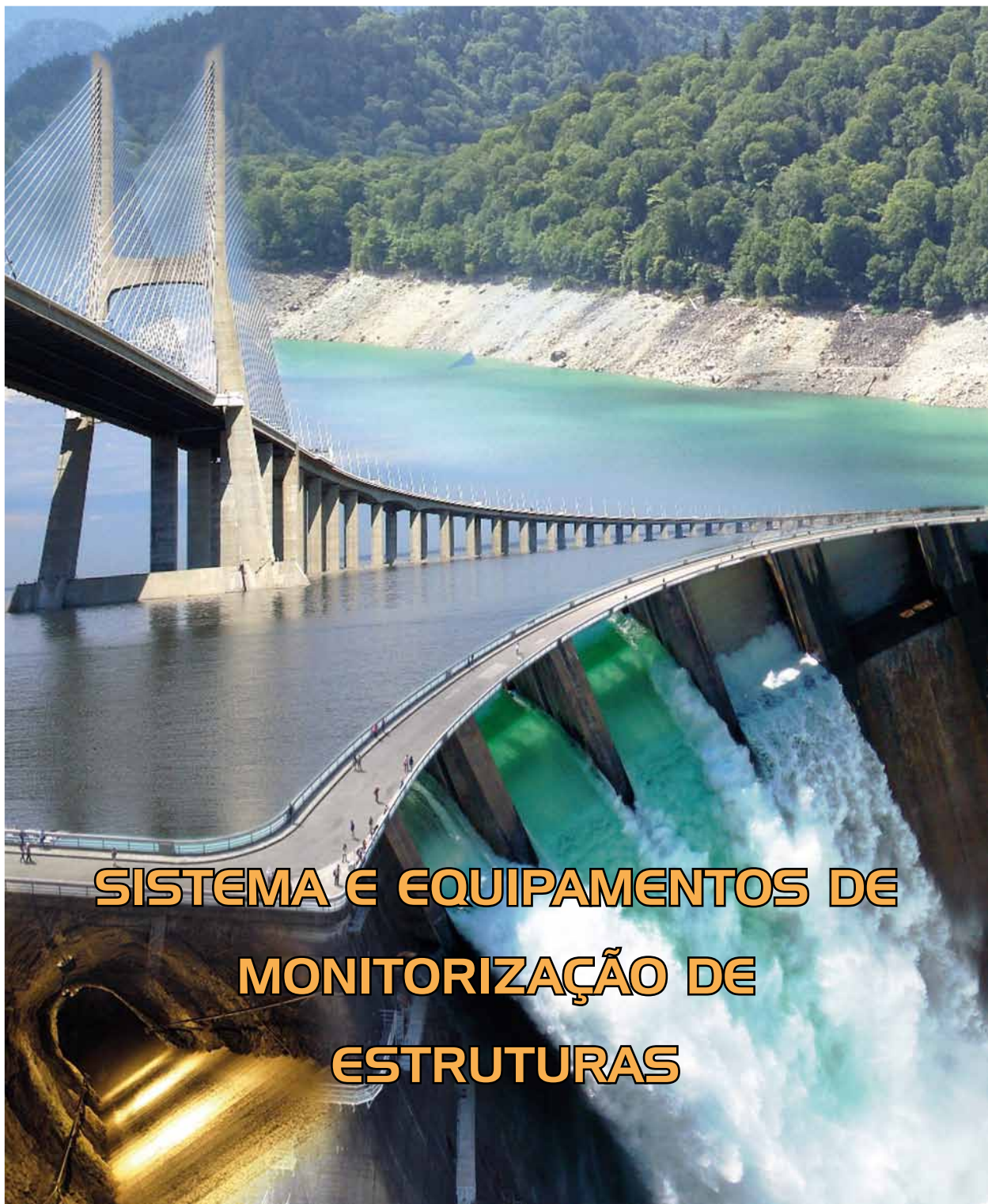


SYMEST



**SISTEMA E EQUIPAMENTOS DE
MONITORIZAÇÃO DE
ESTRUTURAS**

Índice

Sistema - SYMEST

- 4 Solução Chave na Mão “Turn Key”
- 5 Sistema (Software)
- 6 Viabilidade económica de projetos e contratos de manutenção
- 7 Referências e Execuções
- 8 Esquema de uma monitorização de estrutura

Equipamentos

- 10 Assentamento e deformação
- 11 Extensão e deformação
- 12 Juntas e fissuração
- 13 Carga e pressão
- 14 Inclinação e rotação
- 16 Humidade e corrosão
- 17 Temperatura
- 18 Estação meteorológica
- 19 Pressão e nível da água
- 20 Unidades de leitura
- 22 Software
- 23 Instrumentação de observação sísmica



A Tecnilab Portugal, SA, está certificada desde o dia 09 de Março de 2005, pela norma NP EN ISO 9001, sendo a entidade certificadora a Bureau Veritas. O Sistema de Gestão da Qualidade implementado na Tecnilab Portugal,SA, aplica-se ao âmbito das atividades da empresa:

“Comercialização de Equipamentos, Conceção e Instalação de Soluções Integradas e Assistência Técnica nas Áreas de Energia, Indústria, Ambiente, Construção e Obras Públicas”.

Esta aprovação, reflete o compromisso da Tecnilab Portugal, SA, na melhoria contínua da qualidade.



SYMEST

SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO DE ESTRUTURAS

A Tecnilab Portugal SA, procurando responder às solicitações do mercado da Engenharia Civil e Geotecnia, tem vindo a efetuar um forte investimento na criação de soluções integradas de Sistemas de Monitorização de Estruturas, das quais faz parte a solução SYMEST - Sistema de Monitorização de Estruturas, que se baseia na integração de equipamentos originários de conceituados fabricantes mundiais em soluções desenvolvidas pelas equipas técnicas da Tecnilab e seus parceiros, integrando uma equipa pluridisciplinar composta nomeadamente por especialistas em Instrumentação Científica, Automação, Engenharia Civil, Geotecnia, Telecomunicações, Manutenção e Assistência Técnica.

O SYMEST é uma solução que disponibiliza uma importante ferramenta para diversos tipos de análise em estruturas de Engenharia Civil, nomeadamente no âmbito da segurança estrutural e da gestão e manutenção dos sistemas.



SOLUÇÃO CHAVE NA MÃO “TURN KEY”

A Tecnilab Portugal, SA, oferece soluções integradas de monitorização de infraestruturas, em cooperação com o Dono de Obra, podendo envolver as cinco fases complementares a seguir indicadas:

- Planear o sistema de monitorização, em cooperação com o Dono de Obra e Projetistas;
- Fornecer, instalar, operar e manter o sistema em perfeitas condições de funcionamento;
- Automatizar e lançar os dados recolhidos numa base de dados segura, com edição on-line, permitindo o acesso às entidades envolvidas;
- Apresentar e analisar os dados em tempo real;
- Gerar avisos e alarmes preventivos, evitando despesas desnecessárias e tendo sempre em conta a proteção de vidas humanas.

Técnicos especializados procedem à instalação dos sensores nos locais pré-definidos. A rede de sensores está ligada a um sistema de aquisição de dados, que por sua vez se interliga com uma central que referencia todos os instrumentos fazendo a respetiva recolha de dados.

Os dados recolhidos são continuamente atualizados, podendo ser disponibilizados on-line numa base de dados segura, através de uma ligação direta à Internet ou através de meios wireless tais como GSM, satélite ou rádio.

Os dados são analisados em tempo real segundo os critérios definidos pelo Dono de Obra e Projetistas. Se forem excedidos os limites definidos, o Dono de Obra e/ou outras entidades envolvidas serão alertadas automaticamente por e-mail, SMS ou telefone.

A base de dados criada permite ao Dono de Obra arquivar os dados relevantes tendo em conta o tempo de vida da obra e possibilita, quando necessário, análises mais completas dos dados recolhidos.

Por último, a base de dados pode ser utilizada para armazenar e partilhar todos os documentos relacionados com o projeto de monitorização, incluindo relatórios e outras informações úteis, tais como a frequência de manutenção de todos os equipamentos envolvidos no sistema, rentabilizando a obra tanto sob o ponto de vista económico como de segurança.



SISTEMA (SOFTWARE)

Sistema informático para tratamento dos dados de monitorização. Suporta qualquer tipo de aparelho que possua algoritmos de cálculo, com fiabilidade dos dados e dos resultados da observação, e um conjunto de aplicações para visualização gráfica, elaboração de modelos, exportação de dados para outras aplicações em Excel, por exemplo desenvolvimento de modelos suportados pelo histórico.

Esta importante ferramenta, foi desenvolvida por peritos especializados e abrange todas as vertentes e etapas com efetivo interesse para os donos de obras e responsáveis. Este programa é apresentado em módulos independentes para se adaptar às diversas necessidades que o mercado exige, proporcionando um leque de soluções à medida.





SOLUÇÃO DE “VIABILIDADE ECONÓMICA” DE PROJETOS

Quando se estuda a viabilidade técnico económica das infraestruturas analisam-se, a par dos benefícios, os riscos associados ao investimento. A monitorização, ao contribuir para a redução dos riscos, influi nas decisões a tomar.

A antecipação da probabilidade de ocorrência de problemas futuros, o prolongamento dos prazos de intervenção, evitando custos antecipados e garantindo maior longevidade as obras, a alteração das cargas de trabalho, evitando consequências onerosas na sua rentabilização, representando uma vantagem na gestão económica.

Com a crescente dificuldade por parte dos agentes financiadores na aprovação de projetos, as ferramentas que podem proporcionar a monitorização de fatores, como os acima mencionados, e que não ultrapassam, em regra, cerca de 1,5% do valor da construção, representam um franco aumento das propabilidades das referidas aprovações, dado conferirem conforto aos seus financiadores.

CONTRATOS DE MANUTENÇÃO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

A estratégia das organizações, por razões de racionalidade de gestão, aposta cada vez mais na contratação de serviços de manutenção a empresas especializadas que estão em condições de garantir uma melhor eficiência em áreas específicas e uma melhor relação custo/benefício.

Neste sentido, os serviços de assistência técnica e manutenção aos equipamentos e sistemas deverão ser vistos, não como um custo de exploração mas como um investimento para potenciar os ativos disponíveis.

A divisão de assistência e manutenção, integrada na direção dos Serviços Técnicos é uma estrutura criada pela Tecnilab Portugal, SA, para responder a esta necessidade dos nossos clientes, garantindo-se uma assistência técnica especializada a todos os produtos e sistemas representados pela Tecnilab Portugal, SA, com um elevado grau de satisfação dos clientes.

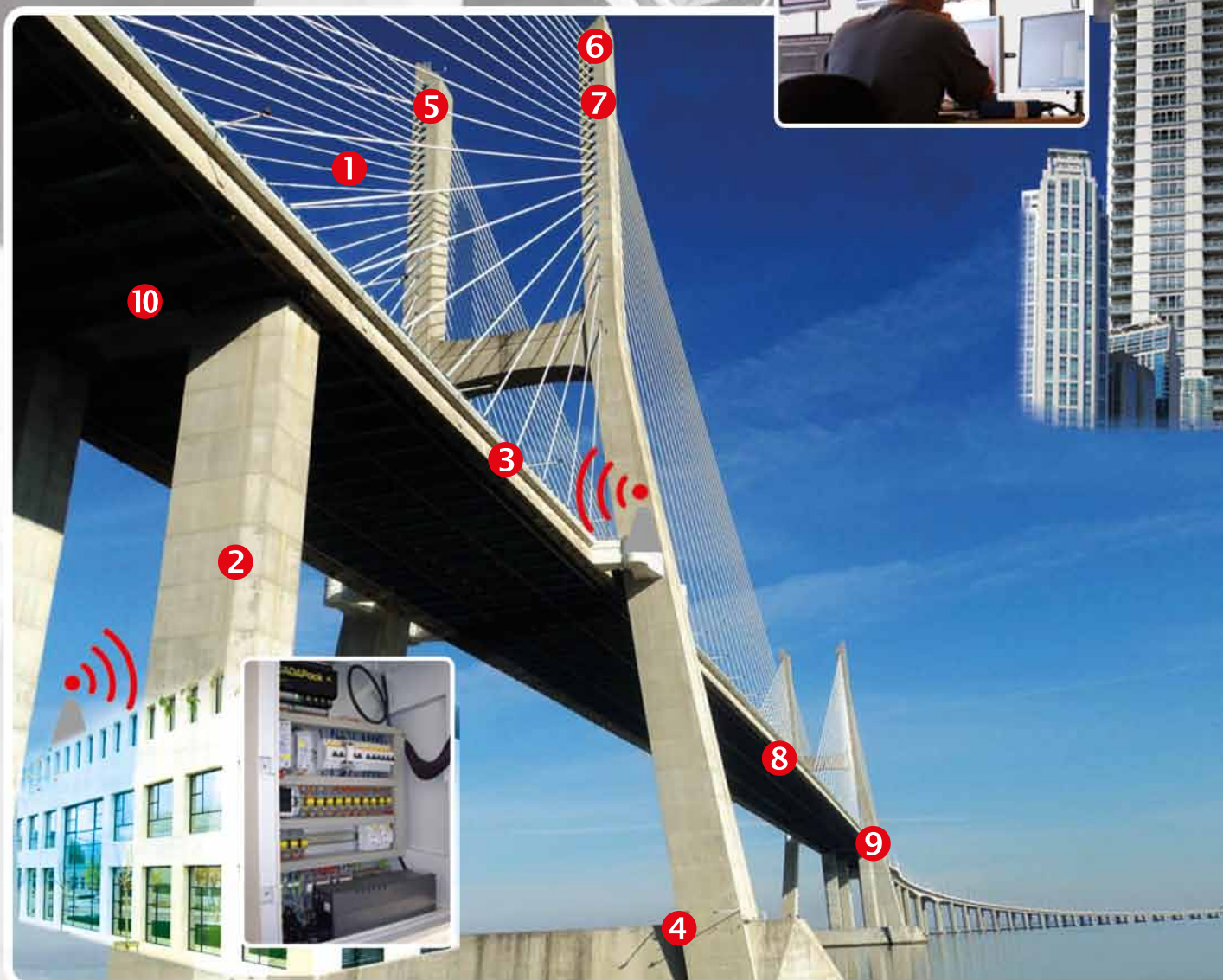
A Tecnilab Portugal, SA, disponibiliza vários modelos de contratos de manutenção que vão desde simples manutenções preventivas periódicas a equipamentos, até à responsabilidade total pela manutenção preventiva e corretiva do conjunto de instalações e sistemas de um cliente. Procuraremos sempre ajustar a nossa oferta às suas necessidades.

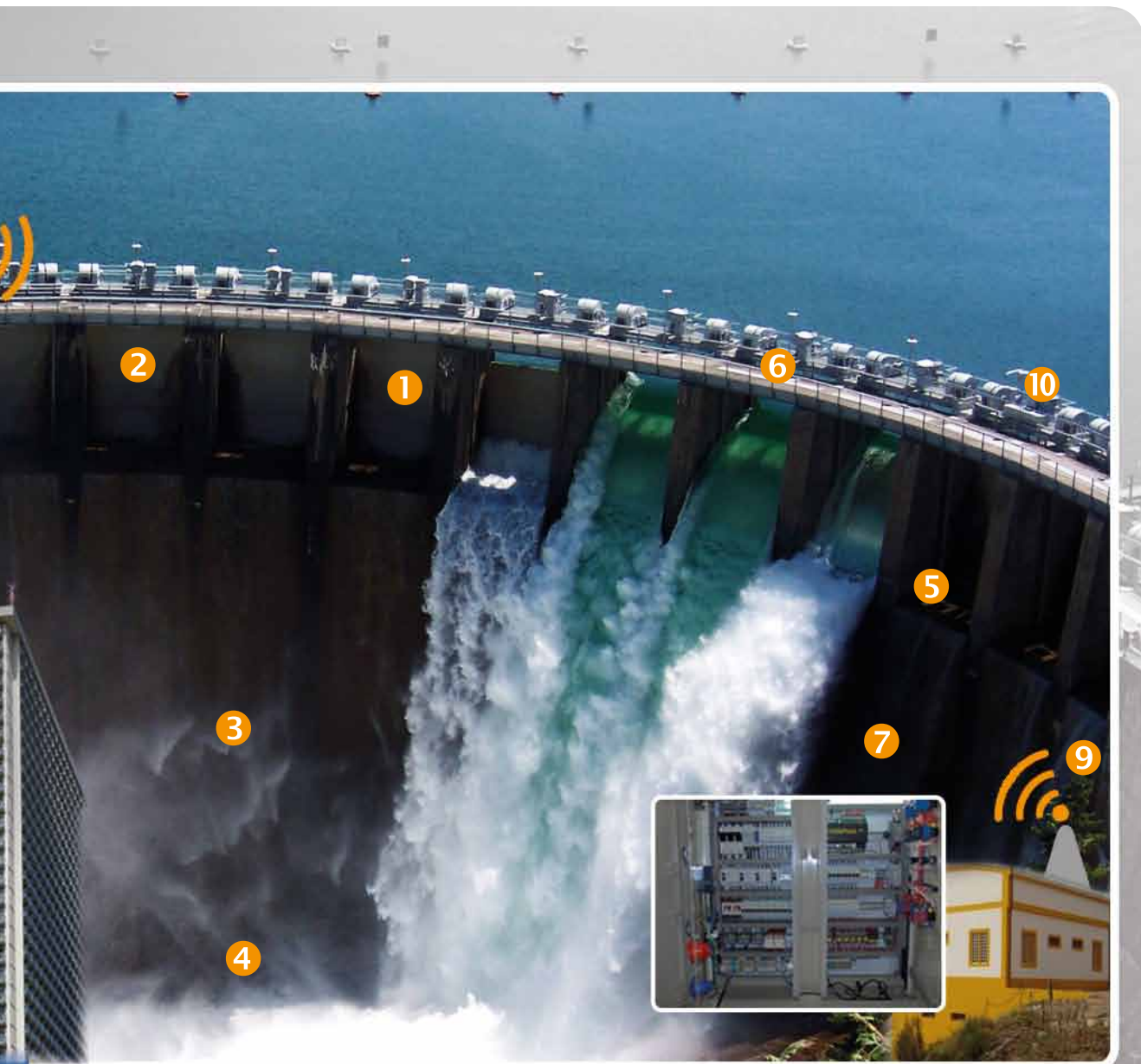


REFERÊNCIAS E EXECUÇÕES

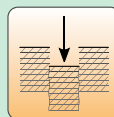
- ❑ Barragem de terra dos Minutos, toda a instrumentação geotécnica de acompanhamento e monitorização comportamental da Barragem; piezómetros intersticiais e de Casagrande. Sistemas inclinómetros, células de tensão totais, entre outros. Região Alentejana - Portugal;
- ❑ Matsa - Minas de Águas Tenidas, conjunto de Células para medição do Estresse/Forças do maciço rochoso (VW Borehole Rock Stressmeter), instaladas em furos na Mina. Huelva - Espanha;
- ❑ Extensómetros de fundações especiais para Minas (d-MPBX), Lundin Mining - Rio Narcea Recursos, Mina Aguablanca. Badajoz - Espanha;
- ❑ Edifício Comercial, contenção da escavação, extensómetros elétricos. Antibes - França;
- ❑ Edifício/Palácio Histórico, monitorização de fissuras e assentamentos estruturais, 12 sensores de deformação SOFO fibra óptica. Luanda - Angola;
- ❑ Rede do metropolitano de Lisboa, sistemas inclinométricos verticais e piezómetros de Casagrande. Lisboa - Portugal;
- ❑ Barragem do Santo da Serra, piezómetros Casagrande e sistema inclinométrico vertical. Madeira - Portugal;
- ❑ Rede Nacional Ferroviária, Sistema de Monitorização em Contínuo de balastro e sub-balastro das plataformas, Georadar (GPR). Portugal;
- ❑ Instrumentação de ensaio de carga estático de estacas, datalogger, software, transdutores de deslocamento e pressão, células de carga elétricas. Belo Horizonte - Brasil;
- ❑ Terminal de Cruzeiros do Porto de Lisboa, instrumentação de ensaio de carga estático de microestacas, defletómetros, células de carga de 100 ton.f, extensómetros de varas flexíveis. Portugal;
- ❑ Linha ferroviária de Alta Velocidade, muros de suporte, células de carga elétricas de 150 ton.f.. Lisboa - Portugal;
- ❑ Aproveitamento Hidroelétrico da Venda Nova III, medidores de junta embebidos no betão. Venda Nova - Portugal;
- ❑ Mina subterrânea, sistema de monitorização de avanços, extensómetros de varas flexíveis. Castro Verde - Portugal;
- ❑ Extensómetros de fundações especiais para Minas (d-EXTO), Somincor - Sociedade Mineira de Neves - Corvo, S.A. Castro Verde - Portugal;
- ❑ Estações de Pluviosidade Automáticas, medição de caudais de infiltração na rede de abastecimento de água. Vila do Conde - Portugal;
- ❑ Edifício Comercial, contenção da escavação, extensómetros elétricos e sistema inclinométrico vertical. Luanda - Angola.

- | | | | |
|---|-------------------------|----|------------------------|
| 1 | Acelerômetros | 6 | Estação meteorológica |
| 2 | Medidores de deformação | 7 | Medidor de tensão |
| 3 | Medidores de níveis | 8 | Inclinômetros |
| 4 | Extensômetros | 9 | Temperatura / humidade |
| 5 | Medidor de corrosão | 10 | Fluência |





- | | | | |
|---|----------------------------|----|------------------|
| 1 | Pêndulo normal e invertido | 6 | Limnómetro |
| 2 | Acelerómetros | 7 | Piezómetro |
| 3 | Extensómetro de fundação | 8 | Medidor de junta |
| 4 | Caudalímetros | 9 | Célula de carga |
| 5 | Transdutores de pressão | 10 | Estação total |



Célula de medição de assentamento

- ❑ Transdutor de pressão de fibra ótica ou de corda vibrante, mede os assentamentos do solo.
- ❑ Robusto para aplicação de longo prazo, revestido a aço e resistente à corrosão.
- ❑ Fácil leitura, transmissão de sinal a longas distâncias.



Extensómetro magnético

- ❑ Mede o assentamento e deformação de fundações, escavações, aterros e barragens.
- ❑ Ao longo de um furo encontram-se instaladas referências magnéticas, do tipo aranha ou do tipo anel, instalados em tubo liso ou inclinómetro.



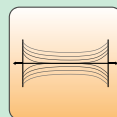
Extensómetro de fundação

- ❑ Para medição de deslocamentos da fundação precisos em rocha e em solo.
- ❑ Permite o uso de uma ancoragem única ou várias ancoragens na construção de túneis, aterros, fundações, escavações, etc.
- ❑ Possibilita várias configurações uma vez que pode ser instalado em todas as direções.



Fita extensométrica

- ❑ Medição rápida e precisa entre dois pontos de referência.
- ❑ Usado principalmente em construção de túneis e em escavações,
- ❑ Pode também ser utilizado para monitorizar movimentos ou deformações em estruturas superficiais.



Varão instrumentado

- Medição de extensões em armaduras ordinárias de betão armado.
- Robusto, impermeável, grande estabilidade e sensibilidade.
- Medições de extensões nas armaduras ou no interior do betão.
- Sensor de temperatura integrado.
- Sistema de medida através de extensómetros de resistência elétrica, corda vibrante, fibra ótica.



Extensómetro

- Medição de extensões no interior do betão.
- Resistente ao impacto e à corrosão.
- Medidor de temperatura integrado.
- Sinal de leitura transmitido a longas distâncias.
- Vários tipos de leitura, corda vibrante, fibra ótica, resistência elétrica e Carlson.
- Podem ser instalados embebidos no betão antes de betonagem ou à superfície.
- Permite medições estáticas e dinâmicas.



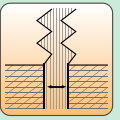
Sensor de deformação SOFO / MUST

- Os sensores de deformação SOFO são transdutores em fibra ótica que transformam a variação de comprimento medindo a deformação usando duas fibras óticas (com compensação da temperatura).
- Os sensores de deformação MUST em fibra ótica que transformam uma variação de distância numa mudança num comprimento de onda específico "Bragg Grating".



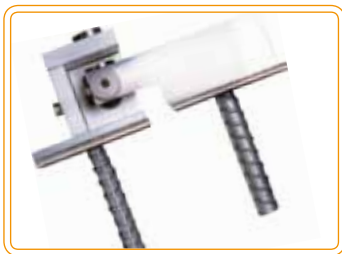
Sensor distribuído de deformação e temperatura

- Medem extensões e temperaturas médias ao longo do comprimento de cabo de fibra ótica.
- Estes sensores são compatíveis com unidades de leitura DiTeST.
- Monitorização em larga escala.



Medidor de juntas / fissuras

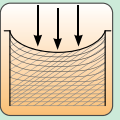
- ❑ Sensores de deslocamento de vários tipos. Usados para monitorização de abertura e fecho de fissuras ou juntas de dilatação.
- ❑ Sistema de medida através de extensómetros de resistência eléctrica, corda vibrante, fibra ótica. Usado para monitorização de deslocamentos entre juntas de contração em barragens de betão, medição de movimentos de falhas em rochas, determinação do movimento de juntas em betão e em alvenaria.



Medição tridimensional de movimentos de juntas com transdutores digitais

- ❑ Sistema de medição de movimentos de juntas em rocha, betão e outros.
- ❑ O sistema consiste num suporte em aço inox que é fixo à estrutura nos diferentes pontos das juntas permitindo que um comparador ou um sensor de deslocamento leia qualquer movimento diferencial entre os pontos de fixação.
- ❑ Sistema de medida através de extensómetros de resistência eléctrica, corda vibrante, fibra ótica.





Célula de pressão total e intersticial

- Medição da pressão total no solo e pressão intersticial atuante no solo ou estrutura, como por exemplo, barragens de terra para determinação da magnitude e da direção da pressão existente.
- Compatíveis com vários tipos de transdutores.
- Construção robusta em aço inox, transmite o sinal de frequência a longa distância.
- Sistema de medida através de extensómetros de resistência elétrica, corda vibrante, fibra ótica.



Célula de pressão

- Célula normalmente instalada em furos de sondagem verticais para medição da tensão total horizontal.
- Frequentemente instalados em argilas rijas, em muros ou paredes de contenção, barragens de aterro, etc.



Célula de carga

- Medição direta de cargas em pregagens e ancoragens, ou cargas compressivas em estruturas.
- Construção robusta e impermeável.
- Grande estabilidade e sensibilidade.
- Versátil, aplicável a todo o tipo de ancoragens, pode monitorizar tração ou compressão.
- Sistema de medida através de extensómetros de resistência elétrica, corda vibrante, hidráulico, fibra ótica.



Célula de carga hidráulica e elétrica

- Com gama de medição entre 200 e 10.000kN
- Líquido: Mistura de água e glicerina
- Pistão e invólucro em aço inox



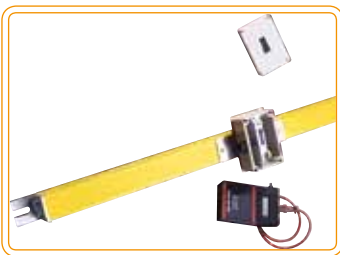
Sistema inclinométrico

- ❑ O Inclinómetro com sistema bluetooth foi desenvolvido para monitorizar os movimentos e deformações do solo e rocha, incluindo manutenção de estruturas.
- ❑ A sonda está equipada com rodas guia e tem dois acelerómetros MEMS que medem as inclinações em dois planos perpendiculares. As leituras são enviadas via bluetooth para o PDA e são armazenadas.



Telecorinómetro, para leitura dos deslocamentos horizontais e verticais

- ❑ Medição de deslocamentos horizontais radiais e tangenciais da estrutura, assim como deslocamentos verticais.
- ❑ O equipamento é instalado em uma caixa protetora anticorrosiva contra projeção de água.
- ❑ Os sensores de sombra e diodos são protegidos contra influências externas e condensações do meio.
- ❑ Possui saída analógica e digital.



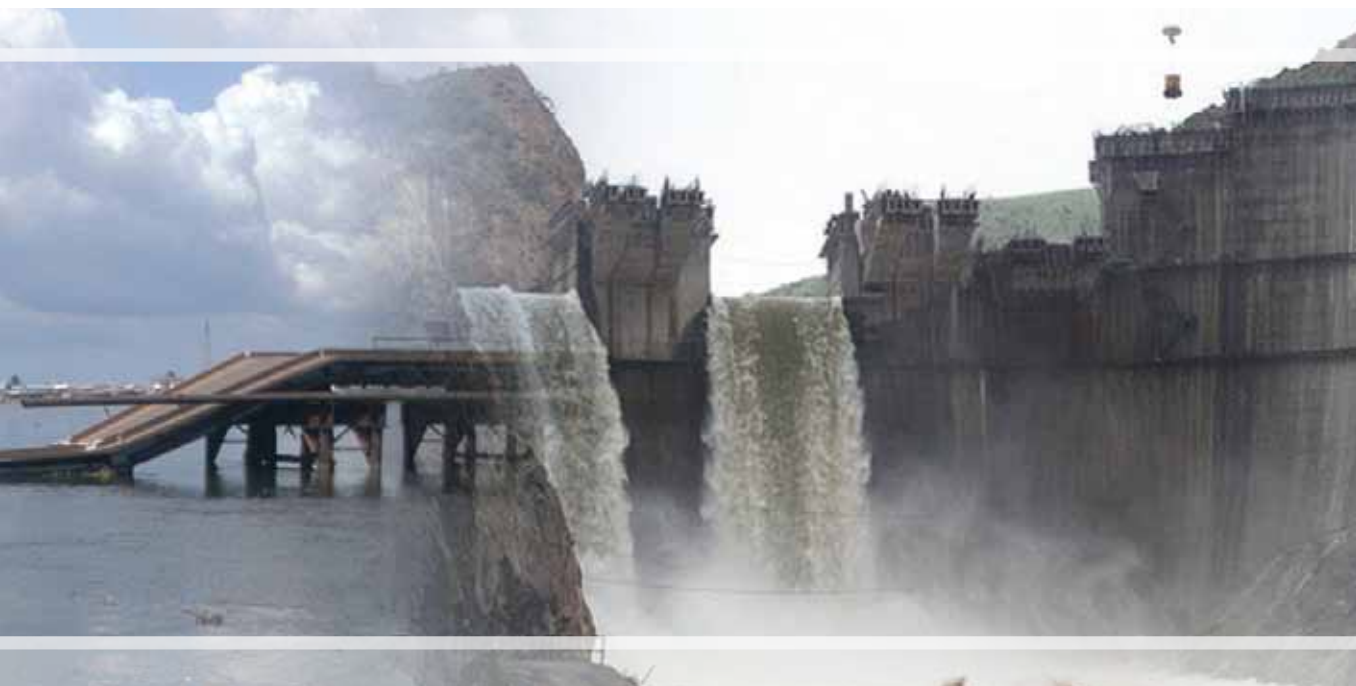
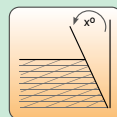
Sensor de barra electronivel

- ❑ Sensor usado para monitorar rotação em estruturas verticais.
- ❑ A montagem do sensor inclui um ajuste para zero e protege o sensor contra gradientes térmicos.
- ❑ É normalmente instalado numa barra com diversos tamanhos disponíveis (0,5 a 3,0 metros de comprimento).



Clinómetro digital portátil

- ❑ O clinómetro digital é contituído por acelerómetros MEMS que fazem medições nos planos X e Y, bateria, conversor analógico para digital, e transmissão por bluetooth.
- ❑ Os dados são enviados ao PDA e gravados cada vez que se faz uma leitura.
- ❑ Os acelerómetros medem a variação do ângulo entre o eixo dos sensores colocados no disco de leitura e os planos X e Y.
- ❑ Tempo de resposta: 0,3 Seg.



Clinómetro de superfície - tilsensor

- Utilizado para monitorização de pontos específicos em edifícios e estruturas adjacentes a escavações profundas, construção de túneis e minas, estruturas sob intervenção das fundações, tanques, paredes de retenção, assentamentos e deslizamentos de terra.



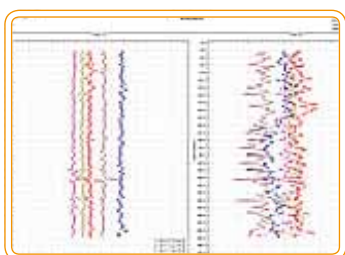
Tubo inclinométrico

- Utilizados para passagem de sondas inclinométricas que medem deslocamentos laterais e deformações no solo, rocha ou estrutura em tubos instalados na vertical, ou medem assentamentos, em tubos colocados na horizontal.
- Montagem e desmontagem fácil e rápida.
- Resistentes ao colapso e ao torque, compatível com todos os inclinómetros e sondas.
- Indicado para medir movimentos em taludes, barragens, túneis, aterros, fundações, pontes, etc.



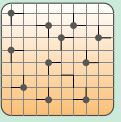
Inclinómetro "in place"

- O "In Place Inclinometer" é adequado para leituras, monitorização de furos pouco profundos, estabilidade de taludes naturais e barragens, ferrovias, rodovias, áreas de deslizamento de terras, etc.
- O sistema utiliza uma sequência fixa de inclinómetros separados por tubos rígidos graduados. Aquisição automática de dados permitindo o acompanhamento em tempo real.



Software de gestão das leituras de sondas inclinométricas

- Permite o traçado e visualização instantânea de gráficos com várias opções (posição absoluta, deslocamentos/tempo e diversas combinações de deslocamentos cumulativos e incrementais).



Sensor combinado de corrosão e humidade para betão

- Medição de todos os parâmetros críticos para avaliação do estado de corrosão das estruturas de betão armado: início e corrente de corrosão, humidade e temperatura.
- Instalação em estruturas de betão armado já existentes.



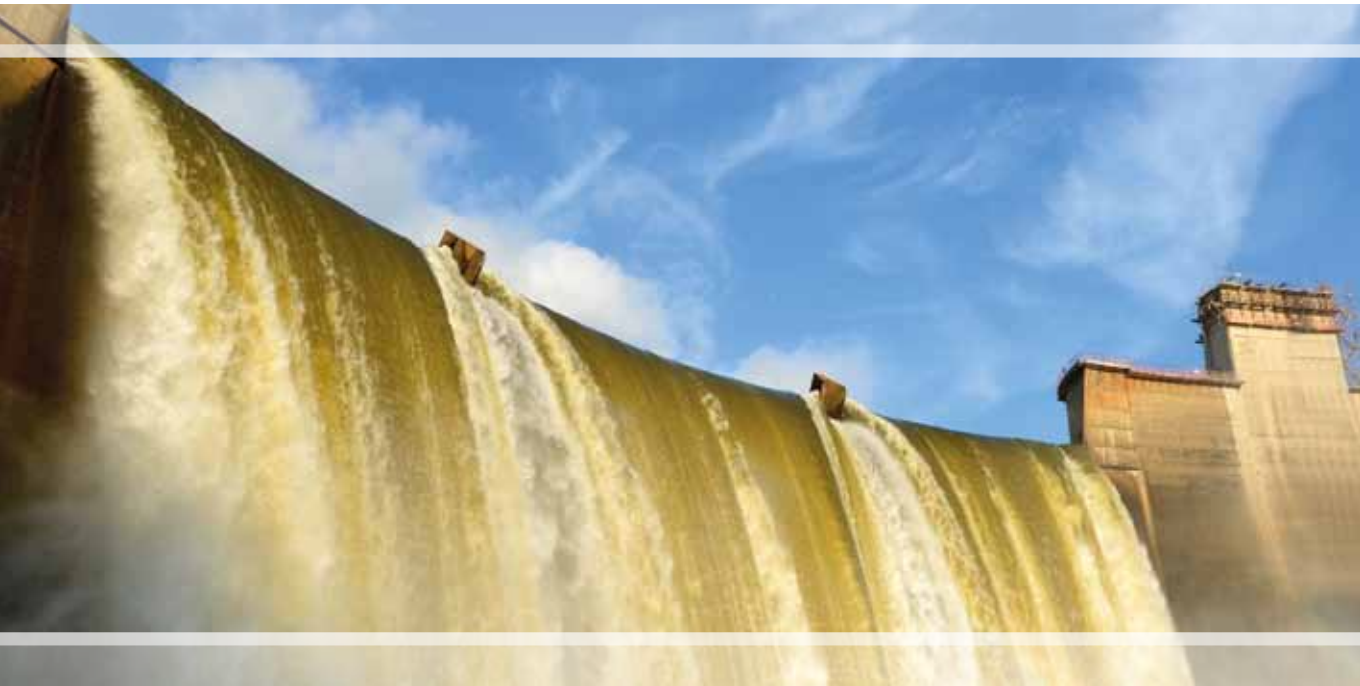
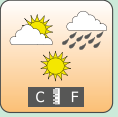
Sensor de humidade para betão

- Mede dois parâmetros de avaliação da humidade contida no betão: resistividade elétrica e temperatura.
- Quatro varões em aço são colocados no betão a 4 profundidades diferentes e medem os parâmetros entre pares de varões para determinar a resistividade ao longo da profundidade.
- Instalação em estruturas novas ou em remodelação.



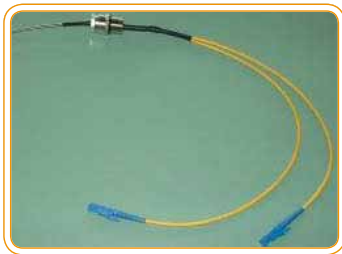
Sensor de corrosão

- Mede dois parâmetros críticos para avaliação das condições de corrosão de estruturas de betão armado: início da corrosão e corrente de corrosão.
- Os quatro varões de medida são colocados entre a superfície do recobrimento e as armaduras, de forma a prever quando a corrosão está demasiado próxima das armaduras e intervir de acordo com esta informação.



Sensor de temperatura

- Medição de temperatura em solo, rocha ou betão em estruturas como barragens, pontes, túneis, etc.
- Pode ser embebido no betão fresco ou betonado em furos de sondagem.
- Sistema de medida através de extensómetros de resistência elétrica, corda vibrante, fibra ótica.



Sensor distribuído de temperatura

- Medição de temperaturas ao longo do comprimento de um cabo de fibra ótica.
- Aquisição automática de dados permitindo o acompanhamento em tempo real.
- Monitorização em larga escala.



Sonda PT 100

A termoresistência de platina é a mais utilizada na industria devido a sua grande precisão e estabilidade.

- A termoresistência de platina que apresenta uma resistência ohmica de 100Ω a 0°C .
- Faixa de utilização de -200 a 650°C .

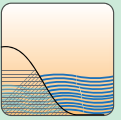


Estação meteorológica

Estações meteorológicas à sua medida configurável com todas as opções de transdutores, registos e envio de dados.

- ☐ Temperatura;
- ☐ Humidade;
- ☐ Velocidade do vento;
- ☐ Direção do vento;
- ☐ Pluviosidade;
- ☐ Pressão atmosférica;
- ☐ Radiação solar;
- ☐ Entre outras.





Indicador de nível da água

- Medição do nível de água em furos e poços.
- O indicador de nível possui um leitor rápido e preciso da profundidade a que se encontra a água, com indicador sonoro e luminoso.



Piezómetro / Sonda de nível

- Concebido para medir pressões intersticiais ou nível de água.
- Construção robusta em aço inox, ou outro material.
- Sistema de medida através de extensómetros de resistência elétrica, corda vibrante, fibra ótica, outro.



Piezómetro hidráulico

- Com leitura através de manómetro ou por transdutor de pressão ligado a central de aquisição de dados.



Unidade portátil de leitura

- Indicado para leitura de sensores de corda vibrante.
- Alta precisão e fiabilidade.
- Adequado a ambientes rigorosos.
- LCD com iluminação para uso noturno.
- Leitura de sensores de extensómetros de resistência eléctrica, corda vibrante, outros.



PDA robusto

- Pesa apenas 490g, mas o seu design robusto proporciona um desempenho confiável no campo.
- Cumpe rigorosos padrões de vibrações, humidade, altitude e temperaturas extremas.
- É impermeável à água e poeira.
- Possui um grande ecrã táctil melhorado.
- Adequado para leituras de inclinómetros MEMS via cabo USB RS-485.



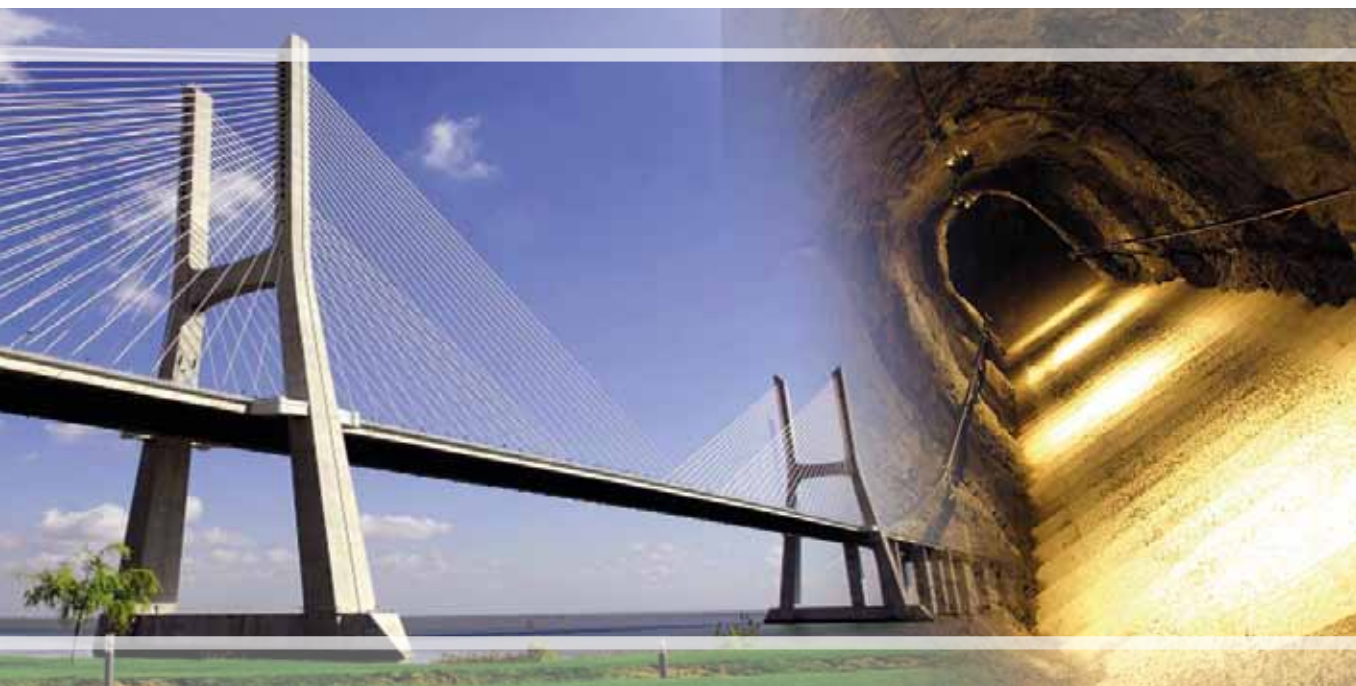
Datalogger 1 a 5 canais com autonomia

- Monitorização de sensores de fibra ótica ou corda vibrante e termistor integrado.
- Adequado a pequenos projetos com poucos sensores ou em locais onde não seja possível a utilização de cabos longos.
- Programável para aquisição contínua de dados ou em intervalos definidos.



Datalogger

- Memória interna.
- Conversor analógico digital, porta série RS-232 e CS I/O.
- Micro controlador 16-bit.
- Possibilidade de acoplar módulos de expansão.
- Compensação de temperatura em tempo real.
- Completo com comunicação de dados, rádio frequência, modem GPRS ou GSM, satélite, etc.



Unidade de leitura SOFO - (fibra ótica)

- Esta unidade permite a medição de sensores SOFO. Alta resolução, precisão e linearidade, não necessita de calibração.



Unidade de leitura MuST (FBG) - (fibra ótica)

- Concebido para instalação em qualquer estrutura que exige um acompanhamento contínuo.
- A unidade permite simultaneamente medir até 4 sensores de corda com até 40 sensores por fibra ótica (algumas restrições aplicáveis, dependendo do tipo de sensor e gamas de medição).



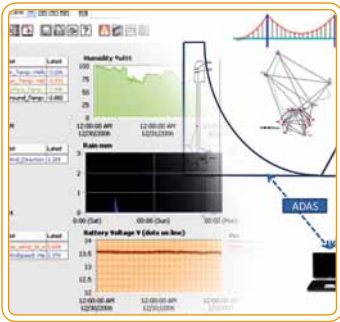
Unidade e leitura Fabry-Perot - (fibra ótica)

- O modelo BUS é um leitor multi-canal de sensores em fibra ótica, com taxas de amostragem rápida e compatibilidade com a maioria dos transdutores de fibra ótica Fabry-Perot.



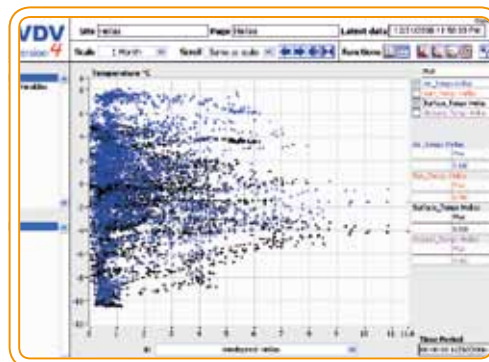
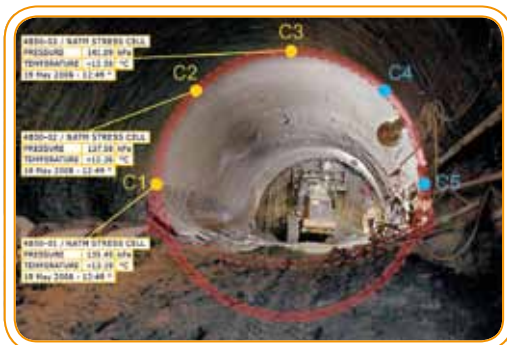
Rede wireless de aquisição automática

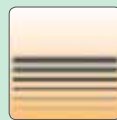
- Solução de monitorização de larga escala.
- Monitorização sem fio, Wifi de pontes, túneis, escavações, taludes, barragens, obras geotécnicas, etc.
- Rápida e flexível implementação e instalação.
- Sistema de monitorização robusto em ambientes agressivos.
- Compatível com sensores de corda vibrante, 4-20mA, voltagem, eletrônível e resistência elétrica.



Visual vista

- db.robot.c - Constrói automaticamente e mantém a base de dados para armazenar, edita e exclui dados provenientes de arquivos DAT contendo dados em formato de texto: Importação automática de novos dados, alarmes, validação, estrutura de arquivo flexível.
 - db.data.browser - permite ao usuário exibir dados de vários data loggers como gráficos durante qualquer período de tempo: Fácil configuração de gráficos e relatórios incluindo bússola e variáveis virtuais únicas.
 - db.web.browser - dá acesso via web a todas as páginas configuradas pelo db.data. e todos os relatórios, incluindo relatórios avançados: páginas web interativas, controle de acesso restrito, relatórios, páginas de informação e mapas Web
- Sistema informático para tratamento dos dados de monitoramento e gestão da base de dados. Suporta qualquer tipo de aparelho que possua algoritmos de cálculo ou outros novos a incluir, uma base de dados, com fiabilização dos dados e dos resultados da observação através de bandas de admissibilidade e de modelos estatísticos suportados pelas séries históricas, e um conjunto de aplicações para visualização gráfica, elaboração de modelos, exportação de dados para outras aplicações em Excel, etc...





Acelerómetro strong-motion

- ❑ Acelerómetro 3D, para baixos níveis de ruído e baixa gama de frequência.
- ❑ Não necessita de manutenção.
- ❑ Utilizado para monitorização de sismos, sismicidade ambiental em estruturas de engenharia civil tais como barragens, pontes, etc...



Sismómetro de rotação em 3 eixos

- ❑ Apresenta a mais alta sensibilidade/resolução disponíveis num transdutor de rotação, para uma banda de frequência sem ressonância.
- ❑ Mede diretamente dados rotacionais e é insensível ao movimento linear.



Unidade digitalizadora

- ❑ Gravador sísmico robusto e versátil de resolução 24-bit, de potência ultra-baixa e de alta performance.
- ❑ Foi concebido para os requisitos mais exigentes de evento sísmico e observação sísmica.
- ❑ Capaz de medir em simultâneo até 4 sensores de aceleração 3D.

Sede

Rua Gregório Lopes LT 1512 B,
1449 - 041 Lisboa Portugal
Tel.: 21 722 08 70 Fax: 21 726 45 50
Email: geral@tecnilab.pt

Filial

Travessa Monte da Bela, 48
4445 - 294 Ermesinde Portugal
Tel.: 22 906 92 50 Fax: 22 906 92 69
Email: porto@tecnilab.pt

www.tecnilab.pt