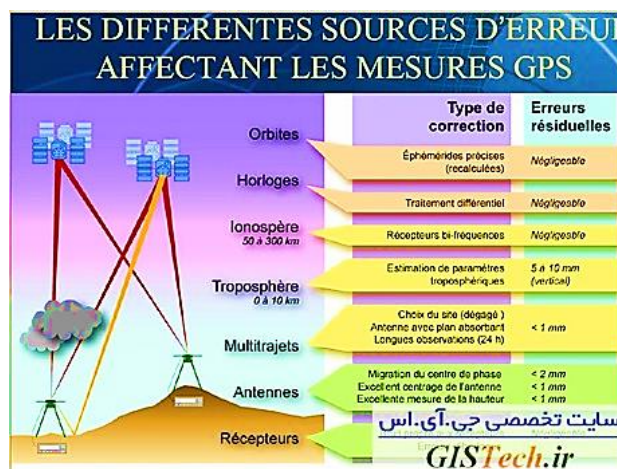
۱-۱- اثرات (خطای) اتمسفریک

اطراف زمین را اتمسفر فراگرفته است. این اتمسفر دارای دو لایه عمده «تروپوسفر» و «یونوسفر» می باشد. تا حدود ۳۰ تا ۴۰ کیلومتر اتمسفر زمین را تروپوسفر و تا ۱۰۰۰ کیلومتری را یونوسفر می گویند که نسبت به سیگنال های جی پی اس (GPS) یک محیط dispersive است. یعنی امواج با فرکانس های مختلف تأخیر و تقدم فازهای متفاوتی دارند. میزان این تأخیر وابسته به تعداد الکترون های لایه یونوسفر (TEC) است که با زمان تغییر می کند.

عامل اصلی در ایجاد بیش از ۵۰ تا ۶۰ درصد خطاها در اندازه گیری های سیستم جی پی اس (GPS) ناشی از اتمسفر (تروپوسفر و یونوسفر) است. ما اثر یونوسفر را به روش اندازه گیری تفاضلی عملاً در نقشه برداری کاهش می دهیم.

اثر لایه یونوسفر بر روی اندازه گیری های ماهواره ای ۴ برابر در شب کمتر از همین اثر در روز می باشد چرا؟

جواب این سؤال را بدین گونه توجیه می نمائیم که چون، اولاً لایه های تشکیل دهنده یونوسفر (به ترتیب نزدیکی با سطح زمین): (D) و (E) و (F2) و (F1) می باشند.

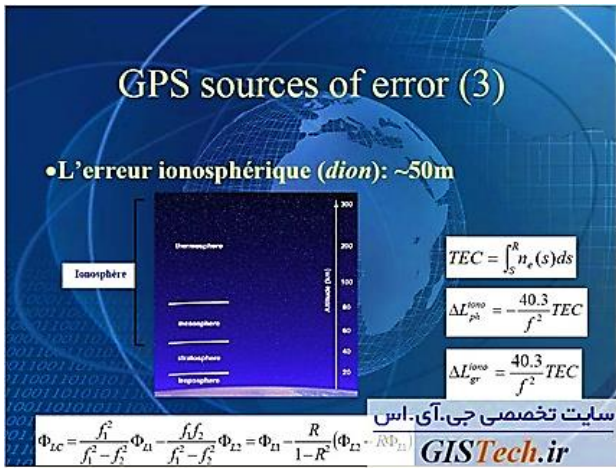


هنگامی که اشعه ماوراء بنفش خورشید به لایه یونوسفر زمین تابیده می شود، یونیزاسیون گازهای موجود در لایه یونوسفر (مخصوصاً لایه D) بیشتر شده و اتمسفر دارای یونهای آزاد بیشتری می شود، که این یونها کار دریافت اطلاعات (توسط گیرنده زمینی از ماهواره) را مختل کرده و موج دریافتی را مخدوش می سازند.

در حالیکه در شب که خورشید نمی تابد و اشعه ماوراء بنفش خورشید وجود ندارد این یونیزاسیون در لایه (D) کاهش یافته و بطور کلی می توان این چنین تصور کرد که لایه (D) ناپدید می شود. (به همین علت موجهای رادیویی در شب بهتر گرفته می شوند).

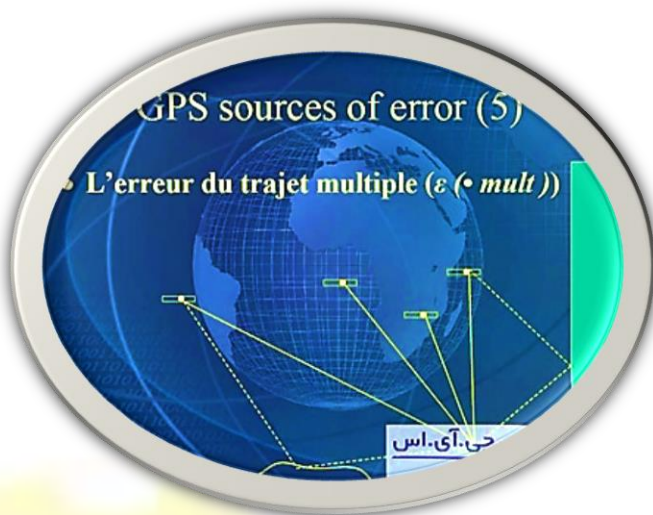
این اثر در زمان اوج فعالیت های خورشیدی MAX می شود. برای امواج جی پی اس (GPS) اثر یونوسفر باعث تأخیر در اندازه گیری کد و تقدم فاز می شود. برای حذف اثر یونوسفر از گیرنده های دو فرکانس استفاده می شود. در نتیجه اتمسفر زمین دقیق تر و از طرفی اختلال در امواج ارسالی به گیرنده ماهواره کمتر است. بنابراین نتایجی که از عملیات شبانه GPS بدست می آید بسیار دقیق تر از نتایج همان عملیات در روز است.

اثر اتمسفر بدون بار به عنوان انکسار تروپوسفریک نامیده می شود. تأثیر خطای تروپوسفر بر روی اندازه گیری ماهواره ای، با ارتفاع ماهواره ها از سطح زمین نسبت عکس دارد. بدین معنی که هر چه



۱-۲- چند مسیری شدن (MULTI PATH)

تأثیر چند مسیری شدن بدلیل دریافت غیر مستقیم امواج توسط گیرنده ایجاد می‌شود. در مناطقی مانند کنار رودخانه‌ها، مجاورت اتومبیل‌ها، کنار دیوارهای قائم و شیروانی‌ها ... امواج GPS منعکس شده و ممکن است توسط گیرنده دریافت شوند. دریافت این امواج سبب حصول شبه فاصله‌های اشتباه می‌شود. برای جلوگیری از اثر MULTIPATH از صفحه زمینی (GROUND PLATE) و یا از چک رینک استفاده می‌شود. همچنین با ترکیب امواج حامل L1 و L2 و اندازه گیری کد تأثیر multi path قابل شناسایی و حذف است. دلیل این امر وابستگی این خطا به فرکانس است.



۱-۳- آفست و تغییرات مرکز فاز آنتن

مرکز فاز الکترونیکی دستگاه گیرنده نقطه ایست که اندازه گیری امواج رادیویی نسبت به آن سنجیده می‌شود. این مرکز فاز با مرکز فاز فیزیکی دستگاه تفاوت دارد. مقدار آفست وابسته به ارتفاع، آزمایش و شدت سیگنال‌های ماهواره‌ای دارد و برای امواج L1 و

ارتفاع ماهواره افزایش یابد از تأثیر این خطا بر روی اندازه گیری‌ها کاسته می‌شود.

معرفی مقادیر درجه حرارت و رطوبت نسبی و فشار به دستگاه‌های گیرنده در محل عملیات نمی‌باشد، و بهتر است از همان مقادیر معرفی شده (درجه حرارت و رطوبت نسبی) که توسط مدل‌های هواشناسی جهانی مطرح می‌شود، استفاده کنیم چون امواج GPS از فضا به سمت گیرنده زمینی حرکت می‌کنند و در طول مسیر از لایه تروپوسفر نیز عبور می‌نمایند.

همانطور که می‌دانیم بخارات آب که عامل اصلی رطوبت می‌باشند در فاصله ۱۰ کیلومتری از سطح زمین به طور یکنواخت پراکنده شده‌اند. بنابراین با اندازه گیری درجه حرارت و فشار در سطح زمین نمی‌توان رطوبت نسبی را در فاصله ۱۰ کیلومتری سطح زمین بدست آورد، لذا لزومی به معرفی این مقادیر به گیرنده مشاهده نمی‌شود. از طرفی با توجه به نتایج بدست آمده از محاسبه طول‌ها بوسیله GPS، معلوم شد که استفاده از داده‌های مدل هواشناسی ما را به طول‌های باز، با دقت و اطمینان بیشتر هدایت می‌کند.

حسن ترپسفر بر یونسفر این است که تغییرات زمانی خیلی کم است و براحتی قابل مدلیزه کردن است. و بوسیله مدل‌های استاندارد تروپوسفر مانند (Saastamoinen, Hopfield, ...) مدلیزه می‌شود.

مدل‌های ترپسفر دو نوع می‌باشد:

مدل‌های ترپسفر خشک
مدل‌های ترپسفر تر

برای حذف ترپوسفر خشک می‌توان از مدل‌هایی که بر پایه داده‌های هواشناسی تشکیل شده‌اند استفاده نمود ولی ترپوسفر تر محاسباتش مشکل‌تر می‌باشد. در لایه ترپوسفر خطا وابسته به فرکانس نیست. خطای ترپوسفر بصورت آرام حرکت می‌کند ولی خطای یونسفر خیلی سریع است لذا مدلاسیون یونسفر سخت است.

Army Corps of engineers واز ایستگاه‌های مخصوص ارسال می‌گردد. این ایستگاه‌ها در فرکانس ۲۸۳.۵-۳۲۵ کیلو هرتز کار می‌کنند تنها هزینه استفاده از این سرویس خریدن یک دامنه از این سیگنال‌ها می‌باشد. با این کار یک گیرنده دیگر به GPS ما متصل می‌شود (از طریق یک کابل سه رشته‌ای) و عمل تصحیح را طبق یک روش استاندارد به نام (۱۰۴) RTCM SC- انجام می‌دهد. اشتراک سرویس‌های DGPS از طریق امواج رادیویی FM نیز ممکن است. سیگنال GPS شامل: یک کد شبه تصادفی Pseudo random code؛ داده‌ای بنام ephemeris و یک داده تقویمی بنام almanac می‌باشد.

کد شبه تصادفی مشخص کننده ماهواره ارسال کننده اطلاعات (کد شناسایی ماهواره) می‌باشد. هر ماهواره باکدی مخصوص شناسایی می‌شود: RPN Random Code Pseudo این عددی است بین ۱ و ۳۲. این عدد در گیرنده هر GPS نمایش داده می‌شود. دلیل اینکه تعداد این شناسه‌ها بیش از ۲۴ می‌باشد امکان تسهیل در نگهداری شبکه GPS باشد. زیرا ممکن است یک ماهواره پرتاب شود و شروع به کار نماید قبل از اینکه ماهواره قبلی از رده خارج شده باشد. به این دلیل از یک عدد دیگر بین ۱ و ۳۲ برای شناسایی این ماهواره جدید استفاده می‌شود.

۱-۷- معیارهای دقت تعیین موقعیت GPS

در عمل، دقت کار یک GPS غیر نظامی معمولی؛ با توجه به تعداد ماهواره‌های تبدالی و طرح قرار گرفتن آنها بین ۶۰ تا ۲۲۵ فیت است. سیستم‌های GPS پیچیده‌تر و گران‌تر می‌توانند با دقت‌هایی در حد سانتیمتر کار کنند. ولی دقت یک GPS معمولی نیز می‌تواند به کمک پردازشی به نام DGPS Differential GPS به حدود ۱۴ فیت یا کمتر برسد. سرویس‌های DGPS با هزینه کمی قابل اشتراک هستند. سیگنال تصحیحات DGPS توسط سازمان Army Corps of engineers واز ایستگاه‌های مخصوص ارسال می‌گردد. این ایستگاه‌ها در فرکانس ۲۸۳.۵-۳۲۵ کیلو هرتز کار می‌کنند تنها هزینه استفاده از این سرویس خریدن یک دامنه از این سیگنال‌ها می‌باشد. با این کار یک گیرنده دیگر به GPS ما متصل می‌شود (از طریق یک کابل سه رشته‌ای) و عمل تصحیح را طبق یک روش استاندارد به نام (۱۰۴) RTCM SC- انجام می‌دهد. اشتراک سرویس‌های DGPS از طریق امواج رادیویی FM

L2 متفاوت است. دو تأثیر متفاوت در این مورد موجود دارد: آفست و تغییرات.

میزان دقت یک آنتن وابسته به میزان تغییرات مرکز فاز آن است و بستگی به آفست مرکز فاز ندارد.

۱-۴- خطای ساعت ماهواره

ماهواره‌های GPS دارای نوسان سازه‌های بسیار دقیقی از نوع سدیم و ربدیم هستند، لذا دارای ساعت بسیار دقیقی می‌باشند و همچنین این ساعت‌ها همواره با ساعت اصلی سیستم GPS (ساعت ایستگاه mcs) کنترل می‌شوند و پارامترهای تصحیح آن بصورت ضرایب یک چند جمله‌ای درجه دو به کاربر ارسال می‌شود. با این وجود با استفاده از برخی ترکیبات مشاهدات این خطا قابل حذف است. نکته مهم این است که با وجود SA اطلاعات تصحیح ساعت ماهواره دستکاری می‌شوند.

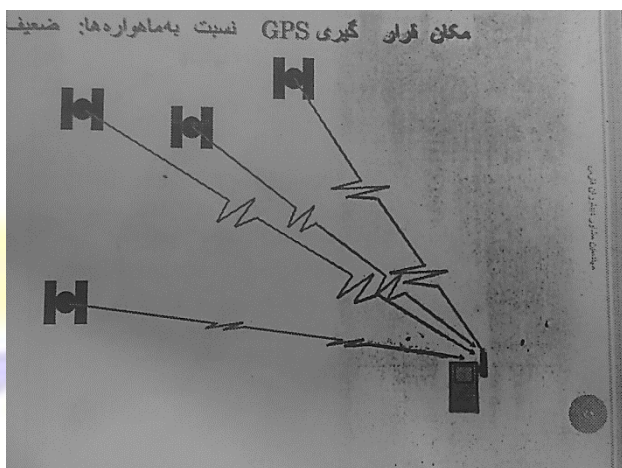
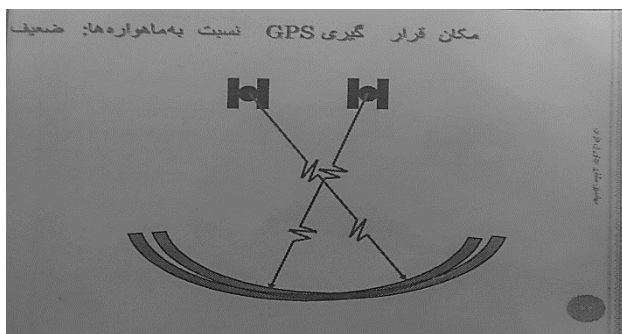
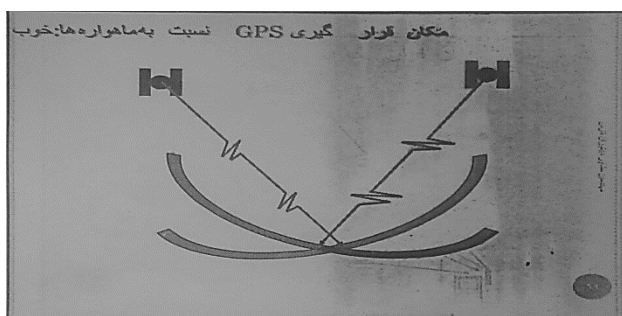
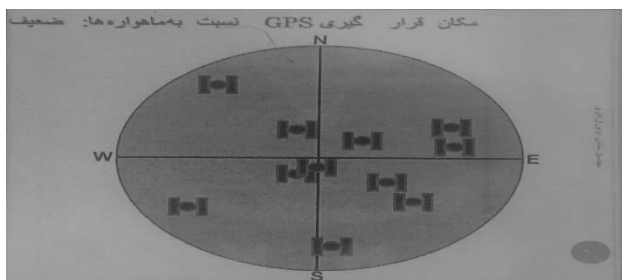
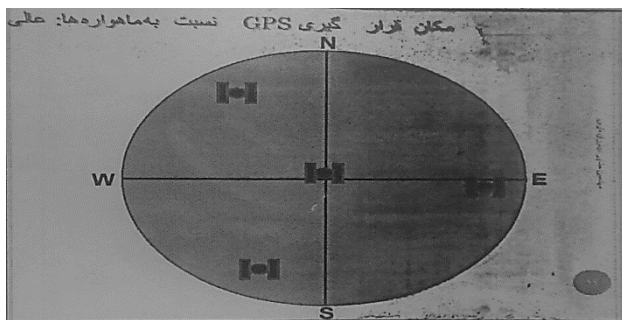
۱-۵- خطای ساعت گیرنده

بدلیل ارزان‌تر کردن گیرنده‌های GPS معمولاً از نوسان سازه‌های کوارتز نسبتاً ارزان قیمت استفاده می‌شود و بنابراین پایداری ساعت آنها بسیار پایین تراز ساعت سیستم GPS است. لیکن با استفاده از زمان ارسالی ماهواره‌ها این ساعت قابل کنترل است. همچنین با استفاده از روش‌های تفاضلی تأثیر خطای ساعت گیرنده قابل حذف شدن است.

۱-۶- خطای مدار

ماهواره‌های GPS بدلیل وجود برخی تاثیرات فیزیکی مانند جاذبه زمین و سایر سیارات و جاذبه خورشید، تأثیر تشعشعات خورشیدی و اصطکاک اتمسفری، دقیقاً در مدار پیش بینی شده حرکت نمی‌کنند و بنابراین مدار واقعی اختلافی با مدار حاصل از افریس ها دارد که این مسئله خطایی را در شبه فاصله‌ها و اندازه گیری‌های نهایی ایجاد می‌کند.

در عمل، دقت کار یک GPS غیر نظامی معمولی؛ با توجه به تعداد ماهواره‌های تبدالی و طرح قرار گرفتن آنها بین ۶۰ تا ۲۲۵ فیت است. سیستم‌های GPS پیچیده‌تر و گران‌تر می‌توانند با دقت‌هایی در حد سانتیمتر کار کنند. ولی دقت یک GPS معمولی نیز می‌تواند به کمک پردازشی به نام DGPS Differential GPS به حدود ۱۴ فیت یا کمتر برسد. سرویس‌های DGPS با هزینه کمی قابل اشتراک هستند. سیگنال تصحیحات DGPS توسط سازمان



نیز ممکن است. سیگنال GPS شامل: یک کد شبه تصادفی Pseudo random code؛ داده‌ای بنام ephemeris و یک داده تقویمی بنام almanac می‌باشد.

کد شبه تصادفی مشخص کننده ماهواره ارسال کننده اطلاعات (کد شناسایی ماهواره) می‌باشد. هر ماهواره باکدی مخصوص شناسایی می‌شود: RPN Random Code Pseudo. این عددی است بین ۱ و ۳۲. این عدد در گیرنده هر GPS نمایش داده می‌شود. دلیل اینکه تعداد این شناسه‌ها بیش از ۲۴ می‌باشد امکان تسهیل در نگهداری شبکه GPS باشد. زیرا ممکن است یک ماهواره پرتاب شود و شروع به کار نماید قبل از اینکه ماهواره قبلی از رده خارج شده باشد. به این دلیل از یک عدد دیگر بین ۱ و ۳۲ برای شناسایی این ماهواره جدید استفاده می‌شود.

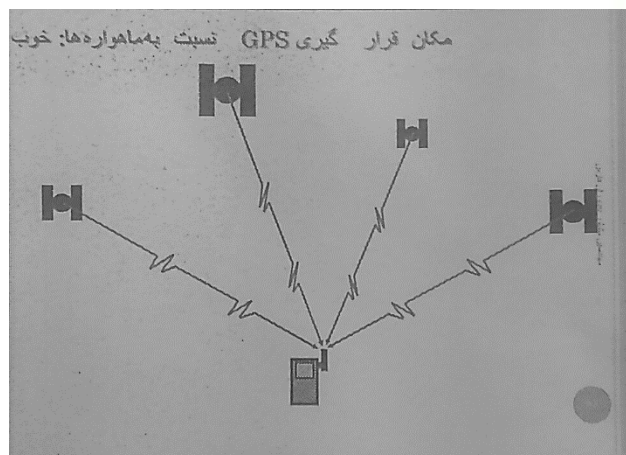
مکان قرار گیری GPS و ماهواره‌ها نسبت به یکدیگر در کیفیت سیگنال دریافتی و بالطبع در دقت محاسباتی سامانه تأثیر مستقیم دارد.

Dilution of Precision(DOP)

مشخصه کاهش دقت نشان دهنده مکان هر ماهواره نسبت به دیگر ماهواره‌هایی است که سیگنال آنها توسط گیرنده دریافت می‌شود.

Position Dilution of Precision(PDOP)

مهمترین DOP مربوط به کاهش دقت موقعیت یابی است. انتخاب ماهواره‌هایی که با توجه به مکان قرار گیری باعث افزایش دقت شوند از محاسن یک دستگاه خوب است.



محققان با استفاده از فناوری حسگرها و الگوریتم‌های جدید توانستند دقت تجهیزات GPS را به میزان چشمگیری افزایش دهند و خطای آن را به یک سانتی متر برسانند. تجهیزات GPS با استفاده از شبکه‌ای از ماهواره‌های فضایی می‌توانند موقعیت و سرعت حرکت کاربران را مشخص کنند. با استفاده از این شیوه، موقعیت کاربر بر اساس مدت زمان دریافت سیگنال از چهار ماهواره یا بیشتر، با دقت ۱۰ متر محاسبه می‌شود. مسیریابی دقیق، تنها کاربرد فناوری GPS نیست؛ بلکه افزایش دقت GPS زمینه ساز ورود خودروهای بدون راننده به جاده‌ها و افزایش امنیت سفرهای هوایی است. به همین علت اخیراً سیستم بهبودیافته‌ای موسوم به DGPS با بهره‌گیری از ایستگاه‌های زمینی برای ارسال سیگنال‌های ردیابی، توانسته است دقت مسیریابی را تا یک متر کاهش دهد. اما هنوز هم این دقت برای استفاده از خودروهای بدون سرنشین کافی نیست.

محققان برای افزایش دقت تجهیزات GPS، حسگری را به سیستم اضافه کردند که اطلاعات اضافی را در اختیار می‌گذارد و دقت این تجهیزات را به یک سانتی متر می‌رساند؛ البته این ایده جدید نیست، اما در گذشته برای ادغام اطلاعات به دست آمده از ماهواره و حسگر باید از کامپیوترهای بسیار پیشرفته استفاده می‌شد، در حالی که اکنون با بهره‌گیری از الگوریتم‌های جدید، توان محاسباتی مورد نیاز برای این کار تا حد توان محاسباتی تراشه‌های موجود در تجهیزات قابل حمل امروزی از جمله گوشی‌های هوشمند کاهش یافته است.

۲- آینده GPS و گروه جنگ نرم با استفاده از GPS

در ابتدا وزارت دفاع آمریکا با ارسال یک پیام بنام دسترسی انتخابی دقت موقعیت یابی را برای کاربران غیر نظامی کاهش می‌داد.

بدین وسیله امکان استفاده بهینه از این سامانه توسط کشورهای متخاصم با آمریکا از بین می‌رفت. اما در می سال ۲۰۰۰ این جریان موقتاً حذف شد اما هر زمان که لازم باشد قابل اعمال مجدد است.

با نوع عملکرد موفق سامانه GPS طراحان سامانه‌های ناوبری را بسوی ایجاد یک ساختار جدید به نام GLONASS سوق داد که در حال گسترش می‌باشد. همچنین مسئولین این سامانه در حال بررسی روش‌های تجمیع این سامانه با سامانه‌های مخابرات بدون سیم هستند.

DOP: پارامتری است که در دقت تعیین موقعیت مهم است. ترکیب هندسی ماهواره‌هایی است که مشاهدات به آنها انجام می‌شود. ترکیب هندسی ماهواره‌ها شکلی را بوجود می‌آورد که DOP معکوس حجم آن شکل می‌باشد.

DOP های مختلفی به کار می‌روند:

$\delta P = PDOP \delta R$ برای تعیین موقعیت ۳

$$PSOP = \sqrt{S_E^2 + S_N^2 + S_H^2}$$

بعدی

$\delta H = HDOP \delta R$ برای تعیین موقعیت

$$HPOP = \sqrt{S_E^2 + S_N^2}$$

افقی

$\delta T = TDOP \delta R$ برای تعیین

$$VDOP = \sqrt{S^2 N}$$

زمان

ترکیب TDOP, PDOP به نام GDOP شناخته می‌شود.

$$TDOP = \sqrt{S^2 at}$$

$$GDOP = \sqrt{(PDOP)^2 + (TDOP)^2}$$

$$PDOP = \frac{1}{V}$$

هر چه حجم بیشتر باشد چون در نتیجه

PDOP کمتر خواهد شد و دقت تعیین موقعیت بالاتر خواهد رفت.

۱-۸- دقت GPS به یک سانتیمتر رسید

دقت یک عبارت نسبی است، به این معنی که برای برخی کاربردها دقت ۱۰ متر یک دقت خوب محسوب شده در حالی که برای برخی دیگر از کاربردها دقت ۱ سانتی‌متر مورد نیاز است. چند عامل می‌توانند بر روی دقت تاثیرگذار باشند، اما تنها زمانی قابل توجه خواهند بود که به دنبال دقت‌های بین ۱۰ تا ۱۵ متر باشیم. این عوامل شامل هندسه ماهواره‌ها (موقعیت نسبی هر ماهواره در آسمان)، چندمسیری (هنگامی که دریافت از ماهواره توسط ساختمان‌ها دچار بازتاب شده و از چند مسیر به گیرنده می‌رسد) و تأخیر انتشار ناشی از تاثیرات جوی می‌باشند. همچنین یک عامل دیگر که می‌تواند بر روی دقت تاثیرگذار باشد، خطای ساعت داخلی است.

در سامانه رهیاب هر وسیله مجهز به یک GPS؛ یک درگاه یا بستر مخابراتی و در برخی موارد یک سامانه کنترل و مونیترینگ می باشد.

در برخی طراحی‌ها حتی مواردی نظیر دزدی؛ نقص فنی؛ تصادف؛ خواب آلودگی راننده و... هم گزارش می‌شود.

سامانه کنترل اطلاعات مختلف از جمله مکان را از GPS و سایر حساسه‌ها می‌خواند و پس از ذخیره یا پردازش اولیه از طریق بستر مخابراتی به مرکز کنترل می‌فرستد.

در سامانه حساس و گران قیمت این ارتباط دو طرفه است.

رهیاب بر دو گونه‌اند: OFF LINE مکان وسیله نقلیه در زمان‌های خاصی به مرکز مخابره می‌شود یا فایل آن مخابره می‌گردد.

OFF LINE مکان وسیله نقلیه به صورت پیوسته به صورت پیوسته به مرکز کنترل مخابره می‌گردد.

رهیاب‌ها از بسترهای مخابراتی زیر استفاده می کنند: INTERNET

GSM

CABLE TELCOM

WIRELESS HF/VHF/UHF

SATCOM موبایل ماهواره‌ای

و در صورت داشتن پایگاه‌های منطقه‌ای از ترکیب اینترنت و بسترهای دیگر استفاده می‌شود.

آمریکا با ایجاد زیرساخت‌های اطلاعاتی و توسعه فضای سایبری در سطح جهانی، توانسته کشورهای دنیا را برای دسترسی به هرگونه اطلاعات و فضای سایبر وابسته کند تا در مواقع بحرانی بتواند با ایجاد اختلال یا قطع این خدمات اطلاعاتی-سایبری مانند «جی‌پی‌اس» GPS، به دشمن یا رقیب خود آسیب جدی وارد کند. اکنون بسیاری از کشورها به دلیل طرح‌ریزی نکردن برای ایجاد شبکه ملی اطلاعات، برای برقراری ارتباطات داخلی و فرامرزی، تحت اختیار ایالات متحده هستند و آمریکا در بزنگاه‌هایی مانند شرایط جنگی می‌تواند به نفع یا علیه کشور مزبور

Globalnaya Navigatsionnaya sputnikovaya sistema (GLONASS)؛ این سامانه در ضمن جنگ سرد و به خاطر رقابت بین دو بلوک توسط شوروی ایجاد شد.

اولین ماهواره در سال ۸۲ پرتاب و سامانه در سال ۹۳ آماده بهره برداری شد.

این سامانه علی‌رغم مزیت‌های که نسبت به GPS داشت به دلیل تعریف بلند پروازانه آن؛ نداشتن زیر ساخت‌های لازم؛ مشکلات پس از فروپاشی شوروی؛ نداشتن انعطاف لازم جهت کاربرهای تجاری به دلیل مدیریت شدن توسط ارتش روسیه و عدم بازاریابی مناسب_والبته عدم اجازه غرب_هرگز کامل نشد.

بیشترین کاربرد فعلی این سامانه به صورت GPS/Glonass است.

بیشترین کاربرد فعلی این سامانه به صورت GPS/Glonass است.

در حال حاضر ۱۲ ماهواره این سامانه در حال بهره برداری است ولی برای عملکرد کامل به همین تعداد ماهواره نیاز است.

اگر آمریکاییها اجازه داده بودند روسها انحصار آنها در ناوبری فضایی می‌شکستند.

این سامانه در سال ۲۰۰۰ امکان سنجی آن با بودجه ۱۰۰ میلیون یوروی اتحادیه اروپا به پایان رسید.

بازار کاربردهای موقعیت یابی در حال حاضر قریب ۱۰ میلیارد یوروست که با یک رشد قابل توجه تا سال ۲۰۲۰ به ۳۰۰ میلیارد یورو رسید.

مهم‌ترین هدف اتحادیه اروپا بازار تجاری از جمله مکانیزه کنترل ترافیک و حمل و نقل می‌باشد.

حتی در کشورهای پیشرفته آژانس‌های مسافرتی و تاکسی‌ها؛ اورژانس مجهز به این امکان برای کنترل و مدیریت بهتر و کاهش هزینه‌ها هستند. در کشور ما هم بعضی شرکت‌های حمل و نقل؛ آژانس تاکسی؛ اورژانس و پلیس مجهز به این سیستم است.

کشورهای پیشرفته در حال راه اندازی سامانه ATM/CNS برای مدیریت جهانی ترافیک هواپیما حتی تا روی باند فرودگاه‌ها هستند که بعد از اروپا و آمریکا برای سایر نقاط هم اجباری خواهد بود.

از آن آزاد شد. آمریکا توانسته ماشین، هواپیما و حتی خودپردازهای بانکی را به شبکه ماهواره‌های خود وابسته کند و با داشتن «جی‌پی‌اس» حتی دشمنان آمریکا هم مجبورند از سیستم رهیابی آمریکا استفاده کنند. شبکه‌ای تحت کنترل آمریکا که می‌تواند در موقعیت درگیری نظامی آن را برای دشمنان خود خاموش کند یا با مخدوش کردن اطلاعات آن (جنگ اطلاعاتی) آن‌ها را از اهداف مدنظر منحرف گرداند.

البته برای جلوگیری از وابستگی به سامانه آمریکایی «جی‌پی‌اس»، دو کشور چین و روسیه نیز اقدام به ساخت شبکه ماهواره‌ای موقعیت‌یاب جهانی کردند؛ چین در این رابطه سامانه‌ای به نام «بیدو» (BEIDOU) را طراحی کرده که درصدد تکمیل آن در سطح جهانی است؛ اما روسیه از زمان شوروی سابق کمی بعد از آنکه ارتش آمریکا در سال ۱۹۷۸ «جی‌پی‌اس» را وارد عرصه کرد، «گلوناس» GLONASS را به عنوان یک سیستم مشابه و جایگزین ساخت تا بتوانند سیستم اطلاعات موقعیت‌یاب بومی و مستقل داشته باشد.

به سامانه ارتباطاتی آن خدشه وارد کند؛ مانند کاری که با سامانه موقعیت‌یاب جهانی «جی‌پی‌اس» GPS انجام می‌دهد که می‌توان به نمونه اخیر آن در حملات هوایی روسیه بر ضد داعش در کشور سوریه اشاره کرد.

چند روز پس از آغاز حملات هوایی ارتش سوریه علیه داعش، ژنرال "آنتولی نیستچوک" فرمانده پایگاه پانزدهم نیروی هوایی روسیه در جمع خبرنگاران گفت: آمریکا در سامانه «جی‌پی‌اس» GPS با اطلاعات تحریف شده موقعیت جغرافیایی و ارتباطی، سامانه‌های ناوبری جهانی را مختل می‌کند. وی افزود: آمریکا بارها از این روش استفاده کرده و به همین دلیل روسیه به این سامانه اعتمادی ندارد و از داده‌های ماهواره‌ای خود بهره می‌گیرد.

نیستچوک با تأکید بر اینکه روسیه از سامانه جهانی «گلوناس» GLONASS خود بهره می‌گیرد، ادامه داد: تجزیه و تحلیل‌ها انجام گرفته نشان می‌دهد که رقیب از این تحریف‌ها برای رسیدن به اهداف خود بهره می‌گیرد.

«جی‌پی‌اس» GPS یا سیستم موقعیت‌یاب جهانی (Global Positioning Systems)، یک سیستم راهبری و مسیریابی ماهواره‌ای است که از شبکه‌ای با ۳۲ ماهواره تشکیل شده است. ماهواره‌های سیستم جی‌پی‌اس در زمان جنگ سرد برای رهیابی موشک‌های بالستیک و هواپیماها توسط وزارت دفاع ایالات متحده ساخته و در مدار زمین قرار گرفت و از سال ۱۹۸۰ استفاده عمومی



ارتش روسیه در جریان حمله علیه داعش اعلام کرده که از سامانه «جی‌پی‌اس» GPS «آمریکا به دلیل اختلال و ارائه اطلاعات تحریف شده استفاده نمی‌کند»

[1] onlinelibrary.wiley.com

[2] onlinelibrary.wiley.com

[3] Institute of Electrical and Electronics
Engineers (IEEE)

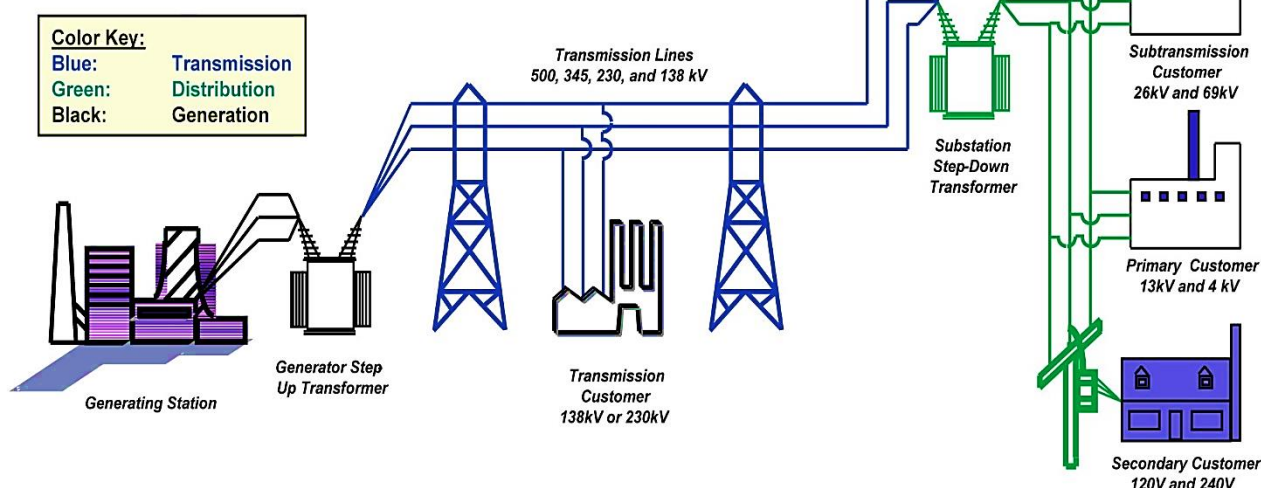
[4] www.Arena.Vv.se

روش‌های بهینه‌ی تعیین بار مصرفی در تاسیسات الکتریکی ساختمان‌ها و تأثیر آن بر کاهش هزینه و افزایش کارایی (قسمت دوم)



نویسنده: مجید کرمانی زاده

Basic Structure of the Electric System



حالت اول: در این حالت تراکم گروهی بار مصرفی برای کل مصارف منظور می‌شود.

حالت دوم: در این حالت تراکم مجزای بار مصرفی برای مصارف روشنایی، عمومی و مصارف خاص، بطور جداگانه و برحسب W/m^2 یا VA/m^2 منظور می‌شود.

حالت اول:

برای استفاده از این حالت باید تراکم بار مصرفی کل ساختمان براساس کاربرد عمومی آن و برحسب W/m^2 یا VA/m^2 در دسترس باشد.

۱- نخست مساحت کل ساختمان با احتساب ضخامت دیوارها را بدست می‌آوریم.

۲- کاربری اصلی ساختمان را تعیین می‌کنیم.

۳- مناسب با کاربرد ساختمان، دانسیته بار مصرفی را تعیین می‌کنیم.

۴- با ضرب تراکم بار در مساحت، کل بار مصرفی ساختمان تخمین زده می‌شود.

۱- تعیین بار مصرفی به روش سطح ساختمان (Building Area Method)

این روش معمولاً برای ساختمان‌های بسیار بزرگ که به راحتی به مکان‌های مختلف قابل تقسیم نمی‌باشد، مورد استفاده قرار می‌گیرد. این روش بسیار ساده‌تر از روش مکان به مکان می‌باشد. در این روش برخلاف روش مکان به مکان، تراکم بار بطور متوسط برای کل ساختمان در نظر گرفته می‌شود. در این روش معمولاً روشنایی خارجی منظور نمی‌شود. این برآورد برای کل ساختمان با دقت موجهی قابل قبول است، ولی برای ساختمانهایی که اساساً برای کاربری‌های متفاوت طراحی می‌شوند، احتمالاً، ارزیابی دقیقی نخواهد بود. این روش بیشتر برای تعیین بار مصرفی کل یک ساختمان و نیز برای ساختمان‌های مستقل و مجزا و یا تک تک واحدهای یک مجموعه کاربرد دارد. در این روش هم، سطح ساختمان با احتساب ضخامت دیوارها و مساحت بیرونی آن در نظر گرفته می‌شود.

تخمین بار به روش سطح ساختمان نیز دارای دو حالت می‌باشد:

با استفاده از تراکم بار مجزا، برای مصارف روشنایی و مصارف عمومی و مصارف خاص نیز، می‌توان برق مصرفی کل ساختمان را برآورد نمود.

برای تعیین بار مصرفی، به روش سطح ساختمان وبا استفاده از بارمصرفی مجزا، به ترتیب زیر اقدام می‌کنیم:

۱- مساحت کل ساختمان با احتساب ضخامت دیوارها محاسبه می‌شود.

۲- کاربری اصلی ساختمان مشخص می‌شود (اگر کاربری ساختمان دقیقاً در جداول موجود نباشد نزدیکترین کاربری را انتخاب می‌کنیم).

۳- با استفاده از جداول، تراکم بار، برحسب W/m^2 یا $VA/sq-ft$ برای مصارف روشنایی و مصارف عمومی و مصارف خاص ساختمان تعیین می‌شود.

۴- با ضرب مساحت ساختمان در تراکم‌های بار روشنایی، مصارف عمومی و خاص، بار مصرفی کلی ساختمان برای هر گروه از مصارف برآورد می‌شود.

۵- باید در این مرحله به موارد زیر توجه شود:

- اگر نیاز باشد که از روشنایی موضعی و یا روشنایی اضطراری و یا نورافکن نیز استفاده شود باید متناسب با آنها در بار مصرفی روشنایی اصلاح به عمل آید.

- در مورد مصارف عمومی و بارهای خاص نیز اگر نیاز به اصلاح باشد، با توجه به شرایط خاص ساختمان و به اقتضای شرایط وموقعیت، اصلاحات لازم اعمال می‌شود.

۶- مصارف بارهای روشنایی و عمومی و خاص با هم جمع شده و به این ترتیب مجموع بار مصرفی تاسیسات الکتریکی ساختمان تخمین زده می‌شود.

۷- با اعمال ضریب قدرت ($\cos\phi$) و ضریب بار (برای توسعه‌های آتی)، قدرت ترانس و برق مورد نیاز، ارزیابی می‌شود.

مثال:

در یک ساختمان اداری ۴ طبقه، با مساحت ۱۸۶ متر مربع در هر طبقه، بار مصرفی ساختمان و قدرت ترانسفورمر مورد نیاز به ترتیب زیر برآورد می‌شود:

در این مثال از جداول IEEE استفاده می‌شود (برای این منظور از سایر اطلاعات استاندارد مشابه نیز می‌توان بهره گرفت).

۱- مساحت کل ساختمان $186 \times 4 = 744$ متر مربع می‌باشد.

۲- کاربری اصلی ساختمان اداری می‌باشد.

- با اعمال ضریب قدرت ($\cos\phi$) و ضریب بار (برای توسعه آتی) اندازه ترانس بدست می‌آید.

مثال: اگر تراکم بار مصرفی برای یک مجموعه آموزشی ۴ طبقه، با مساحت هر طبقه برابر ۳۲۵۰ مترمربع، برابر مقادیر جدول (۹) باشد:

جدول ۱: دانسیته بار مصرفی کلی ساختمان

دانسیته بار در حالتی که تهویه مطبوع وجود ندارد w/m^2	دانسیته بار در حالتی که تهویه مطبوع وجود دارد w/m^2
۱۵	۹۰

برآورد اولیه بار مصرفی و قدرت ترانس را برای این مجموعه آموزشی در دو حالت، بدون استفاده تهویه مطبوع و با استفاده از تهویه پیدا می‌کنیم.

با توجه به اینکه مساحت کامل ساختمان برابر: مترمربع $13000 = 3250 \times 4$ می‌باشد.

برای این مجموعه آموزشی، با استفاده از اطلاعات جدول (۱) بار مصرفی به شرح زیر برآورد می‌شود:

در صورتیکه ساختمان دارای تهویه مطبوع باشد: 1170 KW
 $13000 \times 90 = 1170,000$

در صورتیکه ساختمان دارای تهویه مطبوع نباشد: 195 KW
 $13000 \times 15 = 195,000$

قدرت ترانس با اعمال ضریب بار ۷۰٪ برای توسعه‌های آتی و ضریب قدرت ($\cos\phi$) ۸۵٪ تعیین می‌شود.

قدرت ترانس وقتی که تهویه مطبوع وجود دارد: 2000 KVA
 $1170 / (0.7 \times 0.85) = 1967 =$

قدرت ترانس وقتی که تهویه مطبوع وجود ندارد: 350 KVA
 $195 / (0.7 \times 0.85) = 328 =$

باید توجه داشت، در شرایطی که از سیستم تهویه مطبوع استفاده نشود، به دلیل بار مصرفی کمتر، احتمال تغذیه مستقیم از شبکه برق ۴۰۰ ولت وجود دارد، و استفاده از ترانس الزامی نمی‌باشد.

حالت دوم:

۲- تخمین بار به روش عرصه محوطه (area method)

شرایط استفاده از روش عرصه محوطه: این روش صرفاً در مورد ساختمان‌های مجزا و گسترده واقع در یک محوطه کاربرد دارد. برای نمونه در شکل (۲) ساختمان‌های یک مجتمع صنعتی که در سرتاسر محوطه گسترده است، نشان داده شده است.

برآورد بار به روش سطحی به دو بخش تقسیم می‌شود. روش اصلی (basic method) و روش انتخابی (optional method) که به آن روش مراکز بار (load centers) نیز اطلاق می‌شود.



شکل (۲): ساختمان‌های مجزا و گسترده در یک محوطه

۱-۲- روش اصلی

این روش برای ارزیابی بار مصرفی، به منظور تعیین قدرت مورد نیاز در توزیع برق داخل محوطه، ارزیابی ظرفیت پست ساختمان‌های یک شهرک یا مجتمع مسکونی و... بکار می‌رود.

این ارزیابی شامل مراحل زیر می‌باشد:

جدول ۲: دانسیته بار مربوط به تهویه مطبوع در کل ساختمان

تهویه مطبوع بر حسب VA/ft ²	*نوع ساختمان
۷	بانک
۵-۳	مجتمع تجاری
۶	هتل
۶	ساختمان اداری
۸-۷	مرکز تلفن
۱۲-۴	فروشگاه
۸	رستوران بدون در نظر گرفتن آشپزخانه

*در این جدول از استاندارد IEEE شماره 241-1990 استفاده شده است.

۳- به ترتیب زیر، از جداول مربوطه، چگالی مصارف تعیین می‌شود:

- براساس جدول (۱۰)، چگالی روشنایی $W/sf = 19/5 W/m^2$ می‌باشد.

- براساس بازنگری جدید NEC در مؤسسات تجاری واداری مصارف پریزهای کم مصرف (مصارف عمومی) وسایل برقی به ازای $10/75 W/m^2 = 1 W/sq.ft.$ در نظر گرفته می‌شود.

- براساس جدول (۱۱) تراکم تهویه مطبوع (مصارف خاص) $W/m^2 = 64/5 W/sq.ft.$ می‌باشد.

۴- با توجه به تراکم‌های بار، بار مصرفی ساختمان شامل موارد زیر است:

- بار روشنایی $19/5 W/m^2 \times 744 = 14500 W$

- بار مصارف عمومی $10/75 VA/W \times 8000 = 8000 VA/W$

- بار مصارف خاص (تهویه) $64/5 W/m^2 \times 744 = 48000 W$

۵- به این ترتیب مجموع بار مصرفی برآوردی $W = 70/5 KW$ خواهد بود. $14500 + 8000 + 48000 = 70500$

۶- با در نظر گرفتن ضریب قدرت $\cos \phi = 0/85$ و ضریب بار ۷۰٪ جهت توسعه آتی، قدرت ترانسفورمر مورد نیاز، برابر $5 KW$ می‌شود. $(0/7 \times 0/85) = 118/$ می‌توان این بار را بدون استفاده از ترانس، و مستقیماً از شبکه ۴۰۰ ولت دریافت کرد.

جدول ۳: تراکم بار مجاز مربوط به مصارف روشنایی تخمینی در کل ساختمان بر حسب W/ft^2

مساحت بزرگتر از ۲۵۰۰۰ فوت مربع	مساحت ۵۰۰۰۱ تا ۲۵۰۰۰ فوت مربع	مساحت ۲۵۰۰۱ تا ۵۰۰۰۰ فوت مربع	مساحت ۱۰۰۰۱ تا ۲۵۰۰۰ فوت مربع	مساحت ۲۰۰۱ تا ۱۰۰۰۰ فوت مربع	مساحت ۰ تا ۲۰۰۰ فوت مربع	**نوع ساختمان و کاربری کلی
						سرویس غذا خوری
۱/۳۰	۱/۳۱	۱/۳۲	۱/۳۴	۱/۳۸	۱/۵	ساندویچی و تریا
۱/۴۰	۱/۴۶	۱/۶۵	۱/۷۱	۱/۹۱	۲/۲۵	غذا خوری و بار
۱/۵۰	۱/۵۷	۱/۶۵	۱/۷۲	۱/۸۱	۱/۹۰	اداره
۲/۱۰	۲/۲۸	۲/۵۰	۲/۸۳	۳/۰۸	۳/۳۰	***فروشگاه
۱/۴۰	۱/۴۳	۱/۴۶	۱/۵۲	۱/۵۸	۱/۶۰	محل تجمعات اجتماعی و تالار
۱/۷۰	۱/۸۰	۱/۹۲	۲/۰۸	۲/۳۷	۲/۷۰	تاسیسات خدماتی با غرفه‌های فروش و خدمات
۰/۴۰	۰/۲۱	۰/۲۲	۰/۲۴	۰/۲۸	۰/۳۰	پارکینگ
						موسسه‌ی آموزشی
۱/۵۰	۱/۸۰	۱/۶۵	۱/۷۲	۱/۸۰	۱/۸۰	مهد کودک و دبستان
۱/۷۰	۱/۹۰	۱/۸۳	۱/۸۸	۱/۹۰	۱/۹۰	دبیرستان
۱/۷۰	۲/۴۰	۲/۰۱	۲/۱۷	۲/۳۳	۲/۴۰	کالج و مجتمع آموزشی
۰/۴۰	۰/۸۰	۰/۴۸	۰/۵۶	۰/۶۶	۰/۸۰	انبار

**در این جدول جهت برآورد اولیه و تقریبی مصارف، از استاندارد ASHRAE/IES90-1-1989 استفاده شده است.

***شامل روشنایی تبلیغاتی و روشنایی جلب مشتری می‌باشد.

قدم اول - اسم ساختمان‌های مختلف در داخل محوطه لیست شده و ساختمان‌های با کاربری‌های مشابه مشخص می‌شوند.

قدم دوم - برق مصرفی هر ساختمان با استفاده از یکی از دو روش مکان به مکان و یا روش عرصه ساختمان تعیین می‌شود.

قدم سوم - در جدول (۴) کاربری هر ساختمان تعیین می‌شود.

قدم چهارم - از جدول (۴) با توجه به کاربری ساختمان ضریب تقاضای ساختمان تعیین می‌شود.

قدم پنجم - از جدول (۴) با توجه به کاربری ساختمان ضریب بار ساختمان تعیین می‌شود.

تعداد ساختمان‌های مشابه \times بار مورد تقاضای ساختمان (مرحله ۷) = بار مورد تقاضای ساختمان‌های مشابه

تعداد ساختمان‌های مشابه \times بار مورد تقاضای ساختمان (مرحله ۷) = بار مورد تقاضای ساختمان‌های مشابه

تعداد ساختمان‌های مشابه \times بار مورد تقاضای ساختمان (مرحله ۷) = بار مورد تقاضای ساختمان‌های مشابه

مجموع بار نصب شده در تاسیسات/مقدار بار که از شبکه تغذیه می شود=ضریب همزمانی (Fs)

معمولاً ضریب غیر همزمانی به تک تک بارهای جداگانه مربوط می شود و مشخص می کند که هر بار چقدر از توان نامی خود را مصرف می کند ولی (Fs) یعنی ضریب همزمانی به گروهی از بارها و در واقع به تجهیزات بالا دست اعمال می شود، که بطور همزمان از طریق تابلوها و ترانس و... به شبکه وصل می باشند، فلذا (Fs) معمولاً به قدرت مصرفی تابلوها و ترانس و... اعمال می شود.

ضریب بار (Load factor)

نسبت جریان واقعی یک تجهیز برقی در حال کار، به جریان نامی آن، ضریب بار (FI) می باشد. مثلاً اگر قدرت نامی یک موتور ۲۰ کیلووات باشد، ولی عملاً در حالت کار ۱۵ کیلووات از قدرت آن مورد استفاده قرار گیرد، ضریب بار آن ۰/۷۵ خواهد بود.

$$(FI = \frac{15}{20} = 75\%)$$

ضریب استفاده (Utilization factor) نسبت زمان استفاده از یک تجهیز به کل زمان است. مثلاً اگر از یک دستگاه روزانه ۴ ساعت استفاده شود. ضریب استفاده ۰/۱۶ خواهد بود.

$$(F_U = \frac{4}{24} = 16\%)$$

ضریب غیر همزمانی diversity factor: این ضریب، احتمال کار همزمان تجهیزات الکتریکی را نشان می دهد. مثلاً اگر در یک ساختمان ۱۰ دستگاه چیلر وجود داشته باشد، معمولاً هر ۱۰ دستگاه باهم بکار نمی افتند و اگر احتمال داشته باشد که ۶ دستگاه از آنها باهم کار کنند، در این صورت و ضریب غیر همزمانی ۰/۶ خواهد بود.

$$Fd = \frac{6}{10} = 60\%$$

فاکتور غیرهمزمانی diversity factor در ساختمانها، بطور معمول بین ۰/۶۰ تا ۰/۷۰ است یعنی فقط ۰/۷۰ الی ۰/۶۰ مجموع کامل بار به شبکه وصل می شود.

قدم نهم - تعیین بار عمومی (مصارف عمومی) برای کل محوطه: شامل بار روشنایی جاده و مسیر، بار روشنایی محوطه و سایر مصارفی که در بار هر ساختمان منظور نشده باشد.

قدم ده - بار مصرفی کامل محوطه از رابطه زیر تعیین می شود:

بارهای مصرفی عمومی که در مرحله نهم تعیین می شود + (مجموع تقاضای بار کل ساختمانها ی مشابه که در مرحله هشتم تعیین می شود) = تقاضای بار مصرفی محوطه

قدم یازده - با اعمال ضریب بار ۰/۲۵، برای توسعه آتی، بار مصرفی نهائی تعیین می شود:

۱/۲۵ × مجموع بار در مرحله ۱۰ = بار مصرفی مورد تقاضای نهایی جهت توضیح روش برآورد بار مصرفی محوطه، بصورت کاملاً تمثیلی، یک مجتمع هوایی که تاسیسات آن ها نمونه بارز برای ساختمان های مجزا و گسترده است، طبق جدول (۱۲) در نظر گرفته می شود.

در این قسمت برای ادامه مطلب، توضیحات مختصری در مورد ضرایب مختلف بار مصرفی ارائه می شود.

ضریب تقاضا (demand factor) یا ضریب حداکثر استفاده (factor of maximum utilization)

درحالتی که ضریب بار (Fd)، برابر یک باشد، ضریب تقاضا، همان ضریب حداکثر استفاده (Fu) خواهد بود. در ساختمانها، معمولاً ضریب تقاضا بین ۰/۵۰ تا ۰/۸۰ مجموع بار وصل شده به شبکه است.

مجموع بارهای وصل شده به شبکه/ماکزیمم تقاضای بار= ضریب تقاضا (Fd)

ضریب همزمانی (simultaneity factor)

تمام بارهای یک تاسیسات الکتریکی که از شبکه تغذیه می شوند، با هم برقرار نمی شوند، معمولاً مقدارمعینی از کل بار متصل به شبکه بطورهمزمان به برق وصل می شوند. نسبت این دو را ضریب همزمانی (Fs) می گویند. به این فاکتور ضریب غیرهمزمانی (diversity factor) هم اطلاق می شود، مقدارضریب همزمانی برابر است با:

جدول (۴): ضرایب بار مصرفی در ساختمانهای مختلف یک مجتمع تاسیسات هوائی

توضیحات	ضریب تقاضا			ضریب بار			ضریب غیر همزمانی		
	حداقل	حداکثر	متوسط	حداقل	حداکثر	متوسط	حداقل	حداکثر	متوسط
تاسیسات بهره برداری و آموزشی									
تاسیسات تأمین و توزیع سوخت هواپیماها	۴۰	۶۰	۵۰	۱۶	۲۰	۱۸	۵۶	۴۴	۵۰
تاسیسات تأمین و توزیع سوخت تکانوری	۴۰	۶۰	۵۰	۱۶	۲۰	۱۸	۵۶	۴۴	۵۰
تاسیسات سوختگیری	۴۰	۶۰	۵۰	۱۳	۱۷	۱۵	۵۱	۳۸	۴۴/۵
تاسیسات لوله هاو سیستم انتقال سوخت	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۳	۱۷	۱۵	۵۱	۳۸	۴۴/۵
تاسیسات تأمین و توزیع سوخت مایع متفرقه	۴۰	۶۰	۵۰	۳	۷	۵	۲۱	۱۴	۱۷/۵
ساختمان ارتباطات	۶۰	۶۵	۶۲/۵	۷۰	۷۵	۷۲/۵	۷۹	۷۸	۷۸/۵
مرکز تلفن	۵۵	۷۰	۶۲/۵	۲۰	۲۵	۲۲/۵	۶۲	۵۳	۵۷/۵
مرکز نظارت هوائی	۵۵	۷۰	۶۲/۵	۷۰	۷۵	۷۲/۵	۷۹	۷۸	۷۸/۵
ساختمان رادار و کنترل گیتها	۵۵	۷۰	۶۲/۵	۲۰	۲۵	۲۲/۵	۶۲	۵۳	۵۷/۵
ترمینال مسافر	۶۵	۸۰	۷۲/۵	۲۸	۳۲	۳۰	۶۹	۵۹	۶۴
تاسیسات امداد و نجات و آتش نشانی	۲۵	۳۵	۳۰	۱۳	۱۷	۱۵	۵۱	۳۸	۴۴/۵
تاسیسات بهره برداری خطوط هوائی مسافری	۶۵	۸۰	۷۲/۵	۲۴	۲۸	۲۶	۶۵	۵۶	۶۰/۵
تاسیسات بهره برداری خطوط هوائی باری و غیره	۶۵	۸۰	۷۲/۵	۲۸	۳۲	۳۰	۶۹	۵۹	۶۴

می باشد، و به اسم ضریب همزمانی مراکز بار نامیده می شود، اعمال می گردد.

پس از اعمال ضرایب همزمانی مراکز بار، از حاصل جمع تقاضای بار پست های فرعی، بار کل مورد تقاضای محوطه یعنی ظرفیت بار پست اصلی بدست می آید:

(بارهای مصرفی مورد تقاضای هریک از پست های فرعی) Σ = بار مصرفی کل ساختمانها

قدم های نه تا یازده نیز مشابه روش اصلی هستند.

- مقادیر ضریب همزمانی مراکز بار

۲-۲- روش انتخابی یا روش مراکز بار

از این روش برای برآورد بار مصرفی محوطه های بسیار وسیع استفاده می شود. در این طرح ها، هر بخش از محوطه از یک پست فرعی تغذیه می شود + پست های فرعی هم نهایتاً از پست اصلی تغذیه می شوند. محاسبات به ترتیب زیر می باشد:

قدم های اول تا هفتم، مشابه مراحل روش اصلی می باشند.

قدم هشتم - در این مرحله برای هر پست فرعی یک ضریب همزمانی جداگانه که متفاوت از مقدار تعیین شده در جدول (۴)

با توجه به اطلاعات جداول (۳) و (۴) و نیز با استفاده از روش اصلی، بارهای الکتریکی مجتمع طبق جدول (۵) مشخص می‌شود.

موارد عمومی که در تمام روش‌ها باید مد نظر قرار گیرند، عبارتند از:

(۱) ترکیب روش‌ها

در یک طرح برای برآورد بار مصرفی می‌توان از یک روش و یا اختلاط دو یا چند روش استفاده کرد.

(۲) تلفات سیستم

معمولاً به اندازه ۶٪ تلفات به ماگزیم تقاضای محاسبه شده در روش تخمین اولیه اضافه می‌شود.

برای بارهایی که دارای ماهیت یکسانی هستند ضریب همزمانی مراکز بار بین ۰/۹۳ تا ۱ می‌باشد.

برای بارهایی که ترکیبی از بارهای دارای ماهیت ناهمگون هستند (نظیر ترکیبی از بارهایی که در شب و یا روز مورد استفاده قرار می‌گیرند)، ضریب همزمانی مراکز بار بین ۰/۷ تا ۱ می‌باشد.

در حالتی که بارها دارای ماهیت یکسانی نباشد و مقدار این گونه بارها باهم نسبتاً متعادل باشند، این ضریب کمتر نیز خواهد بود. ولی وقتی که اکثر بارها از یک ماهیت باشند، در این صورت این ضریب افزایش پیدا کرده و به یک متمایل می‌شود.

برای مثال برای یک مجتمع خدماتی که دارای ساختمان‌هایی به شرح جدول (۵) می‌باشد، اندازه و ظرفیت شبکه برق تغذیه ساختمان‌ها به شرح و ترتیب زیر تعیین می‌شود:

جدول (۵): مشخصات ساختمانها

شرح ساختمان	تعداد ساختمان	بار مصرفی (kw)
ساختمان پمپاژ سوخت	۱	۰/۳
ایستگاه سوخت‌رسانی	۱	۳
ساختمان ایستگاه سوخت‌رسانی	۱	۰/۳
ساختمان گیرنده	۱	۲/۱
ساختمان فرستنده	۱	۳۲/۲
ساختمان ناوبری	۱	۰/۷
ساختمان رادار	۱	۱/۲
ایستگاه امداد و نجات	۱	۸
ساختمان بهره‌برداری	۱	۸۰/۲
ساختمان عکس‌برداری	۱	۱۰/۵
ساختمان دستورالعمل‌های علمی	۱	۴۷
مرکز تسهیلات آموزش بهره‌برداری	۱	۰/۱
تعمیرات اساسی و نگهداری (تعمیرگاه)	۱	۲۶۰۰
قسمت رنگ و آشیانه رنگ و پرداخت	۱	۱۲۷
تعمیرگاه نگهداری و آماده‌سازی موتور	۱	۴۰۵
تعمیرگاه نگهداری موتور	۱	۳۶۰
واحد تست موتور	۱	۳
واحد تسهیلات نگهداری	۱	۳۷۰
واحد نگهداری خودروها	۱	۱۴/۵
ایستگاه آتش‌نشانی	۱	

در جداول (۷) و (۸) ضرایب مصرف در صنایع مختلف
وساختمانهای با کاربریهای متفاوت ارائه شده است.

(۳) توسعه سیستم

به منظور توسعه آتی سیستم و نیز جهت در نظر گرفتن سایر
مصارف احتمالی از قلم افتاده ۱۰٪ به عنوان ذخیره به ظرفیت
محاسبه شده اضافه می شود.

جدول (۶): تعیین بار مصرفی

شرح	حداکثر بار همزمانی kw	ضریب همزمانی %	حداکثر تقاضا %	ضریب تقاضا %	بار هر ساختمان kw
پمپاژ سوخت	۰/۲	۵۲ (۱)	۰/۳	۱۰۰	۰/۳
ایستگاه سوخت	۱	۵۷ (۱)	۱/۸	۶۰	۳
ساختمان ایستگاه سوخت	۰/۱	۶۱ (۱)	۰/۲	۸۰	۰/۳
ساختمان گیرنده	۱/۱	۷۹	۱/۴	۶۵	۲/۱
ساختمان فرستنده	۱۹/۱	۷۹	۱/۴	۶۵	۳۷/۲
ساختمان ناوبری	۰/۴	۷۹	۰/۵	۶۵	۰/۷
ساختمان رادار	۰/۶	۷۹	۰/۸	۷۰	۱/۲
ایستگاه امداد و نجات	۱/۲	۵۲ (۱)	۲/۴	۳۰	۸
ساختمان بهره برداری	۴۳/۶	۶۸ (۱)	۶۴/۲	۸۰	۸۰/۲
ساختمان عکس برداری	۴/۲	۵۷ (۱)	۷/۴	۷۰	۱۰/۵
ساختمان دستورالعمل های علمی	۱۷/۵	۶۲ (۱)	۲۸/۲	۶۰	۴۷
مرکز تسهیلات بهره برداری	۰/۱	۵۲ (۱)	۰/۱	۸۰	۰/۱
تعمیرات اساسی و نگهداری (تعمیرگاه)	۲۷۴۵	۹۵ (۲)	۲۸۹۰	۳۸	۷۶۰۰
قسمت رنگ و آشیانه رنگ و پرداخت	۵۸/۳	۶۶ (۱)	۸۹	۷۰	۱۲۷
تعمیرگاه نگهداری و آماده سازی موتور	۸۴/۲	۵۲ (۱)	۱۶۲	۴۰	۴۰۵
تعمیرگاه نگهداری موتور					
واحد تست موتور	۱۱۰	۶۸ (۱)	۱۶۲	۴۵	۳۶۰
واحد تسهیلات نگهداری	۰/۷	۶۲ (۱)	۱/۲	۴۰	۳
واحد نگهداری خودروها	۱۴۵	۶۵ (۱)	۲۲۲	۶۰	۳۷۰
ایستگاه آتش نشانی	۲/۳	۵۲ (۱)	۴/۴	۳۰	۱۴/۶
				مجموعه بار	۳۲۳۵
درصد افت بار ۶٪			۱۹۴		
(بار کامل) اندازه برق مصرفی که از شبکه تغذیه می شود.			۳۴۲۹		

(۱) - (بند (J) ۲۲۰/۱۴ NEC) - (بند (K) ۲۲۰/۱۴ NEC)

جدول (۷): ضریب تقاضا و ضریب بار در کاربردهای صنعتی مختلف.

نوع کاربرد در صنعت	ضریب تقاضا Fd	ضریب بار FL	ضریب استفاده (Fd x FL)	حداکثر ضریب استفاده FU
کوره قوس الکتریکی	۰/۵۵	۰/۸۰	۰/۴۴	۰/۵۵
کوره‌های القایی	۰/۹۰	۰/۸۰	۰/۷۲	۰/۹۰
صنایع نورد	۰/۸۰	۰/۲۵	۰/۲۰	۰/۸۰
صنایع مکانیکی و الکتریکی				
در یک شیفت کاری a)	۰/۴۵	۰/۲۵	۰/۱۱	۰/۴۵
در دو شیفت کاری b)	۰/۴۵	۰/۵۰	۰/۲۲	۰/۴۵
صنایع تبدیلی	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۱۶	۰/۴۰
کارخانه تولید سیم و کابل	۰/۳۵	۰/۴۰	۰/۱۴	۰/۳۵
تولید قطعات ماشین	۰/۴۰	۰/۵۰	۰/۲۰	۰/۴۰
کارگاه فورجینگ	۰/۵۰	۰/۳۵	۰/۱۷	۰/۵۰
سردخانه				
در فصل کار a)	۰/۶۰	۰/۶۵	۰/۳۹	۰/۶۰
در فصل غیر کاری b)	۰/۲۵	۰/۱۵	۰/۰۴	۰/۲۵
برنج کوبی				
در فصل کار a)	۰/۷۰	۰/۸۰	۰/۵۶	۰/۷۰
در فصل غیر کاری b)	۰/۰۵	۰/۳۰	۰/۰۱	۰/۰۵
تولید بستنی				
در فصل کار a)	۰/۵۰	۰/۶۵	۰/۳۲	۰/۵۰
در فصل غیر کاری b)	۰/۵۰	۰/۱۰	۰/۰۵	۰/۵۰
کارخانه یخ سازی				
در فصل کار a)	۰/۸۰	۰/۶۵	۰/۵۲	۰/۸۰
در فصل غیر کاری b)	۰/۸۰	۰/۱۰	۰/۰۸	۰/۸۰
کارخانه پنبه پاک کنی				
در فصل کار a)	۰/۷۰	۰/۲۵	۰/۱۷	۰/۷۰
در فصل غیر کاری b)	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۰۱	۰/۱۰
کارخانه دوک ریزی	۰/۶۰	۰/۸۰	۰/۴۸	۰/۶۰
کارخانه تولید پارچه	۰/۵۰	۰/۸۰	۰/۴۰	۰/۵۰
کارخانه رنگرزی	۰/۴۰	۰/۵۰	۰/۲۰	۰/۴۰
کارخانه کره گیری	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۲۵	۰/۵۰
کارخانه روغنکشی	۰/۷۰	۰/۵۰	۰/۳۵	۰/۷۰
کارخانه تولید حلال	۰/۴۵	۰/۵۰	۰/۲۲	۰/۴۵
کارخانه پلاستیک سازی	۰/۶۰	۰/۲۵	۰/۱۱	۰/۶۰
کارخانه صابون سازی	۰/۵۰	۰/۲۵	۰/۱۲	۰/۵۰
کارخانه لاستیک سازی	۰/۴۵	۰/۳۵	۰/۱۶	۰/۴۵

جدول (۸): ضریب تقاضا و ضریب بار برای ساختمان‌های با کاربری‌های مختلف

نوع کاربری ساختمان	ضریب تقاضا	ضریب بار
مرکز ارتباطات	۶۰-۶۵	۷۰-۷۵
مرکز تبادلات دیتا	۵۵-۷۰	۲۰-۲۵
سالن انتظار هواپیما	۶۵-۸۰	۲۸-۳۲
فرودگاه و تاسیسات هواپیماهای امداد و نجات	۲۵-۳۵	۱۳-۱۷
فرودگاه و تاسیسات هواپیماهای مسافری	۶۵-۸۰	۲۴-۲۸
مرکز آموزش آکادمیک	۴۰-۶۰	۲۲-۲۶
مرکز آموزش نظامی	۳۵-۶۵	۲۴-۲۸
آزمایشگاه مواد شیمیایی و سمی	۷۰-۸۰	۲۲-۲۸
آزمایشگاه مواد	۳۰-۳۵	۲۷-۳۲
آزمایشگاه فیزیک	۷۰-۸۰	۲۲-۲۸
آزمایشگاه‌های الکتریک و الکترونیک	۲۰-۳۰	۳-۷
سردخانه	۷۰-۷۵	۲۰-۲۵
انبار عمومی	۷۵-۸۰	۲۳-۲۸
انبار باسیستم کنترل رطوبت	۶۰-۶۵	۳۳-۳۸
انبارهای مواد محترقه و خطرناک	۷۵-۸۰	۲۰-۲۵
ساختمان انبار اسقاط و اموال حراجی	۳۵-۴۰	۲۰-۲۵
بیمارستان	۳۸-۴۲	۴۵-۵۰
آزمایشگاه	۳۲-۳۷	۲۰-۲۵
کلینیک دندانپزشکی	۳۵-۴۰	۱۸-۲۳
کلینیک درمانی	۴۵-۵۰	۲۰-۲۳
اداره	۵۰-۶۵	۲۰-۳۵
مسکونی تک واحدی	۶۰-۷۰	۱۰-۱۵
مجموعه پارکینگ	۴۰-۵۰	۲-۴
آپارتمان	۳۵-۴۰	۳۸-۴۲
آتش نشانی	۲۵-۳۵	۱۳-۱۷
کلانتری	۴۸-۵۳	۲۰-۲۵
نانوائی	۳۰-۳۵	۴۵-۶۰
خشک شویی و لباسشویی	۳۰-۳۵	۲۰-۲۵

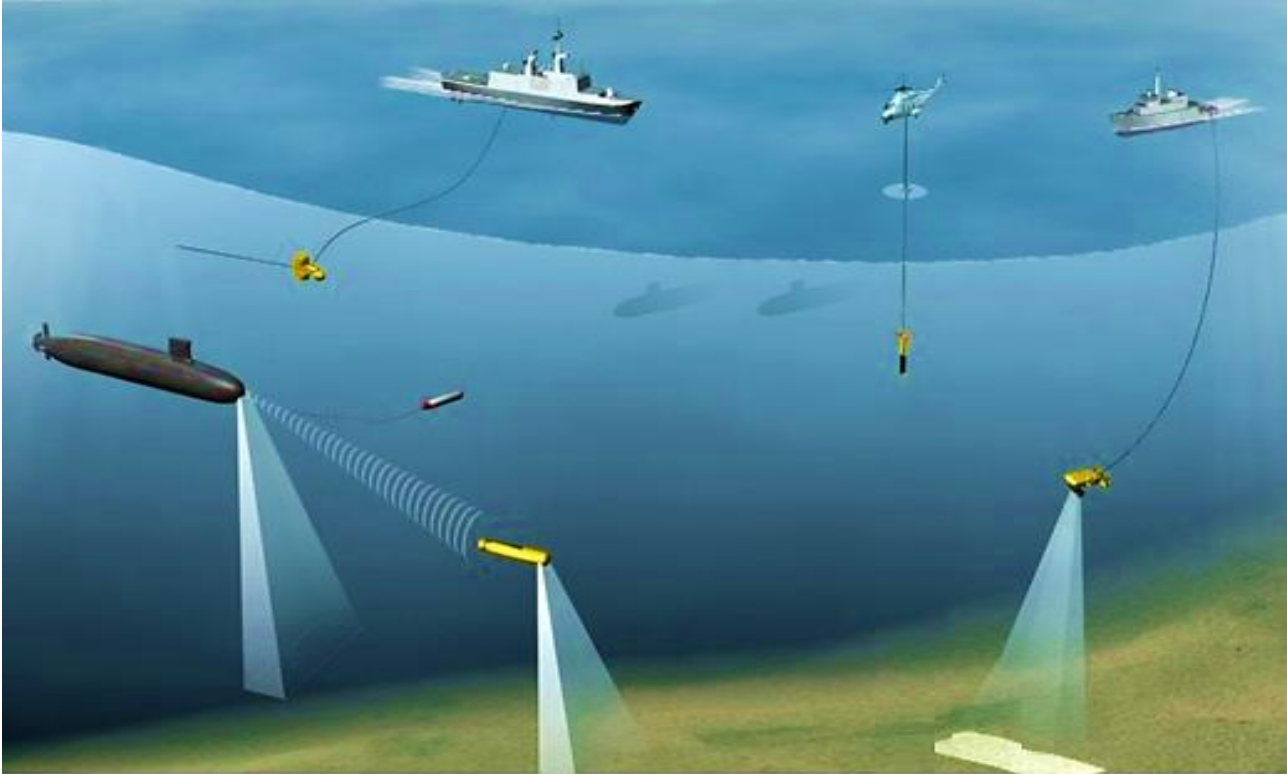


نوع کاربری ساختمان	ضریب تقاضا	ضریب بار
دبستان	۷۵-۸۰	۱۰-۱۵
دبیرستان	۶۵-۷۰	۱۲-۱۷
بنای مذهبی	۶۵-۷۰	۵-۲۵
پست	۷۵-۸۰	۲۰-۲۵
مغازه	۶۵-۷۰	۲۵-۳۲
بانک	۷۵-۸۰	۲۰-۲۵
سوپرمارکت	۵۵-۶۵	۲۵-۳۰
رستوران	۴۵-۷۵	۱۵-۲۵
تعمیرگاه ماشین	۴۰-۶۰	۱۵-۲۰
هنرهای دستی و مجموعه هنری و تفریحی	۳۰-۴۰	۲۵-۳۰
مجموعه بولینگ	۷۰-۷۵	۱۰-۱۵
مجموعه ورزشی	۷۰-۷۵	۲۰-۴۵
میدان اسکیت	۷۰-۷۵	۱۰-۱۵
استخر شنای سر پوشیده	۵۵-۶۰	۲۵-۵۰
تئاتر	۴۵-۵۵	۸-۱۳
کتابخانه	۷۵-۸۰	۳۰-۳۵
باشگاه گلف	۷۵-۸۰	۱۵-۲۰
موزه	۷۵-۸۰	۳۰-۳۵

شبکه‌های اقتضائی زیر آبی: یک زمینه نوظهور در تحقیقات مخابرات صوتی



نویسنده: محمدرضا خسروی – m.khosravi@sutech.ac.ir



۱- مقدمه

ندارد، در این حالت بجای نقطه مرکزی، گره‌های شبکه خود وظیفه رله کردن بسته‌ها را برعهده خواهند داشت و در واقع هر گره خود مسیریاب نیز هست و در فرایند مسیریابی شرکت می‌کند. شبکه‌های بی‌سیم بدون زیرساخت را به دو دسته اقتضائی و حسگر (و گاهی نوع سومی تحت عنوان فعال ساز نیز در نظر می‌گیرند) تقسیم می‌کنند که به لحاظ ساختاری با هم تفاوت چندانی ندارند ولی به لحاظ کاربردی متفاوت‌اند و برای اهداف مختلفی بکار می‌روند. شبکه‌های حسگر چه برای خارج از آب - که شبکه حسگر خاکی هم نامیده می‌شود - و چه برای کاربردهای زیرآبی عمدتاً دارای کاربرد صنعتی است ولی شبکه‌های اقتضائی معمولاً برای اهداف دیگری مثل هدایت گره‌های متحرک جهت پایش محیطی، داشتن ارتباط مخابراتی در شرایط تحرک بسیار بالا در یک منطقه وسیع و ... بکار می‌رود. برخی متخصصین مهندسی شبکه ترجیح می‌دهند که بین شبکه‌های اقتضائی و حسگر تفاوتی قائل نشوند و آن دو را دو دسته متفاوت بدانند و شبکه‌های بدون زیرساخت اقتضائی و حسگر را کاملاً معادل بدانند و یا اینکه یکی را زیرمجموعه

همان طور که می‌دانیم مخابرات زیرآبی دارای مباحث متنوعی است که برای مثال سیستم‌های سونار از جمله آنهاست. سیستم‌های سونار عمدتاً بر روی مباحث پردازش سیگنال متمرکز است و به لحاظ مخابراتی غالباً بصورت نقطه به نقطه تعریف شده است یعنی فاقد مسیریابی است و البته این به خاطر هدف این گونه سیستم‌ها است (از منظر شبکه‌های مخابراتی پردازش سیگنال در لایه هفتم مدل مرجع OSI قرار می‌گیرد). وقتی تعداد گره‌های شبکه زیاد شود برای ایجاد ارتباط دهی و مخابره داده بین این گره‌ها نیازمند انجام مسیریابی هستیم و روش‌های مختلفی وجود دارد که از یک دیدگاه برای مخابرات بی‌سیم می‌توان آنها را به دو دسته زیربنایی یا زیرساخت گرا و بدون زیر ساخت تقسیم کرد [۱]، برای مثال شبکه‌های سلولی تلفن همراه از دسته اول است اما بحث کنونی ما در مورد دسته دوم است، یعنی شبکه‌های فاقد زیر ساخت مرکزی که یک نقطه مرکزی واسطه وظیفه رله کردن بسته‌های اطلاعاتی را بر عهده

۳- تراکم گره‌ها در هر دو نوع شبکه با توجه به کاربرد قابل بررسی است ولی غالباً مساله تراکم بالا چالش جدی‌تر برای شبکه‌های اقتضائی است.

تفاوت‌های ذکر شده در فوق، همگی به نحوی مطرح شد که یک سری از شرایط مثل مساله کانال مخابراتی و بطور کلی سیستم‌های مخابراتی را برای هر دو نوع شبکه یک‌سان در نظر گرفتیم، بنابراین این تفاوت‌ها عاملی است که لایه‌های میانی مدل مرجع OSI (لایه‌های ۲، ۳ و ۴) برای این دو نوع شبکه دارای تفاوت‌هایی باشند، مثلاً برای رسیدن به یک شبکه با انرژی مصرفی مطلوب‌تر، می‌توان سیاست‌هایی را در سطح لایه ۲ و ۴ مطرح کرد، برای نمونه استفاده از پروتکل کنترل خطایی است که نیاز به تأیید نداشته باشد و این کار باعث می‌شود تا اگرچه بخشی از اطلاعات هدر می‌رود (به مقصد نمی‌رسد) ولی با حذف بسته‌های کنترلی این پروتکل و پایین آوردن ترافیک داده‌ای در سطح شبکه بتوان انرژی کمتری را مصرف کرد و البته تأخیر (!) هم می‌تواند کمتر شود. بنابراین تفاوت‌هایی که ناشی از تفاوت ساختار و هدف این دو نوع شبکه بوده است در نهایت منجر به تفاوت در معماری و پروتکل‌های پیاده‌سازی شده در آنها می‌شود. شاید به جرئت بتوان گفت مهم‌ترین تفاوت پدیدار شده بین این دو شبکه، تفاوت در لایه ۳ مدل مرجع است یعنی جایی که مسیریابی صورت می‌گیرد زیرا مسیریابی می‌تواند ما را در رسیدن به الزامات ذکر شده کاملاً یاری نماید و از همین جاست که پروتکل‌های مسیریابی شبکه‌های اقتضائی و حسگر تفاوت‌های بنیادی پیدا می‌کنند. در یک شبکه حسگر زیرآبی، هدف رسیدن بسته اطلاعاتی ارسالی به گرهی در سطح آب است که اصطلاحاً سینک یا گره فرورونده نامیده می‌شود و در تصویری که در ابتدای این گزارش مشاهده می‌شود یک شبکه اقتضائی زیرآبی به تصویر کشیده شده است. آنچه که در هر تصویر مشاهده می‌شود آن است که اولاً کلیه ارتباطات بصورت آکوستیکی است و گره‌ها نیز متحرک هستند و ضمناً شبکه سه بعدی است و همه این‌ها دلایلی هستند که مساله مسیریابی در شبکه‌های زیرآبی پیچیده‌تر می‌شود. با توجه به آنکه توسعه شبکه‌های حسگر زیرآبی به خاطر کاربرد و سبک‌تر صنعتی بی‌شتر بوده است و نیز یکسان بودن کانال مخابراتی و بسیاری از مسائل بین لایه‌ای برای این دو نوع شبکه، لذا کافیست که صرفاً مساله مسیریابی مجدداً برای شبکه‌های اقتضائی زیرآبی بررسی شود و آنگاه می‌توان در

دیگری بدانند، چرا که فقط در کاربرد تفاوت دارند. در ادامه تفاوت‌ها و اشتراک‌های این دو مفهوم را بیشتر بررسی خواهیم کرد.

۲- مفاهیم و مقایسه شبکه‌های بدون زیرساخت

طبق یک تعریف ساده اگر شبکه بدون زیرساخت برای سنجش باشد آنرا حسگر و در غیر این صورت آنرا اقتضائی گویند. پس تفاوت‌های شبکه‌های حسگر و اقتضائی ناشی از کاربرد آنها است، مثلاً در شبکه‌های حسگر، حسگرهای الکترونیکی که وظیفه اندازه‌گیری پارامترهای خاص صنعتی را بر عهده دارند، بعد از اندازه‌گیری باید داده‌ها را در قالب بسته‌های اطلاعاتی به سمت یک یا چند گره خاص که گیرنده هستند، ارسال نمایند و در این حالت‌ها خود گره‌های حسگر با هم کاری ندارند، جز آنکه در انجام مسیریابی برای بسته‌های دیگر گره‌ها با هم مشارکت نمایند و این در حالی است که در شبکه‌های اقتضائی هر دو گره کاملاً می‌توانند با هم در ارتباط باشند و به عنوان مبدأ و مقصد یک بسته اطلاعاتی شناخته شوند. حال می‌توان گفت که یک شبکه حسگر، شبکه اقتضائی خاصی است که گیرنده مشخص و محدود دارد و یا شبکه اقتضائی، شبکه حسگر خاصی است که بجای گیرنده‌های خاص، همه گره‌ها می‌توانند برایش گیرنده باشند (یعنی شبکه حسگر توسعه یافته است، بر این مبنا شبکه فعال‌ساز یک شبکه حسگر وارون است). بنابراین همین تفاوت‌های کاربردی و ساختاری ساده می‌تواند عاملی باشد تا شبکه‌های حسگر و اقتضائی در الزامات متعددی متفاوت باشند، برای مثال برخی از آنها عبارت‌اند از:

۱- در تمام انواع شبکه‌های حسگر بحث انرژی گره‌ها بسیار مهم و حیاتی است و این در حالی است که بسیاری از شبکه‌های اقتضائی یا بحث انرژی کم اهمیت‌تر است و یا مهم نیست.

۲- تحرک گره‌ها در شبکه‌های اقتضائی بسیار مهم‌تر از شبکه‌های حسگر است. در واقع می‌توان گفت که تقریباً جز در شبکه‌های حسگر زیرآبی که گره‌ها تحرک محدودی دارند، مابقی شبکه‌های حسگر غالباً دارای تحرک قابل اغماضی هستند. مثلاً تحرک یک شبکه اقتضائی خودروبی قابل قیاس با تحرک یک شبکه خاکی متحرک نیست.

چندمسیری موقعیت آگاه یا عمق مبنا که مقاوم در برابر تحرک بالا باشد.

۵. دسته‌بندی دستاوردهای رمزنگاری، کدگذاری اطلاعات، پردازش سیگنال بهینه و پروتکل‌های شبکه‌ای و امنیتی نظیر روش‌های کنترل دستیابی به رسانه یا توزیع کلید اختصاصی در مخابرات نظامی زیرآبی مبتنی بر شبکه‌های اقتضائی.

۶. شبکه‌های اقتضائی صوتی زیرآبی برای انتقال محتوای چندرسانه‌ای و پردازش سیگنال بهینه در آنها در کاربردهایی نظیر شبکه‌های بینا جهت ادغام تصاویر.

۷. ارائه مفاهیم جدید نظیر شبکه‌های سوناری اقتضائی، حسگر و فعال‌ساز.

۸. تلفیق تصویربرداری سونار دهانه مصنوعی موسوم به SAS و شبکه‌های اقتضائی و حسگر صوتی زیرآبی از منظر ادغام اطلاعات، پردازش توزیع شده اطلاعات، فناوری‌های انتقال داده‌ها و کاربردهای صنعتی.

۹. مطالعه شبکه‌های اقتضائی زیرآبی در کاربردهای زیست محیطی نظیر زدودن آلودگی‌های نفتی و معدن کاوی.

سایر جاها نیز از همان دستاوردهای شبکه‌های حسگر استفاده کرد و یک شبکه اقتضائی زیرآبی توانمند ایجاد کرد. شاید علت کمتر توسعه یافتن شبکه‌های اقتضائی زیرآبی در قیاس با نوع شبکه‌های اقتضائی غیر زیرآبی - که دارای رسانه الکترومغناطیسی است - و نیز در قیاس با رقیب زیرآبی‌اش (شبکه حسگر زیرآبی) کاربرد بسیار خاص‌تر و اغلب نظامی این نوع شبکه‌هاست. استفاده از شبکه‌های اقتضائی بطور کلی در شرایط جنگی یکی از موثرترین راه‌های ایجاد ارتباط مخابراتی است زیرا در چنین شرایطی گره‌ها متحرک هستند و ضمناً فرصتی برای ایجاد گره مرکزی وجود ندارد و یا اگر هم چنین باشد در صورت انهدام آن گره کلیه ارتباطات مختل می‌شود. پس این مناسب نیست و لذا استفاده از شبکه اقتضائی که وابستگی به گره مرکزی خاص و نیز مساله تحرک پذیری را از بین ببرد یک راهکار فوق‌العاده مناسب محسوب می‌شود زیرا در چنین شبکه‌ای هر گره می‌تواند به تنهایی نقش گره مرکزی را ایفا کند و در صورتی که به خاطر تحرک گره‌ها یا انهدام گره‌ها توپولوژی شبکه عوض شود، گره دیگری می‌تواند مسیر یابی را انجام دهد. بدیهی است که شبکه‌های اقتضائی زیرآبی نیز از این قاعده مستثنی نبوده و این ویژگی ذاتی شبکه‌های اقتضائی را خواهند داشت.

۳- عناوین پژوهشی پیشنهادی

مراجع

[1] E. Sozer, M. Stojanovic, and J. Proakis, Underwater acoustic networks, IEEE Journal of Oceanic Engineering, vol. 25, no. 1, pp. 72-83, 2000.

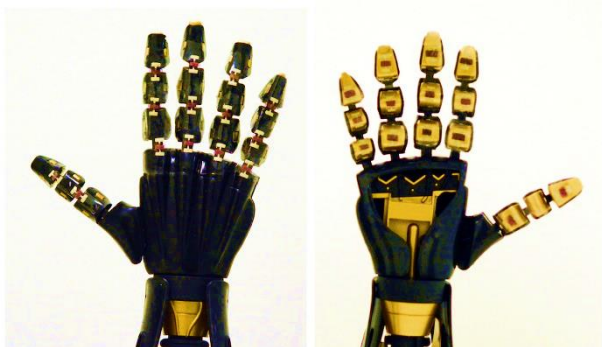
۱. بررسی و شبیه‌سازی پروتکل‌های مسیریابی پایشی در شبکه صوتی اقتضائی زیرآبی با رویکرد ارتباط دهی وسائل نظامی.
۲. تحلیل و شبیه‌سازی یک پروتکل شبکه‌ای مقاوم موقعیت آگاه یا مبتنی بر اندازه‌گیری عمق در شبکه بندی وسائل زیرآبی خودکار و کنترل شونده با رویکرد نظامی در کانال آکوستیکی با تحرک و تراکم اجزاء بالا.
۳. بهبود لینک‌های ارتباطی صوتی در شبکه‌های اقتضائی زیرآبی با رویکرد توسعه ارتباطات نظامی در کاربردهای حساس به تأخیر مبتنی بر مسیریابی چندمسیری موقعیت آگاه یا عمق مبنا و مقاوم در برابر تحرک و تراکم اجزاء.
۴. نرخ داده تضمین شده برای لینک‌های ارتباطی صوتی در شبکه‌های اقتضائی زیرآبی با رویکرد توسعه ارتباطات نظامی در کاربردهای با تراکم اجزاء زیاد و مبتنی بر مسیریابی



پوست مصنوعی کششی به روبات‌ها حس لامسه را بخشید!



مترجم: سیده مهسا سرائی – msaraee72@yahoo.com



یو می گوید: " با توجه به اینکه نیمه‌های پلاستیکی به شکل مایع هستند، می‌توانند در قالب ریخته شده و در مقیاس‌های بزرگ ساخته شود یا حتی می‌توانند به‌عنوان نوعی جوهر پلاستیکی برای چاپ سه‌بعدی در بسیاری از اشیاء مختلف استفاده شوند."

طبق گفته یو، یکی از کاربردهای بسیار جالب آن در ربات‌هاست. انسان‌ها می‌خواهند در کنار ربات‌ها فعالیت کرده و همراه آنان زندگی کنند؛ اما برای اینکه این آرزو محقق شود، روبات‌ها نیز باید بتوانند به‌طور کامل اطرافشان را حس کنند. یک روبات – شاید نوع نرم و منعطف آن با پوست که بتواند اطرافش را حس کند –

بر اساس مطالعات اخیر، پلاستیک‌های الکترونیکی و حس‌گرهایی که با کش آمدن تا ۵۰ درصد طولشان به‌طور معمولی کار می‌کنند، می‌توانند به‌عنوان پوست مصنوعی برای روبات‌ها استفاده شوند. آن‌ها همچنین می‌توانند – بر اساس گفته‌های محققین – حواس منعطفی را به گستره‌ای از قطعات الکترونیکی اعطا کنند.

مانند پوست انسان، این ماده قابلیت حس کردن کشش، فشار و دما را دارد.

کونژیانگ یو، استادیار دانشگاه مهندسی مکانیک هوستون می گوید: " قطعه‌ای پلاستیکی است که عملکرد یک مدار و حس‌گر را دارد." یو و گروهش اختراعاتشان را در مجله علوم پیشرفته در ۸ سپتامبر ۲۰۱۷ به‌صورت آنلاین منتشر کردند (Super-Intelligent Machines: 7 Robotic Futures).

طبق گفته یو، پلاستیک الکترونیکی و حس‌گرها کاربرد بسیار زیادی دارند، ازجمله: کاشت زیست پزشکی، پوشیدنی‌های الکترونیکی، لباس‌های دیجیتالی و دستکش‌های جراحی هوشمند.

یو می گوید او و همکارانش در تلاش اند قابلیت عملکردی و کشش ماده الکترونیکی را، بیش از ۵۰ درصدی که قبلاً آزموده بودند ارتقا بخشند.

منبع

www.livescience.com

بتواند دوشادوش انسان کار کند بدون آن که خطری برای آنان داشته باشد.

در آزمایش، یو و همکارانش از پوست الکترونیکی استفاده کرده تا دمای آب سرد و داغ داخل فنجان را تشخیص دهند سپس سیگنال کامپیوتری را به دست و انگشتان ربات فرستاده و توسط الفبای زبان نشانه آمریکایی ترجمه کردند.

معمولاً قطعات الکترونیکی و ربات‌ها به مواد نیمه‌هادی‌های سفت و سختی محدود شده‌اند که مدار آن‌ها را می‌سازد. لذا بیشتر ادوات الکترونیکی توانایی کش آمدن را ندارند.

به نقل از یو، در آزمایشگاه‌های سراسر جهان، محققان در تلاش هستند تا قطعات الکترونیکی منعطف بسازند. تعدادی از این اختراعات شامل ترانزیستورهای کوچک و سخت در یک ماتریس منعطف هستند و بقیه از نیمه‌هادی‌های پلیمری کششی استفاده می‌کند. چالش اصلی این ایده‌ها این است که برای تولید انبوه بسیار سخت و پرهزینه هستند و یا ارسال الکترون به این مواد چندان کارآمد نیست.

یو و همکارانش یک ماده کششی با مخلوط کردن نانوفیبریل نیمه‌هادی بسیار کوچک - نانوسیم‌هایی ۱۰۰۰ بار باریک‌تر از تار موی انسان - با محلول پلیمر ارگانیک سیلیکونی به نام پلی دی متیل سیلوکسان (PDMS) ایجاد کردند.

بعد از آنکه در دمای ۱۴۰ درجه فارنهایت (۶۰ درجه سلسیوس) حرارت دید، به یک ماده جامد کششی شامل میلیون‌ها نانو سیم خواهد بود که جریان الکتریکی را حمل می‌کند.

محققان نوارهایی از این ماده را در انگشتان ربات بکار بردند. پوست الکترونیکی به عنوان یک حس گر عمل می‌کند که به هنگام خم شدن سیگنال‌های الکتریکی مختلفی را ارسال می‌کند. خم شدن مفاصل انگشت، کششی را در ماده ایجاد می‌کند و میزان شارش جریان را به شکلی کاهش می‌دهد که قابل اندازه‌گیری باشد.

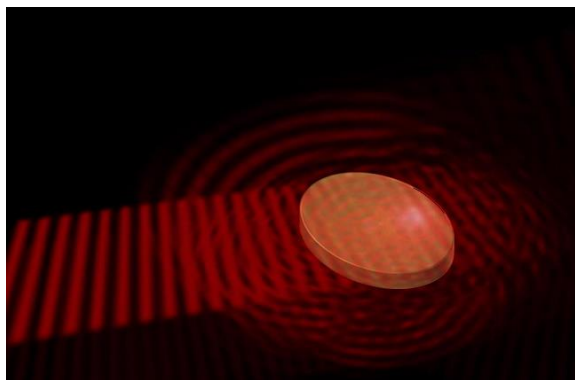
به طور مثال، برای بیان حرف Y به صورت زبان اشاره، انگشتان سبابه، میانی و انگشت به طور کامل خم می‌شوند که باعث ایجاد مقاومت الکتریکی بالایی می‌شود. انگشتان شست و کوچک صاف باقی می‌مانند که مقاومت کمتری تولید می‌کنند.

با استفاده از سیگنال‌های الکتریکی، محققین موفق به بیان "YU LAB" به زبان اشاره آمریکایی شده‌اند.

اشعه نامرئی " با استفاده از نور اشیا را ناپدید می کند!



مترجم: سیده مهسا سرائی – msaraee72@yahoo.com



الگویی که به جسم پرتاب می شود تا آن را نامرئی سازد باید دقیقاً مطابق با بی قاعدگی داخلی جسم باشد که باعث پراکنده شدن نور می شود.

براساس گفته روتر، "هر ماده ای را که بخواهیم شفاف کنیم، بسته به جزئیات میکروسکوپی فرایند پراکندگی داخلش، باید آن را با الگوی ویژه ی خودش پرتوافکنی کرد. این روش به ما اجازه می دهد الگوی مناسب را برای هر محیط پراکندگی محاسبه کنیم."

روتر و همکارانش هم اکنون در حال انجام آزمایشاتی هستند تا ببینند آیا نظریه شان قابل اجراست یا خیر. "به نظر می رسد که آزمایش به صورت صوتی انجام شود ساده تر است؛ زیرا به طور مثال، بلندگوها می توانند امواج صوتی را ایجاد کند که یک تیوب را نسبت به سایر شکل های صوت شفاف سازد،" به نقل از روتر.

روتر: "شخصاً، به نظرم شگفت انگیزترین جنبه آن این است که این ایده به طور کلی عمل می کند. شاید شگفتی های بیشتری به هنگام کاوش های بیشتر بدست آید."

ازجمله کاربردهای این ایده شبکه های مخابراتی است، اما واضح است که هنوز راه زیادی مانده تا این تحقیقات جنبه عملی و کاربردی پیدا کنند.

محققین جزئیات یافته هایشان را در ۸ سپتامبر ۲۰۱۷ در مجله Light: Science & Applications منتشر کردند.

منبع

www.livescience.com

با ظهور "سفر به ستاره" و "هری پاتر"، این فکر به ذهن خطور کرد که تکنولوژی ناپدید شدن می تواند با طراحی مواد خاصی که می توانند خود را از سایر گونه های نور با برخورد "اشعه نامرئی" بپوشانند، به حقیقت مبدل شود.

در تئوری، بیشتر "پوشش های نامرئی" با هدایت آرام امواج نوری در اطراف شیئی کار می کنند لذا امواج در همان مسیر اصلی خود به حرکت موجی خود ادامه می دهند به گونه ای که هیچ چیزی سد راهشان نشده است. مطالعات پیشین دریافته است که قطعات ناپدید کننده ای که باعث تغییر مسیر سایر موج ها می شوند، مانند امواج صوتی، هم امکان پذیرند.

اما مطالعات جدید محققین، از دانشگاه فنی وین، استراتژی متفاوتی را برای نامرئی ساختن اشیا ابداع کرده است – با استفاده از اشعه نامرئی.

مواد مرکب مانند بلورهای شکر کدر هستند زیرا ساختار نامنظم این مواد نور را درونشان چندین بار پراکنده می سازد، به نقل از استفان روتر فیزیکدان نظری دانشگاه فنی وین.

"نور می تواند به داخل اجسام رفته و خارج شود اما هرگز نمی تواند در یک خط مستقیم از محیط عبور کند، بلکه در تمامی جهات ممکن پراکنده می شود،" به نقل از روتر. با این روش جدید، روتر و همکارانش، دیگر لازم نیست مسیر امواج نور را تغییر دهند.

"هدف ما هدایت امواج نور به جسم مثل اینکه در آنجا وجود ندارد، است. این عجیب به نظر می رسد، اما با استفاده از مواد خاص و تکنولوژی ویژه مان به طور حتم امکان پذیر است،" به نقل از آندره برانداشتوتر، فیزیکدان نظری دانشگاه فنی وین.

این ایده مینی بر تابش یک اشعه، مانند لیزر، از بالا به یک ماده است تا بیشترین مقدار انرژی به آن پمپ شود. این می تواند ویژگی های ماده را تغییر دهد، و آن را نسبت به سایر طول موج های نور وارد شده به آن شفاف سازد.

"برای دست یافتن به آن، یک اشعه دقیقاً با همان الگو باید از بالا به ماده پرتاب شود – مانند ویدئو پروژکتور ولی با رزولوشن بسیار بالاتر،" به نقل از کنستانتینوس ماکریس، از دانشگاه کریت یونان.

سخن پایانی

شماره هجدهم فصلنامه تخصصی برق و

کامپیوتر کهربا نیز با کمک و یاری دوستان و

همکاران محترم به پایان رسید و ما از شما

عزیزانی که نگاه مهربانتان را زمانی هرچند

اندک در اختیار ما و مجله ما قرار داده‌اید

متشکریم.

تلاش ما از روز نخست، جمع‌آوری، تهیه و

ارائه مطالبی ساده و کاربردی، درعین حال

تخصصی، به قشر فرهیخته دانش‌پژوه و

کسانی که مشتاق به دانستن علم مهندسی

برق و الکترونیک یا کامپیوتر هستند، بوده

است. امید است با هدایت و راهنمایی شما

عزیزان هر شماره بهتر و پخته‌تر از شماره

پیشین گردد. ایمیل مجله



یا حق