

Güvenilir silis izleme ile elektrik santrali verimliliği desteklenir

Giriş

West Burton B CCGT; Birleşik Krallık, Nottingham'ın yakınında bulunan bir Kombine Çevrim Gaz Türbini elektrik santralidir. Yaklaşım 1,5 milyon Birleşik Krallık evine yetecek kadar elektrik üretebilen üç açık çevrim gaz türbinine sahiptir. CCGT, tüm yanmaya dayalı elektrik santrallerinde olduğu gibi Santralin su ve buhar işlemlerindeki silis seviyesini takip etmek zorundadır. Santralin Kontrol ve Enstrümantasyon (C&I) Ekibi Lideri Sean Todd "Kazan kimyası, elektrik santrali yöneticilerinin karşılaştığı en büyük problemlerden biridir. Bu santrale önceleri kurulan izleme sistemleri spesifikasyonları yerine getirebiliyor fakat ihtiyacımız olan doğruluğu ve güvenilirliği sağlayamıyordu.

Şubat 2014'ün başında, analizörleri Hach 5500sc Silis Analizörlerle değiştirdik ve sonuçlardan son derece memnun kaldık. Yeni monitörler, son on ay içerisinde çok doğru ve güvenilir olduklarını ve çok az bakım gerektirdiklerini bizlere kanıtladı." diyor.

Hach 5500sc Silis Analizörlerin kurulumundan önce, orijinal monitörlere duyulan güvensizlik nedeniyle manuel numunelerin birden fazla noktadan günde iki kere alınması gerekiyordu. Bu numunelerin bazıları bir tesis laboratuvarında test ediliyordu ancak diğerleri yaklaşık 50 mil uzaklıktaki bir kardeş laboratuvara gönderilmek zorundaydı. Bu durumla birlikte ekstra masraflar ve gecikmeler oluşuyordu. Bunların yanı sıra orijinal monitörlere sık sık kalibrasyon yapılması gerekiyordu. Bu durum ağır bakım gerekliliğine ve reaktiflerin aşırı kullanılmasına neden oluyordu.

Silisin önemi

Dünyanın yer kabuğunun büyük bir yüzdesini oluşturan silikon (Si), doğal bulunma açısından oksijenden sonra ikinci sırada gelir. Silikon, tüm doğal su kaynaklarında küçük konsantrasyonlar olarak, genellikle çözünmüş silis veya küçük askıda kalan silikat parçacıkları (koloidal silis) halinde bulunur. Silis olarak da bilinen silikon dioksit, SiO_2 kimyasal formülü ile silikon oksidi olan bir kimyasal bileşimdir. Silis, buharda yüksek seviyede çözünebilen bir madde olduğu için yeterli miktarın bulunduğu durumlarda türbin kanadı ve kazan hat yüzeylerinde cama benzer bir madde bırakabilir.

Türbin kanatlarındaki silis artıkları aşınmaya veya diğer kusurlara yol açabilir. Ayrıca, kanatlarda dengesizliğe neden olarak titreşim oluşturabilir ve bu durum, türbin kanatları ile dış kaplamalar arasındaki ince toleranslar nedeniyle arızaya sonuçlanabilir. Türbinlerin masrafı milyonlara mal olduğu için inceleme ve bakımının yapılması yüksek önceliğe sahiptir. Kazan hatlarındaki silis artıkları, termal verimliliği düşürerek tüm santralin verimliliğini etkilediği için önlenmelidir.



West Burton B CCGT tesisi

İzleme sistemleri

Silis konsantrasyon verileri, kazan besleme suyu ve doymuş buharın gerekli seviyeleriyle uyumluluk göstermelidir. Bunun yanı sıra veriler, operasyonel amaçlar nedeniyle de gereklidir (örn. kazanlardaki pH'yi amonyak dozlamayla kontrol etmek için). Veriler, sigorta sebebiyle de gereklidir.

Silis kalıntısını engellemek ve neredeyse tamamen demineralize olmuş su üretmek için yüksek seviyede arıtım gereklidir. CCGT, kendi su kaynağını Trent Nehri'nde almaktadır. Suyun kullanılabilecek kadar saf olabilmesi için çeşitli arıtma işlemlerinden geçmesi gerekir. Bu işlemler çöktürme, filtreleme, flokülasyon ve iyon değişimidir. Silis analizörleri, seviyelerin kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğundan emin olmak için santralden arıtılmış su numunesi alır. Silis seviyelerinin tüm işlem boyunca kabul edilebilir konsantrasyonlarda kalmasını sağlamak için santraldeki stratejik olarak konumlanmış noktalardan çevrimiçi numuneler de alınır.

Çevrimiçi izleme, iki konumdan gerçekleştirilmektedir; iyon değişimi santralinin verimliliğini izlemek üzere Su Arıtma Tesisi'nde ve iki Hach 5500sc silis analizör, bir Hach 9240 sodyum analizör, iki Hach Orbisphere K1100 LDO optik çözünmüş oksijen probu, beş pH probu ve yirmi bir iletkenlik probu içeren "kazan analizör odasında". Buhar ve boşaltma buharının sürekli su numuneleri, santralin çevresinden numune iletim hortumları ağı aracılığıyla analizör odasına gönderilir.

Yeni Hach Orbisphere K1100 LDO (lüminesan çözünmüş oksijen) problemleri da izleme sistemlerinin bakım gerekliliklerini en aza indirmeye yardımcı olmuşlardır. Optik bir ölçüm teknolojisi kullanan bu problemler yalnızca 6 – 12 ayda bir kalibrasyon ve birkaç yılda bir optik nokta değişimi gerektirir. Bu durum, ölçüm sürecinin bir parçası olarak oksijen tüketen ve sapması sebebiyle sık kalibrasyon gerektiren eski elektrokimyasal membran kaplı DO sensörleriyle tamamen zıttır. Orbisphere 3100 LDO'nun portatif bir versiyonu, sahanın kazan kimyageri tarafından kullanılarak santralin her yerinde hızlı ölçümler alınmasını sağlamaktadır.

Hach 5500sc Silis Analizörleri, her bir numune akışından 15 dakikada bir ölçüm alarak Sean Todd ve grubuna neredeyse canlı performans verisi sunar ve herhangi bir alarm seviyesi aşılmadan gerekli eylemi yapmalarını sağlar.

5500sc, silikomolibdik asit kompleksleri oluşturmak için asidik koşullar altında molibdat iyonlarla numuneleri tepkimeye sokarak silisi ölçer. Sitrik asidin eklenmesi, fosfat kompleksleri yok eder ve amino asit reaktifi, sarı silikomolibdik asidi yoğun bir maviye dönüştürmek üzere eklenir. Bu ekleme silis konsantrasyonu orantılıdır ve optik olarak 815 nm değerinde ölçülür. Genel olarak, analizörün 90 güne kadar refakatsiz çalışması için yalnızca iki litre reaktif gereklidir.

Masrafları azaltırken doğruluğu ve güvenilirliği geliştiren 5500sc analizörlerin önemli bir yeniliği, endüstrinin tek ken-



Kazan analizör odası

dinden basınçlı reaktif gönderme sistemi olmasıdır. Bu yenilik sayesinde pompalarla ilişkilendirilen sık bakım işlemleri ortadan kalkar. C&I Teknisyeni Nick Craddock "Analizörün içindeki kabin basınçlıdır ve kapı açıldığında serbest kalır. Bu nedenle bu işlem şişeleri değiştirmek için basit ve temiz bir yöntemdir." diyor.

Analizörler, dahili bir standart 500 ppb Silis çözeltisi kullanarak haftada bir otomatik kalibrasyon yapar. Nick Craddock, "Okuma normal olarak 501 ve 502 ppb olduğu için bu yeni monitörler gerçekten çok hassas ve çalıştırması çok daha tasarrufludur. Reaktifleri eskiden 30 günde bir değiştirirken artık 90 günde bir değiştiriyoruz. Analizörler, silis ölçümlerinin yanı sıra 'sağlık durumları' üzerinde sürekli bir güncelleme sunarak önleyici bakım sağlar ve arızaları engellemeye yardımcı olur."

Enstrüman sağlık durumu Prognosys yazılım paketi tarafından yönetilmektedir. Hach 5500sc silis analizörler, yazılımı çalıştırıp yapılandırarak bir sonraki bakım görevine kadar yatay çubukları, ölçüm değeri göstergesi ve servis göstergesi şeklinde görüntüler. Yeşil, sarı ve kırmızı göstergeler her bir sensörün durumunu belirtir. Servis mesajları, kullanıcının tamamlaması gereken bakım görevleriyle ilgili bilgi sağlar (örn. sensörü temizleme ya da reaktifleri değiştirme). Tüm servis mesajlarında, servis teknisyeni ile iletişime geçmek veya yedek parça sipariş etmek için yeterli süreye sahip bir geri sayım dönemi vardır.

Hach, yeni monitörlerin kurulumundan sonra, izleme sistemlerini kontrol etmek ve yenilemek için yılda iki kerelik ziyaretler içeren bir servis anlaşmasıyla ödüllendirilmiştir.

Sonuçlar

Sean Todd "CCGT elektrik santrali olarak, bu santraldeki ince toleranslar nedeniyle doğruluğa çok daha fazla odaklanıyoruz. Bu nedenle, izleme sistemlerimizin performansına daha fazla önem veriyoruz. Küçük bir C&I ekibi olarak bakım gerekliliklerini azaltmak ve verimliliği arttırmak için durmadan yeni yollar aramaktayız.

Kazan kimyası bizim için önemli bir konudur. Bu nedenle güvenilir ve doğru silis monitörlerin geliştirilmesi bize çok büyük avantajlar kazandırmıştır. Elektrik santrallerinin operatörleri başarımızla çok yakından ilgileniyor, biz de deneyimlerimizi onlarla paylaşmaktan çok mutluyuz." diyerek özetliyor.



Hach 5500sc Silis analizörleri