

Instrumento para Perfilagem Térmica de Integridade

(Thermal Integrity Profiler, TIP)



Avalia a qualidade de estacas moldadas in loco

TIP utiliza o calor gerado durante a cura do cimento para avaliar a qualidade de fundações moldadas in loco, tais como estacas escavadas, tipo CFA e similares.

Resultados do Ensaio

Regiões de temperatura	Indicam
Mais fria do que o normal	Estrangulamentos, bolhas
Mais quente do que o normal	Protuberâncias

A temperatura esperada em um dado ponto de medição depende do diâmetro da estaca, da composição do concreto, do instante da medição e da distância ao centro do fuste.

As medições obtidas com o TIP alertam para regiões possivelmente suspeitas e podem ser usadas para estimar-se o formato do fuste e determinar-se o recobrimento de concreto.

O Instrumento para Perfilagem Térmica de Integridade TIP avalia a qualidade do concreto da totalidade da seção transversal, incluindo a porção exterior à gaiola de armadura, e ao longo de todo o comprimento da estaca, sem limitações.

Aquisição de dados

Existem dois modelos de TIP, correspondendo a dois métodos distintos de aquisição de dados.

O **TIP Modelo Sonda Térmica**¹ inclui uma sonda equipada com quatro sensores infravermelhos, posicionados ortogonalmente, e uma Porta de Aquisição Térmica para sondas (TAPP). Os dados são coletados inserindo-se a sonda em tubos de acesso de PVC ou aço (diâmetro 40 a 50 mm) previamente instalados. (Os resultados do ensaio TIP não são afetados por descolamento



Instrumento para Perfilagem Térmica de Integridade TIP, Modelo Sonda



dos tubos; os tubos não podem estar cheios de água durante o ensaio). À medida que a sonda percorre o comprimento do tubo, as temperaturas no interior da estaca vão sendo medidas e registradas no TAPP. A profundidade da sonda é registrada por um medidor de profundidade. Uma vez conhecidos o diâmetro da estaca e as condições de campo, é possível determinar-se a priori o período de tempo ideal para a execução do ensaio – geralmente 12 a 48 horas após a concretagem. A unidade principal do TIP exibe as temperaturas medidas durante o ensaio contra a profundidade em tempo real.

O **TIP Modelo Fiação Térmica (Thermal Wire)**² inclui fiações contendo sensores térmicos embutidos a cada 305 mm, e Portas de Aquisição Térmica para fiação térmica (TAP). As fiações térmicas são acopladas à armadura anteriormente à concretagem. As portas TAP automaticamente coletam dados de cada fiação térmica a intervalos regulares selecionados pelo usuário, em geral a cada 15 minutos. As temperaturas medidas durante todo o processo de cura ficam gravadas nas portas TAP, e podem ser coletadas a qualquer momento. A análise de dados é feita utilizando-se as medições obtidas durante o período em que a temperatura no interior da estaca encontra-se próximo da máxima. Para executar-se este ensaio em estacas de pequeno diâmetro contendo um varão único, acopla-se uma única fiação térmica ao mesmo.

¹ Mullins, G. and Kranc, S. C., 2004. Method for testing the integrity of concrete shafts. US Patent 6,783,273

² Cotton, D., Ference, M., Piscsalko, G., and Rausche, F., 2010. Pile Sensing Device and Method of Making and Using the Same. US Patent 8,382,369



Fiação THERMAL WIRE acoplada à armadura (aparecem também tubos de acesso)

Especificações

Unidade Principal do TIP

Características Físicas Tamanho: 135 X 104 X 52 mm
Peso: 0.45 Kg
Tela VGA legível à luz do sol: 640 x 480 pixels
Diagonal da tela: 9.4 cm
Temperatura: 0 a 40° C em operação;
20 a 65° C em armazenagem
Bateria interna com 8 horas de duração.

Características Eletrônicas Microprocessador: PXA270 a 520 MHz
Memória: 1 GB
Porta USB
Temperatura: 0 a 40° C em operação;
20 a 65° C em armazenagem

Porta de Aquisição Térmica para Sondas (TAPP)

Tamanho: 114 X 133 X 57 mm
Peso: 822 g
Temperatura: -20 a 65° C em operação;
-40 a 85°C em armazenagem
Bateria interna (8 horas de duração)
Frequência de amostragem: uma vez por segundo,
ou como função da profundidade (ajustável)

Sonda

Tipo: infravermelha (quatro sensores ortogonais)
Tamanho: 127 x 30 mm
Peso: 5.2 kg
Comprimento do cabo: 60 m
Temperatura de operação: até 105°C

Unidade de Medição de Profundidade

Tipo: encoder rotativo com polia auto retrátil
Resolução: 2.5 mm

Porta de Aquisição para Fiação Térmica (TAP)

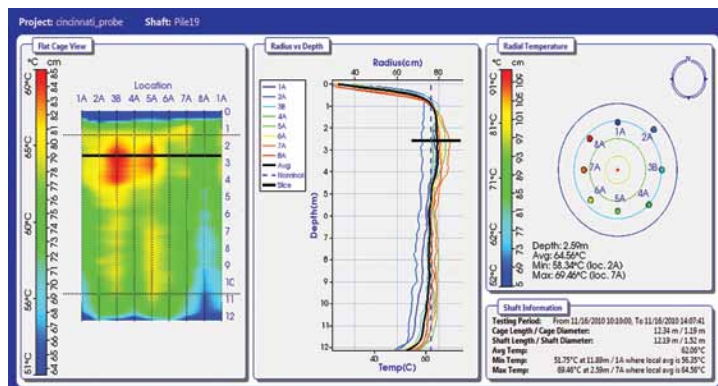
Tamanho: 133 X 102 X 57 mm
Peso: 766 g
Temperatura: -20 to 65° C em operação;
-40 to 85°C em armazenagem
Bateria interna (30 dias de duração)
Frequência de amostragem: ajustável, pré-programada
a cada 15 minutos

Fiação Térmica marca Thermal Wire®

Tipo dos sensores: digital
Fornecida em rolos de comprimento: 6, 12, 18, 24, 30.5, 38,
46, 53, 60, 76 e 91 m. Outros comprimentos sob encomenda
Espaçamento dos sensores: 305 mm
Temperatura de operação dos sensores: até 105°C

Diversos

Um ano de garantia
Unidades métricas ou inglesas
Inclui manual técnico



Software

O software TIP Reporter exibe as temperaturas medidas contra o tempo, e mapeadas em seções transversais da estaca. Estes gráficos ajudam a identificação de regiões suspeitas tais como protuberâncias, estreitamentos ou problemas de alinhamento da gaiola de armadura.

O TIP Reporter também estima o recobrimento de concreto ao longo de todo o comprimento da estaca, o diâmetro real do fuste e a posição da armadura. Estas estimativas requerem, além das temperaturas medidas com o equipamento TIP, que seja conhecido o volume de concreto utilizado na execução da estaca. Para uma estimativa mais precisa, o gradiente da temperatura (variação da temperatura ao longo do raio do fuste a uma dada profundidade) é calculado a partir de temperaturas adicionais, obtidas a partir dos quatro sensores ortogonais ou através da instalação de uma fiação térmica adicional a certa distância radial da original.



Portas de aquisição térmica para fiação térmica (esquerda) e para sensores térmicos (direita)

Pile Dynamics, Inc.

www.pile.com | info@pile.com | +1 216-831-6131

Foundation & Geotechnical Engineering, LLC

www-foundations.cc | engineering@foundations.cc | +1 813-759-2426

Impresso em papel reciclado
Especificações sujeitas a modificação sem aviso prévio
Copyright © 2011, Pile Dynamics, Inc.



Pile Dynamics, Inc.
Quality Assurance
for Deep Foundations



Foundation & Geotechnical
Engineering