Микроанализатор BME33

СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр,
ОПИСАНИЕ	
ЧТО ЕСТЬ ЧТО ?	4
ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ ПРИБОРА	5
ИНСТРУКЦИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПРИБОРА	9
Общие замечания	9
КАЛИБРОВКА	10
pH	
Теория калибровки "	10
Калибровка •	11
Проверка калибровки	12
Рсо„	
Теория калибровки	12
Калибровка "	13
Проверка калибровки	13
Po_2	
Теория калибровки	14
Калибровка	14
Проверка калибровки	15
Совместная проверка калибровки	
для Po_2 и Рсо„	15
ИЗМЕРЕНИЯ	16
Анализ проб крови из шприца	16
Анализ проб крови из капилляров	17
Анализ проб крови из пробирок	18
Краткие инструкции	19
ОБСЛУЖИВАНИЕ BMS3 Мк2	22
Общие замечания	22
Система всасывания	22
Вода в термостате	22
Жидкие компоненты	22
pH-электрод	23
* Газовые электроды*	23
Измерительная камера/общая кювета/	23
Процедуры проверки для BMS3 Мк2 и GMA2,	24
РЕМОНТ BMS3 Мк2	25
Общие замечания	25

Библиотека Ладовед.
SCAN. Юрий Войкин 2010г.

Стр,

Верхняя крышка 25

pH-электрод 25

Температура 25

Система всасывания 25

СПЕЦИФИКАЦИИ 27

ЛИТЕРАТУРА 28

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ,ПОСТАВЛЯЕМЫЕ С BMS3 Мк2 29

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 33

Дополнительные инструкции для Po~ электрода 33

ВНИМАНИЕ i Все рисунки находятся в инструкции, изданной на английском языке.

О П И С А Н И Е

Микроанализатор BME33 - прибор для определения pH и анализа газов крови на микропробах. BME33 состоит из отдельных блоков, смонтированных на специально сконструированной тележке ABC2, также снабженной рабочим стоиком, в котором предусмотрено хранение номограмм, химикалиев и других вспомогательных элементов.

Газоанализатор крови BMS3 - прибор для определения кислотно-щелочного равновесия крови, который состоит из тех же блоков, что и BME33, только вместо тележки ABC2 используется подставка, где помещается газосмесительный блок.

Основные блоки - это микроанализатор BMS3 Мк2 и pH-метр/монитор газов крови PHM73.

Микроанализатор крови BMS3 Мк2 - компактный, полностью термостатированный прибор с микроэлектродами pH, Pco„ и Po„ для прямого определения действительных pH, Pco„ и Po_2 в крови. По этим параметрам, а также по содержанию гемоглобина в крови можно определить ее кислотно-щелочной баланс, применяя номограмму Сиггарда--Андерсена или специальную линейку Северингхауса.

Патентованный микроэлектрод pH - это капиллярный стеклянный электрод, для которого необходим объем крови равный 40 микролитрам. Он находится в прозрачной подвижной термостатированной головке электрода.

Заполнение электрода - можно и непосредственно из гепаринизированного стеклянного капилляра - проводится путем всасывания с помощью мощного насоса, встроенного в BMS3 Мк2.

Электроды Pco„ и Po„ помещены в термостате таким образом,что их мембраны обращены друг к другу, тем самым создавая анаэробную измерительную камеру, из которой звполняется микроэлектрод pH.Для определения трех параметров требуется проба крови общим объемом 130 микролитров.

Pco_2электрод сконструирован по принципу Северингхауса и состоит из комбинированного стеклянного и Ag /AgCl электрода, находящегося в контакте с раствором бикарбоната; от контакта с пробой крови он защищен силиконовой мембраной, проницаемой для газов.

Pco_2 Электрод калибруется с помощью двух газов с известным содержанием CO_2, а подача того или иного газа в измерительную камеру определяется с помощью газового селектора. Прежде чем газы поступают в измерительную камеру, они проходят через увлажнители,

где насыщаются парами воды. Эта мера необходима для поддержания постоянного содержания паров воды в электролите Pco_2~электрода.

Po2-электрод - это полярографический электрод, состоящий из комбинированного платинового и хлорсеребрянного электрода, находящегося в постоянном контакте с фосфатным буфером и раствором NaCl; он отделен от пробы крови газопроницаемой пропиленовой мембраной.

Po„-электрод калибруется нулевым раствором/т.е. не содержащим кислорода/ и водой из термостата.

Калибровочные газовые смеси подаются из экономичного прецизионного газосмесительного блока GMA2, который изготавливает их из атмосферного воздуха и чистого C0~, находящегося в баллоне. Если Вы не заказали GMA2, то калибровочные газы подаются из баллонов, содержащих уже заранее готовые газовые смеси.

Термостат BMS3 Мк2 состоит из "бани" объемом б литров, который имеет несколько цилиндрических емкостей, предназначенных для буфером и промывочных растворов. Эти емкости размещены таким образом, что их содержимое можно забирать непосредственно в pH--электрод. Температура воды в термостате поддерживается равной 37°C +0,05 C с помощью электронагревателей, контроль за работой которых осуществляет электронный блок управления. Высокочувствительный термистор, находящийся на выходе внутреннего циркуляционного насоса, регистрирует малейшее отклонение от заданной температуры.

Встроенный в прибор мощный всасывающий насос обеспечивает подачу проб крови, буферов и промывочных растворов в микроэлектрод pH и из него, а также опустошение Pco_2/Po~-кюветы.

Для проведения анализов крови фирма РАДИОМЕТР предлагает цифровой анализатор КЦР PHM72 Мк2 и анализатор КЩР PHM71 Мк2, которые, будучи снабжены Pco~- и Po^-блоками, выполняют прецизионные измерения pH, Pco_2 и Po_2. Калибровочные газы для Pco~-электрода поставляются в баллонах емкостью 2,5 л. Эти баллоны можно поместить на подставку A7401 или на тележку ABC1, на которую также можно установить все приборы, требуемые для проведения анализов. ABC1 со всеми приборами образует независимый и подвижный измерительный блок.

ЧТО ЕСТЬ ЧТО?

A. Стеклянный электрод
B. Клапан всасывания
C. Каломельная ячейка
D. Крышка емкости для KC1
E. Промывочный насос
F. Наконечник электрода
G. Емкость для KC1
H. Отметки уровня воды
I. Электрод Pco-
J. Промывочный раствор
K. Пластина с надписями
L. Измерительная камера
M. Ввод в измерительную камеру
N. Буфер pH=7,383
O. Емкость для pH-электрода в нерабочем положении
P. Пластиковый шприц
Q. Термометр
R. Бутылка для отходов
S. Наконечник всасывающего насоса
T. Блок всасывающего насоса
U. Po„ электрод
V. Опорная пластина для увлажнителей

ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ ПРИБОРА

Рис. 2 Последовательность монтажа

Наполните емкость /1/ 0,9% раствором NaCl / S4124/ до тех пор, пока уровень расвора не будет на расстоянии 1 см от края емкости, и закройте емкость крышкой 922--205.

Установите наконечник всасывающего насоса/2/ 922-197.

Установите термометр/3/ D670.

Установите пластину с надписями/4/ 977-032.

Наполните емкость/5/ дистиллированной водой.

Заполните оба увлажнителя дистиллированной водой через отверстия HIGH и LOW/6/ до уровня опорной пластины/V/, находящейся внутри темостата /"бани"/. Закройте отверстия резиновыми пробками 842-105.

Заполните термостат /"баню"/ дистиллированной водой-примерно б л- через отверстие/7/ до уровня отметок/8/. Добавьте в воду термостата содержимое одной ампулы гермицида и одной ампулы нитрата калия / S4100/.

Вставьте в отверстия/9/ ампулы буферов S1500 и S1510, чтобы их согреть.

В отвертие/10/ вставьте газовый селектор D673.

Закройте емкость для KC1 крышкой 956-738.

Вставьте резиновую кнопку 842-223 /12/ промывочного насоса.

Удалите мандрен из ввода/13/.

Рис. 3 На корпус электрода Рсо„ E5037 оденьте прокладку D697 и мембрану D606, используя пластмассовый колпачок D605 и 0-образное кольцо 835-300.

TOOL - пластмассовый колпачок

O-RING - 0-образное кольцо

SILICONE FILM MEMBRANE- силиконовая мембрана

NYLON SPACER- нейлоновая прокладка

ELECTRODE JACKET- корпус электрода

BLEED HOLE- отверстие в корпусе электрода

RED DOT - красная метка

Рис. 4 Срежьте излишек мембраны ножницами.

Рис. 5 Оденьте прокладку 834-527 на корпус электрода. 834-527 WASHER - прокладка.

Рис. 6 Заполните корпус электрода примерно 0,8 мл Рсо„-электролита S43116 или S4 054. Удалите пузырьки воздуха около мембраны, осторожно постукивая по корпусу электрода.

Рис. 7 Вставьте электрод в его корпус и закрепите его в нем шайбой. Вытрите излишек электролита, вытекший из отверстия рядом с красной меткой.

Рис. 8 Вставьте электрод в камеру с ее правой стороны так, чтобы красная метка была вверху, и закрепите электрод в камере шайбой 940-088.

Соберите Po_9-электрод в соответствие с прилагаемой к нему инструкцией и установите его в камере с правой стороны /см. ПРИЛОЖЕНИЕ 1/.

Соберите электрод,используя: полипропиленовую мембрану D604; ПРОКЛАДКА НЕ НУЖНА!!!; Пластмассовый колпачок D605; 0-образное кольцо 835-300; прокладку 834-527; раствор электролита S4064 или S43216; соединительную шайбу 940-088.

Рис. 9 Заполните емкость для КС1 насыщенным раствором KCl S4004 и установите каломельный электрод К172. Подсоедините штеккер электрода к гнезду на передней панели. На отверстие емкости для КС1 оденьте резиновую манжету 833-527.

Добавьте в емкость KCl-кристаллы из бутылки S4013, чтобы обеспечить насыщение раствора при температуре 37 С. Закройте емкость для КС1 крышкой 956-738.

Рис.10 Выньте нейлоновый манлоен из капилляра и вставьте клапан 940-176 в электрод G299A. "Губы" нового клапана могут оказаться слипшимися из-за поверхностного слоя пластификатора; тогда сначала вставьте ...

клапан в стеклянный электрод "неправильно"/т.е. другим концом/, а затем вставьте клапан в стеклянный электрод правильно.

Рис. 11 Закрепите стеклянный электрод на кронштейне для него с помощью соединительной шайбы 956-759.
Следут заметить, что стабильность, чувствительность и воспроизводимость нового pH-электрда немного улучшатся, если в течение 24 часов продержать его, например, в физиологическом растворе.

Рис. 12 Загните держатель 846-119 вокруг коннектора 841-616 наконечника электрода и закрепите его винтом "A".

Рис.13 Вставьте поликарбонатный капилляр D749 в коннектор 841--616 наконечника электрода и отрегулируйте его положение с помощью винта "A" так, чтобы капилляр попадал в ампулы находящиеся в соответствующих отверстиях, по центру /т.е. не задевая за их стенки/.

Рис.14 С помощью пинцета D704 вставьте трубку во всасывающее устройство 900-468 на стеклянном электроде и защелкните всасывающее устройство с правого конца /т.е. со стороны Вашей правой руки/ стеклянного электрода.

Рис.15 Закрепите крышку стеклянного электрода, закрепите трубку всасывающего устройства на кронштейне для электрода, и вставьте штеккер электрода в соответствующее гнездо на передней панели.

Рис.16 Защелкните крышку 956-752 для G299A с левой стороны кронштейна электрода.

Рис. 17 С помощью неопреновых трубок 840-028 подсоедините прецизионный газосмесительный блок GMA2 /или баллоны с откалиброванной газовой смесью/ к отверстиям на задней панели прибора. При использовании баллонов отрегулируйте подачу газа до скорости примерно 30 мл/мин./т.е. 3--4 пузырька в секунду/.

Подсоедините штеккеры электродов/pH, Pco~ и Po~/к соответствующим входам PHM73 pH/Blood Gas Monitor.
Если в розетке есть клемма заземления, то дополнительное заземление прибора проводить не нужно.

Теперь BMS 3 Мк2 собран и его можно использовать, применяя шприцы. Скорость нагрева примерно составляет 0,5 С/мин. Поскольку для стабилизации Po~ электрода требуется некоторое время, то рекомендуется начать использование прибора через 1 час после его включения в сеть.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПРИБОРА

Общие замечания

Принципиальная схема клапана электрода дана на рис.18. Когда рычажок всасывающего устройства нажат - клапан электрода открыт, и происходит всасывание в электрод. Если рычажок не нажат -- клапан закрыт, и жидкость не вытекает.

Электрод заполняется просто погружением наконечника электрода в жидкость и нажатием рычажка всасывающего устройства.

После опустошения электрода на стенках его капилляра остается очень тонкий слой жидкости. Об этом следует помнить, когда капилляр электрода заполняется поочередно разными жидкостями.

Опыт показал, что наилучший способ уменьшить образование такого слоя на внутренних стенках капилляра - это ввести несколько пузырьков воздуха начале всасывания, быстро перемещая электрод вверх-вниз, как показано на рис.19. Это следует делать всегда при заполнении электрода буфером и при его промывке физиоло - гическим раствором.

Попадание же пузырьков воздуха в стекляяный электрод при введении в него пробы крови нежелательно, т.к. воздух увеличивает количество белков, осаждающихся на его внутренних стенках, что может привести к замедлению работы и нестабильности показаний электрода /смотри раздел "ОБСЛУЖИВАНИЕ"/.

Кроме того есть и другие причины, по которым нежелательно применять эту методику - хотя и эффективную вообще - на крови, а именно:

1. Влиянием растворения физ.раствора в крови можно пренебречь.
2. Если использовать методику с пузырьками воздуха, то потребуется проба крови большего объема.
3. Разница в величинах вязкости для крови по сравнению с буфером или физ.раствором способствует смыванию слоя жидкости со стенок капилляра.

Во всех случаях, когда электрод ен используется, он должен быть: а/ заполнен буфером с pH 7,383; и б/ его наконечник помещен в емкость STORE . Это препятствует процессу кристаллизации в наконечнике электрода, что в конечном счете может привести к засорению наконечника электрода.

КАЛИБРОВКА

Теория калибровки

Калибровка выполняется для того, чтобы характеристики pH--метра соответствовали характеристикам электрода, т.к. характеристики электрода известны лишь в определенных пределах.

На рис.20 показано, как изменяется характкеристика pH-метра в зависимости от различных контрольных процедур.

Adjustment- регулировка; Sensitivity - чувствительность;
a=electrode - электрод;
Electrical zero of PHM73 - точка электрического нуля PHM73.

Одна из процедур контроля - два типа калибровки: по двум и по одному буферу. Калибровка по двум буферам - это полная калибровка, а калибровка по одному буферу - это просто проверка, соответствующая параллельному смещению характеристики pH-метра.

Обычно характеристика электрода достаточно стабильная. Нестабильность электрода может наблюдаться или у совсем нового электрода или когда он засорится.

Рекомендуем проводить калибровку по двум буферам раз в день или при замене старого электрода на новый. Цель ежедневной ка - либровкиэлектрода по двум буферам - убедиться, что pH-метр отрегулирован правильно.

Калибровка по одному буферу - более простой тип проверки.

Опыт показывает, что чувствительность электрода меняется лишь только когда он совершенно новый, или когда срок его службы подходит к концу /чувствительность нового электрода близка к идеальной и снижается в конце срока его службы/.

Калибровка по одному буферу - это проверка совпадения ха - рактеристик электрода и pH-метра. /Калибровку по одному буферу следует повторять так часто, как это кажется необходимым: например, ежечасно, в зависимости от требований к точности показаний или стабильности электрода/.

Калибровка

/PHM73: кнопка CAL. - нажата/

Рис. 21 Промойте электрод физ.раствором. /Помните о методике с пузырьками воздуха!/. На внешней части наконечника электрода всегда остается немного жидкости, а это означает, что в буфер попадет немного физ.раствора. Но это не окажет никакого влияния на величину pH буфера за исключе - нием случаев, когда: 1/ ампула с буфером почти пустая;и 2/ в ампулу с буфером попало гораздо больше другой жидкости по каким-либо иным причинам. Во избежание подобных случаев необходимо протирать наконечник электрода чистой тканью перед погружением его в ампулу с буфером.

Рис. 22 Откройте ампулу с буфером S1510 и поместите ее вместе с манжетой D693 в соответствующее гнездо/см, рис./. Заполните электрод буфером 7,383 /помните о методике с пузырьками!/.
Опустите электрод в емкость с KC1 так, чтобы кронштейн электрода лег на стержень позади этой емкости.
Отрегулируйте pH-метр до величины pH 7,383 с помощью ручки pH-ADJ .
Эта ручка перемещает движок фрикционного потенциометра.

Рис. 21 Промойте электрод физ.раствором.

Рис. 22 Заполните электрод буфером 6,481.
Т.к. калибровку по этому буферу достаточно проводить раз в день, то для ампулы с буфером 6,481 не предусмотрено специальное гнездо, чтобы не загружать BMS3 Мк2. Кроме того pH в открытой ампуле начинает изменяться через 2-4 часа вследствие абсорбции C0„ из воздуха. Поэтому ампулу с буфером 6,841 следует выбрасывать после этой калибровки.
Отрегулируйте pH-метр до величины pH 6,481 с помощью ручки pH-SENS.

Рис. 21 Промойте электрод физ.раствором.

Рис. 22 Заполните электрод буфером 7,383.,

Рис. 23 Поместите электрод в емкость STORE. Если необходимо сразу же начать проведение анализов, то два последних этапа выполнять не надо.

Проверка калибровки

Рис. 21 Промойте электрод физ.расвором. Вытрите наконечник электрода.

Рис. 22 Заполните электрод буфером 7,383.
Помните, что если ампула была открыта в течение нескольких часов, то точность pH-буфера может быть сомнитель - ной; тогда лучше открыть новую ампулу.
Погрузите наконечник электрода в емкость для KC1.
Отрегулируйте pH-метр до 7,383 /если необходимо/ ручкой pH-ADJ.

Рис. 23 Опустите электрод в емкость STORE. Если необходимо выполнить анализы сразу же, то этот последний этап про - водить не надо. Вместо этого промойте электрод.

$^{Pco}2$

Теория калибровки

Т.к. по сути своей электрод Pco„ представляет собой pH-электрод, то, естественно, теория калибровки для pH-электрода, приведенная выше, применима и для Pco„ электрода за исключением того, что:

а/ ось pH на рис.20 должна быть заменена на ось log Pco„, и ее направление заменено на противоположное,

б/ точка пересечения характеристики прибора и оси абсцисс, которая в случае pH-метра стабильна и равна величине первого буфера, в случае Pco„-метра может сдвигаться в ту или иную сторону в зависимости от состава первого газа / в частности, в зависимости от барометрического давления/.

Калибровка

/PHM73: кнопка CAL . - нажата/

Рассчитайте низкий /LOW / и высокий /HIGH / Pco~ для двух калибровочных газов по следующим формулам:

Pco„ = —*тттт:— x /C0„%/ мм рт.ст. или —*-Кп—''—[x] /C0₂%/кпаск.

где: ВР - барометрическое давление в мм рт.ст. или килопаскалях.

C0~- объем% C0„ в газовой смеси.

Ручкой GAS 1 установите LOW Pco„.

Опустошите общую кювету. Если необходимо - используйте наконечник всасывающего насоса.

Рис. 24 Установите газовый селектор в наинизшее положение в измерительной камере и зафиксируйте его в этом положении. Если селектор закреплен, то его невозможно вытащить. Если селектор слишком тугой или слишком свободный ~ отрегулируйте его с помощью шайбы, как показано на рис.25, TIGHTEN - затянуть; LOSEN - ослабить.

Отрегулируйте прибор на LOW Pco„ до стабильных показаний с помощью ручки Pco-^DJ . Эта ручка приводит в движение движок фрикционного потенциометра.

Рис. 26 Высвободите газовый селектор, поверните его на 180 и закрепите его в наивысшем положении.

Когда показания станут стабильными, отрегулируйте прибор на HIGH Pco~ с помощью ручки Pco„ SENS .

Уберите газовый селектор.

Проверка калибровки

Рис. 24 Газовый селектор - в наинизшем положении.

Если необходимо, повторно отрегулируйте низкий Pco„ ручкой PCO2ADJ.

Уберите газовый селектор.

Теория калибровки

Ро2-электрод /или электрод Кларка/ - это электрод, преобразующий измеряемый Ро2 в ток

Как и в случае электродов рН и Рсо~ целью калибровки является совмещение двух линий, аналогичных линиям на графике/рис.20/,

Поскольку нулевой ток Ро..,-электрода практически не меняется, то калибровку этого электрода достаточно проводить раз в день. Но проверку калибровки все же следует проводить несколько раз в день. т.к. с течением времени чувствительность Ро_-электрода обычно возрастает.

Следует также заметить, что принцип действия Ро~-электрода таков, что его показания для газа на несколько процентов выше показаний для жидкости, эквилибрированной по тому же газу. Это соотношение, так называемое газо-водное соотношение, обычно составляет 1,03 + 0,015. По мере старения электрода это соотношение увеличивается.

Калибровка

/PHM73: кнопка CAL. - нажата/

Рассчитайте Ро2 воды из термостата по следующим формулам:

$$Po_{„} = \frac{BP - 47}{100} \times 20{,}93 \text{ мм рт.ст. или } \frac{BP - 6{,}3}{100} \times 20{,}93 \text{ кпаск.}$$

где: ВР - барометрическое давление в мм рт.ст. или килопаскалях.

Вода в термостате будет эквилибрирована с атмосферным воздухом примерно через 1 час после того, как температура воды в термостатестанет равной 37 С.

Рис. 27 Заполните измерительную камеру нулевым раствором S4150. Через 3 мин. отрегулируйте прибор до 0,0 мм рт.ст. с помощью ручки ZERO.

Рис. 28 Тщательно промойте измерительную камеру,нажимая на резиновую кнопку и опустошая камеру наконечником всасы -

вающего насоса, подсоединив его к вводу в камеру.
PRESS DOWN - нажмите.

Рис. 29 Медленно заполните шприц D614 водой из термостата.

Рис. 27 Заполните измерительную камеру водой из термостата.
Отрегулируйте прибор до вычисленной выше величины Po~ /примерно 150 мм рт.ст./ ручкой Po~ADJ_ до тех пор, пока показания не станут стабильными. Ручка Po_ADJ. -движок фрикционного потенциометра. Если на дисплее не устанавливается нужная величина - замените мембрану на Po„-электроде.

Рис. 28 Опустошите камеру с помощью наконечника всасывающего насоса.

Рис. 24 Установите газовый селектор в наинизшее положение.
Запишите показание прибора, когда оно станет стабильным. Это - REF. Po„.
Уберите газовый селектор.

Проверка калибровки

Рис. 24 Газовый селектор - в наинизшем положении.
С помощью ручки POpADJ. установите, если необходимо, на приборе величину REF Po~.
Уберите газовый селектор.

Совместная проверка калибровки для Po„ и Pco„

Т.к. между измерениями газовый селектор находится в наинизшем положении, то легче проводить калибровку газовых электродов так, как это приводится ниже:

Установите прибор на LOW Pco ручкой Pco_2ADJ.
Установите на приборе REF Po„ ручкой Po_2ADJ.

ИЗМЕРЕНИЯ

Анализ проб крови из шприца

/PHM73: кнопка CAL. - высвобождена. Рекомендуем: pH DELAY-на 15 сек.; Pco„ DELAY - на 30 сек.; Po- DELAY - на 50 сек. Увеличьте все DELAY для старых электрода или мембраны.

PHM71/72 Мк2 - см. ПРИЛОЖЕНИЕ 2/.

Газовый селектор - в наинизшем положении.

Рис. 21 Промойте pH-электрод.
Уберите газовый селектор.

Рис. 23 Если необходимо, опустошите измерительную камеру с помощью наконечника всасывающего насоса. Медленно вводите кровь так, чтобы измерительная камера и дно отверстия для газового селектора заполнились ею. При заполнении камеры кровью можно видеть остатки физ.раствора. Однако физ.раствор не будет растворяться в пробе крови, т.к. кровь проталкивает остатки физ.раствора вперед.

Рис. 30 Опустите наконечник pH-электрода в кровь и заполните ею электрод.
Погрузите наконечник pH-электрода в емкость с KC1.
На PHM73 нажмите кнопку MEASURE. Когда загорится лампа READ, снимите показания для pH, Pco~ и Po~.

Рис. 28 Нажмите кнопку RINSE и удалите промывочный раствор из камеры наконечником всасывающего насоса. Проделайте эту процедуру несколько раз.

Рис. 21 Промойте pH-электрод.
Если требуется провести следующий анализ - не выполняйте указанное ниже:

Рис. 24 Установите газовый селектор в наинизшем положении.

Рис. 22 Заполните pH-электрод буфером 7,333.

Рис. 23 Поместите pH-электрод в емкость STORE.

Анализ проб крови из капилляров

Ввод в измерительную камеру и наконечник электрода следует заменить всоответствии с приведенным ниже описанием.

Рис. 31 Оденьте прокладку 940-172 на анконечник электрода 940--185 с доной стороны и соединительный ПВХ коннектор 841-615 с другой его стороны.
Снимите крышку 956-752 со стеклянного электрода G299A.

Рис. 32 Снимите коннектор 841-616 наконечника электрода со стеклянного электрода с помощью захвата 904-007, используя его широкий конец.
Оденьте новый наконечник на стеклянный электрод с помощью узкого конца захвата.
MOUNTING - монтаж; REMOVAL - отсоединение.

Рис. 33 Закрепите наконечник электрода в держателе и отрегулируйте его положение винтом А так, чтобы он попадал в емкости на приборе, не касаясь их стенок.
Закройте крышку 9 56-752 на стеклянном электроде.

Рис.34 Вставьте примерно 15 мм полиэтиленового капилляра 840--625 в пластиковый коннектор 841-614 для ввода в измерительную камеру, и обрежьте капилляр так, чтобы снаружи осталось только около 5 мм.

Рис. 35 Поместите коннектор с капилляром в ввод в камеру и оденьте держатель 926-011.

Теперь BMS3 Мк2 подготовлен для анализов проб крови из капилляров, Анализ проб крови изстеклянных капилляров D550/12.5/140 объемом примерно 140 микролитров проводится следующим образом:

Рис. 36 Размешайте кровь в капилляре магнитом D571.

Рис. 37 Срежьте один конец капиллярга. резцом D752 и удалите из капилляра стерженек-смеситель.
Срежьте второй конец капилляра.

Уберите газовый селектор.

Рис. 38 Поместите конец полиэтиленового капилляра в стеклянный капилляр с пробой, и положите второй конец стеклянного капилляра на держатель.

Рис. 21 Промойте pH-электрод.

Рис. 39 Опускайте электрод в измерительную камеру до тех пор, пока она не будет закрыта,и медленно заполняйте ее и pH-электрод путем всасывания.
Поместите наконечник pH-электрода в емкость с KC1.
Уберите капилляр.
На PHM73 нажмите кнопку MEASURE .
Когда загорится лампа READ, снимите показания pH, Pco„ и Po~.

Рис. 28 Нажмите кнопку RINSE и удалите промывочный раствор из ввода в измерительную камеру с помощью наконечника всасывающего насоса. Повторите эту операцию несколько раз.

Рис. 21 Промойте pH-электрод.
Если нужно проделать следующий анализ - не выполняйте три указанные ниже процедуры:

Рис. 24 Поместите газовый селектор в наинизшее положение.

Рис. 22 Заполните pH-электрод буфером 7,383.

Рис. 23 Поместите pH-электрод в емкость STORE.

Анализ проб крови из пробирок

Рис. 40 В пластиковый коннектор 841-614 для ввода в измерительную камеру вставьте полиэтиленовый капилляр 840-623 так, чтобы его свободный конец был длиной примерно 20 см.

Рис. 41 Все три электрода будут теперь заполняться всасыванием, погрузив конец капилляра в пробирку с кровью. Методика

проведения измерений - та же, что и для капилляров.

Рис. 42 Во время анализа вводв измерительную камеру следует промыть. Для этого пластиковый коннектор 841-614 помещают в наконечник всасывающего насоса и погружают трубку в физ.раствор.

Краткие инструкции

Ниже приведены краткие инструкции, которые суммируют содержание предыдущих разделов и которые всегда должны находиться рядом с прибором / например, на стене/.

pH-газы крови BME33/BGA3

Дата:	Баром.давлен. BP= мм рт. ст. кпаск.	LOW CO_2: Объем%	HIGH CO_2: Объем%

Ежедневные расчеты и проверки

Pco_2 $\frac{BP-47}{100}$ x /CO_2%/мм рт.ст. = $\frac{BP-47}{100}$ x 20,93мм рт.ст

Pco_2 $\frac{BP-6,3}{100}$ x /CO_2%/кпаск. = $\frac{BP-6,3}{100}$ x 20,93 кпас

LOW PCO_2 • мм рт.ст.; кпаск.	HIGH Pco_2 = мм рт.ст.; кпаск.	PO, мм рт.ст.;кпаск.

KC1 - NaCl - Газ

Калибровка

GASI:LOW ; PHM73: CAL. - нажата

pH

Промыть электрод.
Заполнить электрод буфером 7,383.
Погрузить наконечник в KC1.
Отрегулировать прибор на 7,383/pH ADJ./

Заполнить электрод буфе-ром 6,841.
Погрузить наконечник в KC1.
Отрегулировать прибор на 6,841/pH SENS/

Промыть электрод.
Заполнить электрод буфером 7,383.
Поместить электрод в STORE.

PO,

Опустошить измерит, камеру наконечником насоса.
Заполнить измерит, камеру нулевым раствором.
Через 3 мин. отрегулировать прибор до 0,0 мм рт.ст. / Po_2 ZERO/.
Промыть камеру водой из термостата.
Отрегулировать прибор на Po~ / Po~ ADJ/.
Опустошить камеру наконечником насоса.
Установить газовый селектор в наинизшее положение.
Снять показания. REF Po_2=

Pco,

Отрегулировать прибор на низкий Pco_2 /Pco~ ADJ./
Установить газ.селектор в наивысшее положение.
Отрегулировать прибор на высокий Pco~ /Pco~ SENS/
Установить газ.селектор в наинизшее положение

pH - газы крови

Дата:

LOW Pco_2 =

кпаск.
мм рт.ст.

REF Po_2

кпаск.
мм рт.ст.

Проверка калибровки
GAS I: LOW Pco- ; PHM73: CA . - нажата

Промыть электрод.
Заполнить электрод буфером 7,383.
Погрузить наконечник в емкость с KC1.
pH Повторно отрегулировать прибор до 7,383 /pH ADJ/

Поместить электрод в STORE.

Pco, Повторно отрегулировать на низкий Pco~/Pco~ ADJ/
Po.' Повторно отрегулировать до REF Po„ /Po_2 ADJ /

Измерения
PHM73-DELAY : pH=15 сек.,Pco_2=30 сек., Po_2=50 сек

Промойте pH-электрод.
Уберите газовый селектор.

Заполните изм.камеру и pH-электрод пробой.
Снимите показания pH, Pco„ и Po~.
Промойте изм.камеру и pH-электрод.

Заполните pH-электрод буфером 7,383.
Поместите pH-электрод в STORE.
Установите газ.селектор в наинизшее положение•
/процедуры в рамке выполнять быстро/

На ночь

Закройте емкость с KC1•
Закройте баллоны с газом.
Уберите газ.селектор и нажмите кнопку
Заполните pH-электрод буфером 7,383.
Поместите pH-электрод в емкость STORE

ОБСЛУЖИВАНИЕ BMS3 Мк2

Общие замечания

Нормальная работа прибора будет обеспечена, если:1/выполняются указания, приведенные в таблице в конце этого раздела, и 2/прибор содержится в чистоте. Практика показала, что если прибор содержится в чистоте /т.е. регулярно удаляются кристаллы, отходы и т.д./, то срок службы прибора дольше и точность показаний выше, что особенно важно при анализе микропроб.

Система всасывания

Воздушный фильтр следует очищать раз в месяц, либо протирая его снаружи, либо очищая его щеткой. Для этого не нужно вынимать фильтр. Трубки следует промывать ежедневно, пропуская через них примерно 10 миллилитров физ.раствора, чтобы избежать их засорения кристаллами или белками.

Вода в термостате

В воду термостата следует добавлять содержимое одной ампулы гермицида раз в месяц. Уровеньдистиллированной воды в термостате должен быть всегда между двух отметок, нанесенных на стенке "бани".

Раз в полгода воду в термостате следут полностью заменять, добавляя содержимое доной ампулы гермицида и ампулы KNO-.. Если "баня" сильно загрязнена, то необходимо вызвать представителя фирмы для тщательной очистки прибора.

Жидкие компоненты

Ежедневно следует пополнять емкости для KC1 и физ.раствора, а также удалять кристаллы KC1. Никогда ен забывайте закрывать емкость для KC1 по окончании работы с прибором.

Раз в неделю следует менять физ. раствор и раствор KC1 во избежание засорения прибора кристаллами или кровью. Раз в месяц следует пополнять увлажнители дистиллированной водой.

pH-электрод

Раз в неделю рекомендум заполнять pH-электрод энзимным детергентом S4160 и оставлять его на ночь, чтобы белки с внутренней поверхности чувствительного к pH капилляра. Загрязненный электрод имеет большее время ответа и низкую воспроизводимость.

Газовые электроды

Трудно точно определить срок службы нового электрода, хотя газове электроды обычно работают нормально в течение нескольких месяцев. Более подробную информацию можно найти в специальной литературе. Однако необходимо помнить : измерительная камера никогда ен должна высыхать, т.е. в ней должна быть или проба или влажный воздух. Если электрод станет работать хуже - смените мембрану.

Измерительная камера /общая кювета/

Рекомендуем раз в неделю заполнять общую кювету энзимным детергентом S4160 и оставлять его в ней на ночь. Как правило эта мера решает много затруднений. Но если кювета сильно загрязнена микроорганизмами, что вызовет дрейф показаний Ро„, - то ее следует промыть гермицидом /или оставить его в ней на несколько часов/ S4100.

ОБСЛУЖИВАНИЕ GMA2

Подробная информация имеется в инструкции по эксплоатации GMA2.

Процедуры проверки для BMS3 Мк2 и GMA2

	Ежедне-вно	Ежене-дельно	Ежеме-сячно	Раз в 6 мес.
Промывка трубок	x			
Проверка наличия KC1	x			
Проверка наличия NaCl	x			
Удаление белков из G29 9A		x		
Замена KC1		x		
Заполнение измерительной каме-ры детергентом		x		
Замена NaCl		x		
Замена воздушного фильтра			x	
Добавление гермицида			x	
Пополнение воды в термостате			x	
Пополнение воды в увлажнителях			x	
Замена воды в термостате и до-бавление гермицида				x
Добавление KNO.,				x
GMA2				
Проверка давления в баллоне с CO-	x			
Замена воздушного фильтра			x	
Замена мембранного насоса				x

РЕМОНТ BMS3 Мк2

Общие замечания

В этом разделе дается описание устрнения неполадок, которые может выполнить лаборант. Если эти советы не помогают - мы рекомендуем обратиться к представителям фирмы.

Верхняя крышка

Чтобы снять верхнюю крышку - отвинтите четыре винта, помеченные буквой "А" /см.рис.17/.

pH-электрод

Стеклянный электрод и его наконечник демонтируются в порядке, обратном их монтажу - см.инструкции по монтажу прибора.

Коннектор 841-616 наконечника электрода снимают с помощью захвата 904-007 /см. рис.32/. Один конец этого захвата используется для демонтажа коннектора, второй - для его монтажа.

Температура

BMS3 Мк2 отрегулирован на температуру 37 С + 0,1 в завод - ских условиях. Температуру можно изменить до 37˚ + 1,5˚ с помощью потенциометра, помеченного ТЕМР на рис.17. Если температура окружающей среды выше 30 С, то BMS3 Мк2 не может обеспечить постоянную температуру 37 С. В этом случае необходимо дополнительно установить внешний теплообменник. Наиболее простой метод охлаждения - это подсоединить к задней панели петлю из трубки длиной в несколько метров для циркуляции воды, а в крайних случаях - поместить петлю в сосуд с холодной водой.

Система всасывания

Схема системы всасывания приведена на рис. 43. С ее помощью легко обнаружить имеющуюся неполадку. Прежде всего надо осмотреть

перепускной клапан в сливном стакане и клапан на электроде. Также всасывание сильно ухудшается, если по какой-либо причине воздушный фильтр оказался мокрый.

Если засорился ввод в измерительную камеру или электрод, то их легко прочистить мандреном и.ли сменить наконечник электрода и коннектор.

Засорившиеся тру~ки можно продуть пласиковым шприцом. Если это не помогает - следует заменить трубки.

Мембранный насос заметяют так: вывинчивают два винта, помеченные "А" на рис.44. Плату отгибают вниз. Теперь насос можно снять с его держателя.

СПЕЦИФИКАЦИИ

BMS 3 Мк2 :

Общий_объем_пробы:	130 микролитров.
Капиллярный_pH-электрод_C29 9A	
Объем пробы:	4 0 микролитров.
Время ответа электрода:	15 сек.
Диапазон:	0 - 1 0 .
Чувствительность:	>»97%.
Измерительная_камера_Pco$_{?}$/Po-$_{?}$	
Объем пробы:	Около 7 5 микролитров.
Время ответа:	Примерно 30 сек. при 3 7˚C.
/с силиконовой мембраной/:	9 8% времени ответа.
Время ответа:	Примерно 50 сек. при 37˚C.
/с полипропиленовой мембраной/:	98% времени ответа.
Чувствительность к О„:	Примерно 10x10 $^{-12}$ А/мм рт.ст.
Нулевой ток:	Соответствует 0-3 мм рт.ст.
Блок термостата	
Температура:	30˚C +0,01˚C постоянно. /Регулируется до 38˚C/.
Тем-ра окружающей среды:	Не менее 7˚C нюхе температуры в термостате.
Температурный контроль:	+0,02˚C/1 стандартное отклонение/ кратковременные флуктуации.
Водяная баня:	Поликарбонат, емкость б л.
Циркуляционный насос:	Макс, давление 1,5 м водяного ст.
Всасывающий насос:	Вакуум свыше 300 мм рт.ст.
Скорость_нагрева:	Примерно 0,5^{и}C в минуту.
Потребляемая_мощность:	115 в.+15%; 47,5 - 63 гц; 325 ва, 220 в.+15%; 47,5 - 63 гц; 300 ва,

Размеры и вес

высота: 310 мм
длина: 310 мм
Ширина: 370 мм
Вес: 11,7 кг.

Окраска — Химически стойкая краска на алюминии.

СПЕЦИФИКАЦИИ ДЛЯ PHM73, GMA2 и ABC2

Смотри инструкции по эксплоатации этих приборов

ЛИТЕРАТУРА

Теория и методика измерений подробно излагается в следующей литературе:

1. Niels Linnet: pH Measurements in Theory and Practice
2. John W Severinghaus, A Freeman Bradley: Blood Gas Electrodes or What the Instructions Didn't Say,ST59
3. Siggaard-Andersen,0.: The Acid-Base Status of the Blood
4. Root G5sta: Introduction to Acid-Base and Electrolyte Balance
5. Root Gosta: Clinical Acid-Base and Electrolyte Balance

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ, ПОСТАВЛЯЕМЫЕ С BMS3 Мк2

Кол-во	Тип	Код	
1	D550/12.5/140		Набор для взятия проб крови, включая:
1	D551/12.5/140		75 гепаринизированных стекл. капилляров, длиной 125 мм, емк.140 мкл, со стерженьками--смесителями, D551/S
1	D553		Паста для капилляров
1	D571		Магнит
1	D572		Резцы для стекла, 10 шт.
1	D573		Стерилизованные ножи, 5 шт.
2	D614		Пластиковые шприцы
1	D670		Термометр
1	D673		Газовый селектор
1	D691		Фиктивный электрод
1	D693		Манжеты для ампул
1	D704		Пинцет
1	D741		Набор для наконечника электрода, включая:
1	D749		Поликарбонатные капилляры,7 2мм, 25 шт.
2		834-542	Резиновые прокладки для системы всасывания
5		841-615	ПВХ коннекторы
5		841-616	Коннекторы для наконечника электрода
2		846-119	Держатели
1		867-903	Мандрен для G299A, 0,5 м
1		904-007	Захват
25		940-172	Прокладки для наконечника электрода
3		940-176	Клапаны для электрода
5		940-185	Наконечники для электрода
1	E5037/0		Рсо« электрод
1	D814		Набор для Рсо„ электрода, включая:
1		942-031	Полипропиленовые мембраны D604, 15 шт.
1	D605		Пластмассовый колпачок

Кол-во	Тип	Код	
1	S43126		Электролит для Po_2электрода, 20 мл
1	S4150		Нулевой раствор, 30 ампул по 3 мл
15		835-300	0-образные кольца
2		835-207	0-образные кольца
2		841-608	Резиновые кольца
15		834-527	Резиновые прокладки
1	G299A		Стеклянный капиллярный электрод
1	K172		Каломельная ячейка
1	S1500		Буферный р-р, pH 6,841 при 37°C, 30 ампул по 3 мл
	S1510		Буферный р-р, pH 7,383 при 37°C, 30 ампул по 3 мл
1	S4004		Насыщенный р-р KC1, 100 мл
1	S4018		Кристаллы KC1, 25 г
1	S4100		Добавки в воду термостата, 10 ампул по 3мл
1	S4124		0,9% р-р NaCl, 100 мл
3	S4160		Энзимный детергент для электрода, 10 капсул
2		450-125	Предохранители 3,15А; 110-115в
или			
2		540-023	Предохранители 2,0А; 220в
1		833-527	Резиновая манжета для емкости с KC1
2		834-531	Прокладки для ввода в камеру
3		835-301	0-образные кольца для газового селектора
		840-028	Неопреновые трубки 1,5 м длиной каждая
1		840-202	Резиновая трубка 1 м длиной
1		840-623	Полиэтиленовый капилляр, 1 м
10		841-614	Пластиковые трубки для ввода в камеру
2		842-105	Резиновые крышки для увлажнителей
2		842-223	Резиновые кнопки для промывочного насоса
1		848-008	Мембранный насос

Кол-во	Тип	Код	
1		900-468	Блок всасывания
1		922-153	Мандрен для ввода в изм. камеру-
1		922-197	Наконечник всасывающего насоса
1		922-205	Крышка для выночки
1		926-011	Держатель
2		940-038	Соединительные шайбы
1		955 317	Противопылевой чехол
1		956-738	Крышка для емкости с КС1
1		956-752	Крышка для стеклянного электрода
1		956-759	Соединительная шайба
1		957-021	Сливной стакан, 200 мл
1		977-032	Пластина с надписями
1		934-203	Номограммы Сиггарда-Андерсена А4, 50 шт
1		984-204	Номограммы $Po_{;?}$-OpSAT%, 50 шт.
1		934-208	Диаграмма КЦР сиггарда-Андерсена
1		991-527	Фильтр
1		932-733	Инструкция по эксплуатации
1		932-549	Краткие инструкции для pH/газов крови.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ, ПОСТАВЛЯЕМЫЕ С ВМЕ33:

	904-182	Годовой набор принадлежностей
1 E5037/0		Рсо„-электрод
1 E5047/0		РОр-электрод
1 G299A		Капиллярный стеклянный электрод
1 К172		Каломельный электрод
2 Книги*		Список литературы, пп.4 и 5.
1 D665		Манометр в сборе с редукционным клапаном для 100%-ного С0~
	962-045	Баллон с клапаном, заполненный 100%-ным $C0_2$; 2,5 л.

* Таюхе могут поставляться с BGA3.

ЭЛЕМЕНТЫ, ПОСТАВЛЯЕМЫЕ С РНМ73, GMA2 И АВС2 - См соответствующие инструкции по эксплуатации или монтажу,

ЭЛЕМЕНТЫ, КОТОРЫЕ МОЖНО ЗАКАЗАТЬ:

S4054	Электролит для Pco_2~электрода, 100 мл.
S4064	Электролит для Po2~электрода, 100 мл.

Кол-во	Тип	Код	
		904-182	Набор для BME33/BGA3, включающий:
1	D550/12.5/140	904-049	Набор для проб крови
1	D693	956-103	Манжеты для ампул
1	D741	904-056	Набор для наконечника электрода
1	D814	904-121	Набор для Pco„ электрода
1	D815	904-122	Набор для Po_2 электрода
8	S1500	943-002	Буфер с pH = 6,841 при 37°C,30амп.
12	**S1510**	943-003	Буфер с pH=7,383 при 37°C, 3Оамп.
1	S4004	943-606	Насыщенный р-р KC1, 100 мл
1	S4018	943-631	Кристаллы KC1, 25 г
2	S4100	943-806	Добавки в воду термостата
4	S4124	943-613	0,9% р-р NaCl, 100 мл
1	S4150	943-644	Нулевой раствор, 30 амп. по 3 мл.
6	S4160	943-820	Энзимный детергент для электрода, 10 капсул
1		833-527	Резиновая манжета для емкости KC1
2		834-531	Прокладки для ввода в камеру
3		835-301	0-образные кольца для газ.селектора
1 м		840-623	Полиэтиленовые капилляры
10		841-614	Пластиковые трубки для ввода в камеру
2		842-223	Резиновые кнопки для промыв.насоса
1		848-008	Мембранный насос
1		957-021	Сливной стакан, 200 мл
2	D551/12.5/140	942-807	Коробка с 10 капсулами с 75 стеклянными гепаринизированными капиллярами, 125 мм, 140 мкл, в каждой.
10	D553	940-800	Паста для капилляров
2	D572	922-255	Резцы для стекла, по 10 шт в каждой
1	S43116	943-629	Электролит для Pco~электрода,20мл
1	S43216	943-630	Электролит для Po„электрода,20мл
10		984-203	Блокнот с 50 номограммами Сиггарда-Андерсена
15		991-527	Воздушные фильтры

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Код 982-765

Дополнительные инструкции для Po„ электрода E5047

Эти инструкции являются дополнением к инструкциям для Po„ электрода E5047 в инструкциях по эксплоатации BMS3 Мк2 и BEU 1,

ПРЕЖДЕ,ЧЕМ ОДЕТЬ МЕМБРАНУ;

1. Снимите черный резиновый колпачок с наконечника электрода.
2. Развинтите черную соединительную шайбу и выньте электрод из его корпуса.
   Проверьте, что 0-образное кольцо 835-207 находится на электроде.
3. Налейте несколько капель азотной кислоты 6М на стеклянную пластину.
   ВНИМАНИЕ: Азотная кислота может причинить сильные ожоги.
4. Погрузите конец электрода в азотную кислоту, держа электрод вертикально.
   Теперь конец электрода смочен азотной кислотой.
5. Продержите конец электрода в азотной кислоте, держа электрод вертикально, в течение 2-х минут, чтобы удалить отложения серебра с платинового катода.
   ПРИМЕЧАНИЕ: Азотная кислота ни в коем случае не должна попасть на Ag/AgCl часть электрода!
6. Смойте азотную кислоту с конца электрода и со стекла под краном.
7. Промойте электрод в дистиллированной воде.
8. Смонтируйте электрод в соответствии с описанием в ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛОАТАЦИИ BMS3 Мк2.

Азотная кислота 6М:

В наборе D815 имеется пустая бутылочка/тип S32416/, предназначенная для безопасного хранения азотной кислоты.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Анализ проб крови из шприца

PHM72 Мк2 - DELAYED HOLD: 15 сек.

Газовый селектор - в наинизшем положении.

Рис. 21 Промойте pH-электрод.
Уберите газовый селектор.

Рис. 28 Опустошите кювету наконечником всасывающего насоса. Медленно заполните кровью кювету и дно отверстия для газового селектора. При заполнении кюветы можно видеть остатки физ.раствора в ней. Однако физ.раствор не будет растворяться в пробе потому, что проба проталкивает остатки физ.раствора вперед.

Рис. 30 Погрузите в кровь наконечник pH-электрода и заполните электрод.
Погрузите наконечник pH-электрода в емкость с KC1.
Снимите показания pH, Pco~ и Po„.
PHM72_Мк2: Нажмите кнопку MEASURE. Показание для pH можно снять через 15 сек., когда стабилизируется дисплей. Переключите селекторна Pco„-канал, нажмите кнопку MEASURE и через 15 сек. снимите показание для Pco~. Перейдите на Po„-канал, нажмите кнопку MEASURE и снимите показания для Po~ после того, как стабилизируется дисплей.

pH считывают через 15 сек., Pco~ - через 30 сек., и Po„ - через 45 сек. после введения пробы крови. Время ответа старых электродов может быть больше из-за более высокого сопротивления или из-за загрязнения. В этом случае DELAYED HOLD устанавливают на 30 сек., а не на 15 сек..
PHM71_Мк2: Нажмите кнопку MEASURE. Снимите показания для pH, когда они станут стабильными /обычно через примерно 15 сек./. Перейдите на Pco~-канал, и когда показания стабилизируются, снимите Pco„. Проведите то же для Po^-канала. Перед промывкой высвободите кнопку MEASURE.

Рис. 23 Нажмите кнопку RINSE и опустошите кювету с помощью на-

конечника всасывающего насоса. Повторите эту. процедуру несколько раз.

Рис. 21 Промойте pH-электрод.
Не выполняйте следующие три пункта в случае, если требуется провести следующий анализ. В противном случае:

Рис. 24 Установите газовый селектор в наинизшее положение.

Рис. 22 Заполните pH-электрод буфером 7,333.

Рис. 23 Погрузите pH-электрод в емкость STORE.