

کوره‌های قوس الکتریکی به عنوان یکی از بزرگترین بارهای غیرخطی شبکه قدرت محسوب می‌شوند که تنش‌های الکتریکی بسیاری نظیر هارمونیک، فلیکر، عدم تعادل ولتاژ و جریان را به شبکه تحمیل می‌نمایند. از این رو انتقال انرژی الکتریکی به این واحدها به واسطه عبور جریان هارمونیکی از سیستم کابلی و ایجاد تنش‌های الکتریکی، حرارتی و مکانیکی، یک چالش مهم محسوب می‌گردد. مطالعات انجام شده نشان می‌دهند که با افزایش مرتبه و دامنه هارمونیک‌ها مشکلات حرارتی و مکانیکی سیستم کابلی افزایش می‌یابد. مطابق با اندازه‌گیری‌های انجام شده در سیستم کابلی، مشخص گردیده که هارمونیک مرتبه پنجم بیشترین تأثیر را بر رفتار حرارتی و مکانیکی سیستم کابلی دارد. در کنار تنش‌های الکتریکی-حرارتی، شرایط محیطی نیز می‌توانند عملکرد حرارتی سیستم کابلی را تحت تأثیر قرار دهند. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهند که اثرات نامطلوب حرارتی ایجاد شده در سیستم کابلی را می‌توان با استفاده از فن‌ها جبران نمود به طوری که می‌توان حتی تا ۳۵٪ از حرارت ایجاد شده در سیستم کابلی را کاهش داد.

علاوه بر این، پیکربندی و رژیم بهره‌برداری از سیستم‌های کابلی نیز در رفتار الکتریکی، حرارتی و مکانیکی سیستم کابلی تأثیرگذار است. استفاده از روش اتصال یک‌طرفه شیلدوایر کابل به زمین می‌تواند باعث کاهش ۵ درجه‌ای دمای تعادل سیستم کابلی شود که نقش مؤثری در کاهش نرخ خطا در سیستم کابلی خواهد داشت. در کنار این موضوع، استفاده از SVL می‌تواند میزان تنش‌های الکتریکی وارد شده بر سیستم کابلی ناشی از اتصال یک‌طرفه شیلدوایر را تا حد زیادی کاهش دهد. هم‌چنین، عملکرد دوره‌ای کوره‌ها باعث می‌شود تا عایق سیستم کابلی تحت تنش‌های شدید قرار داشته باشد که این موضوع باعث تنزیل طول عمر سیستم کابلی می‌شود. افزایش زمان استراحت بین هر سیکل می‌تواند راه حل مناسبی برای کاهش تنش‌های حرارتی باشد و مطالعات نشان می‌دهند که دمای سیستم کابلی در این شرایط با حدود ۵ درجه کاهش همراه است.

اهمیت سیستم کابلی متصل به واحدهای کوره قوس الکتریکی و تنش‌های وارد بر آن تا حدی است که مطالعات دقیقی را پیرامون این موضوع می‌طلبد. از این رو مدلسازی دقیق شبکه قدرت، سیستم جبران‌ساز SVC و تعیین رفتار دقیق سیستم کابلی و سیستم‌های درگیر امری حیاتی است. در این راستا در این گزارش سعی شده است تا با بهره‌گیری از مطالعات مختلف و شبیه‌سازی‌های نرم‌افزاری، مدل مناسب برای مطالعات سیستم کابلی ۶۳ کیلوولت مجتمع فولاد مبارکه اصفهان استخراج شود و بر پایه آن مطالعات حرارتی و مکانیکی لازم پیرامون این سیستم‌ها صورت پذیرد. ارزیابی نتایج بدست آمده راه حل‌های مناسبی از کاهش تنش‌های موجود در سیستم کابلی را ارائه می‌دهند.

کلمات کلیدی: مجتمع فولاد مبارکه اصفهان، مشکلات حرارتی کابل، مشکلات مکانیکی کابل، شیلدوایر، کنترل کننده استاتیکی توان راکتیو (SVC)، کوره قوس الکتریکی، سیستم جبران‌ساز کوره، کابل‌های فشارقوی، COMSOL، EMTP، DigSILENT، مدلسازی کوره قوس الکتریکی