

# ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО=====

## ИМПУЛЬС ПЕРЕДАЧИ

Импульс передачи SPL состоит из одного или более электрических импульсов - "кадров", которые подаются на реле сканирования. Реле сканирования включается согласно уставке, чтобы подать импульс передачи на Преобразователь, соединенный с клеммами SPL.

Преобразователь посылает акустический "кадр" при поступлении каждого электрического импульса. После посылки каждого кадра, проходит время достаточное для приема эха (отражения кадра) перед тем, как будет выпущен следующий (если это требуется) кадр. После того, как все кадры импульса передачи будут выпущены, происходит обработка результирующих эхо - сигналов.

Число кадров в импульсе передачи, частота, длительность, задержка и диапазон сопутствующих измерений определены параметрами P803 и с P840 по P852.

## ОБРАБОТКА ЭХА

Обработка эха состоит из выделения эха, выбора истинного эха и проверки выбранного эха.

Выделение эха достигается путем *фильтрации* (удаления шумов) (P821 и P822) и *формирования* (соединения фрагментов пиков эха) (P823) *профиля эха* (цифрового сигнала, соответствующего полученному эхо-сигналу).

Выбор истинного эха достигается путем установления критерия, которому должна соответствовать некоторая часть профиля эха, чтобы считаться *истинным эхом* (эхо, отраженное от заданной цели)

Незначительные части профиля эха, лежащие вне диапазона измерений (Диапазон P006 + Расширение Диапазона P801), ниже кривой TVT (с P830 по P835) и не достигающие Порога Уверенности (P804) и Минимального Уровня Коротких Кадров (P851) автоматически отбрасываются.

Оставшиеся части Профиля Эха оцениваются с помощью Алгоритма(ов) (P820) и Смещения Коротких Кадров (P850). В качестве настоящего эха выбирается та часть Профиля Эха, которая обеспечивает наилучшую Достоверность Эха (P805).

Проверка настоящего эха выполняется автоматически путем сравнения положения (соотношения во времени после передачи) "нового" эха с положением ранее принятого эха.

Если новое эхо находится в пределах Окна Захвата Эха (P713), то оно принимается в качестве годного, а дисплеи, токовые выходы и реле обновляют свои значения в соответствии с Фильтром Четкости (P710) и Параметрами Скорости (с P700 по P703). Если новое эхо находится вне пределов Окна Захвата Эха, то оно не считается принятым до тех пор, пока не будут удовлетворены требования Захвата Эха, (повторяемость измерений P711).

## ОСЦИЛЛОГРАММЫ ОБРАБОТКИ ЭХА (P810)

### ВЫЧИСЛЕНИЕ РАССТОЯНИЯ

Для вычисления расстояния от преобразователя до уровня материала (объекта) скорость звука в передающей среде (атмосфере) (Р653) умножается на время от момента передачи до момента приема акустического сигнала. Если Вид Измерений (Р001) настроен на любое значение отличное от «загрузчик», то результат (расстояние туда - обратно) делится пополам.

$$\text{Расстояние} = \frac{\text{Скорость Звука} \times \text{Время}}{2}$$

Результат Измерений, высвечиваемый на дисплее, представляет из себя результат выполнения любой дополнительной обработки рассчитанного расстояния (как определено параметрами Вид Измерений Р001, Единицы Измерения Р005, Преобразование Объема, с Р050 по Р054, Результаты Измерений, с Р060 по Р063).

### СКОРОСТЬ ЗВУКА

На скорость звука в передающей среде оказывают влияние тип среды, температура и упругость или давление окружающего пара или газа. Стандартная уставка SPL предполагает, что атмосфера в резервуаре - это воздух при 20°C. До внесения изменений значение скорости звука, используемое для вычисления расстояния, равно 344.1м/сек.

Изменение температуры воздуха компенсируется автоматически, если используется ультразвуковой/температурный преобразователь фирмы Milltronics. Если преобразователь(ли) находятся на открытом солнечном свете, то следует использовать датчик(и) температуры TS-3.

Если между лицевой поверхностью преобразователя и поверхностью контролируемой жидкости температура тоже меняется, то следует использовать датчик температуры TS-3, установленный около поверхности материала (для твердых веществ) или погруженный в жидкость (для жидких веществ) в комбинации с ультразвуковым/температурным преобразователем. Тогда, если Тип Источника [информации о температуре] (Р660) настроен на "оба", следует

усреднить результаты измерений температуры, выполненных преобразователем и TS-3.

Состав атмосферы отличный от воздуха может создать помехи для ультразвуковых измерений уровня. Однако, если атмосфера *гомогенная* (хорошо перемешанная), то при фиксированной температуре и значительной упругости пара можно получить отличные результаты за счет проведения Калибровки Скорости Звука (P651).

Автоматическая компенсация температуры SPL основана на зависимости скорости звука от температуры, составленной для "воздуха", которая может не подходить для имеющейся атмосферы. Если температура атмосферы переменная, то для обеспечения оптимальной точности измерений может потребоваться частая Калибровка Скорости Звука.

Частота калибровки Скорости Звука может быть определена опытным путем. Если скорость звука в двух резервуарах всегда одинакова, то будущие калибровки могут быть выполнены для одного резервуара и полученное в результате калибровки значение Скорости (P653) вводится непосредственно в параметр и для другого резервуара.

Если обнаружено, что скорость звука в атмосфере резервуара повторяется при некоторых температурах, то можно составить карту или кривую. Тогда, вместо того, чтобы выполнять Калибровку Скорости Звука каждый раз, когда температура в резервуаре существенно изменяется, принятая величина Скорости (P653) может быть введена непосредственно в параметр.

## ВЫЧИСЛЕНИЕ ОБЪЕМА

SPL обеспечивает несколько вариантов вычисления объема (с P050 по P055).

Если форма контролируемого резервуара не соответствует ни одному из 8 стандартных алгоритмов вычисления Формы Танка, то можно использовать алгоритм вычисления Универсального Объема. Воспользуйтесь графиком уровень/объем или диаграммой, составленной изготовителем резервуара (или на основе размеров резервуара составьте свою собственную).

На основе этого графика можно определить, какой способ вычисления Универсального Объема даст наилучший результат, и выбрать контрольные точки перелома уровень/объем, которые следует ввести (не более 32). В общем случае, чем больше будет введено контрольных точек, тем выше точность вычисления объема.

### Универсальный, Линейный (P050=9)

Алгоритм вычисления выполняет кусочно-линейную аппроксимацию кривой уровень/объем. Эта опция обеспечивает наилучшие результаты, если кривая имеет относительно линейные участки, соединяющиеся под острыми углами.

Введите Уровень Контрольной Точки для каждой точки перелома, в которой кривая уровень/объем изгибаются под острым углом (не менее 2 точек перелома).

Для комбинированных кривых (в основном линейных, но имеющих 1 или несколько изгибов), для повышения точности вычисления объема введите несколько контрольных точек для криволинейных участков.

### **Универсальный, Криволинейный (P050=10)**

Данный алгоритм вычислений выполняет кубическую аппроксимацию кривой уровень/объем, обеспечивающую наилучшие результаты, если кривая нелинейная и на ней нет острых углов.

Выбрать контрольные точки перелома на кривой в количестве достаточном, по крайней мере, для того, чтобы удовлетворять следующим требованиям:

- 2 контрольные точки очень близко от минимального уровня;
- 1 контрольная точка на участке касательной на каждом изгибе;
- 1 контрольная точка в вершине каждого изгиба;
- 2 контрольных точки очень близко от максимального уровня.

Для комбинированных кривых введите по крайней мере 2 контрольные точки на кривой непосредственно перед и после любого острого угла (а также еще 1 контрольную точку – непосредственно в вершине самого угла).

### **ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ**

Параметр Чувствительность Измерений (P003) SPL на изменение уровня материала задуман так, чтобы превышать наиболее высокие требования по установке [прибора].

Если какие-либо из этих параметров были независимо изменены, то изменение параметра Чувствительности Измерений автоматически сбрасывает независимо измененные значения.

#### **ПРИМЕЧАНИЕ:**

**Менее высокая Чувствительность Измерений обеспечивает большую надежность измерений. Независимой установке более высокой Максимальной Скорости Наполнения**

**нения/Опорожнения могут мешать значения параметров Захвата Эха, Задержки Сканирования и Задержки Кадра.**

При настройке Чувствительности Измерений автоматически задаются различные параметры, влияющие на чувствительность SPL на изменение уровня материала, которые указаны ниже:

Параметр	Значения, зависящие от Чувствительности Измерений				
(Единицы Измерения)	1(медл.) 2 (сред.) 3(быст.) 4(оч.быст.) 5(турбо)				
P070 Таймер Работы при Сбое (мин.)	100	10	1	0.1	0
P700 Макс. Скорость Наполн. (м/мин.)	0.1	1	10	100	1000
P701 Макс. Скорость Опорожн. (м/мин.)	0.1	1	10	100	1000
P702 Индикатор Наполнения (м/мин.)	0.01	0.1	1	10	100
P703 Индикатор Опорожнения (м/мин.)	0.01	0.1	1	10	100
P704 Фильтр Скорости (дополнит.)	4	3	2	2	2
P710 Фильтр Четкости (% Диапазона)	100	50	10	1	0
P711 Захват Эха ( дополнительный)	1 или 2 (в зависимости от Материала, P002)				
P713 Окно Захвата Эха	В соответствии с P701/P702 и временем, прошедшем с момента получения последнего правильного результата измерений.				
P728 Задержка Кадра (сек.)	0.5	0.5	0.5	0.2	0.1
P803 Режим посылки Кадра/Импульса (дополнительный)	2	2	2	1	1
P841 Число Длинных Кадров	10	5	2	1	1

## ПРИМЕРЫ ПРИЛОЖЕНИЙ

В приведенных ниже примерах описывается применение программируемых параметров SPL, которые отвечают заданным требованиям процесса измерения.

Весьма мало вероятно, что компоновка Вашей конкретной реализации будет в точности соответствовать приводимым примерам.

Однако, анализируя пример (или группу примеров), которые наиболее полно совпадают с Вашей реализацией, можно наиболее просто определить отношения между характеристиками SPL и задачами процесса измерений.

ПРИМЕР	ОПИСАНИЕ
1	Измерение Уровня (или Объема Материала) в единственном резервуаре
2	Измерение Пустого Объема (или Остаточной Емкости Резервуара) в единственном резервуаре.

## **ПРИМЕР 1 - ИЗМЕРЕНИЕ УРОВНЯ**

### **Уровень Материала**

Данный пример является наиболее частым случаем применения уровнямера SPL.

В этом примере делаются следующие предположения:

- контроль производится на одном цементном силое высотой 30м;
- максимальная скорость наполнения резервуара составляет 0.08 м/сек.;
- включение индикаторов предупреждения требуется, если уровень цемента превышает 25 м или падает ниже 10 м;
- наполняющее оборудование должно автоматически отключаться при высоте уровня в 27 м
- в случае неполадок при измерениях, через 2 минуты запускается режим защиты при сбоях;
- если неполадки не исчезают, процесс наполнения должен остановиться прежде, чем произойдет переполнение;
- преобразователь XLT-30 монтируется так, чтобы его лицевая поверхность была вровень с верхней частью резервуара;
- датчик температуры TS-3 подключается к клеммам Датчик Температуры 1.

### **НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ**

Номер	Описание	Действие
P001	Вид Измерений	Введите «1», чтобы задать <b>уровень</b>

P002	Материал	Введите «2», чтобы задать <b><i>твёрдый материал</i></b>
P003	Чувствительность Изменений	Введите «1», чтобы задать <b><i>медленно</i></b> (0.1 м/мин)
P004	Модель Преобразователя	Введите «107», чтобы задать <b><i>XLT-30</i></b>
P005	Единицы Измерений	Ввод не требуется (стандартная уставка на <b><i>метры</i></b> )
P006	Пустой	Введите «30» для расстояния от лицевой поверхности преобразователя до уровня Пустой, равного <b><i>30.0</i></b> метрам
P007	Диапазон	Ввод не требуется (стандартная уставка на <b><i>29.01 м</i></b> )
P070	Таймер Режима Работы при Сбоях	Введите «2» для запуска режима работы при сбоях через <b><i>2 минуты</i></b> отсутствия правильного эха
P071	Уровень Материала при Сбоях	Введите HI для перехода на уровень <b><i>Диапазон при появлении "ЛОЕ"</i></b>
P072	Переходы Уровня при Сбоях	Ввод не требуется (стандартная уставка на <b><i>ограниченный</i></b> )
P100	Настройка Реле	Введите «4» для реле сигнализации <b><i>Верхней, Нижней, Второй Верхней и Второй Нижней Уставок</i></b>
P101	Верхняя Уставка	Введите «25», чтобы задать Верхнюю Уставку на <b><i>25м</i></b>
P102	Нижняя Уставка	Введите «10», чтобы задать Нижнюю Уставку на <b><i>10м</i></b>
P103	Вторая Верхняя Уставка	Введите «27», чтобы задать Вторую Верхнюю Уставку на <b><i>27м</i></b>
P104	Вторая Нижняя Уставка	Введите «5», чтобы задать Вторую Нижнюю Уставку на <b><i>5м</i></b>

Отключите приборы управления техпроцессом и войдите в режим RUN для наблюдения за работой системы и результатами программирования сигнализации. В противном случае, проведите моделирование Измерения Параметров (P920).

Если Вы удовлетворены работой системы и результатами программирования то:

- подключите индикатор верхней уставки к Реле № 1 (см. P100 = 4);
- подключите индикатор нижней уставки к Реле № 2;
- подключите индикатор второй верхней уставки к устройству управления пуском/остановом системы управления к Реле № 3;
- подключите индикатор второй нижней уставки к Реле № 4.

(Помните, что реле обесточиваются в условиях «потери питания» и "аварии").

В задачах, связанных с производством цемента, (или при контроле уровня сухих пылевидных веществ) неполадки при измерениях во время наполнения резервуара имеют общий характер. В данном примере (предположим, что система наполнения работает на максимальной скорости) система защиты при сбоях функционирует следующим образом, например:

- 09:15 утра Эхо потеряно на уровне 6.00 м, нижняя уставка по-прежнему включена, начинается обратный отсчет времени работы при сбое.
- 09:17 утра Система защиты при сбоях запущена, реальный уровень = 6.16м, переданное значение уровня = 6.00м
- 09:57 утра Нижняя уставка отключена, реальный уровень = 9.36 м, переданное значение уровня = 10.00 м.
- 12:27 дня Верхняя уставка включена, реальный уровень = 21.36 м, переданное значение уровня = 25.00 м.
- 12:47 дня Загрузка остановлена, реальный уровень = 22.96 м, переданное значение уровня = 27.00 м

Когда пыль оседает (и эхо восстановится) переданное значение уровня сдвигается в сторону реального уровня. Когда переданное значение уровня достигает 25.55 м (на 5% от величины Диапазона ниже точки второй верхней уставки) сигнализация второй верхней уставки отключается, загрузка возобновляется до тех пор, пока уровень материала в резервуаре не достигнет 27.00 м.

### Объем Материала

Чтобы выполнить преобразование объема в задаче из предыдущего примера предположим, что:

- резервуар имеет цилиндрическую форму с плоским дном;
- объем резервуара от уровня Пустой до 29.01 м (Диапазона) равен 1457 куб.м.

### НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ОБЪЕМА

Номер	Описание	Действие
P050	Форма Танка	Введите «1», чтобы задать <b>вертикальный цилиндр с плоским дном</b>
P050	Макс. Объем	Введите «1457», чтобы задать <b>1457 куб.м.</b>

Теперь Результаты Измерений, полученные в режиме RUN, будут представлять объем материала в кубометрах.

## **ПРИМЕР - 2 ИЗМЕРЕНИЕ НЕЗАПОЛНЕННОГО ОБЪЕМА**

Этот режим работы обычно используется, если незаполненная емкость резервуара имеет в данной реализации большее значение, чем реальный уровень материала.

### **Незаполненный Объем**

Для этого примера мы предположим следующее:

- резервуар представляет собой цилиндр, имеющий 3 фута в диаметре и 15 футов в длину (включая параболические концы по полтора фута каждый);
- максимальная скорость наполнения резервуара составляет 1фут/мин (немедленнее при подходе к средним значениям уровня);
- токовый выход имеет шкалу от 4 мА при уровне Полный до 20 мА при уровне Пустой, как это требуется для работы ПЛК;
- в случае возникновения неполадок при измерениях, запуск режима защиты при сбоях должен быть произведен через 6 сек;
- если неполадка не исчезает, токовый выход должен немедленно показать значение 22 мА;
- преобразователь ХСТ-8 смонтирован в вертикальном стояке так, что его лицевая поверхность находится в 18 дюймах над верхом резервуара;
- для контроля за температурой жидкости в резервуаре установлен датчик температуры TS-3.

### **НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ**

Номер	Описание	Действие
P001	Вид Измерений	Введите «2», чтобы задать <b>незаполненный объем</b>
P002	Материал	Ввод не требуется (стандартная уставка «1», чтобы задать <b>жидкость</b> )
P003	Чувствительность Изменений	Введите «4», чтобы задать <b>пиковый</b> (100 м/мин, Таймер Защиты от Сбоев = 0.1 минуты)
P004	Модель Преобразователя	Введите «101», чтобы задать <b>ХСТ-8</b>
P005	Единицы Измерений	Введите «4», чтобы задать <b>футы</b>

P006	Пустой	Ведите «4.5», чтобы задать <b>4.50 фута</b> (диаметр 3 фута и стояк 1.5 фута)
P007	Диапазон	Ведите «3», чтобы задать <b>3 фута</b> (диаметр резервуара)
P070	Таймер Режима Работы при Сбоях	Ввод не требуется (стандартная уставка определяется параметром P003).

#### НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ТОКОВОГО ВЫХОДА

Номер	Описание	Действие
P200	Диапазон Токового Выхода	Ввод не требуется (стандартная уставка на <b>20 mA = нижний уровень</b> , P001 = 2).
P213	Максимальный Предел Токового Выхода	Ведите «22», чтобы задать <b>22 mA</b>
P219	Защита от Сбоев Токового Выхода	Ведите «20.2», чтобы задать <b>20.20 mA</b>

#### НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ УСРЕДНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

Номер	Описание	Действие
P660	Тип источника информации о температуре	Ведите "5" для усреднения значения температуры между ХСТ-8 и TS-3

Отключите приборы управления техпроцессом и войдите в режим RUN для наблюдения за работой системы и результатами программирования сигнализации. (Для проверки программирования токового выхода может быть проведено моделирование Измерения Параметров (P920)).

Если Вы удовлетворены работой системы и результатами программирования, подключите токовый выход к Программируемому Логическому Контроллеру (ПЛК).

Помните, что при "выключении питания" значение токового выхода падает до 0.00 mA. В случае перебоя в питании "последнее известное" значение токового выхода хранится в памяти в течение не менее 1 часа. Если перебой в питании превысил 1 час, то при его восстановлении токовый выход немедленно принимает "новое значение".

#### **Остаточная Емкость Резервуара**

Чтобы выполнить преобразование объема для предыдущего примера, требуется выполнить следующие действия по программированию:

#### НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ОБЪЕМА

Номер	Описание	Действие
P050	Форма Танка	Ведите «7», чтобы задать <b>горизонтальный цилиндр с параболическими концами</b>
P050	Макс. Объем	Ведите «117», чтобы задать <b>117 куб.футов</b> (используйте значение заданное изготовителем резервуара)

- P052 Размер Тан- Введите «1.5», чтобы задать 1.5 фута (горизонтальная  
ка A длина одного параболического конца).
- P053 Размер Тан- Введите «12», чтобы задать 12 футов (горизонтальная  
ка L длина за вычетом параболических концов).

\* Данная форма является единственной, для которой значение Пустой (P007) должно точно совпадать с высотой резервуара.

Теперь Результаты Измерений и значения токового выхода, полученные в режиме RUN, будут представлять из себя остаточную емкость резервуара в кубических футах. Если токовый выход должен быть настроен на "оставшийся объем" (расстояние от материала до уровня Полный в футах) установите Функцию Токового Выхода (P201) на "2".

### **ПОМОЩЬ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ**

В предыдущих примерах описано только несколько направлений, по которым можно использовать SPL для задач измерения параметров процессов.

SPL может использоваться для контроля почти за любым процессом (в пределах диапазона температур и измерений, также химической стойкости системы), в котором требуется измерение расстояния или определение наличия или отсутствия предмета.

Тщательно изучив раздел **ПАРАМЕТРЫ**, Вы можете найти некоторые интересные пути применения SPL для контроля интересующих Вас процессов.

Фирма Milltronics обладает многолетним опытом применения ультразвукового метода измерений в различных процессах в горной, строительной, деревообрабатывающей, химической промышленности, при обработке зерна, бумажной пульпы, воды и жидких сточных вод.

Если при использовании SPL Вы встретитесь с трудностями при удовлетворении требованиям измерения параметров процесса или успешно используете SPL в некотором "уникальном процессе", который мы никогда не рассматривали, то обращайтесь к Milltronics или Вашему Местному дистрибутору нашей фирмы.

## ОРГАНИЗАЦИЯ СВЯЗИ

SPL обеспечивает цифровую связь с периферийными устройствами такими, как компьютер или ПЛК в одном из трех режимов через порт связи, клеммы с 26 по 32. Режим связи устанавливается конфигурацией соединения, сделанного на SPL, либо RS-232, либо RS485, либо биполярная токовая петля.

SPL использует *симплексный стандартный коммуникационный протокол*. Информационные сообщения непрерывно передаются через регулярные интервалы ( никакого опроса не требуется) со скоростью 4800 бод. Все данные передаются в виде структурированных сообщений из символов ASCII, состоящих из 8 бит данных, без бита четности и 1 бита останова.

Если параметр Периферийные Устройства Связи (Р740) настроен на "форматированные" сообщения, между каждым полем сообщения вставляется запятая (кроме символов, непосредственно стоящих перед "Концом Сообщения").

### МТ-00 СООБЩЕНИЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ИЗМЕРЕНИЙ - пример

Наименование Поля	Определение
Начало Сообщения	STX (\$02)
Тип Сообщения	2 символа, 00 ( указывает, что последующие данные относятся к измерениям на просматриваемой точке
№ точки	3 символа, 001до 003 (например, сообщение относится к Номеру Точки 1
Результат Измерения	5 символов, 0.000 до 9999 ( например, значение = 678.9, DDD. = нет данных, EEEE. = переполнение
Статус А	1 символ, \$0 до \$F (преобразовать в двоичное, например, темп., эхо и исправность кабеля, без приоритета)
Статус В	1 символ, \$0 до \$F (преобразовать в двоичное, например, точка просмотра это верхняя сигнальная уставка)

Статус С 1 символ, \$0 до \$F (преобразовать в двоичное, например, точка просмотра это не сигнализация скорости или положы)

Температура 2 символа, \$32 по \$FA (преобразует в десятичную форму и вычитает 100, например температура = 20°C)  
Процент 5 символов, 00.00 до 9999. (например, текущий уровень=85.00% от диапазона, EEEE = переполнение поля)  
Конец Сообщения CR (\$0D) (Конец Сообщения)

#### МТ-01 Удержание Сообщения

Наименование Поля	Определение
Начало Сообщения	STX (\$02)
Тип Сообщения	2 символа, 01 ( указывает, что SPL был выведен из режима RUN)
Конец Сообщения	CR (\$0D) (Конец Сообщения)

#### МТ-03 ТОЧКА НЕ ПРОСМАТРИВАЛАСЬ

Наименование Поля	Определение
Начало Сообщения	STX (\$02)
Тип Сообщения	2 символа, 03 (показывает, что Номер Точки не задействован)
Номер Точки	3 символа, 001 до 010 (например, Номер Точки 2)
Конец Сообщения	CR (\$0D) (Конец Сообщения)

## **ОБСЛУЖИВАНИЕ =====**

SPL не требует никакого обслуживания или очистки, хотя рекомендуется содержать в чистоте рабочее пространство вблизи корпуса прибора.

Перед установкой программатора следует вытереть чистой сухой тряпкой часть крышки корпуса, в которой находится углубление для установки программатора.

Рекомендуется осмотр Преобразователя с целью проверки эффективности самоочищающейся конструкции. Если на лицевой поверхности преобразователя наблюдается накопление материала, то следует составить график регулярной очистки прибора с целью сохранения оптимальных рабочих характеристик системы.

## РУКОВОДСТВО ПО ДИАГНОСТИКЕ =====

СИМПТОМ	ПРИЧИНА	ДЕЙСТВИЕ
Дисплей пустой, Неоновый Индикатор Передачи не горит, преобразователь не вырабатывает импульсов	Нет Питания	Проверить Источник питания, проводку, положение переключателя выбора переменного тока, предохранитель F4 или F5.
Нет ответа программатору	Неподходящий инфракрасный интерфейс или дефектный программатор	Почистить "установочное углубление" на корпусе и паз магнита на программаторе
На дисплее появилось "Short" и "tb:(#)	Короткое замыкание в кабеле преобразователя или дефектный преобразователь	Отремонтировать или заменить по мере необходимости
На дисплее появилось "Open" и "tb:(#)	Преобразователь не подключен	Подключить преобразователь или исключить Точку # из работы (P001=0)
	Разрыв кабеля преобразователя или дефектный преобразователь	Отремонтировать или заменить по мере необходимости
На дисплее появилось "Error" и "tb:(#)	Неправильно подключен преобразователь	Поменять местами Белый и Черный провода.
	Неподходящий Преобразователь (P004)	Введите правильное значение.
На дисплее появилось "LOE"	Эхо слабое или отсутствует	Переместить и/или перенаправить преобразователь на уровень материала или на объект  Изучить раздел "Неполадки при Измерениях"
	Слишком большое значение	Выбрать более крупные Единицы Измерения (P005) или уменьшить Преобразование Результатов Измерений (P061)
Замеры меняются при постоянном уровне материала (или наоборот)	Неправильная стабилизация измерений	Изменить Чувствительность Измерений (P003) согласно ситуации  См. ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО Чувствительность Измерений.
	Акустический луч преобразователя сместился, горловина слишком узкая или место установки преобразователя попало в резонанс	Переместить и/или перенаправить преобразователь на уровень материала или на объект.  Изучить раздел "Неполадки при Измерениях"
Сообщаемый уровень материала всегда отключается ("off") при одном и том же количестве	Неправильный эталон Пустого (нуля)	См. Пустой (P006), Замеры со Смещением (P062), Калибровка Смещения (P650), Коррекция Смещения (P652).

Точность измерений повышается по мере приближения уровня к преобразователю	Для вычисления расстояния использована неправильная Скорость Звука	Используйте ультра звуковой/ температурный преобразователь или датчик температуры TS-3.  См. <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО</b> Скорость Звука
Ошибочные показания слабо или совсем несвязанные с уровнем материала	Настоящее эхо слишком слабое или обрабатывается ложное эхо	Переместить и/или перенапечатать преобразователь на уровень материала или на объект  Изучить раздел "Неполадки при Измерениях"

## НЕПОЛАДКИ ПРИ ИЗМЕРЕНИЯХ

Если неполадки при измерениях продолжаются в течение времени, превышающего уставку Таймера Работы при сбоях (P070), то попеременно с полученными Результатами Измерений на дисплее загорается сигнал "LOE". В определенных условиях неполадки при измерениях могут привести к тому, что SPL сделает "захват" ложного эха и передать на дисплей неменяющиеся или неправильные Результаты Измерений.

### На Дисплее Горит Сигнал "LOE"

Если на дисплее появился сигнал "LOE", убедитесь, что:

1. Поверхность контролируемого материала (предмета) лежит в границах максимального диапазона работы преобразователя
2. Заданное значение параметра Преобразователь (P004) совпадает с используемой модели преобразователя.
3. Преобразователь установлен и нацелен правильно.

(См. в руководстве по эксплуатации Преобразователя инструкции по выбору значения максимального диапазона, и особенности установки и грубого нацеливания).

Для получения оптимальных результатов работы отрегулируйте наводку преобразователя, чтобы обеспечить максимальную Достоверность Эха (P805) для различных уровней материала по всему диапазону измерений. После окончания регулировки проведите нацеливание преобразователя под оптимальным углом для всех уровней.

Чтобы высветить на дисплее в режиме RUN значение Достоверности Эха...

нажать клавишу **и удерживать ее в течение 4 секунд (Оставшееся Время Работы при в Режиме Защиты от Сбоев меняется на дисплее в виде Порога Достоверности Short : Long (Короткий/Длинный)**

Для отображения Достоверности Эха в режиме программирования обратитесь к параметру Достоверность Эха (P805). Для изменения отраженной величины после каждой регулировки наводки:

нажмите клавишу **( не менее 5 раз для проверки стабильности).**

Если условия сохраняются (несмотря на оптимизацию наводки), следует оптимизировать работу преобразователя. (См. **ПАРАМЕТРЫ УГЛУБЛЕННОЙ ОБРАБОТКИ ЭХА** Частота Коротких Кадров P840 и Частота Длинных Кадров P841).

Если работа при сбоях не будет стабилизована при большей величине, следует увеличить значение уставки Таймера Работы при Сбоях (P070).

Если сигнал "LOE" загорается только, когда уровень в резервуаре со склоненным дном находится вблизи значения Пустой, то по всей вероятности отраженное эхо не попадает на преобразователь. На дно резервуара следует установить "пластиинку-цель". Когда пластиинка-цель не будет покрыта материа-

лом, она создаст отражающую поверхность, соответствующую уровню пустого резервуара.

Установите преобразователь с большей дальностью действия, введите новое расстояние для уровня Пустой (P006) и (если необходимо) снова оптимизируйте наводку и частоту.

Если у Вас нет преобразователя с большей дальностью действия, подключите к SPL осциллограф (См. **ПАРАМЕТРЫ УГЛУБЛЕННОЙ ОБРАБОТКИ ЭХА** Осцилограммы, P810).

Если наблюдается различимое эхо (от поверхности материала/объекта), то при выполнении новых измерений следует уменьшить Порог Уверенности (P804) (в режиме RUN или режиме программирования).

Иногда поверхность материала просто не может быть обнаружена во время наполнения резервуара. В этих случаях следует настроить параметры Работы в Режиме Защиты от Сбоев так, чтобы SPL "предугадывал" изменение уровня материала и соответственно регулировал получаемые Результаты Измерений. Эта операция является надежной до тех пор, пока пыль или пена создают достоверное эхо, которое может быть принято. См. **ТЕХНИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО** Примеры Приложений \Пример 1 – Измерение Уровня.

#### **Фиксированные (Неменяющиеся) Результаты Измерений**

Если Замеры имеют постоянное значение независимо от расстояния между преобразователем и поверхностью материала (объекта), убедитесь, что:

1. Звуковой луч преобразователя не встречает препятствий.
2. Поверхность контролируемого материала (объекта) не находится в границах минимального расстояния, измеряемого Преобразователем.
3. Преобразователь не контактирует с каким-либо металлическим предметом.
4. Мешалка материала (если она используется) включена во время работы SPL.

Проверьте наличие какого-либо препятствия на пути акустического луча (и удалите, если оно имеется).

Если неменяющиеся Результаты указывают на расстояние длиной более 3 метров от лицевой поверхности преобразователя, то вероятно SPL регистрирует какое-то препятствие внутри резервуара. Следует перенацелить преобразователь или убрать препятствие. Если перенацелить преобразователь или убрать препятствие невозможно, то следует изменить вид Кривой TVT(Порог Изменения Времени) SPL с целью Уменьшения параметра Достоверности Эха, получаемого от сигнала, отраженного от препятствия. (См. **ПАРАМЕТРЫ УГЛУБЛЕННОЙ ОБРАБОТКИ ЭХА** Осцилограммы (P810) и Регулировка Формирователя TVT (P832)).

Если неменяющиеся значения представляют собой минимальное расстояние от лицевой поверхности преобразователя, то это может быть вызвано наличием препятствия на пути луча (это следует проверить в первую очередь), но может также случиться и по другим причинам.

Если поверхность материала (объекта) находится в пределах **минимального расстояния** Преобразователя ( См. **УСТАНОВКА** Монтаж Преобразователя), преобразователь следует смонтировать выше над (или подальше от) ближайшего контролируемого объекта.

Если преобразователь установлен на стойке (цистерны), отшлифуйте начисто любые заусенцы и сварные швы на внутренней поверхности *или открытого конца* (конец, который обращен к резервуару). Если проблема сохраняется, установите стояк большего диаметра или меньшей длины, сделайте **раструб** (с целью увеличения диаметра стояка) внутри открытого конца или срежьте открытый конец стояка под углом в 45°.

**Только** для преобразователей "серии-ST" убедитесь, что используется неметаллическое установочное оборудование (поставляемое). Часто ослабление перетянутого установочного оборудования может механически изолировать преобразователь от резонирующей металлической поверхности.

Независимо от типа монтажа, если неполадки сохраняются, оптимизируйте рабочие частоты Преобразователя. (См. **ПАРАМЕТРЫ УГЛУБЛЕННОЙ ОБРАБОТКИ ЭХА** Частота Короткого Кадра (P840) и Частота Длинного Кадра (P841)).

Если приведенные выше попытки справиться с неполадками не дали удовлетворительных результатов, то ложное эхо следует игнорировать. Следует расширить Ближнюю Мертвую Зону (P800) до расстояния (от лицевой поверхности преобразователя) слегка превышающего расстояние, полученное в Результатах Измерений. Это также увеличивает минимальное расстояние от лицевой поверхности преобразователя до уровня материала (объекта), на котором он еще может быть зарегистрирован.

Если увеличение Ближней Мертвой Зоны невозможно (преобразователь не может быть смонтирован выше), можно поднять Кривую TVT до области ложного эха.

Подключите осциллограф к SPL (См. **ПАРАМЕТРЫ УГЛУБЛЕННОЙ ОБРАБОТКИ ЭХА** Осцилограммы, P810). Слегка отрегулируйте Начальный Минимум TTVT (P833), Продолжительность Начала TTVT (P834) и Минимальную Крутизну TTVT (P835).

Продолжайте выполнять небольшую настройку Кривой TTVT и делать новые измерения, одновременно наблюдая позицию Маркера Эха до тех пор, пока Окно Захвата Эха не начнет многократно захватывать настоящее эхо. Проверьте, что ложное эхо по-прежнему игнорируется, независимо от уровня материала в резервуаре или операции по его наполнению или опорожнению.

### **Неправильные Результаты**

Если Результаты Измерений являются неустойчивыми или периодически прыгают до некоторых неправильных значений, убедитесь, что:

1. Расстояние до поверхности контролируемого материала (объекта) не превышает максимальный диапазон преобразователя.
2. Падающий [при загрузке] материал не попадает в область акустического луча преобразователя.

3. Значение параметра Материал (P002) соответствует измеряемому материалу.
4. Чувствительность Измерений (P003) не выбрана слишком высокой.
5. Введенный тип Преобразователя (P004) соответствует используемому преобразователю.

Если периодически появляющиеся неправильные значения всегда одни и те же, то обратитесь к разделу Фиксированные (Неменяющиеся) Результаты. Если неправильные значения носят случайный характер, убедитесь, что расстояние от поверхности материала до преобразователя меньше, чем введенное значение параметра Пустой плюс 20%. Если контролируемый материал (объект) находятся вне этого расстояния, следует увеличить, насколько это требуется, Расширение Диапазона (P801).

Если контролируемый материал является жидкостью, проверьте наличие брызг в резервуаре. Введите меньшее значение Чувствительности Измерений для стабилизации Результатов Измерений или установите успокаивающий колодец (обратитесь к Milltronics или к Вашему местному дистрибутору фирмы).

Обратитесь к параметру Шум (P807). Если его пиковое значение резко прыгает, или среднее значение превышает +5дБ, проверьте, соединены ли экраны кабеля преобразователя с зажимами экрана на SPL, а не с каким-либо другим заземлением.

Если SPL установлен в близком соседстве с (или кабели преобразователя проложены вблизи от) другим ультразвуковым уровнемером, то обратитесь к разделу Синхронизация Систем [Измерения] Уровня (P726).

Временно отключите находящиеся неподалеку SCR управляющие приводы, высоковольтные или сильноточные пускатели. Если неполадки исчезают, переместите SPL в другое место.

Установите Захват Эха (P711) на "максимальную проверку" (реакция на изменение уровня материала может быть до некоторой степени замедлена).

При наблюдении за результатами увеличивайте (понемногу) Порог Уверенности. Если характеристики не улучшаются, верните значение Порога Уверенности на предыдущее значение.

Подключите осциллограф к SPL (см. **ПАРАМЕТРЫ РАСШИРЕННОЙ ОБРАБОТКИ ЭХА** Осциллограммы, P810). Наблюдая за Маркером Эха, задайте Алгоритм (P820), наиболее подходящий для имеющегося материала/условий.

Если используется алгоритм "Площадь" и на Профиле Эха наблюдаются узкие шумовые выбросы (длинный кадр), включите Фильтр Выбросов (P821) и/или расширьте Фильтр Узкого Эха (P822). Кроме того, если настоящее эхо имеет зубчатые пики, воспользуйтесь Изменением Формы Эха (P823).

Если на Профиле Эха появляются множественные эхо, типичные для плоского профиля материала (особенно, если верхняя часть резервуара имеет куполообразную форму), воспользуйтесь Алгоритмом "Первое".

Если Профиль Эха неоднократно переключается с короткого на длинный, то следует отрегулировать Диапазон Коротких Кадров (P852) с целью стаби-

лизации "короткого" режима, используемого для анализа эха. Кроме того, отрегулируйте Смещение Коротких Кадров для увеличения (или уменьшения) объема преимуществ, получаемых эхо-сигналами коротких кадров над эхо-сигналами длинных кадров.

Если все же не удается добиться стабильных измерений, обратитесь к Milltronics или к Вашему местному дистрибутору фирмы.

## КАРТА ПРОГРАММИРОВАНИЯ

№	Наименование Параметра	Изменение Значений по Номерам Точек
---	------------------------	-------------------------------------

### ЗАЩИТА

P000	Ключ (G)						
------	----------	--	--	--	--	--	--

### БЫСТРЫЙ ЗАПУСК

P001	Вид Измерений					
P002	Материал					
P003	Чувствительность Измерений					
P004	Преобразователь					
P005	Единицы Измерений (G)					
P006	Пустой					
P007	Диапазон					

### ОБЪЕМ

P050	Форма Танка					
P051	Макс. Объем					
P052	Габарит А Танка					
P053	Габарит L Танка					
P054	Контрольные Точки Изменения Уровня	Записать вносимые изменения на отдельных листах				
P055	Объемы в Контрольных Точках					

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ

P060	Положение Десятичной Точки					
P061	Преобразование Результатов Измерений					
P062	Смещение Результатов Измерений					

### РЕЖИМ ЗАЩИТЫ ОТ СБОЕВ

P070	Таймер Режима Защиты от Сбоев					
P071	Уровень Материала в Режиме Защиты от Сбоев					
P072	Изменение Уровня в Режиме Защиты					

### РЕЛЕ

P100	Настройка Реле (G)					
P101	Верхняя Сигнальная Уставка					
P102	Нижняя Сигнальная Уставка					
P103	Вторая Верхняя Сигнальная Уставка					
P104	Вторая Нижняя Сигнальная Уставка					
P111	Функции Реле					
P112	Уставка Реле A					
P113	Уставка Реле B					
P116	Запаздывание Сигнализации Границ					
P129	Защита от Сбоев Реле					

## КАРТА ПРОГРАММИРОВАНИЯ

№	Наименование Параметра	Изменение Значений по Номерам Точек
---	------------------------	--

### ТОКОВЫЙ ВЫХОД

P200	Диапазон Токового Выхода					
P201	Функция Токового Выхода					
P203	Величина Сигнала Ток.Выхода/Преобразоват.					
P210	Уставка 0/4ма					
P211	Уставка 20ма					
P212	Минимальный Предел Токового Сигнала					
P213	Максимальный Предел Токового Сигнала					
P214	Смещение Сигнала 4ма					
P215	Смещение Сигнала 20ма					
P219	Режим Защиты от Сбоев Токового Выхода					

### РЕГИСТРАЦИЯ ДАННЫХ

P300	Макс. Температура Преобразователя (V)					
P302	Макс. Температура Датчика (V)					
P330	Запись Профиля					
P331	Включение Автоматической Записи (G)					
P332	Преобразователь для Автоматич. Записи (G)					
P333	Интервал Автоматической Записи (G)					
P334	Уставка Автоматической Записи A(G)					
P335	Уставка Автоматической Записи B (G)					
P336	Автомат. Запись Наполнения/Опорожнения (G)					
P337	Автомат. Запись Времени Потери Эха (G)					

### ЗАПИСЬ ПАРАМЕТРОВ УСТАНОВКИ

P340	Дата Изготовления					
P341	Наработка					
P342	Число Запусков					

### КАЛИБРОВКА ДАЛЬНОСТИ ДЕЙСТВИЯ

P650	Калибровка Смещения					
P651	Калибровка Скорости Звука					
P652	Коррекция Смещения					
P653	Скорость					
P654	Скорость при 20 °C					

### ТЕМПЕРАТУРНАЯ КОМПЕНСАЦИЯ

P660	Тип Источника Информации о Температуре					
P661	Фиксированная Температура					
P663	Назначение Преобразователя Температуры					
P664	Температура (V)					

КАРТА ПРОГРАММИРОВАНИЯ							
№	Наименование Параметра	Изменение Значений по Номерам Точек					

### СКОРОСТЬ

P700	Максимальная Скорость Наполнения						
P701	Максимальная Скорость Опорожнения						
P702	Индикатор Наполнения						
P703	Индикатор Опорожнения						
P704	Фильтр Скорости						
P705	Время Коррекции Скорости						
P706	Расстояние Коррекции Скорости						
P707	Значение Скорости (V)						

### ПРОВЕРКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

P710	Фильтр Четкости						
P711	Захват Эха						
P712	Взятие Замеров Захвата Эха						
P713	Окно Захвата Эха						

### СКАНИРОВАНИЕ (ПРОСМОТР)

P726	Синхронизация Системы Измерения Ур-ня (G)						
P728	Задержка Импульса						
P729	время сканирования						

### ДИСПЛЕЙ

P730	Результаты Вспомогательных Измерений(G)						
P731	Клавиша Результатов Вспомогат.Измерений(G)						
P732	Задержка Дисплея(G)						
P733	Обращение Методом Прокрутки(G)						

### ПОДДЕРЖКА СВЯЗИ С ПЕРИФЕРИЙНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

P740	Связь с Периферийными Устройствами						
P748	Оконечная Нагрузка RS-485						
P749	Тип Последовательной Шины (V)						

### SmartLinx®

P790	Аппаратная Ошибка						
P791	Ошибка на Шине						
P792	Счетчик Ошибок на Шине						

### ОБРАБОТКА ЭХА

P800	Ближняя Мертвая Зона						
P801	Расширение Диапазона						
P802	Погружаемый Преобразователь						
P803	Режим Посылки Импульсов						
P804	Порог Уверенности						

## КАРТА ПРОГРАММИРОВАНИЯ

№	Наименование Параметра	Изменение Значений по Номерам Точек					
---	------------------------	-------------------------------------	--	--	--	--	--

*(Продолжение)*

P805	Достоверность Эха (V)						
P806	Мощность Эха (V)						
P807	Шум (V)						

## УГЛУБЛЕННАЯ ОБРАБОТКА ЭХА

P810	Осциллограммы (G)						
P816	Время Обработки Эха						
P817	Время Указателя Профиля						
P818	Расстояние Указателя Профиля						
P819	Амплитуда Указателя Профиля						
P820	Алгоритм						
P821	Фильтр Выбросов						
P822	Фильтр Узкого Эха						
P823	Изменение Формы Эха						
P825	Триггер Маркера Эха						
P830	Тип TVT						
P831	Крутизна TVT						
P832	Регулировка Крутизны TVT						
P833	Начальный Минимум TVT						
P834	Наклон Начала TTV						
P835	Минимальный Наклон TTV						
P840	Число Коротких Кадров						
P841	Число Длинных Кадров						
P842	Частота Коротких Кадров						
P843	Частота Длинных Кадров						
P844	Ширина Коротких Кадров						
P845	Ширина Длинных Кадров						
P850	Смещение Коротких Кадров						
P851	Минимальная Мощность Коротких Кадров						
P852	Дальность Действия Коротких Кадров						

## ТЕСТИРОВАНИЕ

P900	№ Версии Программного Обеспечения (V) (G)						
P901	Память (V) (G)						
P902	Сторожевой таймер (V) (G)						
P903	Дисплей (V)(G)						
P904	Клавиатура(G)						
P905	Импульс Передачи (V)						
P906	Связь(G)						
P907	Интерфейс Программатора(G)						
P908	Устройство Просмотра (G)						

**КАРТА ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

№	Наименование Параметра	Изменение Значений по Номерам Точек					
---	------------------------	-------------------------------------	--	--	--	--	--

**(Продолжение)**

P910	Реле (G)						
P911	Значение Токового выхода						
P912	Температура Преобразователя(В)						
P913	Температура Датчика (В)						

**ИЗМЕРЕНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЕ**

P920	Результаты Измерений (V)						
P921	Измерения Уровня Материала (V)						
P922	Измерение Пустого Пространства (V)						
P923	Измерение Расстояния (V)						
P924	Измерение Объема(V)						

**ПОЛНАЯ ПЕРЕЗАГРУЗКА**

P999	Полная Перезагрузка						
------	---------------------	--	--	--	--	--	--