

Nova tecnologia de medição de turbidez em água – a Experiência para UE

Introdução

A quantidade de resíduo insolúvel em água potável é um indicador fundamental da qualidade. Sedimentos, areia, bactérias, esporos e precipitados químicos contribuem para a turbidez ou turvação da água. A água potável que apresenta alta turbidez pode ser desagradável e imprópria. O consumo de até mesmo pequenas concentrações de determinadas bactérias e outros micro-organismos pode acarretar sérias consequências na saúde. Consequentemente, uma medição precisa e sensível da turbidez é fundamental para garantir que a água potável esteja livre desses contaminantes.

Organizações públicas de saúde e segurança por todo o mundo já reconheceram a importância da medição da qualidade da água potável por meio da turbidez. A EU Drinking Water Directive (Diretiva para água potável da UE) identifica a turbidez como um dos nove parâmetros fixos de monitoramento que devem ser medidos em toda a água destinada ao consumo humano¹. A EPA dos EUA exige o monitoramento de turbidez de toda a água potável produzida². A OMS recomenda que o monitoramento da turbidez seja feito com frequência e em diversos estágios ao longo do processo de tratamento³. Embora os limites regulamentares variem de acordo com o país, existe um grande consenso de que o monitoramento confiável da turbidez é um componente essencial na produção de água potável.

A turbidez pode ser medida com instrumentação on-line, de bancada ou de campo. A medição on-line permite que os produtores de água potável monitorem constantemente suas operações, garantindo que a produção funcione adequadamente. Os instrumentos de bancada de laboratório são frequentemente utilizados para fins de comunicação regulamentar e para verificar os resultados do instrumento do processo. Ambas as plataformas de instrumento devem produzir os mesmos resultados precisos. Além disso, a medição ideal de turbidez no processo deve ser rápida. A resposta rápida garante uma resposta imediata a possíveis rupturas do filtro e outros eventos de turbidez.

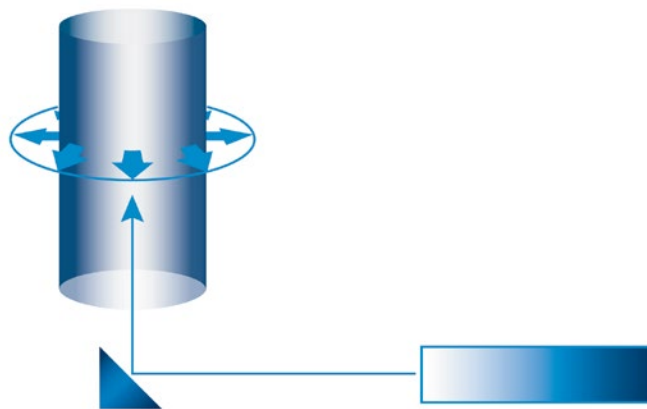


Figura 1: Sistema de medição de 360° x 90°

¹ EU Drinking Water Directive – Diretiva do Conselho 98/83/EC de 3 de novembro de 1998 sobre a qualidade da água destinada a consumo humano [1998] OJ L330.

² Agência de Proteção Ambiental (2009) – National Primary Drinking Water Regulations (Publicação da EPA nº 816-F-09-004) Rockville, MD: Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos.

³ Organização Mundial da Saúde (2011) – Guidelines for Drinking-water Quality, 4th Ed. Geneva, Switzerland.

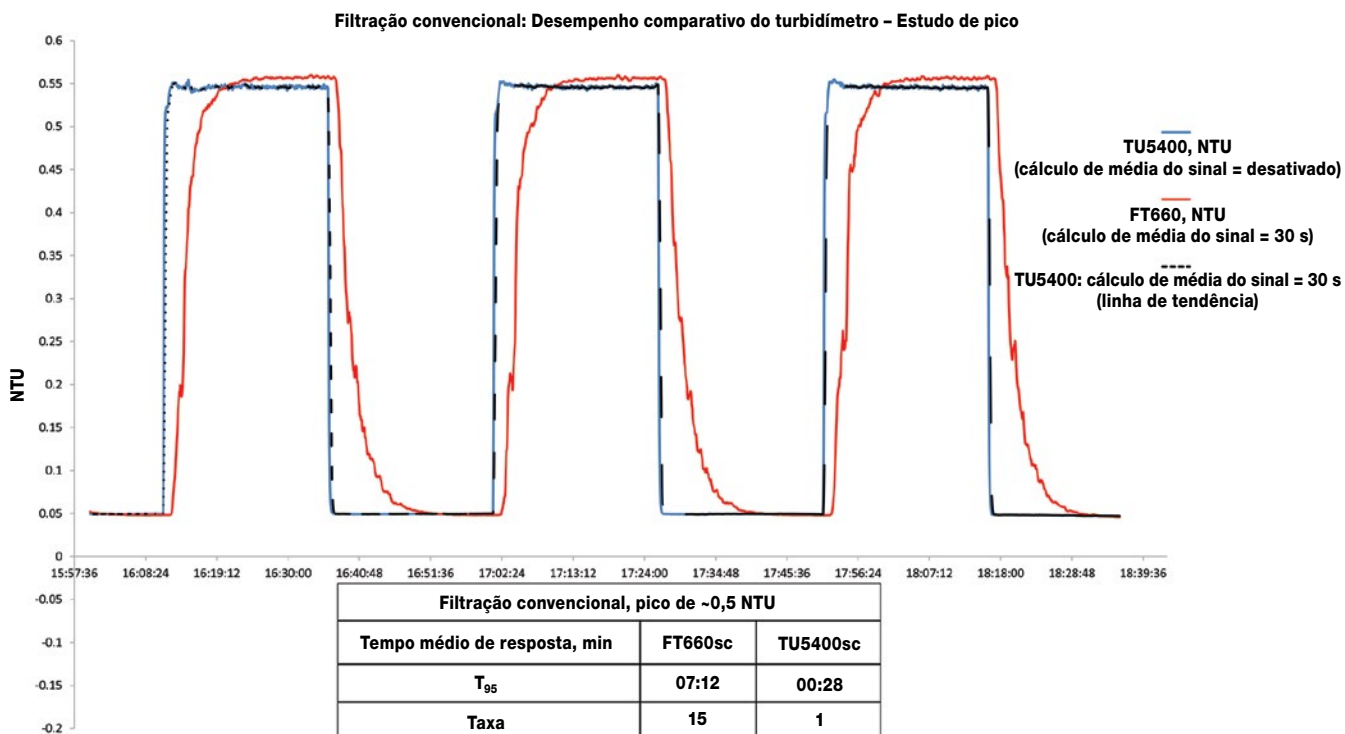


Figura 2: Resposta do TU5400 v. FT660 para pico de 0,5 FNU de formazina

Nova tecnologia

A Hach® desenvolveu uma nova tecnologia de turbidez para atender essas exigências. Os turbidímetros da série TU5000 utilizam um sistema de medição de 360° x 90° (veja a Figura 1) para oferecer as mais rápidas e precisas medições turbidimétricas. Em vez de medir uma única reflexão de feixe de luz de 90°, os novos turbidímetros coletam uma gama de medições de 90° em 360° ao redor da célula de amostra. A coleta da luz refletida por toda a volta permite um aumento significativo na taxa sinal/ruído (S/N) que estabelece a base para melhor precisão da medição de turbidez, especialmente na extremidade baixa da faixa de medição.

Ao mesmo tempo, os turbidímetros da série TU5 empregam uma célula de medição pequena de 10 mL. Essa célula pequena reduz o tempo de residência da amostra para os analisadores de processo. Um tempo de residência menor leva a uma diminuição significativa no tempo de detecção de evento, o que elimina minutos de tempo de resposta atrasado. Os sistemas de medição são os mesmos para instrumentos de laboratório e de processo. Esse design maximiza a correspondência entre os dois instrumentos. Ambos os turbidímetros de processo e laboratório também incorporam um sistema RFID opcional para facilitar o rastreamento confiável de amostras e comparação de dados.

Teste de resposta

O turbidímetro de processo TU5400 foi testado em comparação com o extremamente sensível nefelômetro a laser FT660, para medir o tempo de resposta de ambos os instrumentos a um pico de turbidez, como o que pode acontecer durante um evento de ruptura de filtro. O gráfico na Figura 2 ilustra o desempenho desses dois turbidímetros de processo nessa aplicação.

Uma quantidade extremamente precisa de padrão de formazina foi inserida no fluxo de efluentes do filtro, que foi fornecido a ambos os instrumentos. As taxas de fluxo de ambos os instrumentos foram rigorosamente controladas. Os intervalos de registro de dados foram definidos para cada 5 s.

O TU5400 atingiu a altura de pico máxima dentro de 28 s. e o FT660 gradualmente atingiu a altura de pico máxima após 7:12 min. Após cada pico, o TU5400 também voltou para a base de referência muito mais rapidamente. O tempo de resposta amplamente diminuído, 15 vezes mais rápido, permite que os operadores respondam aos eventos de turbidez, tal como uma ruptura de filtro, muito mais rapidamente.



Figure 3: TU5400 com instalação de SC1000 em uma unidade de água potável alemã



Figure 4: Instalação de TU5200 em uma unidade de água potável francesa

Teste de campo

Vários turbidímetros de processo TU5400 e TU5300 e turbidímetros de laboratório TU5200 foram instalados e testados em cinco unidades de água potável na França, Alemanha e Reino Unido. Cada unidade utilizou os novos instrumentos para monitorar a turbidez na água potável finalizada após a filtragem. As medições on-line foram feitas simultaneamente com o TU5400 ou o TU5300 e o analisador atualmente em uso em cada unidade. As amostras rápidas foram medidas com o TU5200. As calibrações foram realizadas com padrões de 20 e 600 NTU. As células foram lavadas manualmente com uma escova de limpeza especial.

Os testes foram conduzidos para avaliar a capacidades dos novos instrumentos de abordar algumas das áreas conhecidas para assistência de melhoria com a medição de turbidez. Especificamente, os testes foram projetados para avaliar a correspondência entre as medições de processo e laboratório, a velocidade de resposta e o tempo de manutenção. Os instrumentos de processo e laboratório também utilizam um sistema de identificação da amostra RFID. Esse sistema e o software de comparação de dados associados também foram avaliados.

A Figura 3 mostra uma instalação típica de TU5400. O analisador do TU5400 foi instalado alinhado com um Ultraturb plus sc da Hach existente. O fluxo para o TU5400 foi controlado com o regulador de fluxo do instrumento e monitorado com um sensor de fluxo integrado. O instrumento foi aparafusado no painel de instrumentos. Instalações similares foram feitas em cada unidade. O TU5400 foi controlado com um controlador SC200 ou SC1000. O TU5200 foi operado na bancada do laboratório. A Figura 4 mostra uma representação do instrumento de bancada.

Uma comparação dos instrumentos de processo ilustra a excelente concordância entre o turbidímetro existente e o TU5400. A Figura 5 mostra uma tendência de dados mensal para o TU5400 e um turbidímetro 1720E da Hach. Os eventos de turbidez foram identificados com exatidão entre os instrumentos do processo. As diferenças entre os valores de turbidez do processo apresentaram-se dentro das especificações de precisão dos instrumentos.

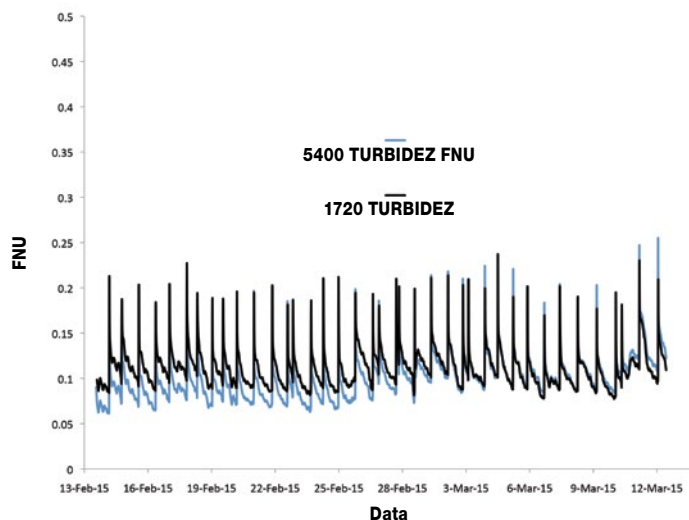


Figure 5: Tendência de dados do TU5400-1720E em uma unidade de água potável britânica

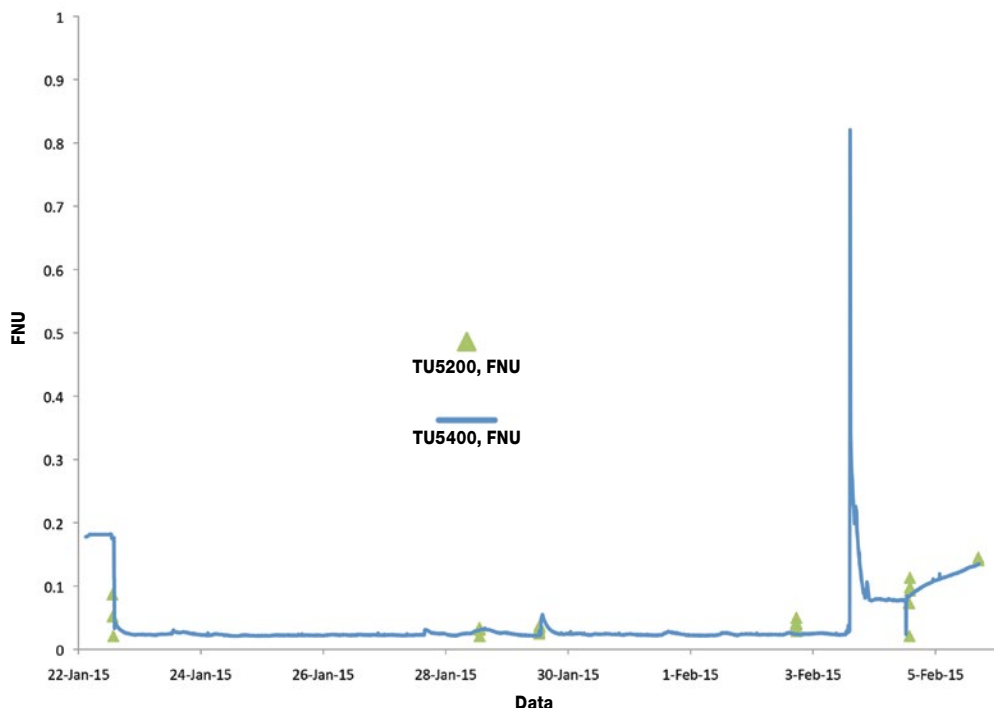


Figura 6: Tendência de dados de processo v. laboratório do TU5400-TU5200 em uma unidade de água potável francesa

Uma comparação entre os dados de processamento do TU5400 com os dados da amostra rápida do TU5200 também demonstrou excelente correspondência. A Figura 6 mostra os dados de amostra rápida periódica em comparação com a tendência de dados do processo. Os valores coincidiram na base de referência e durante os eventos de turbidez.

A comparação do processo com os dados do laboratório foi facilitada pelo sistema RFID de amostra. Uma etiqueta de RFID da amostra foi analisada em ambos os instrumentos – no TU5400, onde a amostra foi obtida, e na unidade de bancada TU5200. O valor de processo foi automaticamente transferido para o instrumento de laboratório e, após a medição no laboratório, os valores foram comparados com o software do TU5200. Os registros de dados foram gerados a cada medição, permitindo um fácil monitoramento do controle de qualidade. A ferramenta de comparação de dados indicou se os valores correspondiam e sugeriu a limpeza quando a célula estava suja. A limpeza foi realizada com uma escova simples.

Conclusões

Os turbidímetros da série TU5000 demonstraram avanços significativos na medição de turbidez. O sistema de medição de 360° x 90° gerou uma taxa S/N extremamente alta, melhorando a precisão e a exatidão. A correspondência dos dados entre os instrumentos de processo e de laboratório também foi muito melhorada, e o acompanhamento e a comparação desses dados foram automatizados com a opção de RFID. Os analisadores de processo demonstraram um tempo de resposta significativamente mais rápido aos eventos de turbidez. Com o novo sistema de medição de 360°, célula de 10 mL e tecnologia de RFID, os turbidímetros TU5000 da Hach ofereceram as melhores, mais sensíveis e mais rápidas medições de turbidez, com a melhor correspondência.

HACH COMPANY World Headquarters: Loveland, Colorado USA

United States: 800-227-4224 tel 970-669-2932 fax orders@hach.com
Outside United States: 970-669-3050 tel 970-461-3939 fax int@hach.com

hach.com

©Hach Company, 2016. All rights reserved.
In the interest of improving and updating its equipment, Hach Company reserves the right to alter specifications to equipment at any time.

