

علم بر شمع

ماهنامه انجمن صنفی کارفرمایی
تولیدکنندگان تابلوهای برق ایران
سال نهم - شماره ۴۷ - شهریور ماه ۱۴۰۵

قیمت: ۱۰۰ هزار تومان

• سخن سردبیر

• اخبار شهریور ماه

• نحوه صدور تعدیل آحادبهای پیمان ها

• چگونگی راه اندازی موتور ها از روش VFD

علم

ماهنامه انجمن صنفی کارفرمایی
تولیدکنندگان تابلوهای برق ایران
سال نهم - شماره ۴۷ - شهریور ۱۴۰۵

به نام خدا



«علم برتر»

ماهنامه انجمن صنفی کارفرمایی
تولیدکنندگان تابلوهای برق ایران

سردبیر	مدیر مسئول	صاحب امتیاز
مهندس حسن خسروی پور	مهندس کاظم گرامی	انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان تابلوهای برق ایران
امور اداری	مسئول مالی	شورای سیاست گذاری
مهندس زینب رفعتی فرد	اکرم احمدلو	(به ترتیب حروف الفبا)
همکاران دبیرخانه		مهندسين: فهيمه اربعه - مصطفى بامستی - مهدی جعفرزاده حامد ذبیحیان - ريحانه ريحانی‌نيا - حسين کمیجانی - کاظم گرامی

طراح گرافیک و صفحه‌آرا

صدرا رهسپار

کد پستی: ۱۴۳۳۸۹۴۸۱۶
تلفن: ۰۲۱-۸۸۷۰۵۰۷۱-۲-۶-۸
شماره کانال های مجازی: ۰۹۱۰۵۹۰۲۳۷۷
info@Electricalpanel.ir

دفتر مرکزی نشریه علم برتر
تهران ، خیابان ولیعصر، بالاتر از تقاطع شهید بهشتی ، خیابان اکبری
جنب پله سوم ، پلاک ۵۹ ، طبقه اول، واحد ۵

– فهرست مطالب –

سخن سردبیر.....	۳
اخبار انجمن.....	۵
مقالات علمی.....	۹
نحوه صدور تعدیل آحادبهای پیمان ها	۱۰
چگونگی راه اندازی موتورها از روش VFD	۱۴



قطعی برق؛ از چالش روزمره تا ضرورت یک راهکار پایدار

قطعی برق دیگر صرفاً یک اختلال موقت در زندگی روزمره نیست؛ بلکه به یکی از مهم‌ترین چالش‌های اقتصادی، اجتماعی و تولیدی کشور تبدیل شده است. خاموشی‌هایی که در سال‌های اخیر و به‌ویژه در فصل‌های اوج مصرف افزایش یافته‌اند، آثار خود را از خانه‌ها و مراکز خدماتی تا کارخانه‌ها، واحدهای تولیدی، فروشگاه‌ها و کسب‌وکارهای کوچک و بزرگ گسترش داده‌اند.

آنچه بیش از خود خاموشی نگران‌کننده است، غیرقابل پیش‌بینی بودن و تکرار آن است. یک واحد تولیدی برای برنامه‌ریزی تولید، تأمین مواد اولیه، تحویل سفارش و حفظ نیروی انسانی به ثبات نیاز دارد. توقف ناگهانی برق می‌تواند باعث توقف خط تولید، آسیب به تجهیزات، ضایعات مواد اولیه، کاهش کیفیت محصول و افزایش هزینه تمام‌شده شود. گزارش‌های منتشرشده درباره وضعیت صنایع نیز بر همین آثار، از جمله کاهش تولید، افزایش هزینه‌ها و فشار بر اشتغال، تأکید دارند.

مشکل فقط «کمبود برق» نیست

باید بپذیریم که مسئله برق را نمی‌توان تنها با خاموش و روشن کردن مشترکان مدیریت کرد. ناترازی میان تولید و مصرف، محدودیت زیرساخت‌های شبکه، افزایش مصرف در دوره‌های گرم سال و ضرورت سرمایه‌گذاری در ظرفیت تولید و انتقال، مجموعه‌ای از عوامل به‌هم‌پیوسته هستند.

در سال جاری نیز مدیریت مصرف و محدودیت برق صنایع همچنان یکی از مسائل جدی بوده است. برای نمونه، در تصمیم‌های اخیر دولت، کاهش روزهای محدودیت برق شهرک‌های صنعتی، تغییر ساعات فعالیت واحدهای تولیدی و استفاده از ظرفیت روزهای تعطیل، همچنین کاهش مصرف مراکز تجاری بزرگ، به‌عنوان بخشی از راهکارهای کوتاه‌مدت مطرح شده است.

اما این اقدامات، هرچند برای عبور از دوره اوج مصرف ضروری‌اند، راه‌حل ریشه‌ای بحران نیستند. مدیریت خاموشی می‌تواند مشکل را برای مدتی کنترل کند، اما جایگزین توسعه ظرفیت تولید، اصلاح شبکه و سرمایه‌گذاری بلندمدت نخواهد شد. حتی بررسی مصوبات اخیر نشان می‌دهد که کاهش محدودیت صنایع با توقف کامل خاموشی تفاوت دارد.

خاموشی و هزینه‌ای که در قبض برق دیده نمی‌شود هزینه قطعی برق فقط مبلغ برق مصرف‌نشده نیست. در بخش تولید، هر ساعت توقف ممکن است زنجیره‌ای از هزینه‌ها را ایجاد کند:

- کاهش تولید و فروش؛
- افزایش ضایعات مواد اولیه؛
- آسیب به ماشین‌آلات و تجهیزات؛

- افزایش هزینه تعمیر و نگهداری؛
- برهم خوردن برنامه تحویل سفارش‌ها؛
- افزایش هزینه نیروی انسانی در صورت انتقال کار به شب یا روزهای تعطیل؛
- کاهش بهره‌وری و رقابت‌پذیری؛
- و در موارد شدید، از دست رفتن بازار و مشتری.

بنابراین باید میان مدیریت مصرف برق و انتقال هزینه بحران برق به بخش تولید تفاوت قائل شد. اگر قرار باشد صنایع برای جبران خاموشی، هم برق گران‌تری خریداری کنند و هم هزینه توقف تولید را بپردازند، فشار مضاعفی بر بنگاه‌های اقتصادی وارد خواهد شد. برخی گزارش‌ها نیز از افزایش قابل توجه هزینه تأمین برق صنایع و کاهش حاشیه سود برخی بخش‌های تولیدی خبر داده‌اند.

راهکار چیست؟

به نظر می‌رسد عبور از این بحران نیازمند ترکیبی از راهکارهای کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت است. نخست؛ شفافیت و پیش‌بینی‌پذیری. صنایع و کسب‌وکارها باید از برنامه محدودیت برق تا حد امکان از قبل مطلع شوند. خاموشی برنامه‌ریزی‌شده، هرچند دشوار است، بسیار کم‌هزینه‌تر از خاموشی ناگهانی است.

دوم؛ توزیع عادلانه محدودیت‌ها. بار مدیریت مصرف نباید صرفاً بر دوش صنعت و تولید قرار گیرد. همان‌گونه که در تصمیم‌های اخیر دولت نیز بر کاهش مصرف مراکز تجاری بزرگ تأکید شده، لازم است همه بخش‌ها متناسب با سهم مصرف و اهمیت اقتصادی خود در مدیریت بار مشارکت کنند.

سوم؛ توسعه نیروگاه‌های خودتأمین و تجدیدپذیر. واحدهای بزرگ صنعتی می‌توانند بخشی از نیاز خود را از طریق نیروگاه‌های خورشیدی، نیروگاه‌های خودتأمین و سایر روش‌های

تولید پراکنده تأمین کنند. در کنار آن، استفاده از ذخیره‌سازها و قراردادهای خرید برق می‌تواند ریسک قطعی را کاهش دهد.

چهارم؛ توسعه شبکه و افزایش سرمایه‌گذاری.

بدون سرمایه‌گذاری پایدار در نیروگاه، خطوط انتقال، شبکه توزیع و تجهیزات کنترل و پایش، مدیریت مصرف به تنهایی قادر به حل مسئله نخواهد بود.

پنجم؛ هوشمندسازی مصرف.

نصب تجهیزات اندازه‌گیری و کنترل، مدیریت دیماند، جابه‌جایی بارهای قابل انتقال و جلوگیری از راه‌اندازی هم‌زمان تجهیزات پرمصرف می‌تواند فشار وارد بر شبکه را کاهش دهد. راهکارهای کنترلی و پایش‌پذیری فیدرها نیز برای ایجاد تأمین برق قابل پیش‌بینی‌تر برای کسب‌وکارها مطرح شده است.

سخن پایانی

قطعی برق را نباید صرفاً یک اتفاق فصلی دانست که با پایان تابستان فراموش شود. برق، زیرساخت تولید، اشتغال، رفاه و امنیت اقتصادی است. هر ساعت خاموشی، اگرچه ممکن است در ظاهر تنها چند عدد روی جدول خاموشی باشد، در پشت خود می‌تواند توقف یک خط تولید، بیکاری یک نیروی کار، خراب شدن مواد اولیه یا از دست رفتن یک سفارش را به همراه داشته باشد.

از این رو، راهکار پایدار در گرو همکاری دولت، صنعت، بخش خصوصی و مردم است؛ اما این همکاری زمانی نتیجه خواهد داد که سیاست‌گذاری از مدیریت مقطعی خاموشی‌ها به سمت برنامه‌ریزی بلندمدت برای افزایش ظرفیت تولید، توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر، اصلاح شبکه، هوشمندسازی مصرف و ایجاد سازوکار عادلانه برای توزیع محدودیت‌ها حرکت کند.

امروز بیش از هر زمان دیگری به یک برنامه روشن، قابل پیش‌بینی و قابل اجرا نیاز داریم؛ برنامه‌ای که در آن هم پایداری شبکه برق حفظ شود و هم چرخ تولید از حرکت نایستد.

برق پایدار، فقط یک مطالبه عمومی نیست؛ پیش‌شرط تداوم تولید و توسعه اقتصادی کشور است.





اخبار انجمن



- پیگیری نامه های ارسالی به وزرای نیرو و صمت درخصوص تشکیل جلسه با هیأت مدیره انجمن درخصوص مشکلات مختلف تولیدکنندگان و مکاتبه مجدد.
- برگزاری و خاتمه دوره آموزشی آنلاین نرم افزار طراحی شبکه برق SIEMENS SIMARIS DESIGN با حضور ۱۱ نفر از شرکت های تابلوساز کشور
- پیش ثبت نام دوره آموزشی طراحی سیستم زمین پروژه های صنعتی EARTHING
- از علاقه مندان به شرکت در این دوره درخواست می گردد آمادگی خود را جهت حضور در این دوره به دبیرخانه انجمن به شماره ۰۲۱۸۸۷۰۵۰۷۱ خانم مهندس صدری اعلام فرمایند. تاریخ دقیق برگزاری پس از رسیدن به حدنصاب، به متقاضیان دوره اعلام خواهد شد تا ثبت نام خود را تکمیل و قطعی نمایند.

انجمن تولیدکنندگان تابلوهای برق ایران
IRANIAN ELECTRICAL PANEL
MANUFACTURERS
QUARTERBACK ASSOCIATION
IEPMA

پیش ثبت نام دوره آموزشی طراحی سیستم زمین پروژه های صنعتی EARTHING

سرفصل مطالب دوره:

۱- آشنایی با سیستم زمین:

- معرفی مراجع، استانداردها و نرم افزارهای مربوط به سیستم زمین
- تعاریف، ضرورت ها، مشخصات، مقادیر مجاز مقاومت های انواع شبکه زمین، ...
- بررسی انواع سیستم زمین شبکه های قدرت و ابزار دقیق، سیستم زمین فرکانس بالا، ...
- زمین کردن نوترال سیستم قدرت (ترانس زمین، NGR، ...)
- حوزه تاثیرگذاری سیستم زمین
- اصول همبندی بین انواع سیستم زمین و سازه های فلزی
- چالش های سیستم زمین

۲- انتخاب تجهیزات سیستم زمین:

- بررسی انواع الکترودهای زمین و اصول انتخاب آن ها
- هادی زمین و محاسبه سطح مقطع مناسب آن ها (انتخاب جنس تجهیزات سیستم زمین براساس خوردگی محیط و شرایط موجود)
- مشخصات مواد کاهنده مقاومت مخصوص خاک براساس استاندارد IEC62561-7
- انواع اتصالات سیستم زمین

۳- طراحی سیستم زمین شبکه های فشار ضعیف، ابزار دقیق، صاعقه گیرها

- محاسبه مقاومت الکتریکی انواع الکترودهای زمین (عمودی، افقی، صفحه، مش، ...)
- اصول و مراحل طراحی سیستم زمین پروژه های صنعتی (زمین فرکانس پایین، زمین فرکانس بالا، زمین تمیز)
- مدلسازی مقاومت مخصوص خاک با نرم افزار CDEGS و CymGrd
- طراحی سیستم های زمین یک پروژه صنعتی (زمین الکتریکی، زمین صاعقه گیر، زمین تمیز)

۴- طراحی سیستم زمین پست های فشار قوی

- اصول طراحی سیستم زمین پست های فشار قوی
- طراحی سیستم زمین به کمک نرم افزار ETAP

۵- تست و بازرسی سیستم زمین

- آشنایی با اصول ایمنی در برق
- اندازه گیری مقاومت مخصوص خاک
- اندازه گیری مقاومت سیستم زمین
- اندازه گیری پیوستگی سیستم زمین
- تعیین مستقل بودن شبکه های زمین از یکدیگر
- اندازه گیری ولتاژ گام و ولتاژ تماسی (شبکه زمین پست های فشار قوی)
- نگهداری و احیاء شبکه زمین

مدت دوره: ۴ روز



روز و ساعت برگزاری: سه شنبه و چهارشنبه از ساعت ۸ الی ۱۳

تهران- خ ولیعصر- بعد از تقاطع خ بهشتی- خ اکبری - نبش ۲۵م - پلاک ۵۹ - واحد ۵



انجمن صنفی تولیدکنندگان تابلوهای برق ایران



۰۲۱-۸۸۷۰۵۰۷۱

ثبت نام:

۰۹۱۰۵۹۰۲۳۷۷

خانم مهندس صدری

هزینه دوره: اعضای انجمن: ۷'۰۰۰'۰۰۰ تومان

غیر اعضا: ۸'۰۰۰'۰۰۰ تومان



- فراخوان جذب سهامدار برای تأسیس آزمایشگاه اتصال کوتاه شرکت اپیل (اطلاعیه شماره ۱۷ انجمن)
- برگزاری جلسه ۲۶ هیأت مدیره دوره یازدهم
- حضور دبیر انجمن در جلسه شورای گفت و گوی دولت و بخش خصوصی تهران در اتاق تهران با حضور نمایندگان وزارت نیرو و توانیر و طرح و بررسی مشکلات تولیدکنندگان درخصوص قطعی برق، تأمین گازوئیل، مسائل ارزی و گمرکی و ... و ارائه کتبی مشکلات یاد شده به مقامات دولتی.



شورای گفتگو

- دعوت اعضای محترم انجمن به مجمع عمومی عادی سالیانه «نوبت دوم» عملکرد منتهی به اسفند سال ۱۴۰۴ که در ساعت ۱۵ روز چهارشنبه مورخ ۱۴۰۵/۰۶/۲۵ در محل دبیرخانه انجمن برگزار می‌گردد. دستور این جلسه به شرح زیر می باشد:

- ۱- استماع گزارش عملکرد هیأت مدیره، خزانه‌دار و بازرس انجمن در سال ۱۴۰۴ و اتخاذ تصمیم
- ۲- بررسی و تصویب عملکرد هیأت مدیره، ترازنامه و صورت‌های مالی منتهی به ۱۴۰۴/۱۲/۲۹
- ۳- تعیین و تصویب حق ورودی و حق عضویت سال ۱۴۰۵ اعضا
- ۴- بررسی و تصویب بودجه پیشنهادی سال ۱۴۰۵
- ۵- انتخاب روزنامه کثیرالانتشار جهت درج آگهی‌های انجمن
- ۶- انتخاب بازرسان اصلی و علی‌البدل انجمن برای سال مالی ۱۴۰۵



جلسه هیأت مدیره

- برگزاری جلسه شماره ۷ کمیته بازرگانی
- برگزاری جلسه شماره ۷ کمیته فهرست بها



کمیته فهرست بها



آگهی دعوت به مجمع عمومی عادی «نوبت دوم» عملکرد منتهی به سال ۱۴۰۴ در روز چهارشنبه مورخ ۱۴۰۵/۰۶/۲۵ انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان تابلوهای برق ایران

احتراماً، به استناد ماده ۱۷ اساسنامه و صورتجلسه هیات مدیره به تاریخ ۱۴۰۵/۰۵/۲۶ بدینوسیله از کلیه اعضای محترم انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان تابلوهای برق ایران به شماره ثبت ۱۷۴-۳/۲-۳۲ و شناسه ملی ۱۴۰۰۳۳۱۵۳۰۰ دعوت به عمل می آید در مجمع عمومی عادی «نوبت دوم» عملکرد منتهی به سال ۱۴۰۴ که در ساعت ۱۵:۰۰ روز چهارشنبه مورخ ۱۴۰۵/۰۶/۲۵ در محل : تهران - خیابان ولیعصر - بعد از تقاطع خیابان شهید بهشتی - خیابان اکبری- پلاک ۵۹- طبقه اول- واحد ۵- دبیرخانه انجمن، تشکیل می شود، شرکت فرمایند.

دستور جلسه مجمع عمومی عادی نوبت دوم عملکرد منتهی به سال ۱۴۰۴:

- ۱- استماع گزارش عملکرد هیأت مدیره، خزانه دار و بازرس انجمن در سال ۱۴۰۴ و اتخاذ تصمیم
- ۲- بررسی و تصویب عملکرد هیأت مدیره، ترازنامه و صورت های مالی منتهی به ۱۴۰۴/۱۲/۲۹
- ۳- تعیین و تصویب حق ورودی و حق عضویت سال ۱۴۰۵ اعضا
- ۴- بررسی و تصویب بودجه پیشنهادی سال ۱۴۰۵
- ۵- انتخاب روزنامه کثیرالانتشار جهت درج آگهی های انجمن
- ۶- انتخاب بازرسان اصلی و علی البدل انجمن برای سال مالی ۱۴۰۵

هیأت مدیره انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان تابلوهای برق ایران



مقالات علمی



محاسبه تعدیل قراردادهای عمرانی و خدماتی به صورت دوره‌ای انجام می‌شود. محاسبه دوره‌ای تعدیل به این صورت انجام می‌شود که برای هر فصل از رشته ردیف‌های فهرست‌بهای منضم به پیمان، تعدیل در هر دوره سه ماهه در مدت انجام کار محاسبه شده و در آخر مبالغ همه فصل‌ها تجمیع می‌شوند. اما در محاسبه قراردادهای تامین کالا دوره انجام کار مربوط به تاریخ رسید انبار یا تایید صورت وضعیت می‌باشد و نیاز به محاسبه دوره‌های سه ماهه از شروع قرارداد تا تاریخ صورت وضعیت نیست. در ادامه به نکات جزئی‌تر پرداخته شده است.

شاخص‌های تعدیل

شاخص تعدیل عددی است که میزان تغییرات قیمت ردیف‌های فهرست‌بها در اجرای قرارداد را در یک دوره زمانی سه ماهه (فصل) نشان می‌دهد. شاخص‌های منتشر شده، یا شاخص‌های قطعی هستند یا شاخص موقت. شاخص‌های قطعی دو بار در سال، در تاریخ‌های اوایل دی ماه برای شش ماهه اول سال جاری و اوایل تیر ماه برای شش ماهه دوم سال قبل منتشر می‌شوند. تا زمان انتشار شاخص‌های قطعی تعدیل، می‌توان به صورت علی‌الحساب از آخرین شاخص‌های قطعی منتشر شده یا از شاخص‌های موقت که علی‌الحساب توسط سازمان برنامه و بودجه با توجه به اقتضای زمانی تعیین می‌شوند استفاده کرد.

به زبان ساده، شاخص تعدیل نشان می‌دهد که هزینه اجرای کار (مبلغ صورت وضعیت تاییده شده) نسبت به زمان مبنای قرارداد چقدر افزایش یا کاهش یافته است.

انواع شاخص تعدیل در تصویر زیر مشخص شده‌اند.



تهیه کننده: مهندس فاطمه علیزاده
شرکت صنایع برق زنگان پارس

نحوه صدور تعدیل آحادبهای پیمان‌ها

چکیده

تعدیل آحادبهای پیمان‌ها یکی از مهم‌ترین ابزارهای حفظ تعادل اقتصادی قراردادهای مبنی بر فهرست‌بها است که به منظور جبران تغییرات قیمت عوامل موثر در اجرای پروژه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. هر قرارداد منضم به فهرست بها شامل تعدیل می‌شود. بخشنامه شماره ۱۰۱/۱۷۳۰۷۳ مورخ ۱۳۸۲/۰۹/۱۵ با موضوع دستورالعمل نحوه تعدیل آحادبهای پیمان‌ها، چارچوب مشخصی برای محاسبه و پرداخت تعدیل در پیمان‌های مبنی بر فهرست‌بها ارائه کرده است. در این مقاله، اصول صدور تعدیل، مراحل محاسبه و نکته‌های اجرایی آن مورد بررسی قرار می‌گیرد.

واژگان کلید: تعدیل، شاخص، پیمان، فهرست‌بها

مفهوم تعدیل آحادبها و انواع آن

تعدیل عبارت است از محاسبه مابه‌التفاوت ناشی از تغییر سطح عمومی قیمت‌ها نسبت به قیمت‌های مبنای پیمان. این مبلغ بر اساس شاخص‌های فصلی اعلام شده از سازمان برنامه و بودجه کشور محاسبه و به پیمانکار پرداخت می‌شود. هدف از تعدیل، حفظ ارزش واقعی قرارداد و ایجاد تعادل اقتصادی بین کارفرما و پیمانکار در قراردادهای عمرانی، خدماتی و برخی قراردادهای تامین کالا است.

ضریب تعدیل مهم‌ترین کاراکتر در محاسبه تعدیل آحادبهای پیمان‌ها است. فرمول مذکور برای صورت وضعیت‌های تعدیل علی‌الحساب استفاده می‌شود. اگر بخواهیم صورت وضعیت تعدیل قطعی صادر کنیم، عدد ۰/۹۵ به ۱ یا ۰/۹۷۵ تبدیل خواهد شد. در پیمان‌هایی که در مدت اولیه قرارداد صورت وضعیت شده و تحویل شده باشند، عدد ۰/۹۵ به ۱ تبدیل می‌شود. اگر در پیمان تاخیر مجاز باشد، عدد ۰/۹۵ به ۰/۹۷۵ تبدیل می‌شود. اگر قرارداد شامل تاخیر غیر مجاز باشد هیچگونه تعدیلی به صورت وضعیت مربوطه شامل نمی‌گردد.

نکته: ضریب تعدیل با سه رقم اعشار در محاسبات وارد می‌شود.

تعدیل موقت و قطعی

هنگامی که شاخص قطعی هنوز منتشر نشده باشد، تعدیل بر اساس شاخص موقت یا آخرین شاخص‌های قطعی منتشر شده محاسبه می‌شود و پس از انتشار شاخص قطعی، تعدیل نهایی صادر شده و مابه‌التفاوت توسط کارفرما کارسازی می‌گردد.

نحوه صدور تعدیل مربوط به خدمات و کالا

زمانی که بخواهیم تعدیل صورت وضعیت یک کالا را محاسبه کنیم، از دو شاخص مبنای پیمان و شاخص دوره کارکرد در کل مدت شروع به کار تا تاریخ صورت وضعیت استفاده خواهیم کرد. یک ردیف برای هر فصل از رشته‌های استفاده شده در فهرست‌بهای منضم به پیمان ایجاد کرده و شاخص‌های استخراج شده از لیست شاخص‌های تعدیل منتشر شده را در آن وارد می‌کنیم. سپس با استفاده از فرمول فوق، ضریب تعدیل را بدست آورده و در مبلغ صورت وضعیت تایید شده فصل مورد نظر، ضرب می‌کنیم تا مبلغ تعدیل آن فصل از رشته محاسبه گردد. در انتها تمام مبالغ تعدیل مربوط به هر فصل را جمع کرده و مبلغ صورت وضعیت تعدیل مربوط به آن صورت وضعیت تایید شده (قطعی یا موقت) را محاسبه می‌کنیم. برای هر صورت وضعیت تایید شده، باید دو فرم پیوستی بخشنامه تکمیل و ارسال گردد. مبلغ تعدیل می‌تواند منفی یا مثبت باشد.

شاخص مبنای پیمان، یک دوره سه ماهه قبل از پیشنهاد مالی و یا یک دوره سه ماهه قبل از مهلت ارسال اسناد مناقصه است. شاخص دوره کارکرد همون سه ماهه ای است که در آن رسید انبار مقصد موجود باشد یا صورت وضعیت در آن تاریخ تایید شده باشد.

نحوه محاسبه ضریب تعدیل آحادبهای پیمان‌ها

برای صدور صورت وضعیت تعدیل، ابتدا باید فرم استاندارد جدول صورت وضعیت‌ها ساخته شود. فرم استاندارد در دو صفحه به بخشنامه ۱۳۸۲ پیوست شده است. فرم اول، فرم خلاصه اطلاعات تعدیل شامل؛ مشخصات قرارداد، معرفی کارفرما، پیمانکاری، مشاور و دستگاه نظارت، سه ماهه مبنای پیمان، تاریخ ابلاغ و شروع به کار، مشخصات قرارداد، مبلغ تعدیل صورت وضعیت، دوره‌های کارکرد و ... است که باید به دقت و به درستی ثبت گردد. اطلاعات این فرم برای محاسبات در فرم دوم حیاتی است. همچنین برای هر اطلاعاتی که در این فرم ثبت می‌شود، باید مدارک رسمی به پیوست جهت اثبات ارسال گردد. فرم دوم جدول محاسبات است و با استفاده از اطلاعات فرم یک و استخراج شاخص‌ها تکمیل می‌گردد.

پس از ساخت جدول فرم دوم، لازم است مبلغ کارکرد تایید شده هر فصل از صورت وضعیت تعیین شده و در جدول وارد شود. برای این مرحله صورت وضعیت‌های تایید شده باید به پیوست ارسال گردد. ردیف‌های بعدی اعم از شاخص مبنای پیمان و شاخص دوره کارکرد نیز باید از لیست شاخص‌های تعدیل منتشر شده توسط سازمان برنامه و بودجه، استخراج و در جدول وارد شوند.

قبل از انجام محاسبات نهایی باید عددی تحت عنوان ضریب تعدیل تولید گردد. این ضریب از فرمول زیر پیروی می‌کند.

$$\text{ضریب تعدیل} = \left(\frac{\text{شاخص دوره کارکرد}}{\text{شاخص مبنای پیمان}} - 1 \right) \times 0.95$$



با جایگذاری مقادیر خواهیم داشت:

$$\text{ضریب تعدیل} = \left(\frac{16555}{8211.7} - 1 \right) \times 0.95 = 0.965$$

در مرحله بعد، ضریب تعدیل به مبلغ صورت وضعیت یا همان مبلغ کارکرد همان دوره اعمال می‌شود:

$$\text{ضریب تعدیل} \times \text{مبلغ صورت وضعیت تایید شده همان فصل} = \text{مبلغ تعدیل}$$

$$20.000.000.000 \times 0.965 = 19.300.000.000$$

بنابراین مبلغ تعدیل قابل پرداخت برای فصل ۱۷ این صورت وضعیت برابر ۱۹/۳۰۰/۰۰۰/۰۰۰ ریال خواهد بود.

در صورتی که شاخص‌های مورد استفاده در زمان محاسبه، شاخص‌های موقت باشند، مبلغ فوق به صورت علی‌الحساب پرداخت شده و پس از انتشار شاخص‌های قطعی، محاسبات مجدداً انجام و مابه‌التفاوت اصلاحی در قالب تعدیل قطعی محاسبه خواهد شد.

در قراردادهای تأمین کالا نیز روش محاسبه مشابه است؛ با این تفاوت که دوره کارکرد بر اساس تاریخ تحویل، رسید انبار مقصد یا تأیید صورت وضعیت تعیین شده و محاسبه تعدیل برای کل مبلغ تأیید شده انجام می‌گیرد.

در تصاویر پیوستی، نمونه جدول محاسبات تعدیل شامل مبلغ کارکرد، شاخص مبنا، شاخص دوره کارکرد، ضریب تعدیل و مبلغ تعدیل نهایی ارائه شده است.

نتیجه‌گیری

در انتها، تعدیل یکی از مهم‌ترین ابزارهای مدیریت مالی قراردادهای و پیمان‌ها است که هدف تعادل اقتصادی بین کارفرما و پیمانکار در شرایط تغییر قیمت‌ها و نوسانات اقتصادی به کار گرفته می‌شود. با توجه به اینکه اجرای پروژه‌های عمرانی، خدماتی و تأمین کالا در بازه‌های زمانی طولانی انجام می‌شود، تغییر هزینه‌های نیروی انسانی، مصالح،

حال اگر بخواهیم تعدیل یک قرارداد خدماتی را محاسبه کنیم، برای هر فصل از مدت قرارداد باید این محاسبه صورت پذیرد. یعنی شاخص مبنای پیمان ثابت بوده و برای هر دوره سه ماهه از مدت کارکرد یک ردیف محاسبه مبلغ تعدیل فصل مورد نظر ایجاد گردد. باقی مراحل مشابه تعدیل تأمین کالا انجام می‌شود. مجموع مبالغ تعدیل محاسبه شده، مبلغ تعدیل صورت وضعیت مورد نظر خواهد بود.

تجهیز برچیدن کارگاه

شاخص‌های فصل تجهیز برچیدن کارگاه، به صورت میانگین شاخص رشته ابنیه و رشته‌های منضم به پیمان بدست خواهد آمد.

مثال کاربردی

در این قسمت برای درک بهتر موضوع، یک مثال کاربردی از نحوه محاسبه جدول یک و دو صورت وضعیت تعدیل و نمونه‌هایی از این جدول‌ها ارائه خواهد شد.

به منظور تشریح نحوه محاسبه تعدیل آحاد بهای پیمان، فرض می‌شود پیمانکاری بر اساس فهرست بهای منضم به پیمان، در فصل ۱۷ تابلو فشار متوسط رشته پست‌های انتقال و فوق توزیع دارای صورت وضعیت تأیید شده به مبلغ ۲۰/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰ ریال در دوره کارکرد سه ماه چهارم سال ۱۴۰۴ و دوره مبنای پیمان سه ماهه سوم سال ۱۴۰۳ باشد.

اطلاعات قرارداد به شرح ذیل قابل محاسبه می‌باشد:

- دوره مبنای پیمان: سه ماهه سوم سال ۱۴۰۳
- شاخص مبنای پیمان برای فصل ۱۷: ۸۲۱۱/۷
- دوره کارکرد صورت وضعیت: سه ماهه چهارم ۱۴۰۴
- شاخص دوره کارکرد برای فصل ۱۷: ۱۶۵۵۵

ابتدا ضریب تعدیل با استفاده از رابطه مربوط به دستورالعمل نحوه تعدیل آحاد بهای پیمان‌ها محاسبه می‌شود:

$$\text{ضریب تعدیل} = \left(\frac{\text{شاخص دوره کارکرد}}{\text{شاخص مبنای پیمان}} - 1 \right) \times 0.95$$



بنابراین، تعدیل نه تنها یک ابزار جبرانی برای مقابله با آثار تورم و نوسانات اقتصادی است، بلکه یکی از ارکان اساسی مدیریت قراردادهای محسوب می‌شود که نقش مهمی در حفظ منافع طرفین و موفقیت پروژه‌ها ایفا می‌کند.

تجهیزات، حمل و نقل و سایر عوامل اجرایی امری اجتناب ناپذیر است. در چنین شرایطی، اعمال تعدیل از بروز زیان برای هریک از طرفین قرارداد جلوگیری کرده و زمینه اجرای صحیح و مستمر تعهدات قراردادی را فراهم می‌کند.

تعدیل در قراردادهای عمرانی عمدتاً بر اساس شاخص‌های آحاد بها، در قراردادهای خدماتی بر مبنای تغییرات حقوق و دستمزد و در قراردادهای تأمین کالا بر اساس تغییر قیمت کالاها و نرخ ارز محاسبه می‌شود. استفاده صحیح از شاخص‌های تعدیل و رعایت ضوابط و بخشنامه‌های مربوطه، موجب شفافیت مالی، کاهش اختلافات قراردادی و افزایش اطمینان در اجرای پروژه‌ها خواهد شد.

بسمه تعالی

خلاصه اطلاعات تعدیل موقت صورت وضعیت شماره ۱

جدول یک

۲- مشخصات صورت وضعیت ها و دوره ها	
۱-۲- تاریخ صورت وضعیت فعلی شماره ۱: ۱۴۰۴/۱۱/۱۹	
۲-۲- تاریخ صورت وضعیت قبلی شماره:	
۳-۲- مدت کارکرد (روز): ۲۸۰ روز	
۴-۲- مدت کارکرد در دوره های سه ماهه مربوط به صورت وضعیت:	
۱-۴-۲- مدت کارکرد در دوره های سه ماهه اول سال ۱۴۰۴: ۲۸۰ روز	
۲-۴-۲- مدت کارکرد در دوره های سه ماهه دوم سال ۱۴۰۴: ۹۳ روز	
۳-۴-۲- مدت کارکرد در دوره های سه ماهه سوم سال ۱۴۰۴: ۹۰ روز	
۴-۴-۲- مدت کارکرد در دوره های سه ماهه چهارم سال ۱۴۰۴: ۲۹ روز	

۱- مشخصات پیمان	
۱-۱- موضوع پیمان: تابلوهای ۲۰ کیلوولت کشویی	
۱-۲- نام کارفرما: -----	
۱-۳- نام مشاور یا دستگاه نظارت: -----	
۱-۴- نام سازنده یا پیمانکار: -----	
۱-۵- مدت مندرج در پیمان: ۱۸ ماه	
۱-۶- مدت پیمان (مدت مندرج در پیمان و مدت های تعدیل شده): ۱۸ ماه	
۱-۷- دوره مبنای پیمان: سه ماهه سوم سال ۱۴۰۳	
۱-۸- تاریخ شروع به کار: ۱۴۰۴/۰۲/۱۴	

۴- وضعیت تعدیل قرارداد تا این صورت وضعیت	
مبلغ به ریال	
جمع میبالغ تعدیل لغایت صورت وضعیت قبلی شماره	
تعدیل مابه التفاوت صورت وضعیت موقت و صورت وضعیت قبل از آن (نقل از جمع جدول ۳)	۳۱۸۲۱۰۰۰۰۰۰
جمع میبالغ تعدیل تا صورت وضعیت موقت شماره ۱ (حاصل جمع دو ردیف فوق)	۳۱۸۲۱۰۰۰۰۰۰

۳- خلاصه محاسبه تعدیل	
فهرست بهای منضم به پیمان	مبلغ تعدیل به ریال
فهرست بهای واحد پایه پست های انتقال و فوق توزیع نیروی برق	۳۱۸۲۱۰۰۰۰۰۰
جمع:	۳۱۸۲۱۰۰۰۰۰۰

نحوه شمارش روزهای کارکرد صورت وضعیت های موقت: دوره کارکرد هر صورت وضعیت باید به صورت از تاریخ تا تاریخ در بالای صورت وضعیت قید شود.

پروژه: تابلوهای ۲۰ کیلوولت کشویی																
جدول دو																
صورت وضعیت شماره ۱																
فهرست بهای رشته:																
مت بهای واحد پایه پست های انتقال و فوق توزیع نیروی برق																
ردیف	رشته پایه	دوره کارکرد		عنوان فصل	مبلغ صورت وضعیت فعلی	مبلغ صورت وضعیت قبلی	ماه تفاوت دو صورت وضعیت	دوره کارکرد صورت وضعیت		نسبت مدت کارکرد در دوره به مدت کارکرد کل	مبلغ کارکرد در دوره	شخص مبدا/ سه ماهه سوم ۱۴۰۳	شخص دوره کارکرد	ضریب تعدیل		
		سال	به ماهه					شروع	پایان							
۱	خط انتقال نیروی برق	۱۴۰۴	چهارم	فصل ۱۷	۲۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	-	۲۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۴۰۴/۰۲/۱۴	۱۴۰۴/۰۱/۱۹	۲۸۰	۲۸۰	۱۰۰	۸۴۱۱,۷	۱۶۵۵۵	۰,۹۶۵	۱۹,۳۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۲	خط انتقال نیروی برق	۱۴۰۴	چهارم	فصل ۲۱	۵,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	-	۵,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۴۰۴/۰۲/۱۴	۱۴۰۴/۰۱/۱۹	۲۸۰	۲۸۰	۱۰۰	۸۴۸۶	۱۶۰۵۲۶	۰,۸۴۷	۴,۲۳۵,۰۰۰,۰۰۰
۳	خط انتقال نیروی برق	۱۴۰۴	چهارم	فصل ۲۳	۵,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	-	۵,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۴۰۴/۰۲/۱۴	۱۴۰۴/۰۱/۱۹	۲۸۰	۲۸۰	۱۰۰	۸۸۹۷,۱	۱۹۱۶۴۸	۱,۰۸۶	۵,۳۸۰,۰۰۰,۰۰۰
۵	خط انتقال نیروی برق	۱۴۰۴	چهارم	فصل ۲۵	۲,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	-	۲,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	۱۴۰۴/۰۲/۱۴	۱۴۰۴/۰۱/۱۹	۲۸۰	۲۸۰	۱۰۰	۸۴۸۴	۲۱۰۱۳۶	۱,۴۰۳	۲,۸۰۶,۰۰۰,۰۰۰
جمع کل: ۳۱,۸۲۱,۰۰۰,۰۰۰																
پیمانکار:																
ناظر:																
مشاور:																
کارفرما:																



چگونگی راه اندازی موتورها از روش VFD

مقدمه



تهیه کننده: مهندس محمود رسول زاده
مهندسی کیش نیرو پویا (تأمین تابلو)

مرحله اول: یکسوسازی (Rectifier)

در ابتدا برق شهر ۴۰۰ ولت وارد پل می شود و سپس به وسیله یکسو سازی که از نوع پل تریستوری می باشد جریان متناوب به جریان مستقیم تبدیل و در خروجی ولتاژی حدود ۵۴۰ ولت DC خواهیم داشت.

برق ورودی:

3~

400V

50Hz

وارد پل دیودی یا پل تریستوری می شود.

وظیفه:

DC به AC تبدیل

AC

~~~~~

↓

DC

خروجی حدوداً برابر است با:

540V DC

(برای شبکه ۴۰۰ ولت)

## مرحله دوم: مدار Link DC

در مرحله دوم برای حذف رایپل سیستم DC از خازن های با ظرفیت بالا و سلف های مناسب جهت حذف رایپل استفاده شده است و به طور کلی تجهیزات در آن مشتمل بر:

- خازن های بزرگ و سلف (در برخی مدل ها) قرار دارند و وظایف آنها:
- صاف کردن ولتاژ DC
- حذف ریپل و ذخیره انرژی و بعد از خازن

## مرحله سوم: اینورتر

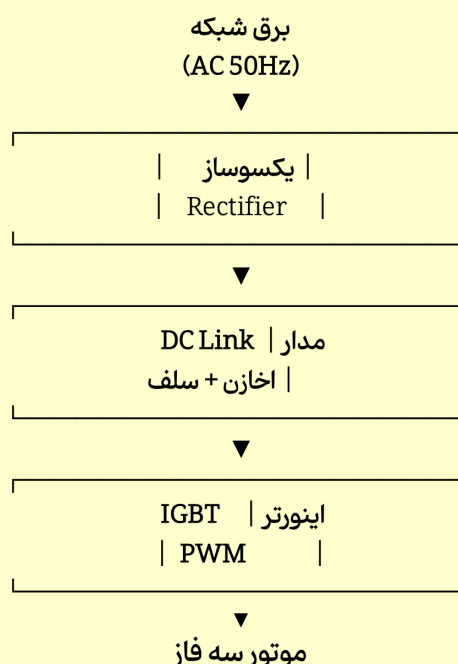
در مرحله سوم از اینورتر (GBT) استفاده شده است که این مهم ترین قسمت VFD است و در این قسمت از GBT استفاده می شود IGBT ها با سرعت بسیار زیاد ۸۰۰۰ یا ۶۰۰۰ و یا ۴۰۰۰ بار روشن و خاموش می شوند.

همان طور که در مقاله انتخاب راه اندازی موتورهای القائی مندرج در ماهنامه علم برتر شماره 46 توضیح داده شد یکی از روش ها استفاده از VFD می باشد که در ذیل چگونگی این راه اندازی به طور خلاصه توضیح داده شده است و همان طور که مستحضر هستید در راه اندازی مستقیم (DOL)، موتور به طور ناگهانی به ولتاژ و فرکانس کامل شبکه (مثلاً ۴۰۰ ولت و ۵۰ هرتز) متصل می شود در این حالت:

- جریان راه اندازی حدود ۶ تا ۸ برابر جریان نامی است.
- گشتاور ضربه ای ایجاد می شود.
- تنش مکانیکی به کولپینگ، گیربکس و یاتاقان ها وارد می شود.
- افت ولتاژ در شبکه رخ می دهد.

### ساختمان داخلی VFD

در این روش (VFD) از سه بخش اصلی تشکیل شده است مشتمل بر یکسو ساز و مدار DC لینک و اینورتر که در شمای ذیل بوضوح این اتصالات نشان داده شده است.





## تغییر فرکانس

مهم‌ترین ویژگی VFD این است که به جای ۵۰ Hz می‌تواند تولید کند:

5 Hz

10 Hz

20 Hz

35 Hz

50 Hz

60 Hz

سرعت موتور نیز متناسب با فرکانس تغییر می‌کند و رابطه تقریبی به شرح ذیل می‌باشد.

$$N_s = (120 \times f) / P$$

که در آن:

$N_s$  = سرعت سنکرون (rpm)

$f$  = فرکانس (Hz)

$P$  = تعداد قطب‌های موتور

مثال:

موتور چهارقطب:

در ۵۰ Hz

1500 rpm

در ۲۵ Hz

750 rpm

## تغییر ولتاژ

اگر فقط فرکانس کم شود شار مغناطیسی زیاد می‌شود و موتور اشباع خواهد شد.

بنابراین VFD همزمان ولتاژ را نیز کاهش می‌دهد. این روش را کنترل نسبت  $V/F$  می‌گویند.

مثلاً:

4000 بار در ثانیه

یا

8000 بار

یا

16000 بار

## تولید PWM

روشن و خاموش شدن GBT ولتاژ نیز با پالس‌های زیاد تولید می‌شود که با استفاده از PWM این پالس‌ها به صورت موج مربعی در خروجی ظاهر شده و با توجه به اندوکتانسی موتور یک موج تقریباً سینوسی خواهیم داشت.

ولتاژ DC به صورت پالس‌های سریع تولید می‌شود که در ذیل به صورت نمادین نشان داده شده است.



به این روش می‌گویند:

PWM

(Pulse Width Modulation)

## چگونه از PWM موج سینوسی ساخته می‌شود؟

در ظاهر خروجی مربعی است اما موتور به علت اندوکتانس سیم‌پیچ‌ها، میانگین این پالس‌ها را دریافت می‌کند

نتیجه::

PWM



~~~~~

در نتیجه موتور تقریباً یک موج سینوسی دریافت می‌کند

مثال:

جریان موتور

در: DOL

جریان

700A

در: VFD

جریان

150A

تقریباً نزدیک جریان نامی باقی می ماند

ولتاژ	فرکانس
400V	50Hz
320V	40Hz
240V	30Hz
160V	20Hz
80V	10Hz

نسبت V/F ثابت می ماند.

گشتاور

در VFD حتی از سرعت صفر نیز می توان گشتاور قابل توجهی تولید کرد بسته به روش کنترل، مانند V/f ، کنترل برداری یا کنترل مستقیم گشتاور و کار برد آن در تجهیزات ذیل می باشد و با این روش به راحتی راه اندازی می شوند

- آسانسور
- جرثقیل
- نوار نقاله
- اکسترودر

توقف موتور

VFD می تواند موتور را نیز به آرامی متوقف کند.

50Hz

↓

40Hz

↓

30Hz

↓

15Hz

↓

0Hz

بدون ضربه مکانیکی

راه اندازی موتور

فرض کنید موتور ۷۵ kW داریم.

در زمان روشن شدن:

زمان:

0 ثانیه

5Hz

↓

10Hz

↓

20Hz

↓

35Hz

↓

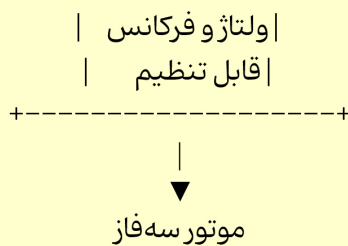
50Hz

سرعت نیز به آرامی زیاد می شود.



ترمز

اگر موتور سریع متوقف شود، انرژی جنبشی به برق تبدیل می‌شود این انرژی یا داخل مقاومت Braking (Resistor) یا به شبکه برمی‌گردد در درایوهای Regenerative)



نتیجه

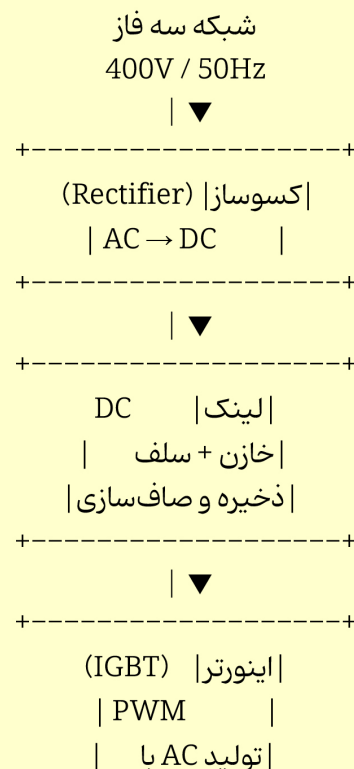
VFD تنها یک وسیله برای «کاهش ولتاژ» نیست، بلکه یک مبدل کامل AC-DC-AC است که با کنترل هم‌زمان فرکانس، ولتاژ و شکل موج خروجی، امکان راه‌اندازی نرم، کنترل دقیق سرعت و گشتاور، توقف کنترل‌شده و در بسیاری از کاربردها صرفه‌جویی قابل توجه در انرژی را فراهم می‌کند.

حفاظت‌های داخلی

تقریباً تمام VFD ها دارای حفاظت‌های زیر هستند:

- اضافه جریان (Over Current)
- اضافه ولتاژ (Over Voltage)
- کاهش ولتاژ (Under Voltage)
- اضافه بار موتور (Overload)
- اتصال به زمین (Earth Fault)
- افزایش دما (Over Temperature)
- قطع یا عدم تعادل فاز
- گیرکردن روتور (Stall)

جمع‌بندی روند عملکرد





IRANIAN ELECTRICAL PANEL
MANUFACTURERS
QUARTERBACK ASSOCIATION
IEPMA