

Robertson Geo лучшая компания по предоставлению услуг по получению скважинных данных для исследования, оценки и обслуживания водяных скважин. С помощью технологии по каротажу компания предоставляет данные и интерпретирует их для проектов в различных и сложных местах по всему миру.



**ROBERTSON
GEO**

**WATER &
ENVIRONMENTAL**
Unlocking Your GeoData

Водное хозяйство и охрана окружающей среды

Номер публикации: 005 RGO/18

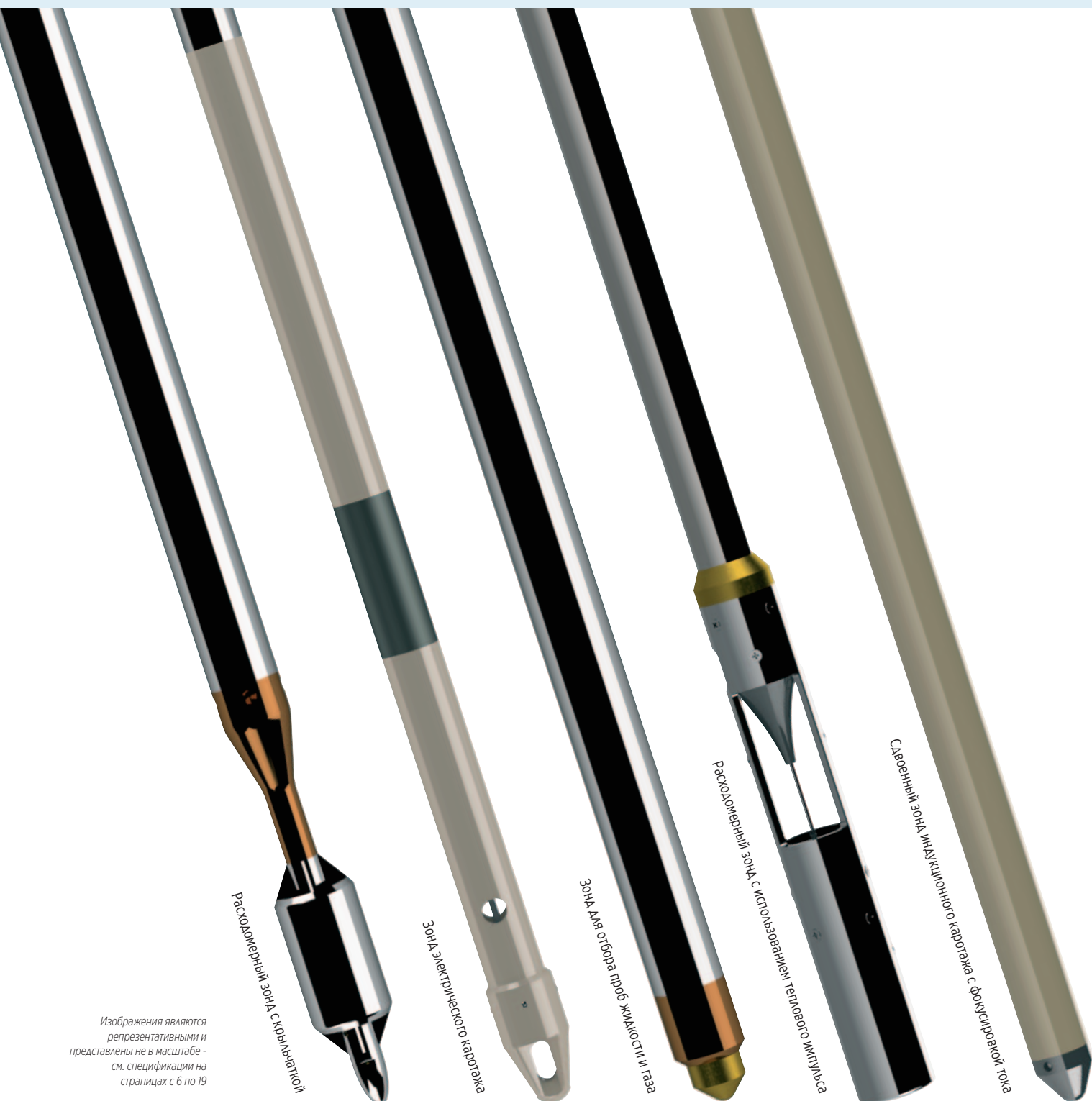


Машина для бурения
подземных скважин
установленная в
Таиланде.

В связи с международными экологическими проблемами, такими как загрязнение, предоставление и мониторинг данных о подземных водах компании Robertson Geo становится все более важно для выявления проблем гидрологии и загрязнения.

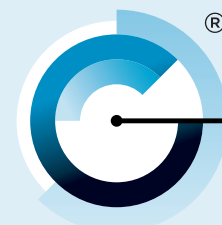
Водное хозяйство и охрана окружающей среды

Компания Robertson Geo является лидером рынка и крупнейшим в мире поставщиком каротажных систем для скважин малого диаметра с специально разработанными геофизическими зондами и вспомогательным наземным оборудованием.



Изображения являются
репрезентативными и
представлены не в масштабе -
см. спецификации на
страницах с 6 по 19

Имея многолетний международный опыт и проведя оценку тысяч скважин, зачастую в сложных и труднодоступных условиях и местах, компания Robertson Geo logging technologies доказала свою эффективность в предоставлении качественных данных для разведки, характеристики, производительности и экологического мониторинга подземных скважин на воду.



**ROBERTSON
GEO**

**WATER &
ENVIRONMENTAL**
Unlocking Your GeoData

Подземные водяные скважины

Доказано, что каротаж скважин является наиболее экономичной методикой оценки строительства, производительности и устойчивости водяных скважин.

Геофизический каротаж обеспечивает получение данных о недрах не только для начального этапа бурения, но и для мониторинга работы скважин, выявления проблем до того, как произойдет отказ.

Оборудование для кабельного каротажа Robertson Geo является портативным и простым в использовании, обеспечивая в режиме реального времени оценку данных и интерпретацию в месте расположения скважины. Проверенная технология используется во всем мире бурильщиками, гидрологами, экологическими консультантами и агентствами, военными и исследовательскими университетами.

Robertson Geo technologies предоставляет надежные, калиброванные качественные данные для разведки, определения местоположения грунтовых вод или водосборных водоемов, характеристики водоносных горизонтов и проницаемых водоупоров, определения потенциальной водоотдачи и оценки новых скважин на воду для проверки целостности жидкого цементного раствора за обсадной колонной, измерения глубины, размеров и вертикальности ствола скважины и обеспечения постоянных записей для мониторинговых исследований.

Окружающая среда

Регулярное техническое обслуживание скважин имеет важное значение для проверки производительности, утечек, препятствий, коррозии обсадных колонн и деградации жидкого цементного раствора, а с учетом все возрастающих международных проблем и мер по охране окружающей среды использование технологии сбора геоинформационных данных Robertson Geo приобретает все большее значение для выявления и мониторинга гидрологических проблем и проблем загрязнения.

Услуги по каротажу

Инженеры компании Robertson Geo являются опытными специалистами, с качественной подготовкой и прошедшими в полном объеме аттестацию для работы на подземных и открытых горных выработках и могут выполнять работы в любой точке мира.

Полный каталог оборудования доступен в рамках предоставления услуг в процессе работы данных полевых партий. Они могут предоставлять услуги каротажа в течение длительного времени при минимальной внешней поддержке и являются экспертами в области обработки и интерпретации данных.

Эти подрядные услуги являются в высокой степени экономически выгодными в условиях, когда закупка оборудования и необходимого резервного оборудования является необоснованной.

Поставка оборудования

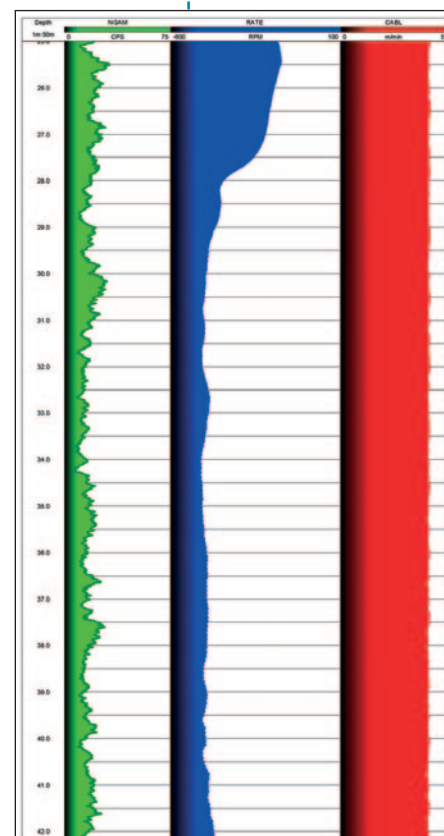
Все зонды Robertson Geo в полном объеме проходят испытания и калибровку на объекте Деганви перед отправкой, что позволяет сэкономить время на проведение испытаний на площадке и обеспечить полностью исправное состояние зондов перед использованием внутри скважины.

В зависимости от потребностей заказчика может быть проведено обучение эксплуатации оборудования и индивидуальное обучение; оно включает в себя обучение использованию лебедки, применению зонда, методам каротажа, сбору данных и техническому обслуживанию оборудования, и поиску и устранению неисправностей.

Equipment rental

Оборудование Robertson Geo можно арендовать с минимальным сроком аренды 3 дня в США или 15 дней - в любом другом месте. Полнокомплектные системы (в том числе лебедки) или отдельные зонды можно арендовать по мере необходимости для обучения на скважине или в помещении для занятий, если данное обучение будет предоставляться арендаторам.

Внутренние услуги по управлению и обработке каротажных данных предоставляются арендаторам оборудования за дополнительную плату.



Пример данных, созданных расходомерным зондом с крыльчаткой.

Дополнительные примеры данных предоставляются на каждой странице, содержащей характеристики зондов и, если применимо, характеристики наземного оборудования на страницах с 6 по 19.

Компания Robertson Geo является единственным поставщиком услуг по проведению каротажа с СМК, сертифицированной по ISO 9001, которая осуществляет полную калибровку всех каротажных систем, и единственной компанией, использующей испытательную скважину в Деганви и калибровочное оборудование.

Зонды

Зонд электрического каротажа: Электрический каротаж представляет собой классический зонд для сочетания «вода-скважина», объединяющий в себе средства для измерения удельного сопротивления с небольшой, средней, и большой глубиной проникновения, с функцией измерения потенциала самопроизвольной поляризации (SP). См. страницу 6

Сдвоенный зонд индукционного каротажа с фокусировкой тока: обеспечивает непрерывное, с учетом глубины, измерение температуры и удельной проводимости флюида. Для решения задач корреляции предлагается дополнительный детектор естественного гамма-излучения. См. страницу 7

Сдвоенный зонд индукционного каротажа с фокусировкой тока: обеспечивает одновременное проведение двух каротажных удельной электропроводности, соответствующих «среднему» и «дальному» радиусам исследований горной породы. См. страницу 8

Трехрычажный каверномер: обеспечивает непрерывное измерение диаметра скважины, который определяется тремя механически соединенными рычагами, находящимися в контакте со стенками скважины. См. страницу 9

Расходомерный зонд с крыльчаткой: создает непрерывную каротажную диаграмму вертикальной скорости жидкости в скважине. См. страницу 10

Устройство для отбора проб жидкости и газа: Зонды предназначены для взятия дискретных проб скважинного флюида на определенной глубине, и доставки их на поверхность. См. страницу 11

Расходомерный зонд с использованием теплового импульса: применяется для измерения малых расходов, которые могут быть ниже предельного порогового значения обычных скважинных инструментов с крыльчаткой. См. страницу 12

Сдвоенный нейтронный зонд: Точной откалиброванный зонд обеспечивает измерение пористости по данным нейтронного каротажа с компенсацией влияния скважины. См. страницу 13

Прибор для измерения плотности пласта: использует двойные детекторы для измерения плотности с компенсацией влияния скважины и выделением границ пластов. См. страницу 14

Зонд с профилемером: состоит из четырехрычажного каверномера каверномер с функцией измерения вертикальности. Этот зонд может эффективно заменить стандартный трехрычажный каверномер в таких местах, где поперечное сечение скважины отходит от круглого, и где требуются данные об ориентации для

обследования заканчивания скважины и анализа напряжений в горных породах. См. страницу 15

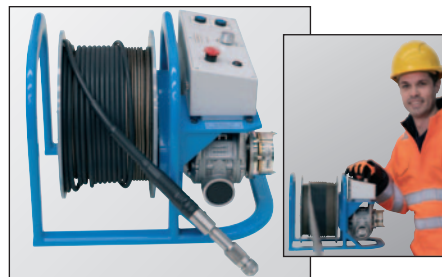
Зонд полноволнового акустического каротажа: обеспечивает высокое качество данных скорости распространения звука в пласте. Дополнительные опции - отображение полных данных по форме волны и данных по сцеплению закаченного цемента (CBL) в обсаженных скважинах. См. страницу 16

Наземное оборудование

Micrologger2: наземная система взаимодействия для обработки собранных данных каротажа, которая поддерживает все зонды Robertson Geo, включая акустическую аппаратуру и средства получения изображения. См. страницу 17



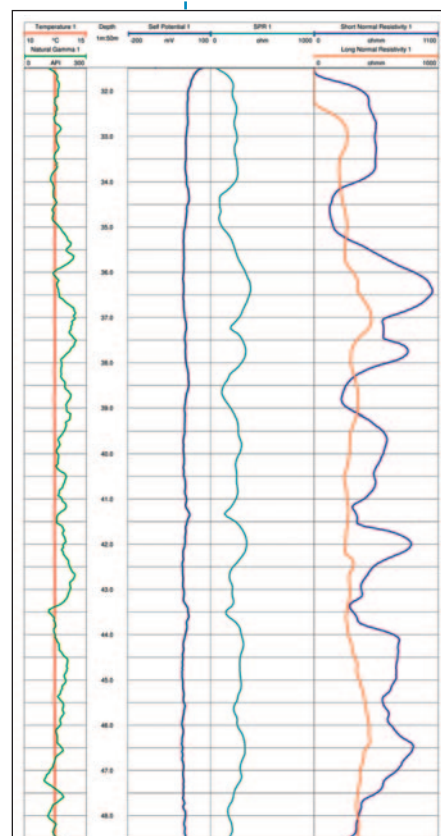
Winlogger: Операционная система на базе MS Windows для Micrologger2, обеспечивает возможность получения информации в полевых условиях. Осуществляет внутреннюю обработку, интерпретацию и передачу информации. См. страницу 17



Лебедки: Robertson Geo проектирует и изготавливает свой собственный ассортимент лебедок различной мощности для перемещения подземных зондов на 4-жильном или коаксиальном кабеле.

- Мини-лебедки
- лебедка с длиной троса 500 м
- 5лебедка с длиной троса 600 м
- лебедка с длиной троса 1000 м/2000 м
- 6мюрская лебедка с длиной троса 2000 м
- лебедка с длиной троса 3000 м

См. страницу 18-19



Пример данных, созданных зондом для электрического каротажа.

Дополнительные примеры данных приведены на каждой странице технических условий для зондов и, где это применимо, наземного оборудования на страницах с 6 по 19.



Водное хозяйство и охрана окружающей среды Сфера охвата

Наглядные примеры, демонстрирующие основные, промежуточные и передовые системы в качестве эталона для определения уровня данных и интерпретации, необходимого для отдельных мест и характеристик.

Вы всегда можете обратиться к группам поддержки Robertson Geo для получения дополнительной информации и обсуждения при рассмотрении областей применения по адресу support@robertson-geo.com

Основные системы

Micrologger2
 Лебедка (Мини)
 Прибор для электрического каротажа
 Зонд для измерения температуры / удельной проводимости
и-или
 Сдвоенный зонд индукционного каротажа с фокусировкой тока

Вспомогательные системы

Micrologger2
 Лебедка (мини / 500м)
 Прибор для электрического каротажа
 Зонд для измерения температуры / удельной проводимости
и-или
 Сдвоенный зонд индукционного каротажа с фокусировкой тока
 Зонд полноволнового акустического каротажа
 3-рычажный каверномер
 Расходомерный зонд с крыльчаткой
 Зонд для отбора проб воды

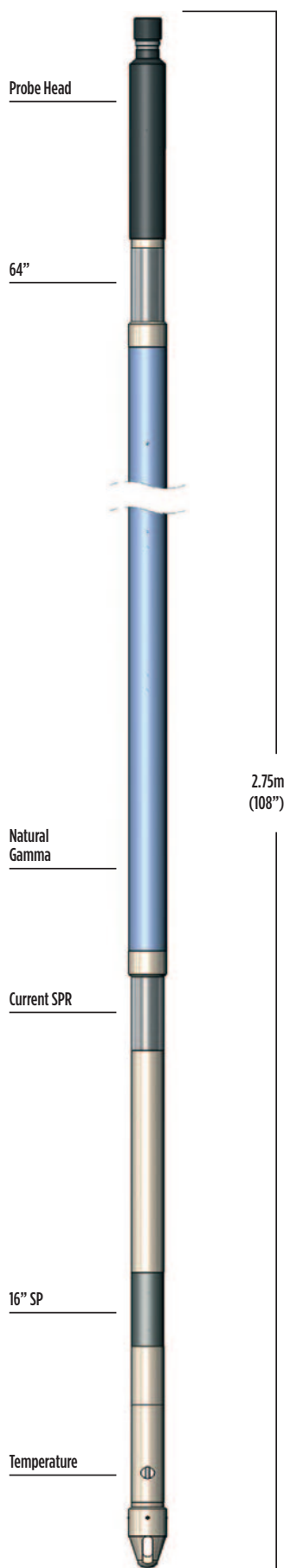
Передовые системы

Micrologger2
 Лебедка (мини / 500м / 600м)
 Прибор для электрического каротажа
 Зонд с профилемером
 Зонд для измерения температуры / удельной проводимости
и-или
 Сдвоенный зонд индукционного каротажа с фокусировкой тока
 Зонд полноволнового акустического каротажа
 Указатель расхода лопастного рабочего колеса *или*
 Индикатор расхода теплового импульса
 Зонд для отбора проб воды
 Сдвоенный нейтронный зонд
 Прибор для измерения плотности пласта

См. технические условия на зонды и поверхностное оборудование на страницах 6-19

Electric Log

Зонд электрического каротажа



Electric Log Probe

Классический зонд для сочетания «вода-скважина», объединяющий в себе средства для измерения удельного сопротивления с небольшой, средней, и большой глубиной проникновения, с функцией измерения потенциала самопроизвольной поляризации (SP).

Принцип измерения:

Двунаправленный электрический ток низкой частоты от питающего электрода на зонде через горную породу возвращается на кабельную оплетку, находящуюся выше бриделя. Потенциалы, которые, благодаря этому движению тока возникают на различных приемных электродах, измеряются по отношению к эталонному напряжению на наземном электроде. В датчике результаты этих измерений преобразуются в значения кажущегося удельного сопротивления горной породы, и в цифровом формате передаются на поверхность.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ:

Особенности

- Digital down-hole measurement avoids errors due to cable effects
- Constant-power down-hole current source

Измерения

- 16" Normal resistivity
- 64" Normal resistivity
- Single-point resistance
- Self-Potential (SP)
- Natural-gamma
- Fluid Temperature
- Optional 8" and 32" Normal resistivity

Приложения

- Water
- Determination of water quality
- Indication of permeable zones and porosity
- Minerals/Engineering
- Bed-boundary positions
- Strata correlation between boreholes
- Fracturing Indication

Условия эксплуатации

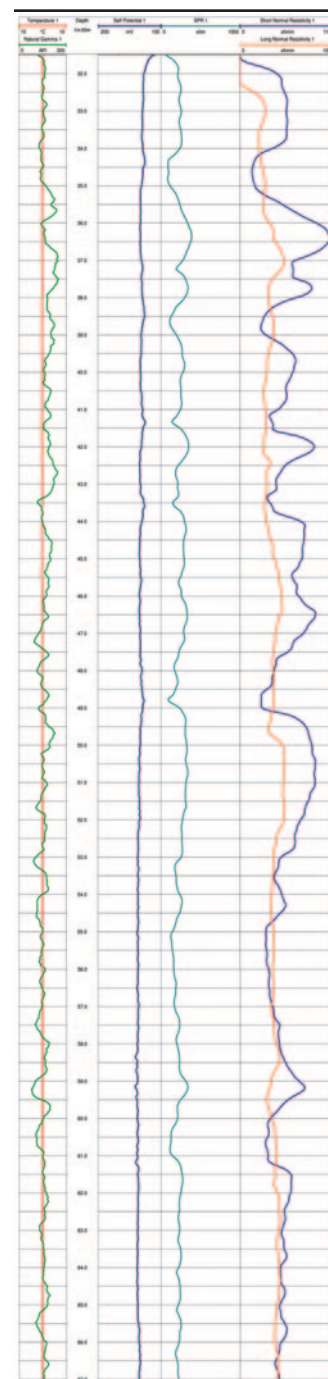
- Borehole type: open-hole, water-filled
- Recommended Logging Speed: 4m per min

Технические характеристики

- Diameter: 45mm
- Length: 2.75m or 3.16m (with 8" and 32" option)
- Weight: 11kg
- Temperature: 0-70°C (extended ranges available)
- Max. pressure: 20MPa
- Resistivity range: 1 to 10,000 ohm-m

Номера деталей

- 1002072 Electric Log probe with natural gamma and temperature
- 1002111 - including 8" and 32" normal resistivity



Example of logging data

Temperature Conductivity

Зонд для измерения температуры / удельной проводимости

Probe Head

1.69m
(66.5")

Natural
Gamma

Temperature

Conductivity

Temperature Conductivity Probe

Данный зонд обеспечивает непрерывное измерение температуры и удельной проводимости флюида с учетом глубины.

Значения обоих параметров могут выводиться как в абсолютной, так и в дифференциальной форме. Для решения задач корреляции предлагается дополнительный детектор естественного гаммаизлучения.

Принцип измерения:

Датчики располагаются в основании зонда, в изолированном корпусе. Во время каротажа скважинный флюид свободно втекает через отверстия на боковой и нижней сторонах корпуса, и омывает датчики. Для измерения температуры используется высокочувствительный полупроводниковый измерительный преобразователь.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ:

Особенности

Stable, high-quality, semiconductor temperature sensor

Graphite conductivity electrodes resist corrosion and are easily cleaned

Измерения

Fluid temperature/differential temperature

Fluid conductivity/differential conductivity

Natural Gamma

Приложения

Water

Fluid salinity

Location of zones of different water quality

Water-well monitoring

Identification of zones of in-flow/out-flow

Temperature gradient

Water-level determination

Location of grout behind casing

Temperature compensation of other logs

Условия эксплуатации

Borehole type: open/cased holes, water-filled

Recommended Logging Speed: 5m/min

Технические характеристики

Diameter: 38mm

Length: 1.69m

Weight: 4.5kg

Temperature: 0-70°C (extended ranges available)

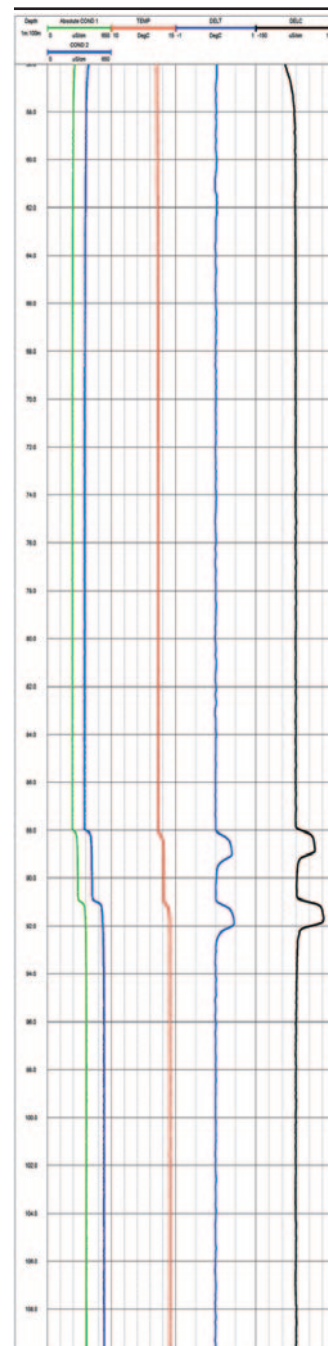
Max. pressure: 20MPa

Temp. range: 0-70°C (extended ranges available)

Conductivity range: 50 to 50,000 $\mu\text{S} / \text{cm}$

Номера деталей

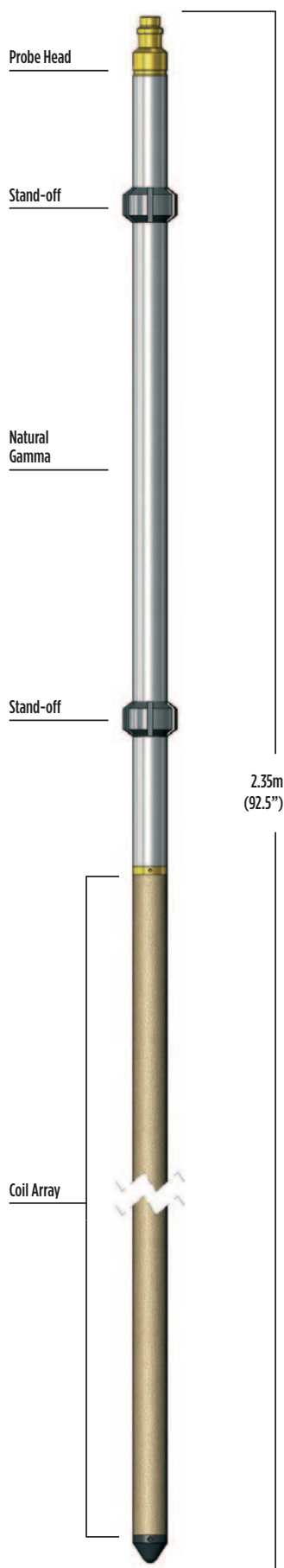
I002055 Temperature Conductivity probe with gamma



Example of logging data

Dual Focussed Induction | Ultra-Slim Induction

Сдвоенный зонд индукционного каротажа с фокусировкой | Зонд индукционного каротажа для скважин сверхмалого диаметра



Dual Focussed Induction Probe

Сдвоенный зонд индукционного каротажа с фокусировкой обеспечивает одновременное проведение двух каротажей удельной электропроводности, соответствующих «среднему» и «дальному» радиусам исследований горной породы.

Сдвоенный зонд предоставляет больше информации в пористых, проницаемых горных породах, где смещение пластовых флюидов под действием бурового раствора создает «зону проникновения» с другими электрическими свойствами. 1" сдвоенный зонд создает одиночную каротажную диаграмму по проводимости проникания на средней глубине. Он часто применяется сухих или облицованных пластиком скважинах малого диаметра, используемых для разведки полезных ископаемых и для измерения проводимости/удельного сопротивления в сухих скважинах.

Принцип измерения:

Осциллирующее высокочастотное магнитное поле, создаваемое излучающей катушкой в зонде, порождает в окружающей скважину горной породе переменный электрический ток. Этот ток, в свою очередь, наводит в приемных катушках зонда напряжения, пропорциональные электропроводимости горной породы. Расстояния между излучающими и приемными катушками определяют глубину исследований. Дополнительные фокусирующие катушки позволяют свести к минимуму влияние скважинного сигнала.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ:

Особенности

- Formation conductivity measurement in wet/dry boreholes or through plastic casing
- Separate deep and medium penetrating measurements give information on invaded zone
- Focussed measurements for minimum borehole signal PSD (phase-sensitive detector) discriminates between magnetic susceptibility and conductivity signals

Измерения

- Deep formation conductivity
- Medium formation conductivity
- Natural Gamma

Приложения

Water

- Indicator of permeable zones and porosity
- Formation water salinity
- Long-term well monitoring

Mineral/Engineering

- Ore identification and quality
- Correlation

Other

- Indication of hydrocarbons

Условия эксплуатации

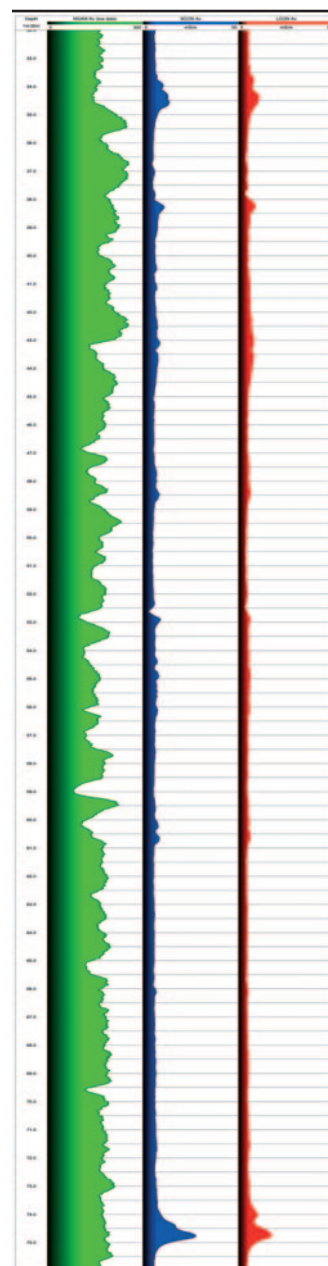
- Borehole type: open/plastic or grp cased, air/water-filled
- Recommended Logging Speed: 5m/min

Технические характеристики

- Diameter: 38mm/25mm
- Length: 2.35m/1.95m
- Weight: 6kg
- Temperature: 0-70°C (extended ranges available)
- Max. pressure: 20MPa
- Number of coils: Dual Induction 7, Ultra-slim 4
- TX-RX spacings: ILM 50cm (20"), ILD 81cm (32")
- Conductivity range: 3 to 3300mS/m

Номера деталей

- I002087 Dual Focussed Induction probe with natural gamma
- I002091 Ultra-Slim Induction probe with natural gamma



Example of logging data

3-Arm Caliper -710mm, 1000mm and 1500mm ranges

3-рычажный каверномер -диапазоны 710 мм, 1000 мм и 1500 мм

Probe Head

2.16m
(85")

Caliper

3-Arm Caliper Probe

Трёхрычажный каверномер обеспечивает непрерывное измерение диаметра скважины, который определяется тремя механически соединёнными рычагами, находящимися в контакте со стенками скважины.

Доступны каверномер размером 710 мм, 1000 мм и 1500 мм для скважин различного диаметра. Каверномер является полезным инструментом для определения состояния скважины перед запуском более дорогостоящих зондов или зондов, содержащих радиоактивные источники.

Принцип измерения:

Раскрывание и складывание рычагов каверномера с приводом от электродвигателя осуществляется по команде с поверхности. После раскрывания рычагов в начале каротажа, подпружиненные рычаги отслеживают изменения диаметра скважины по мере перемещения зонда вверх по скважине.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ:

Особенности

- Small diameter for slim-hole operation
- Extension arms supplied as standard for 38mm version
- Optional natural-gamma measurement
- Optional casing collar locator

Измерения

- CCL (optional)
- Borehole volume (derived)
- Natural Gamma (optional)
- Borehole volume

Приложения

- Minerals/Water/Engineering
- Location of borehole collapse or obstructions
- Cement volume calculations for grouting
- Identification of hard and soft lithology
- Location of cracks, fissures, caving, faulting, casing breaks
- Correction of other logs affected by borehole diameter

Условия эксплуатации

- Borehole type: open/cased; water/air-filled
- Centralisation: recommended in large holes
- Centralisation: recommended in inclined holes
- Recommended Logging Speed: 5m/min

Технические характеристики

- Temperature: 0-70°C (extended ranges available)
- Max. pressure: 20MPa

3-Arm Caliper (710mm range)

- Diameter: 38mm
- Length: 2.18m-2.68m (depending on CCL and extended arms)
- Weight: 7.5kg
- Range: 40-300mm and 40-710mm

3-Arm Caliper (1000mm range)

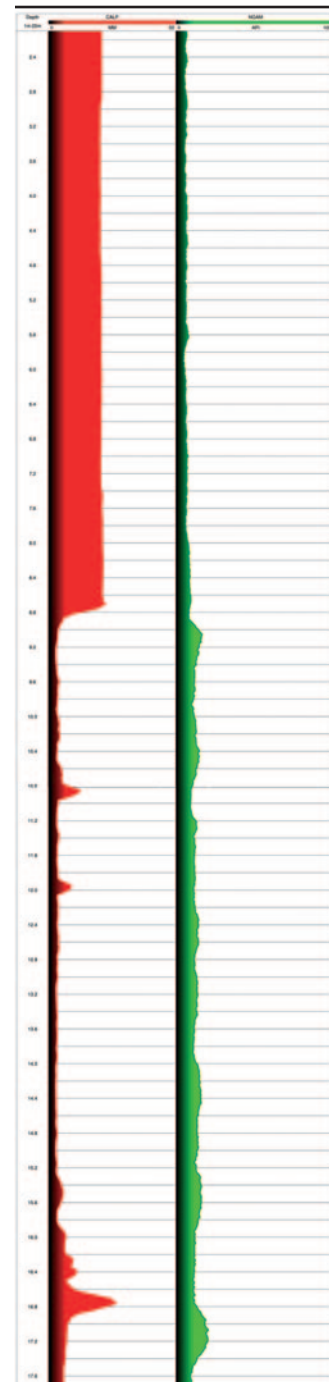
- Diameter: 60mm
- Length: 2.83m
- Weight: 15kg
- Range: 65-1000mm

3-Arm Caliper (1500mm range)

- Diameter: 80mm
- Length: 3.14m
- Weight: 17.5kg
- Range: 100 - 1600mm

Номера деталей

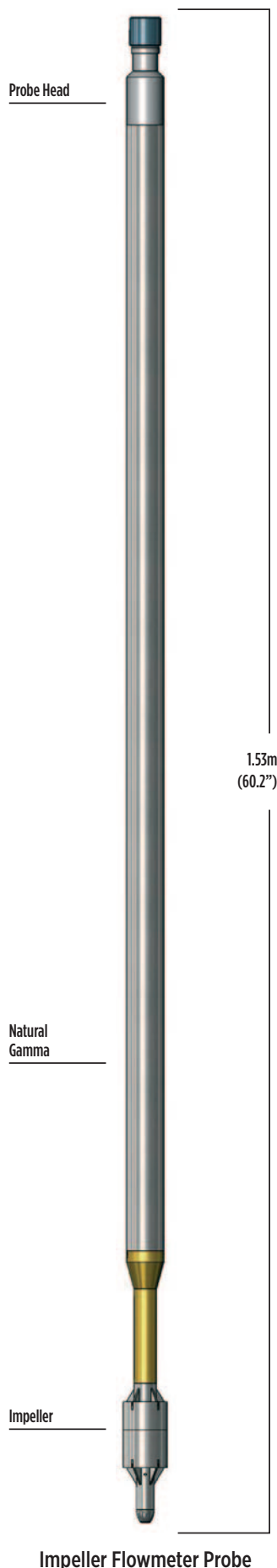
- 1002035 3-Arm Caliper (710mm range) with arm extension kit and calibrator
- 1002037 - including natural gamma
- 1002041 3-Arm Caliper (1000mm range) with calibrator
- 1002052 3-Arm Caliper (1500mm range)



Example of logging data

Impeller Flowmeter

Расходомерный зонд с крыльчаткой



Крыльчатка может определить скорость дифференциального потока на уровне 1.0 м/ мин.

Каротаж в таком диапазоне скоростей позволяет обнаружить поток любой скорости (хотя для высокой точности при низких скоростях рекомендуется применять расходомерный зонд с использованием теплового импульса).

Принцип измерения:

Все зонды снабжены легкой спиралевидной крыльчаткой, установленной на двухрядных сапфировых подшипниках, которые обеспечивают максимальную чувствительность устройства. Крыльчатка имеет в своем составе магнит, который приводит в действие переключатели на основе эффекта Холла с малым сопротивлением, которые находятся внутри зонда и воспринимают вращение крыльчатки. Отдельные каротажные каналы регистрируют время вращения в соответствии с «быстрой» и «медленной» временными развертками, что повышает разрешение при измерении больших и малых расходов. Внутри зонда различаются вращения, направленные вверх, и вниз по стволу скважины.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ:

Особенности

- Jewelled bearings for minimum friction
- Low-drag sensors
- Choice of head diameters
- Cable-speed readout

Измерения

- Flow
- Cable velocity
- Optional natural gamma

Приложения

Water

- Flow measurement within a water well
- Location of permeable zones
- Casing leak detection

Условия эксплуатации

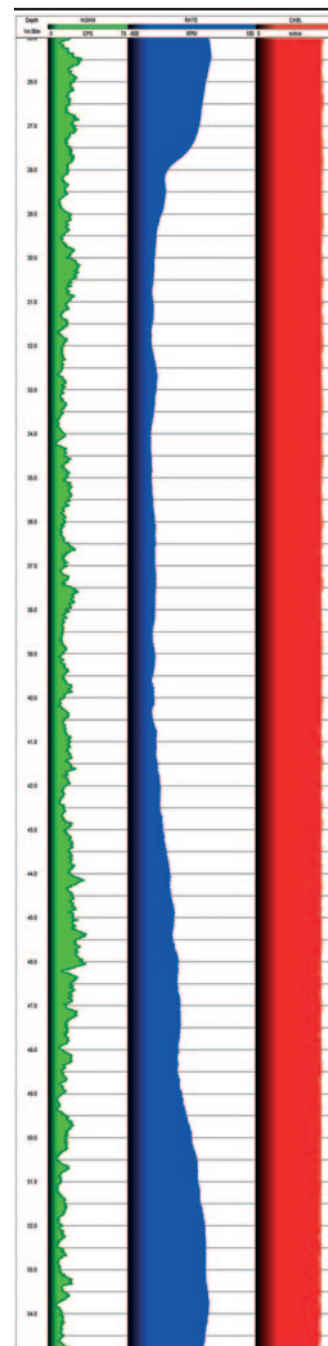
Borehole type:	open/cased, water-filled
Centralisation:	required
Recommended Logging Speed:	Multiple passes, varied speeds 2-7 m/min

Технические характеристики

Diameter:	45mm, 70mm
Length:	1.53m
Weight:	4.0kg
Temperature:	0-70°C (extended ranges available)
Max. pressure:	20MPa

Номера деталей

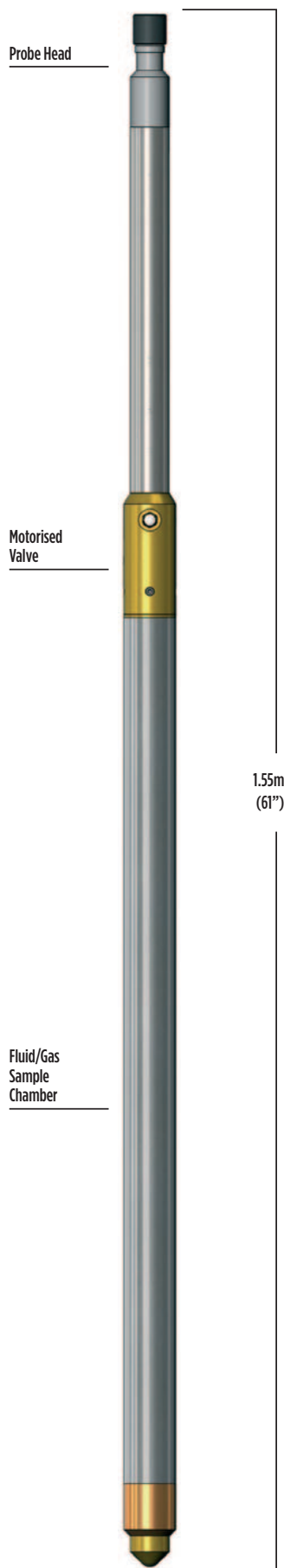
I002122	Impeller Flowmeter 45mm
I002115	Impeller Flowmeter 70mm



Example of logging data

Fluid/Gas Sampler

Зонд для отбора проб жидкости / газа



Fluid/Gas Sampler Probe

Зонд для отбора проб жидкости / газа предназначен для взятия дискретных проб скважинного флюида на определенной глубине, и доставки их на поверхность.

Принцип измерения:

Пробоотборник жидкости: Пробоотборник жидкости: В состав пробоотборника жидкости входит камера с встроенными электроприводными клапанами, установленными в ее верхней части и в основании. Во время опускания зонда в скважину клапаны находятся в открытом состоянии, позволяя скважинному флюиду свободно проходить через камеру. На нужной глубине электродвигатель приводится в действие по команде с поверхности и закрывает клапаны, герметизируя камеру с содержимым.

Пробоотборник газа: Газовые пробоотборники предназначены для извлечения из скважины незагрязненных проб скважинных флюидов, содержащих газ, и находящихся под естественным давлением в скважине. В состав зонда входит камера пробоотбора с подвижным поршнем и электроприводным клапаном. Перед началом скважинных исследований поршень вручную отводится назад и фиксируется в этом положении, создавая в пробоотборной камере частичный вакуум. При взятии пробы клапан открывается по команде с поверхности, и скважинный флюид свободно входит в камеру. После этого клапан возвращается в исходное положение, запирая пробу в камере под давлением, равным давлению в скважине. На поверхности флюид можно поместить в подходящий контейнер для анализа.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ:

Особенности

- Simple, motor-operated actuation
- Fluid sample chamber easily cleaned
- Fluid/gas sample retained at borehole pressure

Приложения

- Fluid**
 - Sampling well fluid at depth for surface analysis
 - Groundwater and water well studies

Условия эксплуатации

- Borehole type: open/cased, water-filled
- Recommended Logging Speed: Static sampling

Технические характеристики

Fluid Sampler

Volume: 0.25L	Diameter: 38mm	Length: 0.96m	Weight: 5kg
Volume: 0.5L	Diameter: 38mm	Length: 1.27m	Weight: 5kg
Volume: 1.0L	Diameter: 38mm	Length: 1.88m	Weight: 5kg
Volume: 1.25L	Diameter: 38mm	Length: 2.19m	Weight: 5kg
Temperature:	0-70°C (extended ranges available)		
Max. pressure:	20MPa		

Gas Sampler

Volume: 0.5L	Diameter: 51mm	Length: 1.18m	Weight: 10kg
Volume: 1.0L	Diameter: 51mm	Length: 1.55m	Weight: 10kg
Temperature:	0-70°C (extended ranges available)		
Max. pressure:	20MPa		

Номера деталей

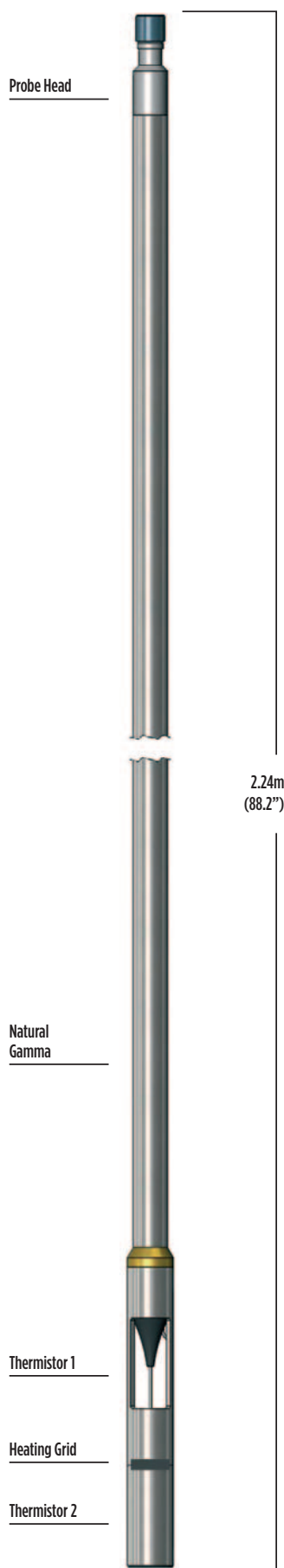
I002198	Fluid Sampler probe 1li
I002206	Gas Sampler probe 1li



Mechanical valve assembly where the sample is extracted

Heat-Pulse Flowmeter

Расходомерный зонд с использованием теплового импульса



Расходомерный зонд с использованием теплового импульса, применяется для измерения малых расходов, которые могут быть ниже предельного порогового значения обычных скважинных инструментов с крылатчаткой.

Зонд предназначен только для стационарных измерений. Обычная практика каротажа включает измерения на ряде глубин по всей зоне.

Принцип измерения:

Зонд имеет в своем составе расположенный горизонтально нагревательный элемент в виде проволочной решетки, и термисторы, установленные выше и ниже нагревательного элемента. Отверстия в инструменте обеспечивают свободное протекание скважинного флюида через этот узел. По команде с поверхности на решетку нагревателя подается импульсный электрический ток, который нагревает флюид вблизи решетки. Фронт нагретого флюида движется в направлении термисторов, которые регистрируют его движение. В зависимости от направления потока, движение фронта теплого флюида первым регистрируется верхним или нижним термистором. Время, потребовавшееся для достижения детектора, служит показателем расхода.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ:

Особенности

- Detection of very low vertical flow rates
- Auto-null command cancels tool offsets prior to each measurement

Измерения

- Up/down flow

Приложения

Water

- Location of permeable zones in water wells
- Casing leak detection

Условия эксплуатации

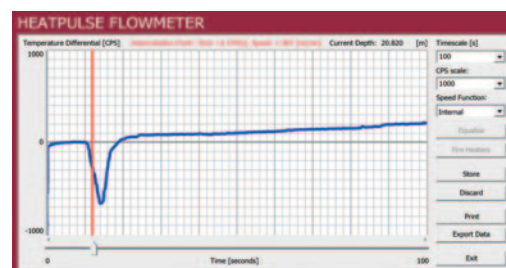
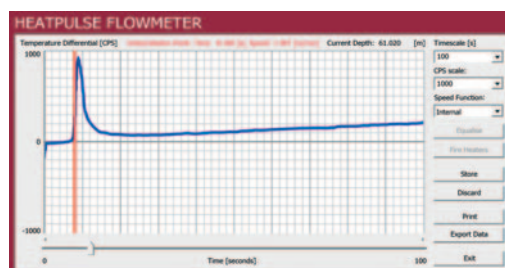
- Borehole type: open/cased hole, water-filled
- Centralisation: required
- Recommended Logging Speed: static measurements

Технические характеристики

- Diameter: 51mm
- Length: 2.24m
- Weight: 8.0kg
- Temperature: 0-50°C
- Max. pressure: 20MPa
- Measurement range: 0.1 to 3m/min

Номера деталей

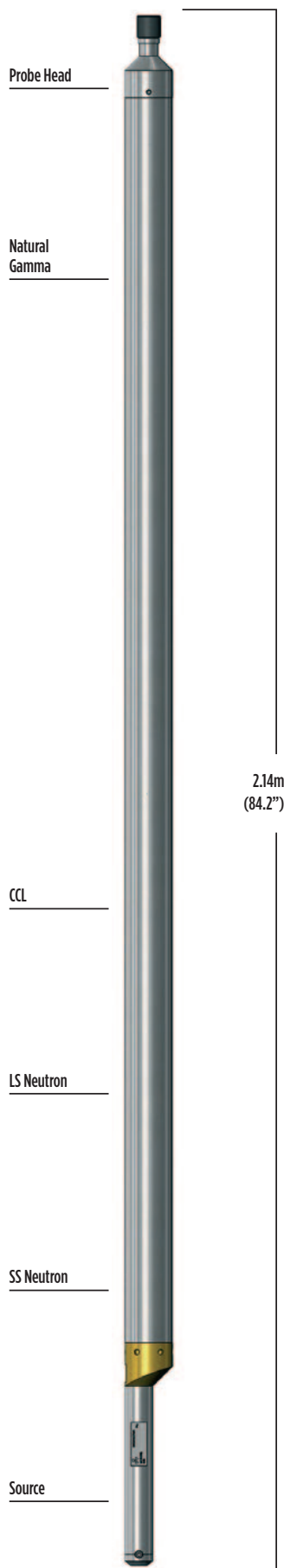
- I002119 Heat-Pulse Flowmeter probe



Examples of logging data

Dual Neutron

Сдвоенный нейтронный зонд



Dual Neutron Probe

Точно откалиброванный сдвоенный зонд нейтронного каротажа обеспечивает измерение пористости по данным нейтронного каротажа в заполненных буровым раствором скважинах, с компенсацией влияния скважины.

Зонд предназначен для количественных исследований пластовой жидкости.

Зонд нейтронного каротажа с одним датчиком подходит для качественного каротажа пористости в условиях большинства скважин, включая исследования через стальную или пластмассовую обсадную колонну, а также через бурильную трубу.

Принцип измерения:

При выполнении измерений сдвоенным зондом нейтронного каротажа используются два пропорциональных детектора с ^3He , и отсоединяемый герметичный нейтронный источник $^{241}\text{Am-Be}$. Быстрые нейтроны, испускаемые источником, рассеиваются и замедляются до тепловых уровней, главным образом водородом в пласте. Доля потока тепловых нейтронов, достигающих ближнего и дальнего детекторов, зависит от величины водородного показателя и пористости. Использование двух детекторов и метода отношений обеспечивает измерение пористости, которая не зависит от размера скважины в широком диапазоне диаметров ствола скважины.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ:

Особенности

- Real-time porosity measurement
- Compensation for borehole diameter

Измерения

- Compensated porosity
- Neutron (raw counts)
- Natural gamma
- Option: Casing-collar locator (CCL)

Приложения

Minerals / Water / Engineering

- Lithology identification
- Location of aquifer and aquitard
- Fracture analysis in coals
- Correlation between open and cased-hole logs
- Strata correlation between wells

Условия эксплуатации

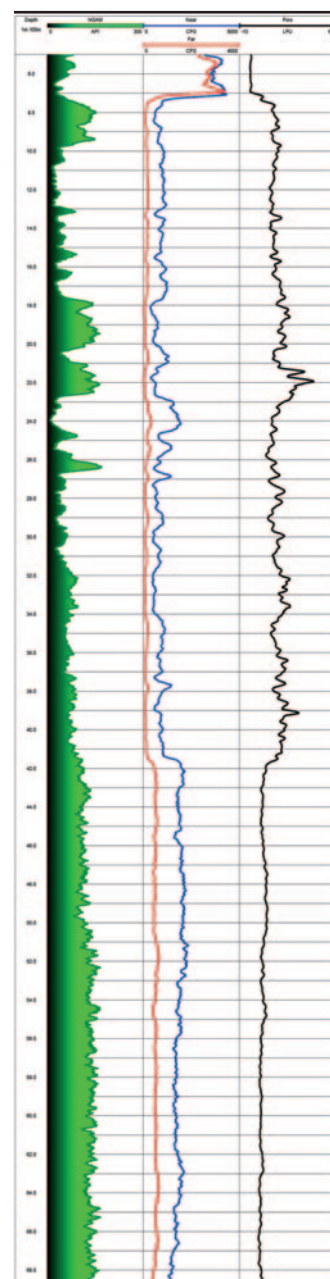
- Borehole type: open/cased, water-filled
- Centralisation: ex-centralised with bowspring
- Recommended Logging Speed: 4m/min

Технические характеристики

- Diameter: 65mm
- Length: 2.14m
- Weight: 19.5kg
- Temperature: 0-70°C (0-125°C optional)
- Max. pressure: 20MPa
- Range: 15 to 45% Limestone Porosity Units (LPU)

Номера деталей

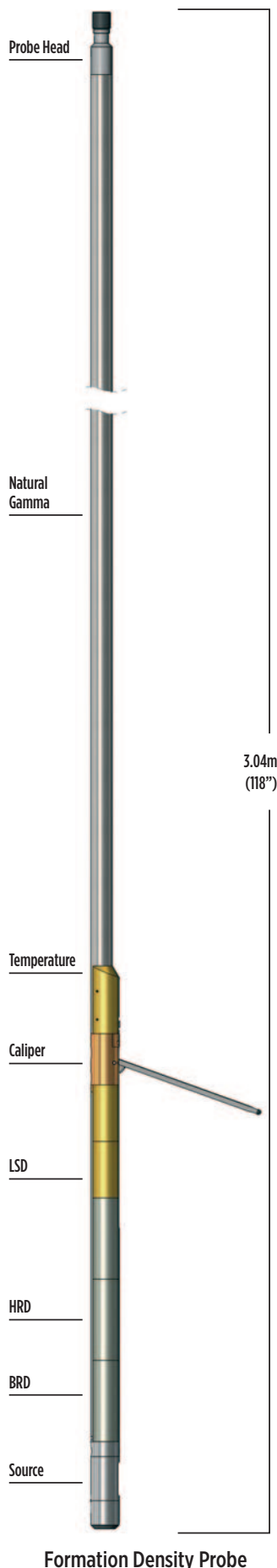
- 1002029 Dual Neutron probe with natural gamma
- 1002030 - includes CCL



Example of logging data

Formation Density, Density Guardlog & Iron Ore Density

Зонд плотностного каротажа, зонд плотностного каротажа Guardlog и зонд плотностного каротажа железной руды



Прибор для измерения плотности пласта использует двойные детекторы для измерения плотности с компенсацией влияния скважины и выделением границ пластов.

Фокусированное измерение удельного сопротивления (LL3) обеспечивает отличное вертикальное разрешение и надлежащую глубину исследования. Зонд плотностного каротажа железной руды включает в себя дополнительный коллимированный источник, различные интервалы между источником и детектором и источник с более высокой активностью для увеличения диапазона плотности до 5 г/см³ для каротажа железной руды.

Принцип измерения:

Зонды содержат съемный источник гамма-излучения ¹³⁷Cs и два сцинтилляционных гамма-детектора. Активные окна источника и детекторов находятся в контакте со стенкой скважины с помощью моторизованного рычага каверномера. Гамма-излучение, обратно рассеянное пластом (эффект Комптона), достигает детекторов, где относительная интенсивность излучения обеспечивает измерение плотности пласта.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ:

Особенности

- Compensated density output in engineering units (g/cc)
- Short-spacing detector for high vertical resolution
- Tungsten shielding reduces borehole effects
- Standard calibration blocks for field or base use

Измерения

- Bulk density
- High-resolution density (HRD)
- Natural gamma
- Caliper
- Options: Guard resistivity, Bed-resolution density (BRD), Temperature
- Dual calibrated density channels
- Fluid Temperature

Приложения

Minerals:

- Density and porosity
- Lithology
- Bed thickness and boundary location
- Coal ash and moisture content

Engineering:

- Rock strength and elasticity parameters (with sonic log)
- Detection of weathered or fractured zones

Water:

- Location of aquifer and aquitard
- Detection of cavities and missing cement

Условия эксплуатации

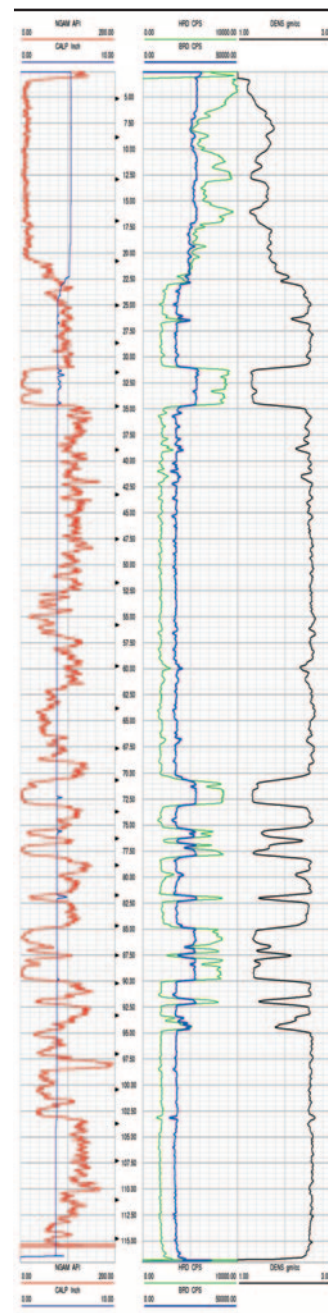
- Borehole type: All, including air filled (qualitative measurement only)
- Recommended Logging Speed: 4m/min

Технические характеристики

- Diameter: 51mm
- Length: Formation Density 3.04m / Density Guardlog 2.89m
- Weight: 21kg (Density Guardlog 28.5kg)
- Temperature: 0-70°C (extended ranges available)
- Max. pressure: 20MPa
- Density range: 1.1 to 2.95g/cc (Formation Density and Density Guardlog probes)
1.5 to 5.0g/cc (Iron Ore Density probe)
- Caliper range: 50mm to 300mm
- Resistivity range: 1-10000 ohm-m

Номера деталей

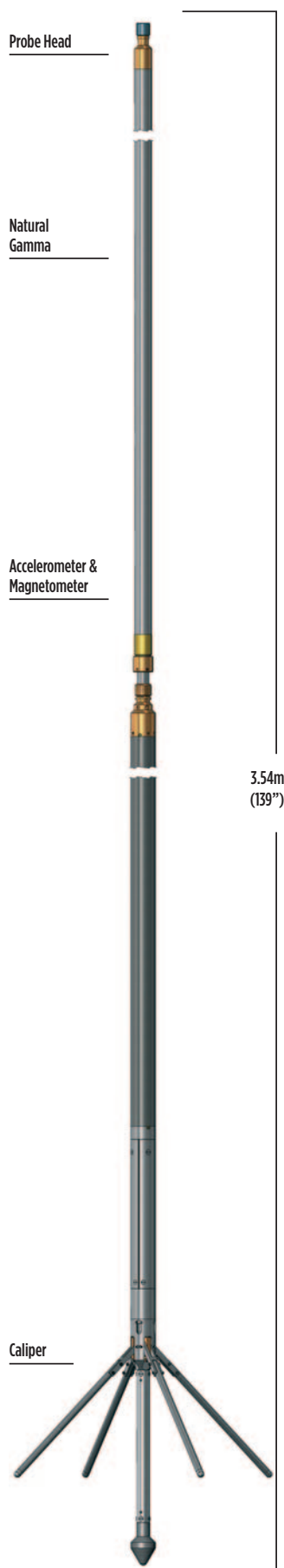
- I002013 Formation Density probe
- I002016 – includes BRD and temperature
- I014720 Density Guardlog probe with BRD
- I018309 Iron Ore Density probe



Example of logging data

Borehole Geometry

Зонд с профилемером



Borehole Geometry Probe

Зонд со скважинным профилемером включает в себя четырехрычажный каверномер с функцией измерения вертикальности.

Этот зонд может эффективно заменить стандартный трехрычажный каверномер (710 мм) в таких местах, где поперечное сечение скважины отходит от круглого, и где требуются данные об ориентации для обследования заканчивания скважины и анализа напряжений в горных породах. Верхняя секция измерения вертикальности может также работать автономном режиме.

Принцип измерения:

Каверномер X-Y обеспечивает непрерывное измерение диаметра скважины в двух взаимно-перпендикулярных направлениях. Секция измерения вертикальности включает в себя трехкоординатный магнитометр и три акселерометра. Данные от этих устройств объединяются с помощью скважинного микропроцессора, что позволяет в реальном времени получать непрерывные каротажные диаграммы ориентации зонда, а также азимутального направления ствола скважины, и его отклонения от вертикали.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ:

Особенности

- Sensitive X-Y caliper
- Continuous orientation log for all borehole inclinations

Измерения

- X and Y calipers
- Borehole deviation and drift
- Borehole volume (derived)
- True vertical depth (TVD)
- Natural gamma

Приложения

- Water/minerals/engineering
- Borehole diameter in two axes
- Borehole break-out for stress analysis
- Cracks, fissures and casing defects

Условия эксплуатации

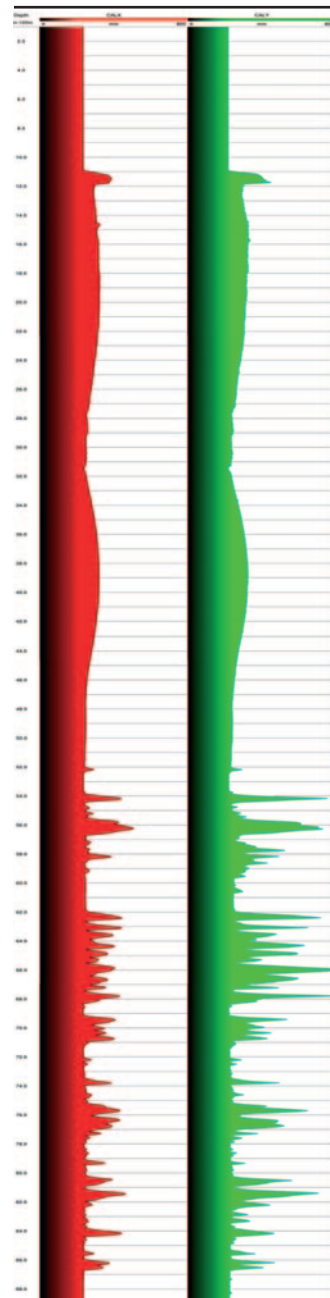
- Borehole type: open/cased, water/air-filled
- Centralisation: recommended, non-magnetic centralisers required
- Recommended Logging Speed: 5m/min

Технические характеристики

- Diameter: 60mm
- Length: 3.54m (in two sections) or 1.81m
- Weight: 19.5kg complete (5.5kg for top section)
- Temperature: 0-70°C (extended ranges available)
- Max. pressure: 20MPa
- Caliper range: 75mm to 700mm

Номера деталей

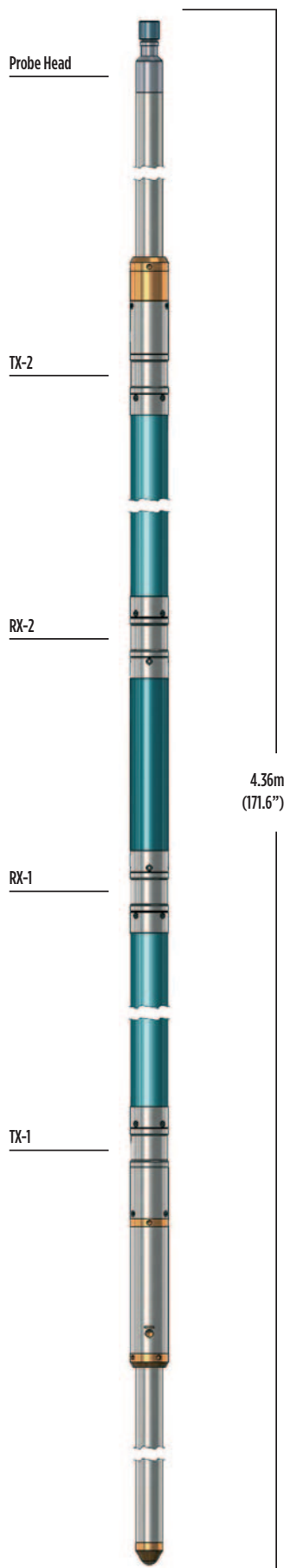
- 1002044 Borehole Geometry probe with natural gamma



Example of logging data

Full Waveform Sonic

Зонд полноволнового акустического каротажа



Full Waveform Sonic Probe

Для зонда полноволнового акустического каротажа используется группа из двойного передатчика и двойного приемника для обеспечения высококачественных данных по скорости акустической волны внутри пласта.

Существуют различные варианты отображения данных полноволнового акустического каротажа или акустического каротажа контроля за цементированием в обсаженных скважинах.

Принцип измерения:

Пьезоэлектрический излучатель возбуждается импульсом высокого напряжения и испускает акустическую волну высокой частоты. Проходя через скважинный флюид и горную породу, она воспринимается всеми приемниками. Точные кварцевые часы измеряют время прихода первых вступлений. Первое вступление в открытую скважину соответствует траектории продольной волны в пласте.

Режим полноволнового акустического каротажа: Две пары передатчиков и приемников используются для гашения колебаний траектории скважинного флюида и определения скорости формации (интервальное время). Полноволновой акустический каротаж от обоих приемников отображается в виде каротажной фазокорреляционной акустической диаграммы (VDL), или в виде временной диаграммы (методом отклонений).

Режим акустического каротажа контроля за цементированием (CBL): Зонд регистрирует амплитуду и время первого вступления в обсадной колонне на ближайшем приемнике и результаты полноволнового акустического каротажа от обоих приемников.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ:

Особенности

- Down-hole digitisation of waveform data
- Compensation for poor centralisation or caving
- Variable density log (VDL) or wavelet ("wiggles") display

Измерения

- Formation velocity (slowness)
- Shear (S) velocity (where shear wave exists)
- Full waveform Time of first arrival (delta-t)
- Amplitude of first arrival (CBL)
- Integrated transit time
- Natural Gamma optional

Приложения

Water / Minerals / Engineering

- Porosity
- Rock strength and elasticity (with density log)
- Correction of seismic velocity
- Fracture and permeability indication in hard rock
- Location of poor or missing cement behind casing

Условия эксплуатации

Borehole type:

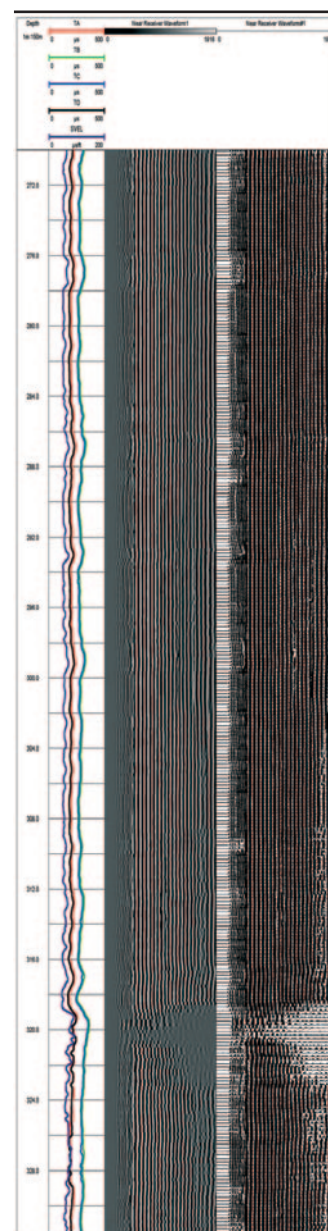
- Sonic: open-hole, water-filled
- CBL: cased-hole, water-filled
- Centralisation: required
- Recommended Logging Speed: 4m/min

Технические характеристики

- Diameter: 60mm
- Length: 4.36m (4.78m with gamma)
- Weight: 30kg (33kg with gamma)
- Temperature: 0-70°C (extended ranges available)
- Max. pressure: 20MPa

Номера деталей

- I002128 Full Waveform Sonic probe with CBL



Example of logging data

Micrologger2 | Winlogger Software
Micrologger2 | программное обеспечение Winlogger

Micrologger2

Micrologger2 -это наземная система взаимодействия для обработки собранных данных каротажа. Она поддерживает все зонды Robertson Geo, включая акустическую аппаратуру и средства получения изображения.

Компактная и легкая система Micrologger2 является, вероятно, самой мощной портативной короткоживущей системой - более 600 систем используются по всему миру; она имеет документальное подтверждение своей надежности и технологии.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ:

Особенности

Logging

Supports Robertson Geo and many third-party probes

USB high-speed link to PC Compatible with most winches/cables

Real-time data display and printing

Supports Windows™ printers

Data output in LAS and Robertson Geo formats

Modular construction for easy field maintenance

Номера деталей

I000184 Robertson Geo USB Micrologger2

1000204	110/220VAC power supply for ML2 and winch (up to 500m)
---------	--

1000197	Canvas bag for Micrologger2
---------	-----------------------------

I013689	Robertson Geo Micrologger2 (video capability installed)
---------	---

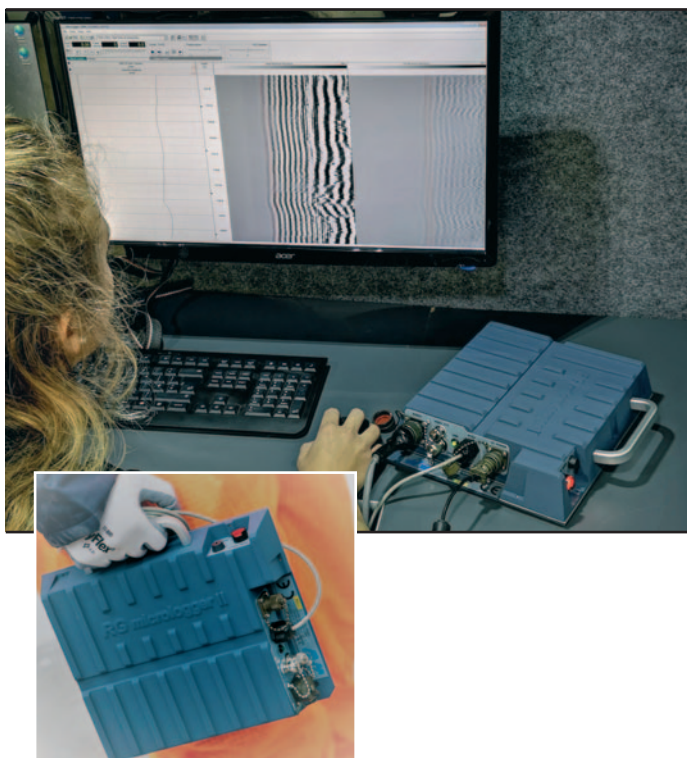
1000192	Micrologger2 12V PSU (Black Box)
---------	----------------------------------

I000211	Notebook PC using latest Windows software
---------	---

1000213	Semi-Ruggedised notebook PC using latest Windows software
---------	---

1014942	Fast Thermal Printer for continuous plots (Desk Top)
---------	--

IO14946	Fast Thermal Printer for continuous plots (Rack Mounted)
---------	--



Программное обеспечение Winlogger

Winlogger -это операционная система на базе MS Windows для Micrologger2, обеспечивающая возможность получения информации в полевых условиях, обработку и предоставление отчетов для всего спектра зондов Robertson Geo.

Она является простой в эксплуатации, с сохранением стандартного вида Windows™ с помощью знакомых панелей инструментов и выпадающих меню для всех часто используемых функций.

Данный пакет включает в себя мощные функции, включая встроенный компилятор, позволяющий более продвинутым пользователям создавать пользовательские функции пользователя для обработки многоканальных данных в режиме реального времени во время каротаж.

Программный пакет Robertson Geo Winlogger поставляется с многопользовательским лицензионным соглашением, позволяющим устанавливать программу любому пользователю каротажных данных.

Такая политика подтвердила свою популярность у компаний, проводящих исследования приборами на кабеле, которые могут устанавливать программу Winlogger своим клиентам, благодаря чему те могут повторно воспроизводить или повторно обрабатывать данные в рамках своей организации, не прибегая к программным продуктам сторонних разработчиков.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ:

Особенности

Support for all Robertson Geo digital slim-hole probes

Screen/printer log display in calibrated engineering units

Selectable depth sample interval (1, 2, 5, 10 cms etc)

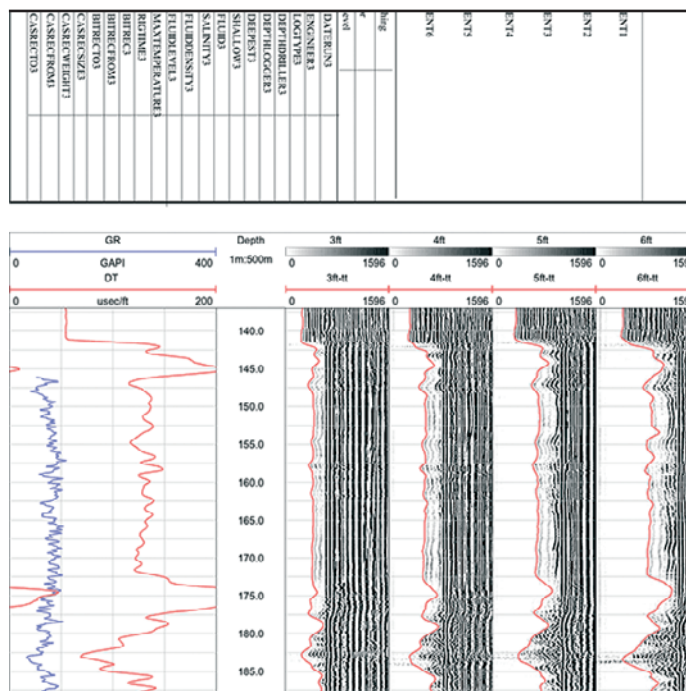
Metric and imperial logs in API format

Custom logos and headers Data export in ASCII (LAS) format

Compatible with Windows 10 and earlier OS

Номера деталей

1000466	Winlogger software
---------	--------------------



Mini Winch | 500m Winch | 600m Winch

Мини лебедка | Лебедка с длиной троса 500 м | Лебедка с длиной троса 600 м

Robertson Geo проектирует и изготавливает свой собственный ассортимент лебедок различной мощности для перемещения подземных зондов на 4-жильном или коаксиальном кабеле.

Каждая лебедка точно спроектирована для надежного использования в самых сложных полевых условиях. Лебедки полностью совместимы с наземной системой Micrologger2 и полным спектром зондов Robertson Geo для работы на глубине до 3000 м.

Мини-лебедка

Мини-лебедка Robertson Geo портативная, компактная и надежная. Ее простая конструкция обеспечивает долгосрочную надежность в сложных условиях.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ:

Технические характеристики

Capacity:	175m (575') 4.72, (3/16") cable
Speed:	0 – 17.5m/min (0 – 57ft/min) on full drum (12VDC operation)
Motor:	550W (12 – 24VDC)
Size:	340(w) x 400(l) x 320(h) mm
Weight:	19kg excluding cable

Номера деталей

I013754	Mini Winch includes power and data cables
I001117	Mini Winch Tripod with Encoder



Лебедка с длиной троса 500 м

Надежный высокопроизводительный агрегат- лебедка с длиной троса 500 м может работать от автомобильной аккумуляторной батареи, и идеально подходит для тяжелых зондов в неглубоких скважинах.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ:

Технические характеристики

Capacity:	530m (1738') 3/16" 4-core cable
Speed:	0 – 13m/min (0 – 43ft/min)
Motor:	180W at 12VDC
Size:	582(w) x 482(l) x 414(h) mm
Weight:	52kg excluding cable

Номера деталей

I001019	500m winch including tripod, power and data cable
---------	---



Лебедка с длиной троса 600 м

Имея базовую конструкцию, аналогичную лебедке 500 м, эта лебедка 600 м работает от электросети/генератора.

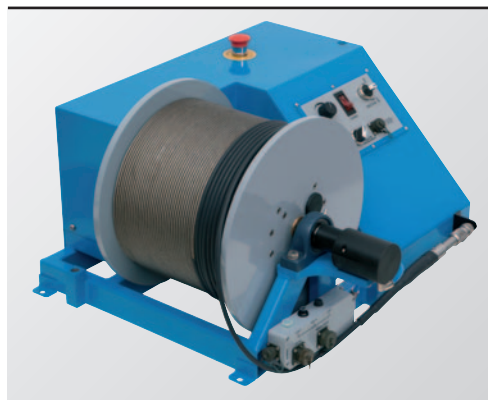
ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ:

Технические характеристики

Capacity:	630m (2066') 3/16" 4-core cable
Speed:	0 – 15m/min (0 – 49ft/min)
Motor:	540W at 110/220VAC
Size:	622(w) x 696(l) x 370(h) mm
Weight:	80kg excluding cable

Номера деталей

I001043	600m winch including tripod, power and data cable
---------	---



1000m/2000m Winch | 3000m Winch | 2000m Marine Winch

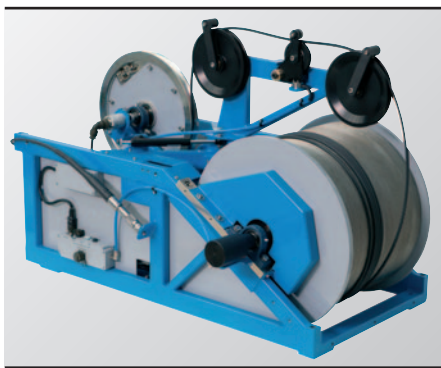
Лебедка с длиной троса 1000 м/2000 м | Лебедка с длиной троса 3000 м |
Морская лебедка с длиной троса 2000 м

Robertson Geo проектирует и изготавливает свой собственный ассортимент лебедок различной мощности для перемещения подземных зондов на 4-жильном или коаксиальном кабеле.

Каждая лебедка точно спроектирована для надежного использования в самых сложных полевых условиях. Лебедки полностью совместимы с наземной системой Micrologger2 и полным спектром зондов Robertson Geo для работы на глубине до 3000 м.

Лебедка с длиной троса 1000 м/2000 м

Стандартный агрегат, устанавливаемый на грузовом автомобиле, для проведения работ в глубоких скважинах. Лебедка с длиной троса 2000 м включает в себя встроенный ролик измерения глубины и автоматический тросоукладчик.



ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ:

Технические характеристики

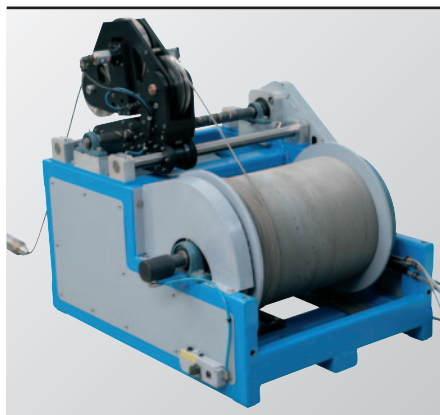
Capacity:	2030m (6658') 3/16" 4-core cable 1030m (3378') 1/4" coaxial cable
Speed:	0 – 30m/min (0 – 99ft/min)
Motor:	2hp (1.5kW) at 110/220VAC
Size:	605(w) x 1060(l) x 735(h) mm
Weight:	142kg excluding cable

Номера деталей

I018194	2000m winch for 3/16" 4-core cable includes tripod, power and data cable
I018193	1000m winch for 1/4" coaxial cable includes tripod, power and data cable

Лебедка с длиной троса 3000 м

Высокопроизводительная электрическая буровая лебедка, предназначенная для более глубоких исследований нефтегазовых скважин. Обратите внимание на предельные значения давления стандартных инструментов Robertson Geo для скважин малых диаметров.



ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ:

Технические характеристики

Capacity:	3000m (9840') 3/16" cable
Speed:	0.2 – 34m/min rim: 0.5 – 100m/min
Pull:	1,350kgF Rim: 460kgF
Motor:	440VAC 3-Phase 4kVA
Dimensions:	1000(w) x 1100(l) x 900(h) mm
Weight:	415kg excluding cable

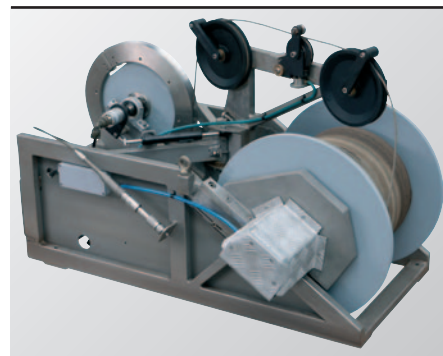
Номера деталей

I013866	3000m winch for 3/16" four-core system includes tripod, power and data cable
---------	---

Лебедка с длиной троса 2000 м

Опыт работы морских каротажных партий Robertson Geo привел к изменению лебедки с длиной троса 2000 м и внедрению ее морского варианта, обладающего устойчивостью к коррозии и соленой среде.

Блок связи является водонепроницаемым и заполнен кремнием для защиты электроники. Нержавеющая сталь марки 316 была введена для замены стандартных компонентов из стали. Сталь марки 316 содержит сплав молибдена, значительно повышающий устойчивость к коррозии, особенно в условиях повышенного воздействия солей или хлоридов. Компоненты из стали марки 316 включают в себя каркасные конструкции, штурвалы для регулировки глубины, панели, прокладки, валы и шестерни, передаточные цепи и звездочки.



ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ:

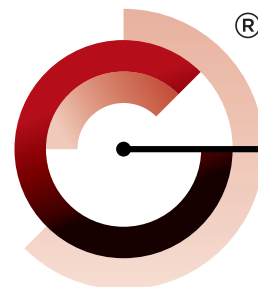
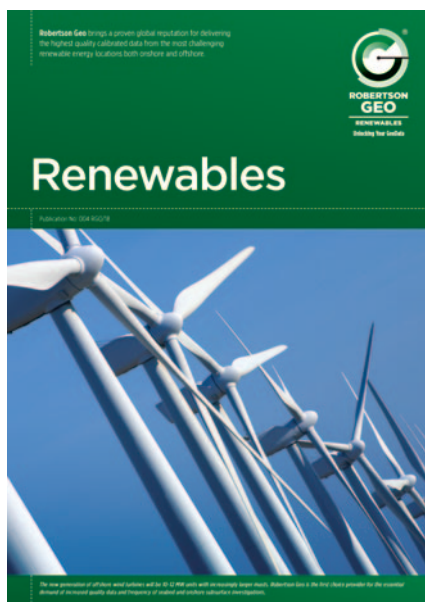
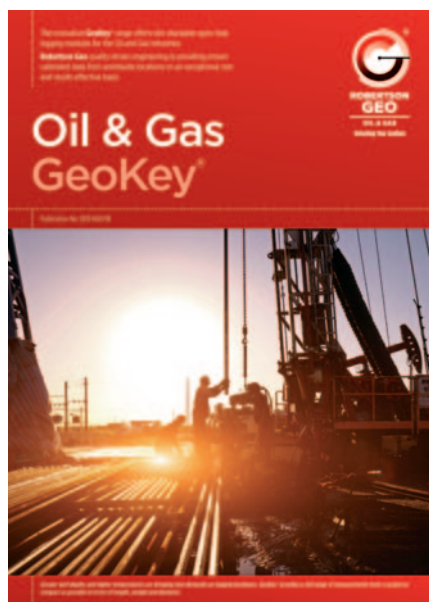
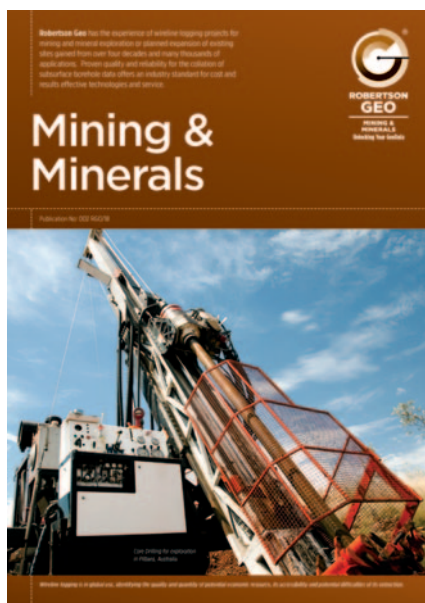
Технические характеристики

Capacity:	2030m (6658') 3/16" 4-core cable 1030m (3378') 1/4" coaxial cable
Speed:	0 – 30m/min (0 – 99ft/min)
Motor:	2hp (1.5kW) at 110/220VAC
Size:	605(w) x 1060(l) x 735(h) mm
Weight:	142kg excluding cable

Номера деталей

I019167	2000m Marine Winch
---------	--------------------

Ознакомьтесь с нашим полным ассортиментом брошюр для различных секторов рынка



**ROBERTSON
GEO**

Unlocking Your GeoData

Robertson Geologging Ltd.

Deganwy, Conwy, LL31 9PX,
United Kingdom

T: +44 (0) 1492 582 323

E: info@robertson-geo.com

Robertson Geologging (USA) Inc.

1809 N. Helm Ave., Suite 4,
Fresno, CA 93727, USA

T: +1 (559) 456 1711

E: jlozano@robertson-geo.com

Robertson Geologging (Asia) Inc.

Flat 21A, Village Tower, 7 Village Road,
Happy Valley, Hong Kong

T: +852 650 33486

E: steveparry@robertson-geo.com

www.robertson-geo.com



ISO 9001
Certified
Quality Management System

www.tuv-sud.com/ms-cert

Авторское право Robertson Geologging Ltd
© Все права защищены.