

## QL40-NM-453

Зонд QL40 NM-453 сочетает в себе датчик магнитной восприимчивости инструментов W&R и электронный интерфейс ALT. Зонд предназначен для измерения магнитной восприимчивости в скважинах без обсадки или с пластиковой обсадкой.

Зонд магнитной восприимчивости обычно используется для стратиграфической корреляции и разведки полезных ископаемых. Он идеально подходит для определения характеристик железных руд и для измерения мощности рудных тел.

*Рабочая частота выбрана достаточно низкой, чтобы избежать помех от проводимости пород, а схема имеет температурную компенсацию, чтобы минимизировать дрейф, вызванный теплом.*

QL40-NM предлагается с одним или двумя диапазонами измерения и позволяет разрешать слои до 25 мм. Отклик датчика практически мгновенный (<0,5 с).

Расширенный диапазон предназначен для измерений в сложных магматических или метаморфических породах вплоть до магнетитовых пород. Этот расширенный диапазон был выбран для идентификации слоев, содержащих магнетит. Эти измерения могут быть использованы для количественной интерпретации магнитных компонентов в породах и оценки толщины слоев.

Таким образом, QL40 NM-453 можно напрямую использовать для экономической оценки месторождения.

QL40-NM может поставляться как комбинированный инструмент с индукционным QL40-IND. Все эти инструменты могут быть встроены в серию Quick Link (QL) или могут использоваться как отдельные инструменты.

### Технические характеристики

Диаметр	45 мм
Длина	1.5м
Вес	7 кг
Макс. температура	70 °C
Макс. давление	20 МПа
Зонд серии QL, может комбинироваться с зондами других методов каротажей (р/а, электро)	

### Датчик

Датчик	Система с двумя катушками
Расстояние между катушками	стандартное: 25 см увеличенное: 30 см
Рабочая частота	2 кГц
Стандартный диапазон	От $10^{-5}$ до 0,5 ед. СИ
Увеличенный диапазон	От $10^{-4}$ до 2 ед. СИ
Точность	<3% от полной шкалы
Дрейф нуля при стандартном диапазоне	< $2 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ / $10^{\circ}\text{C}$
Дрейф нуля при увеличенном диапазоне	< $1 \cdot 10^{-4}$ ед. СИ / $10^{\circ}\text{C}$

### Условия эксплуатации

Кабельная линия	Моно, многожильный коаксиальный
Регистратор	Scout Pro/Vbox/Matrix
Телеметрия	в зависимости от длины кабеля, типа и системы регистрации
Скорость записи	5 м/мин
Центраторы	Децентрализованные
Скважинные условия	Сухая или заполненная жидкостью скважина Открытый или обсаженный ПВХ ствол

## Принцип действия



Скважинные зонды, используемые для определения магнитной восприимчивости, основаны на электромагнитной

индукции. Этот принцип показан на рисунке. Небольшая катушка источника запитывается переменным током. Эта катушка (Tx) генерирует переменное магнитное поле, воспринимаемое ближайшей приемной катушкой (Rx). Зонд восприимчивости имеет конечную глубину бокового проникновения, основанную на расстоянии между катушками и количестве энергии, используемой для создания магнитного поля. Приемная катушка (Rx) вместе с конденсаторной батареей и схемой генератора создают переменное магнитное поле в непосредственной близости от катушки. Магнитная восприимчивость горных пород в интервале влияния этого поля приводит к снижению собственной резонансной частоты схемы генератора. Это измеряется регистратором данных SCOUT/MATRIX.

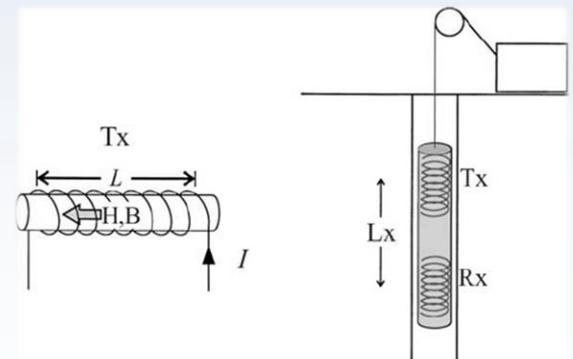
Для НМ-453, расстояние Tx-Rx 25 см. Это означает, что оптимальные показания на расстоянии примерно 20 см от зонда с точностью до магнитного измерения восприимчивости падают за пределы этого расстояния. Основываясь на этом, скважины диаметром менее 50 см являются оптимальными для НМ-453. Показания восприимчивости, сделанные в более крупных скважинах, не будут такими точными.

Помимо диаметра скважины и горных пород, слагающих разрез, зонд особенно чувствителен к температуре. Зонд регистрирует объемную магнитную восприимчивость в единицах СИ. Значения объемной магнитной восприимчивости, сообщаемые зондом, должны быть преобразованы в массовую магнитную восприимчивость. Этого можно добиться делением на предполагаемую объемную плотность материала водоносного горизонта.

Предполагая пористость 0,35 и плотность частиц 2650 кг / м<sup>3</sup>, насыпная плотность составляет 1700 кг / м<sup>3</sup>. Исходя из этих предположений, рабочий дальность действия зонда НМ-453S от 4,12<sup>-9</sup> м / кг до 4,12<sup>-5</sup> м<sup>3</sup> / кг. Калибровка зонда должна производиться непосредственно перед использованием. Один из способов добиться этого - сначала откалибровать зонд против воздуха (избегайте электромагнитных полей, таких как линии и металлические предметы), значение которого было принято равным нулю (0), а затем против стандарта.

## Особенности измерений

- Две глубины исследования для детальной характеристики пласта
- Меньший температурный дрейф по сравнению с другими инструментами на рынке
- Легко калибруется для конкретных диапазонов магнитной восприимчивости скважины
- Работает на любом стандартном проводе (моно, 4, 7 или коаксиальный кабель)
- Тонкий, диаметр 45 мм. Управление одним человеком
- Можно комбинировать с другими инструментами линейки QL или использовать как отдельный инструмент



Where: Tx Transmitting Coil  
H = Magnetic Intensity (amp/m)  
L = Length of Solenoid (cm)  
I = Current (amp)  
B = Flux Density (weber/m)  
Rx = Receiving Coil  
Lx = Coil Spacing (cm)