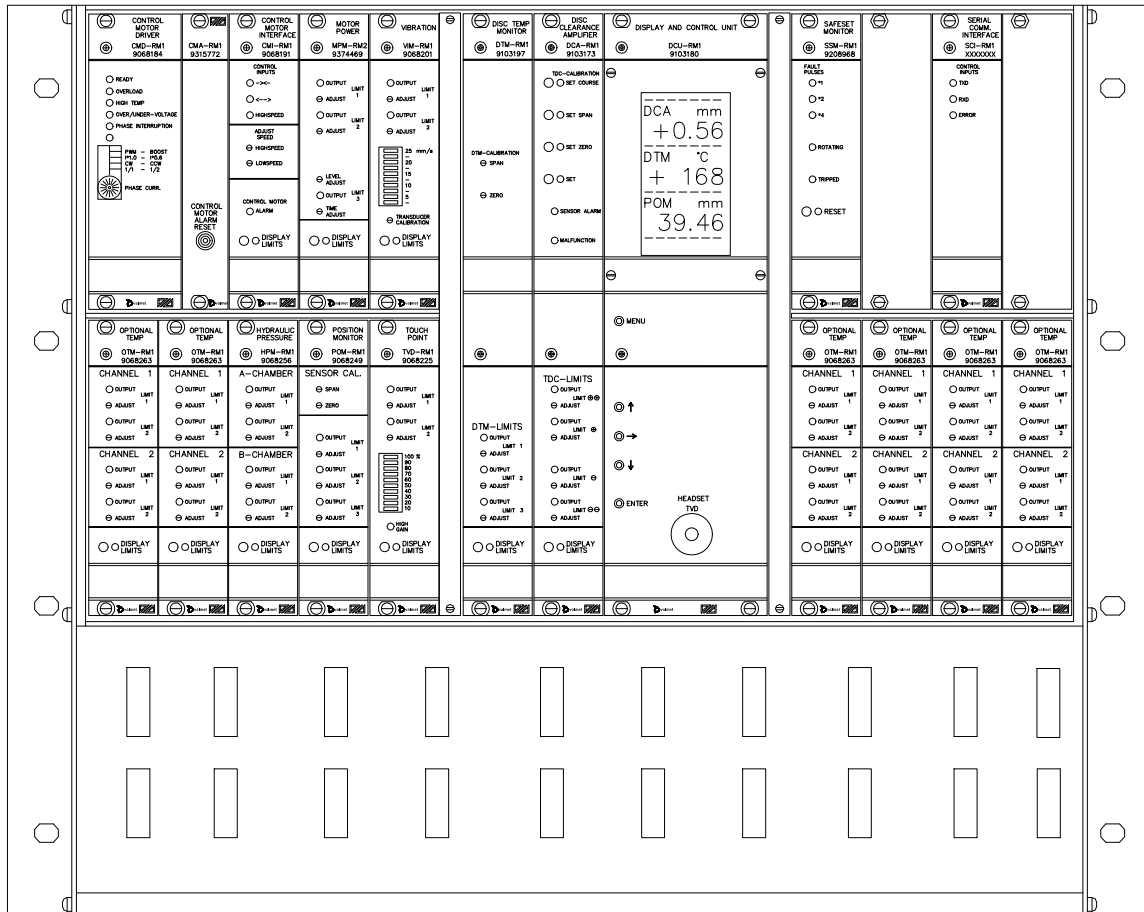




КАЛИБРОВКА RMS-SD1



РУКОВОДСТВО ПО КАЛИБРОВКЕ ДЛЯ СИСТЕМЫ RMS-SD1

СОДЕРЖАНИЕ

1. КАЛИБРОВКА
 - 1.1. TDC-XXX ДАТЧИК TDC
 - 1.2. POT-50 ДАТЧИК ПОЛОЖЕНИЯ РОТОРА
 - 1.3. DTM-RM1 УСТРОЙСТВО ТЕМПЕРАТУРНОГО
КОНТРОЛЯ ДИСКОВ
2. НАЛАДКА
 - 2.1. CMI-RM1 ИНТЕРФЕЙС УПРАВЛЕНИЯ
ДВИГАТЕЛЕМ
 - 2.2. MPM-RM2 МОНИТОР КОНТРОЛЯ МОЩНОСТИ
ДВИГАТЕЛЯ
 - 2.3. VIM-RM1 ВИБРЦИОННЫЙ МОНИТОР
 - 2.4. OTM-RM1 ОПЦИОННЫЙ ТЕМП. МОНИТОР
 - 2.5. НРМ-RM1 МОНИТОР ГИДРАВЛИЧЕСКОГО
ДАВЛЕНИЯ
 - 2.6. POM-RM1 ПОЗИЦИОННЫЙ МОНИТОР
 - 2.7. TVD-RM1 ДАТЧИК ВИБРАЦИИ В ТОЧКЕ
КАСАНИЯ
 - 2.8. DTM-RM1 МОНИТОР КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ
ДИСКА
 - 2.9. DCA-RM1 РАСШИРИТЕЛЬ ЗАЗОРА

1. КАЛИБРОВКА

1.1. КАЛИБРОВКА ДАТЧИКА TDC

1.1.1 ОБЩЕЕ

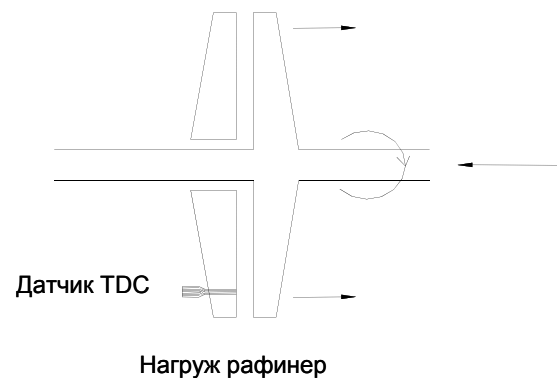
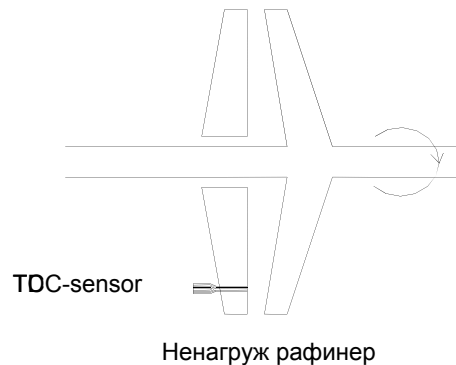
Калибровку датчика TDC всегда следует производить после замены сегмента и после замены на новый датчик. Калибровка датчика осуществляется при ненагруженной машине и стабильной температуре. Это означает, что машина должна быть или холодной, т.е. без промывного пара, или полностью разогретой промывным паром. Рекомендуется последнее.

Поскольку используются как плоские, так и конические сегменты, во время калибровки следует уделять дополнительное внимание точке касания. Это связано с разницей в точке касания между ненагруженным и нагруженным рафинерами.

Испытания показали, что эта разница равна 0.40 мм для рафинеров плоской зоны. Для рафинеров Conflo разница составляет 0.60 мм.

Устройство DCA-RM1 должно иметь предварительную настройку для рафинера с плоской зоной или рафинера Conflo. См руководство по использованию данного устройства.

Наладка производится на устройстве DCA-RM1 посредством переключателей на передней части панели.



1.1.2 ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ КАЛИБРОВКА

- Процедура одинакова для плоской и конической зоны TDC. Ее выбор осуществляется с помощью кнопки "TOUCHPOINT-POSITION". Выбрать зону "FLAT" или "CD".
- Удостовериться, что датчик TDC смонтирован на линии размольных сегментов и полностью затянут.
- Когда клавишный выключатель "TOUCHPOINT-POSITION" установлен в позицию "FLAT" или "CD", информационный дисплей устройства PDU покажет "TVD LIMIT XX %". Когда уровень TVD пройдет предел во время процедуры касания в точке, тогда дисплей отобразит относительное значение POM (это относится к величине положения ротора в момент касания. Считывание прекращается, когда клавишный выключатель "TOUCH-POSITION" устанавливают в положение "OFF".

1.1.3 ГРУБАЯ КАЛИБРОВКА

- Это необходимо лишь в случае установки нового датчика. Если устройство DCA перекалибровано, продолжайте с калибровки нуля.
- Поверните клавишный выключатель для калибровки TDC в положение "COARSE".
- Сдвиньте плиты до зазоры между плитами более 8 мм.
- Нажмите выключатель "SET" и устройство DCA будет установлено на грубое значение (3.00 для диапазона 0-2 мм или 4.50 для диапазона 0-3 мм или 2.50 для рафинера типа Conflo).

1.1.4 КАЛИБРОВКА НУЛЯ

- Поверните клавишный выключатель для калибровки TDC в положение "ZERO".
- Осторожно сдвиньте вместе шлифовальные диски до определения точки касания. Считывание относительного POM предварительно установлено на -0.10.
- Немедленно раздвиньте диски на 0.10 мм до считывания POM 0.00.
- Нажмите выключатель "SET" и устройство DCA будет установлено на значение нуля "zero" (0.50 или 0.70 для рафинера типа Conflo).

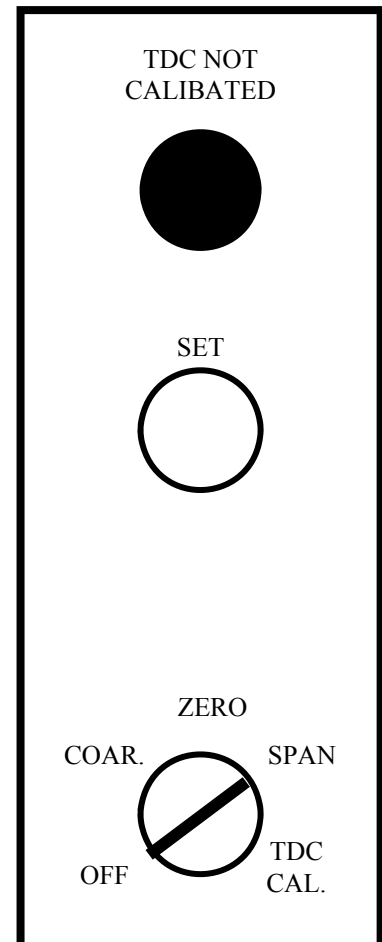
1.1.5 РЕГУЛИРОВКА ДИАПАЗОНА

- Поверните клавишный выключатель для калибровки TDC в положение "SPAN".
- Раздвиньте диски на 1.00 мм досчитывания +1.00 относительным POM.
- Нажмите выключатель "SET" и устройство DCA будет установлено на значение диапазона (1.50 или 1.70 для рафинера типа Conflo).

1.1.6 ЗАВЕРШЕНИЕ КАЛИБРОВКИ

- Поверните клавишный выключатель для калибровки TDC в положение "COMPLETE".
- Установите клавишный выключатель "TOUCH-POSITION" в положение "OFF".
- Нажмите выключатель "SET" (указатель "TDC NOT CALIBRATED TDC не калиброван" исчезнет).
- Поверните клавишный выключатель для калибровки TDC в положение "OFF".

1.1.3 КАЛИБРОВКА С ПОМОЩЬЮ ПАНЕЛИ ОПЕРАТОРА



ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ КАЛИБРОВКА

- Удостоверьтесь, что датчик TDC смонтирован в одной линии с сегментами рафинера и полностью стянут.
- Выберите "TDC CALIBRATION" на панели оператора для показа окна калибровки. Текст, содержащий информацию для RMS, покажет значение предела, "TVD LIMIT XX %". Когда уровень TVD пройдет предел во время процедуры касания в точке, тогда дисплей отобразит относительное значение POM (это относится к величине положения ротора в положении касания в точке).
- Нажмите "TOUCHPOINT ON" для активизации кнопок калибровки и для установки блокировки рафинера при процедуре касания в точке.

ГРУБАЯ КАЛИБРОВКА

- Это необходимо лишь в случае установки нового датчика. Если устройство DCA перекалибровано, продолжайте с калибровки нуля.
- Сдвиньте плиты до зазора между плитами более 8 мм.
- Нажмите кнопку "COARSE".
- Нажмите выключатель "SET" и устройство DCA будет установлено на грубое значение (3.00 для диапазона 0-2 мм или 4.50 для диапазона 0-3 мм или 2.50 для рафинера типа Conflo).

НУЛЕВАЯ КАЛИБРОВКА

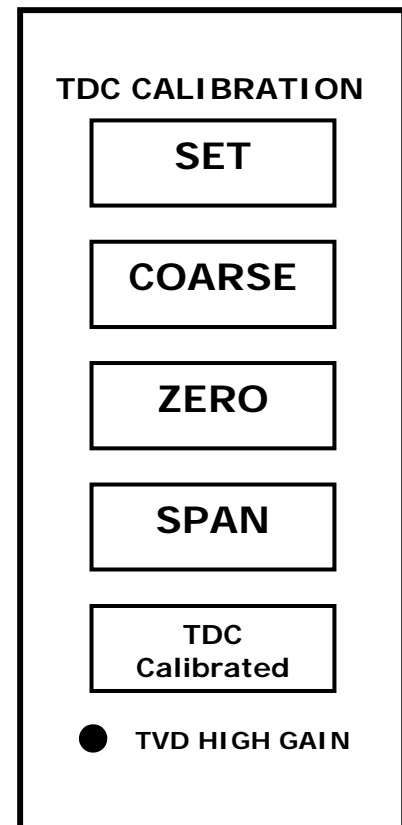
- Нажмите кнопку "ZERO".
- Осторожно сдвиньте вместе шлифовальные диски до определения точки касания. Относительный POM предварительно установлен на -0.10.
- Разведите диски в стороны до считывания POM 0.00.
- Нажмите кнопку "SET" и устройство DCA будет установлено на значение нуля "zero" (индикация 0.50 для диапазона 0-2 мм, 0.75 мм для диапазона 0-3 мм или 0.70 рафинера типа Conflo).

РЕГУЛИРОВКА ДИАПАЗОНА

- Нажмите кнопку "SPAN".
- Раздвиньте диски еще на 1.00 до считывания относительного POM +1.00.
- Нажмите выключатель "SET" и устройство DCA будет установлено на значение диапазона (индикация 1.50 для диапазона 0-2 мм, 2.25 для диапазона 0-3 мм или 1.70 для рафинера типа Conflo).

ЗАВЕРШЕНИЕ КАЛИБРОВКИ

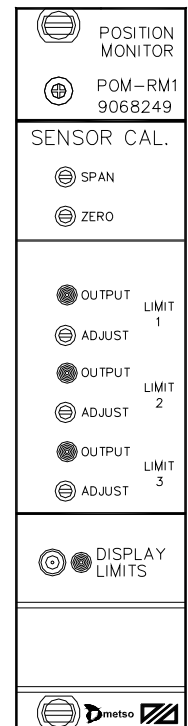
- Нажмите кнопку "TOUCHPOINT OFF".
- Нажмите кнопку "TDC Calibrated".
- Нажмите кнопку "SET". Индикатор "TDC CALIBRATED" изменит цвет с красного на зеленый и аварийный сигнал TDC будет переустановлен.



1.2. КАЛИБРОВКА ПОЗИЦИОННЫХ ДАТЧИКОВ

Датчик позиции ротора подлежит перекалибровке после установки или замены мониторингового устройства POM-RM1 .

- Снимите датчик с держателя.
- Нажмите "Display Limits" на устройстве POM-RM1. Тогда значение POM
- можно считывать с устройства DCU-RM1 или с устройства PDU-RM1.
- Нажмите измерительный стержень датчика полностью до нижней позиции.
- Регулируйте потенциометр "ZERO" на устройстве POM-RM1 до начала считывания монитором 0.00 мм.
- Отпустите измерительный стержень до полной раскладки.
- Регулируйте потенциометр "SPAN" до начала считывания монитором 50.00 мм.
- Установите положение ротора в положение абсолютной регулировки в соответствии с инструкциями по эксплуатации рафинера. Установите датчик на держатель рафинера и производите наладку датчика до отображения монитором значения в соответствии с руководством по эксплуатации рафинера. Закрепите датчик в этом положении.
- Ход датчик автоматически ограничен до 50 мм длины. Важно, чтобы длина хода рафинера находилась в пределах длины хода датчика. Если датчик заставить работать за пределами внутренней конечной точки, то он выйдет из строя.



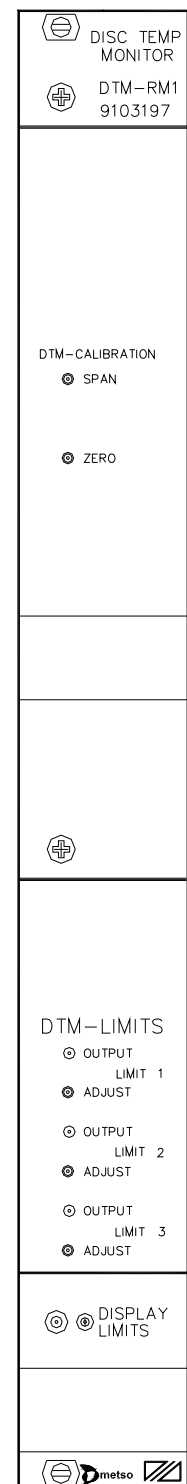
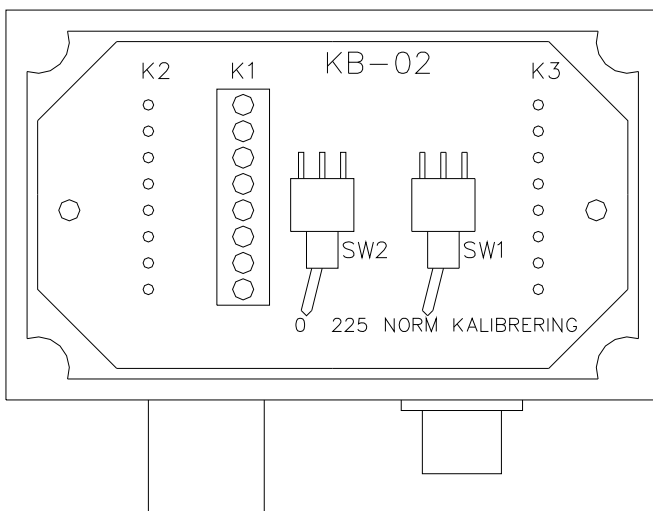
1.3. КАЛИБРОВКА УСТРОЙСТВА DTM

Устройство DTM-RM1 регулируется вместе с коробкой соединений KB-02. KB-02 устанавливаются на основании рафинера рядом с датчиком TDC.

Калибровка выполняется с помощью прецизионных резисторов.

Выключатели производят выбор соответствующего резистора, и они осуществляют замену температурного элемента PT-100 внутри датчика TDC.

- Нажмите "Display Limits" на устройстве DTM-RM1. Затем значение DTM можно считать с дисплея DCU.
- Соединительная коробка KB-02:
Снимите пластиковую крышку.
Установите выключатель "SW1" в положение "KALIBRERING".
Установите выключатель "SW2" в положение "0".
- DTM-RM1:
Отрегулируйте потенциометр "ZERO" до начала считывания "000".
- KB-02:
Установите выключатель "SW2" в положение "225".
- DTM-RM1:
Отрегулируйте потенциометр "SPAN" до начала считывания "225".
- KB-02:
Установите выключатель "SW1" в положение "NORM".
Установите выключатель SW2 в положение "0".
Установите пластиковую крышку.



2. НАЛАДКА

Общее

Выбрать устройство RMS на дисплее DCU нажатием кнопки "DISPLAY LIMITS", находящейся на устройстве RMS. Дисплей будет активирован в течение примерно 2 минут после активации кнопок "DISPLAY LIMITS", а затем произойдет автоматическое отключение. Если нажимная кнопка "→" на DCU-RM2 активирована, автоматическое отключение невозможно. Это индицируется с помощью "*" в нижнем правом углу дисплея. Восстановление функции автоматического выключения происходит при повторном нажатии "DISPLAY LIMITS".
Нажать кнопку "MENU" для возврата к нормальному считыванию показаний.

2.1. НАЛАДКА УСТРОЙСТВА CMI-RM1

Нажмите "DISPLAY LIMITS" на устройстве CMI-RM1 и на дисплее DCU появится отображение предельных значений для высокой скорости и низкой скорости.

2.1.1 ВЫСОКАЯ СКОРОСТЬ

Снимите показание высокой скорости и отрегулируйте потенциометр высокой скорости. Значения можно отрегулировать в диапазоне между 50 и 150%. Если выбрано 100%, то скорость осевого перемещения будет 0.25 мм/с. Если во время регулировки работает шаговый двигатель, изменение сначала повлияет на следующую активацию.

2.1.2 НИЗКАЯ СКОРОСТЬ

Снимите показание низкой скорости и отрегулируйте потенциометр низкой скорости. Значения можно отрегулировать в диапазоне между 50 и 150%. Если выбрано 100%, то скорость осевого перемещения будет 0.05 мм/с. Если во время регулировки работает шаговый двигатель, изменение сначала повлияет на следующую активацию.

DCA	2.23
DTM	168
POM	39.46
CMI	%
H-sp.	100
L-sp.	100
DIFF	+0
ENABLED	

2.2. НАЛАДКА УСТРОЙСТВА MPM-RM2

Нажмите "DISPLAY LIMITS" на устройстве MPM-RM2 и на дисплее DCU появится отображение измеренного значения и предельных значений. Все значения соотносятся с запрограммированной номинальной мощностью главного двигателя (см руководство по программированию, PRO-SD1).

2.2.1 ИЗМЕРЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Отображение измеренного значения на "MPM".

2.2.2 НАЛАДКА ПРЕДЕЛА 1

Снимите показание при "Low" и произведите настройку потенциометра "LIMIT 1" на желаемую величину. Значения можно регулировать между 0 и 100% номинальной мощности главного двигателя.

2.2.3 НАЛАДКА ПРЕДЕЛА 2

Снимите показание при "LoLow" и произведите настройку потенциометра "LIMIT 2" на желаемую величину. Значения можно регулировать между 0 и номинальной мощностью главного двигателя.

2.2.4 НАЛАДКА ПРЕДЕЛА 3, ПРЕДЕЛ

Снимите показание при "Level" и произведите настройку потенциометра "LEVEL ADJUST" на желаемую величину. Значения можно регулировать между 0 и 100 номинальной мощности главного двигателя.

2.2.5 НАЛАДКА ПРЕДЕЛА 4, ВРЕМЯ

Снимите показание при "Time" и произведите настройку потенциометра "TIME ADJUST" на желаемую величину. Значения можно регулировать между 0 и 10.0 с.

DCA	2.23
DTM	168
POM	39.46
MPM	MW
MPM	7.50
Low	2.1
Lowlow	1.8
Level	1.0
Time	3.0

2.3. НАЛАДКА УСТРОЙСТВА VIM-RM1

Нажмите **"DISPLAY LIMITS"** на устройстве VIM-RM1 и на дисплее DCU появится отображение измеренного значения и предельных значений.

2.3.1 ИЗМЕРЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Отображение измеренного значения посредством "VIM".

2.3.2 НАЛАДКА ПРЕДЕЛА 1

Снимите показание при "Lm 1" и произведите настройку потенциометра "LIMIT 1" на желаемую величину. Значения можно регулировать между 0 и 25 мм/с.

2.3.3 НАЛАДКА ПРЕДЕЛА 2

Снимите показание при "Lm 2" и произведите настройку потенциометра "LIMIT 2" на желаемую величину. Значения можно регулировать между 0 и 25 мм/с.

DCA	2.23
DTM	168
POM	39.46
VIM	mm/s
MPM	3.5
Lm 1	12.0
Lm 2	10.0

2.4. НАЛАДКА УСТРОЙСТВ ОТМ-RM1

В системе можно использовать до 6 устройств. Устройство DCU указывает на устройство, выбранное с помощью "ОТМ-1" через "ОТМ-6". ОТМ-1 и ОТМ-2 находятся с левой стороны полки, тогда как ОТМ-3 через ОТМ-6 находится с правой стороны.

Нажмите "DISPLAY LIMITS" на устройстве ОТМ-RM1 и на дисплее DCU появится отображение измеренного значения и предельных значений. Значения соотносятся у уставкой номинальной температуры, 100 или 200 °С.

2.4.1 ИЗМЕРЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

Отображение измеренного значения для канала 1 посредством "Ch 1"

Отображение измеренного значения для канала 2 посредством "Ch 2"

2.4.2 НАЛАДКА КАНАЛ-1 ПРЕДЕЛ 1

Снимите показание при "Ch 1, Lm 1" и произведите настройку потенциометра "CHANNEL 1, LIMIT 1" на желаемую величину. Значения можно регулировать между 0 и 100% номинальной температуры.

2.4.3 НАЛАДКА КАНАЛ-1 ПРЕДЕЛ 2

Снимите показание при "Ch 1, Lm 2" и произведите настройку потенциометра "CHANNEL 1, LIMIT 2" на желаемую величину. Значения можно регулировать между 0 и 100% номинальной температуры.

2.4.4 НАЛАДКА КАНАЛ -2 ПРЕДЕЛ 1

Снимите показание при "Ch 2, Lm 1" и произведите настройку потенциометра "CHANNEL 2, LIMIT 1" на желаемую величину. Значения можно регулировать между 0 и 100% номинальной температуры.

2.4.5 НАЛАДКА КАНАЛ -2 ПРЕДЕЛ 2

Снимите показание при "Ch 2, Lm 2" и произведите настройку потенциометра "CHANNEL 2, LIMIT 2" на желаемую величину. Значения можно регулировать между 0 и 100% номинальной температуры.

DCA	2.23
DTM	168
POM	39.46
OTM-1 (100)	°C
Ch 1	55.5
Lm 1	60.0
Lm 2	55.0
Ch 2	53.6
Lm 1	60.0
Lm 2	55.0

2.5. НАЛАДКА УСТРОЙСТВА НРМ-RM1

Нажмите "DISPLAY LIMITS" на устройстве НРМ-RM1 и на дисплее DCU появится отображение измеренного значения и предельных значений. Для всех указанных значений произведен перерасчет в соответствии с запрограммированным номинальным давлением камер А и В. Номинальное давление программируется на устройстве DCU (см PRO-CD1 Руководство по программированию).

2.5.1 ИЗМЕРЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

"Ch A" указывает на измеренное значение для давления камеры А.

"Ch B" указывает на измеренное значение для давления камеры В.

2.5.2 НАЛАДКА ПРЕДЕЛА 1 КАМЕРЫ А

Снимите показание при "Ch A, Lm 1" и произведите настройку потенциометра "А-CHAMBER, LIMIT 1" на желаемую величину. Значения можно регулировать между 0 и 100% номинального давления камеры А.

2.5.3 НАЛАДКА ПРЕДЕЛА 2 КАМЕРЫ А

Снимите показание при "Ch A, Lm 2" и произведите настройку потенциометра "А-CHAMBER, LIMIT 2" на желаемую величину. Значения можно регулировать между 0 и 100% номинального давления камеры А.

2.5.4 НАЛАДКА ПРЕДЕЛА 1 КАМЕРЫ В

Снимите показание при "Ch B, Lm 1" и произведите настройку потенциометра "В-CHAMBER, LIMIT 3" на желаемую величину. Значения можно регулировать между 0 и 100% номинального давления камеры В.

2.5.5 НАЛАДКА ПРЕДЕЛА 2 КАМЕРЫ В

Снимите показание при "Ch B, Lm 2" и произведите настройку потенциометра "В-CHAMBER, LIMIT 4" на желаемую величину. Значения можно регулировать между 0 и 100% номинального значения камеры В.

DCA	2.23
DTM	168
POM	39.46
HPM	ton
Ch A	33.5
Lm 1	22.0
Lm 2	20.0
Ch B	15.6
Lm 1	14.5
Lm 2	13

2.6. НАЛАДКА УСТРОЙСТВА РОМ-RM1

Нажмите "DISPLAY LIMITS" на устройстве РОМ-RM1 и на дисплее DCU появится отображение измеренного значения и предельных значений.

2.6.1 ИЗМЕРЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Отображение измеренного значения посредством "РОМ".

2.6.2 НАЛАДКА ПРЕДЕЛА 1

Снимите показание при "Lm 1" и произведите настройку потенциометра "LIMIT 1" на желаемую величину. Значения можно регулировать между 0 и 50.00 мм.

2.6.3 НАЛАДКА ПРЕДЕЛА 2

Снимите показание при "Lm 2" и произведите настройку потенциометра "LIMIT 2" на желаемую величину. Значения можно регулировать между 0 и 50.00 мм.

2.6.4 НАЛАДКА ПРЕДЕЛА 3

Снимите показание при "Lm 3" и произведите настройку потенциометра "LIMIT 3" на желаемую величину. Значения можно регулировать между 0 и 50.00 мм.

DCA	2.23
DTM	168
POM	39.46
POM	mm
Lm 1	42.0
Lm 2	10.0
Lm 3	4.5

2.7. НАЛАДКА УСТРОЙСТВА TVD-RM1

Нажмите "DISPLAY LIMITS" на устройстве TVD-RM1 и на дисплее DCU появится отображение измеренного значения и предельных значений.

2.7.1 ИЗМЕРЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Указание измеренного значения посредством "TVD".

2.7.2 НАЛАДКА ПРЕДЕЛА 1

Снимите показание при "Lm 1" и произведите настройку потенциометра "LIMIT 1" на желаемую величину. Значения можно регулировать между 0 и 100%.

2.7.3 НАЛАДКА ПРЕДЕЛА 2

Снимите показание при "Lm 2" и произведите настройку потенциометра "LIMIT 2" на желаемую величину. Значения можно регулировать между 0 и 100%.

DCA	2.23
DTM	168
POM	39.46
TVD	%
TVD	0.0
Lm 1	60.0
Lm 2	50.0

2.8. НАЛАДКА УСТРОЙСТВА DTM-RM1

Нажмите "DISPLAY LIMITS" на устройстве DTM-RM1 и на дисплее DCU появится отображение измеренного значения и предельных значений.

2.8.1 ИЗМЕРЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Указание измеренного значения посредством "DTM".

2.8.2 НАЛАДКА ПРЕДЕЛА 1

Снимите показание при "Lm 1" и произведите настройку потенциометра "LIMIT 1" на желаемую величину. Значения можно регулировать между 0 и 225 °C.

2.8.3 НАЛАДКА ПРЕДЕЛА 2

Снимите показание при "Lm 2" и произведите настройку потенциометра "LIMIT 2" на желаемую величину. Значения можно регулировать между 0 и 225 °C.

2.8.3 НАЛАДКА ПРЕДЕЛА 3

Снимите показание при "Lm 3" и произведите настройку потенциометра "LIMIT 3" на желаемую величину. Значения можно регулировать между 0 и 225 °C.

DCA	2.23
DTM	168
POM	39.46
DTM	°C
Lm 1	200
Lm 2	185
Lm 3	100

2.9. НАЛАДКА УСТРОЙСТВА DCA-RM1

Нажать "DISPLAY LIMITS" на устройстве DCA-RM1 и на дисплее DCU появится отображение измеренного значения и предельных значений.

Линейный номинальный диапазон DCA может быть установлен на 2.00 или 3.00 мм (посредством уставок DIP), а также должен быть запрограммирован в меню "RANGE" на устройстве DCU (См PRO-CD1).

2.9.1 ИЗМЕРЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Указание измеренного значения посредством "DCA".

2.9.2 НАЛАДКА ПРЕДЕЛА "+ +"

Снять показание при "++" и произвести настройку потенциометра "+ +" на желаемую величину. Значения можно регулировать между 0.00 и номинальным диапазоном.

2.9.3 НАЛАДКА ПРЕДЕЛА "+"

Снять показание при "+" и произвести настройку потенциометра "+" на желаемую величину. Значения можно регулировать между 0.00 и номинальным диапазоном.

2.9.4 НАЛАДКА ПРЕДЕЛА "-"

Снять показание при "-" и произвести настройку потенциометра "-" на желаемую величину. Значения можно регулировать между 0.00 и номинальным диапазоном.

2.9.5 НАЛАДКА ПРЕДЕЛА "- -"

Снять показание при "- -" и произвести настройку потенциометра "- -" на желаемую величину. Значения можно регулировать между 0.00 и номинальным диапазоном.

2.9.6 КАК ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПЕРЕДЕЛЫ АВАРИЙНОГО СИГНАЛА DCA, DCA-RM1

4 отдельных предела могут быть отрегулированы между 0.00 – номинальным диапазоном. Эти пределы постоянно сравнивают с сигналом DCA, отображаемом на щитовом измерительном приборе DCA. Эти пределы являются наиболее удобными в использовании в соответствии с ниже расположенной таблицей.

DCA	2.23
DTM	168
POM	39.46
DCA	mm
Lm ++	1.20
Lm +	0.90
Lm -	0.70
Lm - -	0.20

макс диап ++ + - -- 0.00 мм	Ненагруж рафинер заблокирован против смещения плит вместе Минимальный зазор при ненагруженном рафинере
	Шаговый двигатель активирован отдельно Минимальный зазор при ненагруженном рафинере
	Защита по подаче активирована ↑ Минимальный зазор при ненагруженном рафинере ↓ Рабочий диапазон
	Защита по подаче активирована Минимальный зазор при нагруженном рафинере

При поставке пределы отрегулированы следующим образом (с диапазоном 2.00 мм):

$$++ = 1.20, \quad + = 1.10, \quad - = 0.70, \quad - - = 0.20$$