

## Sistema de Medição de propriedades físicas KT-20

SUSCEPTIBILIDADE MAGNÉTICA • CONDUTIVIDADE • RESISTIVIDADE/IP • DENSIDADE



Console KT-20



Sensor 3F-32 com Diâmetro maior



Módulo IP/Resistividade



Medições pontuais de afloramento

O KT-20 é um equipamento portátil com diferentes módulos para medições de: Susceptibilidade Magnética, Condutividade, Cargabilidade(IP)/Resistividade, além da Densidade, em amostras de rocha. Seu design modular permite a disposição em várias configurações de medição. Novos módulos ou atualizações podem ser adicionados a qualquer momento. Há uma gama de sensores com diferentes formas e frequências. Os usuários podem trocar os sensores no console, permitindo que o equipamento seja adaptado a diferentes tamanhos ou tipos de amostras, em variadas aplicações.

O console do KT-20 inclui recursos internos para aumentar a quantidade de informações que podem ser adicionadas a um registro de medição, que incluem: um receptor GPS para obter coordenadas da medição, câmera digital para fotografar a amostra, um microfone para gravar anotações de voz e um teclado virtual para inserir anotações de texto.

### Benefícios

- Três modos de operação: medição pontual, escaneamento contínuo e poço para correlacionar as medições com profundidade.
- Múltiplas frequências e formas para medição da susceptibilidade magnética e condutividade. Os sensores são intercambiáveis para adaptar o KT-20 a diferentes aplicações e amostragens.
- Sensores curvos dedicados para registro de testemunhos.
- Módulo IP/Resistividade permite medir a cargabilidade e resistividade das amostras geológicas. Disponível com amostrador, ou grande ou pequeno, para medição de vários tamanhos.
- Sensor 3F-32, de diâmetro maior, para investigações de solo, mapeamento e detecção de anomalias rasas.
- Visualize dados em tempo real na tela LCD. Gravações armazenadas podem ser revistas diretamente no console.



## Equipamentos de ponta para o seu projeto

- Correções de testemunho partido e cheio para diâmetros de haste de broca padrão (AQ, BQ, HQ, NQ e PQ) e tamanhos não-padronizados (2.4 cm a 12 cm) para sensores retangulares e circulares.
- O console KT-20 possui receptor GPS embutido, câmera digital, microfone e teclado virtual para usuários incluírem informações adicionais.

## Aplicações

Um design modular e sensores intercambiáveis dão ao KT-20 a flexibilidade para medir uma variedade de tipos e tamanhos de amostras, ou ainda adaptar o console para diferentes aplicações.

- **Amostragem de testemunhos** – Sensores curvos para medições do testemunho cilíndrico. Seu formato exclusivo permite que toda a superfície do sensor entre em contato com a amostra principal, aumentando a sensibilidade e capacidade de medição. Use o Módulo IP/Resistividade para medir a capacidade e resistividade da amostra.
- **Prospecção** – Os sensores circulares são utilizados para medir grandes amostras, como afloramentos. O de frequência única de 10 kHz possui um modo de pinos que auxilia na medição de amostras com superfícies irregulares.
- **Amostras pulverizadas e cascalhos** – Utilize o sensor retangular ou circular para coletar medidas de amostras pulverizadas, cascalhos e outras amostras avulsas. Deve-se compor uma massa firme com superfície maior que o sensor e com ao menos 05 cm de espessura.
- **Investigações Ambientais** – O sensor 3F-32, de maior diâmetro, possui uma penetração mais profunda do que os sensores de frequência única ou dupla. Utilize o 3F-32 para mapear solos em aplicações na agricultura.
- **Arqueologia** – Com o sensor 3F-32, pode-se mapear a susceptibilidade e condutividade de solos ou detectar alvos rasos. Sensores menores podem ser utilizados para coletar informações adicionais de artefatos.



Medidor curvilinear para amostras



Módulo IP/Resistividade com amostrador tipo braçadeira



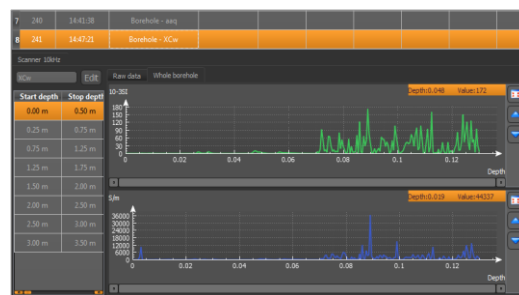
Braçadeiras P e G para Módulo IP/Resistividade

## Software GeoView 2

O GeoView 2 é um programa de fácil manuseio e visualização, compatível com todos os sistemas operacionais Windows.

Ele permite que os usuários baixem, armazenem e visualizem dados do KT-20 em um PC e exporte para o Excel. Os dados são organizados pela data ou pelo número de série do instrumento, quando houver dados de diversos equipamentos. Informações adicionais coletadas podem ser visualizadas no GeoView 2, incluindo leituras medias, desvio padrão, texto e notas de voz, imagens e coordenadas GPS.

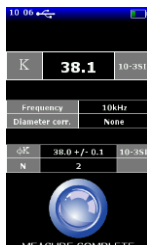
É também uma ferramenta para visualização de dados, onde os valores numéricos de medições pontuais são exibidos em formato de tabela; os dados das medições em modo scan e poço são dispostos em um gráfico; dados do modo de poço mostrarão a correlação com profundidade.



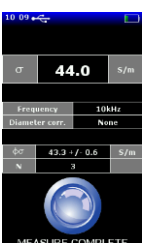
Dados no modo Borehole (poço) do Geo View 2

## Módulos de Medições

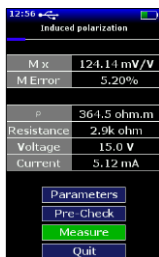
O KT-20 possui quatro módulos para medição de susceptibilidade magnética, condutividade, polarização induzida (IP)/ resistividade e densidade. A susceptibilidade magnética e a condutividade podem ser medidas simultaneamente com sensores circulares ou retangulares, quando ambos os módulos estão ativados. O KT-20 está disponível em qualquer configuração, e todos os módulos poderão ser adicionados ao console quando necessário. A maior parte das atualizações pode ser feita via internet, embora em algum momento um novo sensor possa ser requisitado. Sensibilidades da susceptibilidade e condutividade magnéticas dependem da frequência do sensor e formato.



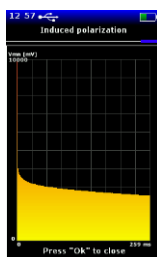
Medição pontual de susceptibilidade magnética



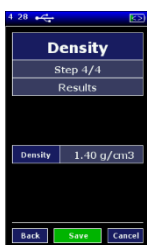
Medição pontual de Condutividade



Medidas de IP e Resistividade



Curva de decaimento de IP



Medidas de Densidade

### Susceptibilidade Magnética

- Faixa de medição de  $1 \times 10^{-7}$  a 10 SI Unidades, com a atualização PLUS
- Atualização PLUS para ferro ou outras aplicações (Veja a seção de opções para detalhes)
- Os sensores incluem: os de dupla frequência 1/10 kHz, o circular de 10 kHz, o curvilíneo de 10 kHz e um sensor de diâmetro maior 3F-32. A sensibilidade depende da frequência e do formato (veja a seção de sensores para detalhes).

### Condutividade

- Faixa da medições: Depende da frequência e do formato do sensor (veja detalhes na seção sensor)
- Condutividade Absoluta: os sensores são calibrados usando algoritmo multi-ponto
- Upgrade Cx: para aumentar a faixa de medição de condutividade (consulte em "opções" para detalhes)
- Os modelos de sensores são: sensor de dupla frequência 10/100 kHz, sensor circular 10 kHz, sensor curvo 100 kHz, e o sensor 3F-32, de diâmetro maior. A sensibilidade depende da frequência e do formato do sensor (veja seção sensor para detalhes).

### Polarização Induzida (IP) / Resistividade

- Calcula a cargabilidade usando 20 janela padrão, com opções de plotagem: aritmética, logarítmica, semi-logarítmica e Cole-Cole.
- Cálculo Fit Mx: um algoritmo que calcula a cargabilidade em milhares de pontos dados, aumentando a precisão.
- Medidas de Resistencia e Resistividade.
- Calibração automática de tensão e corrente.
- Tau total.
- Upgrade "PRO" para graver análises de ondas fullwave, dados brutos e mais (consulte seção "opcionais" para detalhes).
- Dois modelos de "porta-amstras": Pequeno e Grande, para versatilidade de medir amostras de tamanhos variados.

### Densidade

- Permite o KT-20 medir a densidade da amostra através do deslocamento de água. Inclui: tensiômetro, porta-amstras e bolsa para contenção de água.

## Sensores

O KT-20 possui uma gama de sensores intercambiáveis com diferentes formas e frequências. Cada forma e frequência tem seu próprio benefício ou aplicação. Os usuários podem trocar sensores no KT-20 para adaptar o console a diferentes tamanhos e tipos de amostras, ou para diferentes aplicações.

### Formato dos Sensores:

- Sensores circulares: Ideais para amostras maiores e planas. O sensor de frequência única de 10 kHz possui um acessório tipo pino para medir superfícies irregulares. Dimensão: 66 mm de diâmetro.
- Sensores Retangulares: para amostras menores, planas e testemunhos cortados. Dimensão: 65 x 38 mm
- Sensores curvos: projetados para medir amostras de testemunhos. A sua forma curva permite maior sensibilidade à susceptibilidade magnética ou condutividade, enquanto produzem medições consistentes e repetíveis. Sensores curvos dedicados para tamanhos BQ, HQ, NQ e PQ.

### Frequências Individuais:

- 1 kHz: para medir a susceptibilidade magnética em amostras condutoras. Essa frequência reduz o impacto da condutividade nas medições de susceptibilidade magnética. Essa frequência não é adequada para medir a condutividade.
- 10 kHz: Ideal para medir simultaneamente a susceptibilidade magnética e a condutividade. O sensor de frequência única de 10 kHz oferece a mais alta sensibilidade para medir a susceptibilidade.
- 100 kHz: Fornece maior sensibilidade para medições de condutividade em faixas baixas. Essa frequência não é adequada para medir a susceptibilidade magnética.



Formatos: Retangular, Curvo e Circular



Sensor 3F-32

### Sensores Curvos de frequência de 10 kHz para Susceptibilidade Magnética

<b>Tamanho do Sensor</b>	Sensores dedicados para amostras de testemunho BQ, NQ, HQ e PQ	
<b>Frequência de Operação</b>	10 kHz	
<b>Sensibilidade da Susceptibilidade Magnética</b>	$6 \times 10^{-7}$ SI	
<b>Faixa de medição da Susceptib. Magnética</b>	$0.0006 \times 10^{-3}$ a $1999.99 \times 10^{-3}$ SI	
- Faixa de Medição ampla (opção PLUS)	$0.0006 \times 10^{-3}$ a $9999.99 \times 10^{-3}$ SI	

### Sensores Curvos de frequência de 100 kHz para Condutividade

<b>Tamanho do Sensor</b>	Sensores Dedicados para amostras de testemunho BQ, NQ, HQ e PQ	
<b>Frequência de Operação</b>	100 kHz	
	<u>Diâmetro NQ</u>	<u>Diâmetro PQ</u>
<b>Sensibilidade da Condutividade</b>	0.05 S/m	0.04 S/m
<b>Faixa de medição da Condutividade</b>	0.05 a 100 S/m	0.04 a 100 S/m

## Sensores

### Sensor Circular de 10 kHz

	<u>sem Pin</u>	<u>com Pin</u>
<b>Frequência de Operação</b>	10 kHz	10 kHz
<b>Sensibilidade da Suscept. Magnética Susceptibility</b>	$1 \times 10^{-7}$ SI	$1 \times 10^{-6}$ SI
<b>Sensibilidade da Condutividade</b>	1 S/m	10 S/m
<b>Faixa de medição da Suscept. Magnética</b>	$0.0001 \times 10^{-3}$ a $1999.99 \times 10^{-3}$ SI	$0.001 \times 10^{-3}$ a $1999.99 \times 10^{-3}$ SI
- Faixa de medição ampla (opção PLUS)	$0.0001 \times 10^{-3}$ a $9999.99 \times 10^{-3}$ SI	$0.001 \times 10^{-3}$ a $9999.99 \times 10^{-3}$ SI
<b>Faixa de medição da Condutividade</b>	1 a 100,000 S/m	10 a 100,000 S/m

### Sensores de dupla frequência 1 / 10 kHz

<b>Design do Sensor</b>	Circular ou Retangular	
<b>Frequência de Operação</b>	<u>1 kHz</u>	<u>10 kHz</u>
<b>Sensibilidade da Suscept. Magnética</b>	$1 \times 10^{-5}$ SI	$1 \times 10^{-6}$ SI
<b>Sensibilidade da Condutividade</b>	21.3 S/m	1 S/m
<b>Faixa de medição da Suscept. Magnética</b>	$0.01 \times 10^{-3}$ a $1999.99 \times 10^{-3}$ SI	$0.001 \times 10^{-3}$ a $1999.99 \times 10^{-3}$ SI
- Faixa de medição ampla (opção PLUS)	$0.01 \times 10^{-3}$ a $9999.99 \times 10^{-3}$ SI	$0.001 \times 10^{-3}$ a $9999.99 \times 10^{-3}$ SI
<b>Faixa de medição de Condutividade</b>	21.3 a 100,000 S/m	1 a 100,000 S/m
- Faixa de medição ampla (opção Cx)	21.3 a 200,000 S/m	1 a 200,000 S/m

### Sensores de dupla frequência 10 / 100 kHz

<b>Design do Sensor</b>	Circular ou Retangular	
<b>Frequência de Operação</b>	<u>10 kHz</u>	<u>100 kHz</u>
<b>Sensibilidade da suscept. Magnética</b>	$1 \times 10^{-6}$ SI	-
<b>Sensibilidade da Condutividade</b>	1 S/m	0.1 S/m
<b>Faixa de Medição da Suscept. Magnética</b>	$0.001 \times 10^{-3}$ a $1999.99 \times 10^{-3}$ SI	-
- Faixa de medição ampla (opção PLUS)	$0.001 \times 10^{-3}$ a $9999.99 \times 10^{-3}$ SI	-
<b>Faixa de Medição da Condutividade</b>	1 a 100,000 S/m	0.1 a 15,000 S/m
- Faixa de Medição ampla (Opção Cx)	1 a 200,000 S/m	-

### Sensor de diâmetro largo 3F-32

Frequência de operação	1 kHz	10 kHz	100 kHz
Sensibilidade da Suscep. Magnética	$1 \times 10^{-5}$ SI	$1 \times 10^{-6}$ SI	$1 \times 10^{-5}$ SI
Sensibilidade da Condutividade	1 S/m	0.1 S/m	0.05 S/m
Faixa de medição da Suscept. Magnética	$0.01 \times 10^{-3}$ a $1999.99 \times 10^{-3}$	$0.001 \times 10^{-3}$ a $1999.99 \times 10^{-3}$	$0.01 \times 10^{-3}$ a $1999.99 \times 10^{-3}$
Faixa de medição da Condutividade	1 a 10,000 S/m	0.1 a 10,000 S/m	0.05 a 10,000 S/m
Frequência das medições:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 04 leituras por segundo, no modo estacionário</li> <li>• 10 leituras por Segundo, no modo scan</li> </ul>		

## Sensores

### Sensor de Polarização Induzida (IP)/Resistividade

Parâmetros calculados e exibidos	Cargabilidade, Erro, Resistividade Aparente, Corrente, Tensão, Resistência
Resolução da Cargabilidade	10 $\mu$ V/V
Precisão da Cargabilidade	0.2%
Resolução da Tensão	10 $\mu$ V
Sensibilidade	10 $\mu$ A
<b>Transmissor:</b>	
Sinal da forma da onda	Domínio do Tempo (ON+, OFF, ON-, OFF)
Duração do Pulso	0.5, 1, 2, 4 e 8 segundos
Corrente	Máxima 150 mA (electronically fused)
Tensão	6V e 15V DC
Resistência de contato:	50 $\Omega$ a 5M $\Omega$ : - 50 $\Omega$ a 2M $\Omega$ @ 6V DC - 100 $\Omega$ a 5M $\Omega$ @ 15V DC
Calibração da Tensão e Corrente	Automática
<b>Receptor</b>	
Resolução da Tensão	10 $\mu$ A
Resolução da Corrente	10 mA
Tempo de atraso antecipado	2 ms (com o upgrade PRO)

Amostrador:		
Tamanho	<u>Pequeno</u>	<u>Grande</u>
Comprimento da amostra/testemunho	40 - 140 mm	50 - 350 mm
Diâmetro dos Eletrodos	70 mm	90 mm

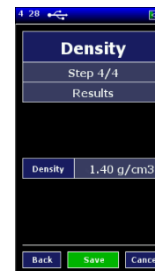
### Montagem do Amostrador de Densidade



Como medir a Densidade:  
Colocar a Amostra no ar



Medição da Densidade:  
Submergir a amostra na água

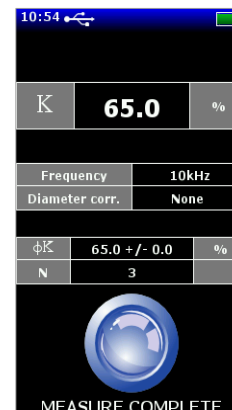


Resultado da Densidade na tela

### Opções e Acessórios

#### Atualizações (upgrade)

- **PLUS para módulo de susceptibilidade magnética**
  - Aumento da faixa de medição para 10 unidades SI
  - Estimativa da concentração de minério de Ferro (%) diretamente na tela, para minério de Magnetita
- **Cx para módulo condutividade** (apenas para sensor de 1 kHz e 10 KHz)
  - Aumenta a faixa de medição para 200,000 S/m
- **PRO para módulo IP/Resistividade**
  - Análise completa da curva de decaimento da forma de onda usando 16,000 pontos
  - Cálculo dada cargabilidade inicial (M ip)
  - Análise de Decaimento inicia após 2ms
  - Cálculo da Cargabilidade a partir de intervalos de tempo definidos pelo usuário (M User)
  - 3 cálculos da constante de tempo (Tau) e 3 modelos de decaimento exponencial
  - Gravação de dados Brutos
- **Código de Barras**
  - A câmera pode ser ajustada para ler códigos de barras para facilitar o arquivamento



Plus Option

#### PADs (blocos) de calibração para Susceptibilidade <sup>1</sup>

Estão disponíveis três PADs de calibração para recalibrar as medições de susceptibilidade magnética ou como fonte de verificação para confirmar as leituras - dois para sensores planos e um para sensores curvos. O PAD curvo está disponível nos diâmetros BQ, NQ, HQ ou PQ. O PAD plano, modelo HIGH, é usado só para os KT-20 com a atualização PLUS.

Valores Nominais: (podem variar entre os pads)	Plano		Curvo
	Low	High	Low
	34 x 10 <sup>-3</sup> SI	2500 x 10 <sup>-3</sup> SI	95 x 10 <sup>-3</sup> SI



Modelos dos PADs planos

### Pads de calibração para Condutividade <sup>1</sup>

Estão disponíveis quatro PADs para verificar as medições de condutividade - três para sensores planos e um para sensores curvos. O bloco de referência curvo está disponível nos diâmetros BQ, NQ, HQ ou PQ. Cada bloco é testado independentemente, usando métodos diferentes para medir a condutividade (CA, CC e pontes de impedância).

Valores Nominais: (podem variar entre os pads)	Plano			Curvo
	Low	Medium	High	Low
	9 S/m	700 S/m	85,000 S/m	18 S/m

### PAD de calibração IP-T10 <sup>1</sup>

O PAD IP-T10 é dedicado exclusivamente para o sensor IP/Resistividade e pode ser usado com o suporte de amostras, tanto pequeno como o grande. Com o formato de uma amostra de testemunho, ele é feito de granito polido para minimizar a influência de qualquer contaminação na superfície.

<sup>1</sup> cada PAD possui um Certificado de teste



Modelos dos PADs curvos



Modelos dos PADs para condutividade

## Especificações Técnicas

### Console KT-20

Memória:	16 GB
Entrada/Saída de dados:	USB e Bluetooth
Baterias:	02 baterias de Li-Ion Recarregáveis
Temperatura de Operação:	-20°C a +60°C
Dimensões da tela:	76 x 47 mm
Resolução da tela:	400 x 240 pixels
Grau de Proteção:	IP65
Peso máximo da amostra para teste de Densidade:	1.0 kg
Dimensões:	260 x 72 x 60 mm
Peso:	0.60 kg
Precisão do GPS interno:	2.0 m
Acesso Satélite do GPS interno:	SBAS (WAAS, EGNOS, MSAS)
Resolução da câmera embutida :	2 Mega Pixels
Dimensões do Sensor Circular:	66 mm de diâmetro
Dimensões do Sensor Retangular:	65 x 38 mm
Dimensões dos Sensores curvos:	Tamanhos: BQ, HQ, NQ & PQ

As especificações estão sujeitas a alterações sem prévio aviso (16/Janeiro/2020)



### KT-20 – Conteúdo

**O Sistema Standard KT-20 inclui:**

- (1) console KT-20, com:
  - Câmera Digital
  - Tela Colorida Transreflexiva
  - Receptor interno de GPS
- (2) Baterias Recarregáveis de Li-Ion com carregador
- (1) Cabo USB
- (1) Software GeoView 2 em pendrive
- (1) Manual de Operação e Guia Rápido
- (1) Caixa de Transporte Resistente



KT-20 Conteúdo Transporte