

**Ungeerdete Stromversorgung
und Isolationsüberwachung sorgen
für elektrische Sicherheit**

Hohe Verfügbarkeit für den zuverlässigen Betrieb in Kläranlagen

Da eine Kläranlage eine wichtige Aufgabe bei der Behandlung kommunaler Abwässer leistet, weist das zweitgrößte Klärwerk von Kanada, die Abwasserbehandlungsanlage auf Annacis Island in British Columbia, einen der höchsten Automatisierungsgrade in diesem Industriezweig auf. Diese von MetroVancouver betriebene Kläranlage bereitet jährlich rund 175 Milliarden Liter Abwasser auf und stellt eine Abwassernachbehandlung für mehr als 1 Million Einwohner in 14 Gemeinden in der Region bereit.

Für eine Anlage, die eine ständig wachsende Menge an Abwasser behandeln muss, ist eine hohe Betriebsbereitschaft sowohl für das Werk als auch die umliegenden Gemeinden, die von der Abwasserbehandlung dieser Anlage abhängen, von höchster Bedeutung. Aus diesem Grund wurden an der Kläranlage erhebliche Nachrüstungen vorgenommen, um sicherzustellen, dass diese in den kommenden Jahren auch weiterhin für einen Dauerbetrieb bereit ist. Die gegenwärtigen Nachrüstungen, die von 3 Phase Power Systems Inc. durchgeführt wurden, konzentrieren sich auf den Austausch von insgesamt sieben Frequenzumrichtern: drei 1200 PS-Einheiten für die Zulaufpumpenstation (IPS) und vier 684 PS-Einheiten für Tropfkörper-Pumpen. Die

gegenwärtigen Frequenzumrichter, Transformatoren und Motoren waren seit 1997 ohne größere Ausfälle in Betrieb. Die Nachrüstung soll mindestens 15 zusätzliche störungsfreie Jahre gewährleisten.

MetroVancouver konzentriert sich darauf, die Wirtschaftlichkeit der Pumpen und Filter, die eine Schlüsselrolle bei der Wasserbehandlung spielen, zu optimieren und gleichzeitig einen strikten Standard für die elektrische Sicherheit im Werk aufrechtzuerhalten. Um dies zu erreichen, muss das Unternehmen eine Technologie implementieren, die das Sicherheitsniveau der elektrischen Systeme im Zusammenhang mit den Pumpen und Filtern der Anlage überwacht.





Die Vorgabe von MetroVancouver, in den nächsten 15 Betriebsjahren keinen Antriebsausfall im Klärwerk zu erleben, führte zu der Anforderung eine ungeerdete Stromversorgung (IT-System) mit einer Isolationsüberwachung zu installieren. Im IT-System gibt es keine Verbindung zwischen Stromquelle und Erde. Bei einem ersten Isolationsfehler in einer der Phasen gegen Erde würde die Anlage immer noch funktionieren. Häufig sind solche Isolationsfehler auf Feuchtigkeit, Nässe, mechanische und elektrische Beanspruchungen sowie Gasexponierung zurückzuführen – alles Ursachen, die in einer Kläranlage vorhanden sind. Wenn ein Isolationsfehler rechtzeitig erkannt und behoben wird, kann die Anlage weiter in Betrieb bleiben. Dies ist besonders für Anwendungen, die fortlaufend in Betrieb sein müssen, wie beispielsweise eine Kläranlage, von großem Vorteil.

Bei näherer Betrachtung stellt man fest, dass in der elektrischen Anlage die Pumpen und Filter von Frequenzumrichtern versorgt werden, die dem Anlagenpersonal ermöglichen, Motordrehzahl und Drehmoment mittels Einstellung der Eingabefrequenz einzustellen. Das Problem bei Frequenzumrichtern besteht jedoch darin, dass dieser aus einem Gleichrichter, einem DC-Zwischenkreis, einem Wechselrichter und diversen Filtern besteht. Bei einem Isolationsfehler kann es somit zu Wechsel- und/oder Gleichstromfehlern kommen. Außerdem erzeugen

gen Frequenzumrichter aufgrund ihres drehzahlregulierten Betriebes unbeabsichtigte Oberwellen oder niederfrequente Signale, die die Isolationsmessung stark beeinflussen können.

Um die Auswirkungen von Oberwellen auf das System zu minimieren, hat die Anlage 12- und 18-pulsige Frequenzumrichter für den Betrieb der Pumpen und Filter implementiert. Aus technischer Sicht werden ein 12-pulsiger Frequenzumrichter von zwei und ein 18-pulsiger Frequenzumrichter von drei Sekundärtransformatoren versorgt. Grund für die Versorgung durch mehrere Transformatoren, ist die Erzielung phasenverschobener Ausgänge zur Erzeugung weiterer Impulse. Theoretisch vermindern die vermehrten Impulse den Klirrfaktor vom Eingang bis zum Ausgang. In Wirklichkeit jedoch sind trotz allem immer noch Oberwellen vorhanden.

Mit der gewählten Lösung (ein isolationsüberwachtes IT-System), die verlässlich Wechsel- und Gleichstromfehler erkennt und zugleich immun gegenüber den Oberwellen des Frequenzumrichters ist, lässt sich die Anlage sowohl offline als auch online überwachen. Gleichzeitig wird es damit dem Wartungspersonal möglich, frühzeitig Verschlechterungen des Isolationswiderstandes festzustellen und zu beheben. Dadurch können weitere Schäden reduziert sowie kostspielige und unvorhergesehene Stillstände der Frequenzumrichter vermieden werden.



FP200 Anzeige- und Bedieneinheit für displaylose Geräte der Serie iso685



1200 PS Motor der Zulaufpumpen

Im Rahmen der Offline- und Online-Überwachung der Frequenzumrichter müssen alle Eingangssekundärtransformatoren und die Ausgangsfilter mit einem



►►► Isolationsüberwachungsgerät (IMD) überwacht werden. Das größte Problem bei mehr als einem Isolationsüberwachungsgerät in einem Stromkreis besteht darin, dass sie sich aufgrund ihrer Verbindung zum Erdpotenzial und ihres Innenwiderstandes gegenseitig als Isolationswiderstand messen und so eventuell beeinflussen.

MetroVancouver konnte ein Isolationsüberwachungsgerät installieren, welches dank seiner Funktionalität all diese schwierigen Aufgaben zuverlässig und kostengünstig bewältigt: Das ISOMETER® vom Typ iso685-S-B, ein hochwertiges Isolationsüberwachungsgerät von Bender, wurde als die perfekte Lösung zur Überwachung der gesamten elektrischen Anlage – einschließlich der Transformatoren, der Umrichter und des Motors – ausgewählt.



Aufgrund seiner geschützten Funktion zur Erkennung von AC- und DC-Fehlern, der Immunität gegenüber Oberwellen sowie seiner ISONet-Fähigkeit, die den Einsatz in gekoppelten Netzen ermöglicht, eignet sich das iso685-S-B hervorragend für diese Anwendung. Die ISONet-Funktion erlaubt eine interne Trennung zwischen dem IT-System und dem installierten iso685, so dass beim Betrieb der Anlage nur ein iso685 zur Überwachung des gesamten Systems aktiv ist, während sich die anderen iso685 in Bereitschaft befinden und vom System getrennt sind.

Beim Ausschalten der Anlage sind für den 12-pulsigen Eingang drei und für den 18-pulsigen Eingang vier Isolationsüberwachungsgeräte erforderlich. Diese erhöhte Anzahl von Isolationsüberwachungsgeräten ist nötig aufgrund der Dioden im Gleichrichterkreis, die bei Abschalten der Anlage keinen Stromfluss zulassen.

Die wachsende Beliebtheit von Kommunikationstechnologie in modernen Industrieinfrastrukturen – so auch in Kläranlagen – ist eine wesentliche Bedingung für die nahtlose Integration von Isolationsüberwachungsgeräten.



Isolationsüberwachungsgeräte des Typs iso685-S-B

Die iso685-S-B haben sowohl eine Ethernet-Schnittstelle, die zur Kommunikation mit Modbus verwendet werden kann, als auch einen integrierten Webserver und BCOM, der die Kommunikation zwischen Bender-Geräten ermöglicht. Mit einem integrierten Webserver können die gemessenen Daten wie auch die Geräteparameter aus dem iso685 bequem auf PCs, unabhängig von deren Standorten, über einen Webbrowser angezeigt werden. So ist die Bereitstellung ausschlaggebender Informationen zur Entscheidungsfindung gewährleistet. Bei dieser Anwendung wurde von MetroVancouver die Ethernet-Fähigkeit des iso685 zur Anzeige von Informationen über den Webserver verwendet, sodass das Wartungspersonal die aktuellsten Informationen zum Status der von den Bender-Geräten überwachten elektrischen Systemen abrufen kann.

Dank des iso685 steigert die Kläranlage auf Annacis Island ihre Wirtschaftlichkeit, da mittels optimierter Wartung die Betriebsbereitschaft erhöht und gleichzeitig die Sicherheit des Werkspersonals und der Werksausstattung sichergestellt wird. Damit wurden einmal mehr Flexibilität und Funktionalität eines leistungsfähigen Isolationsüberwachungsgerätes in einem ungeerdeten System demonstriert. ■

Sonny Solanki, Bender Canada Inc.
Amir Mojtahed, Bender Canada Inc.