

И.В.Шабалин А.В.Шабалин

**Методические рекомендации  
по настройке  
ультразвукового прибора  
«SIM 5000 plus»**

Нижний Новгород  
1993

В методических рекомендациях приводятся особенности настройки прибора «SIM 5000 plus».

Рекомендации составлены сотрудниками отделения ультразвуковой диагностики Государственного центра «Нижегородская областная детская клиническая больница» и предназначены для врачей ультразвуковой диагностики, работающих на данном приборе.

## **Введение.**

В последние годы многие кабинеты и отделения ультразвуковой диагностики России оснащены прибором SIM-5000 итальянской фирмы «ESAOTE BIOMEDICA». Широкую распространенность данной модели можно объяснить сочетанием портативности, низкой стоимости, достаточным выбором измерительных программ, широкими возможностями настройки изображения и, соответственно, достаточно широким спектром применения.

Использование приборов данной модели в нашем центре в течение 4 лет показало, что при правильной настройке прибора он может достаточно эффективно применяться для ультразвуковых исследований в кардиологии, гинекологии и акушерстве, в абдоминальной диагностике у детей и взрослых. Однако представители фирмы-изготовителя, а так же других предприятий, занимающихся продажей и сервисным обслуживанием данной модели, не дают практических советов о настройке прибора.

Настройка прибора, проведенная на фирме, нами признана неудовлетворительной, поскольку все 4 типа изображения, заложенные в разделе SET-UP, за исключением некоторых параметров, одинаковы.

Целью данных методических рекомендаций является практическая помощь врачам ультразвуковой диагностики, работающим на приборе SIM-5000, в расширении диагностических возможностей прибора и исключении возможных диагностических ошибок.

## Часть 1.

Прибор SIM-5000 имеет в программе SET-UP четыре самостоятельных типа изображения на каждый подключенный датчик. При проведении настройки по нашим рекомендациям появится возможность, в зависимости от диагностических задач, переходить с одного типа изображения на другой через меню выбора программ (Рис. 1).

```
Patient ID : █  
  
Age : █ Y   Y : years   Sex : F   F : female  
      D : days          M : male  
  
Application : 1      1.  CARDIO-1  ✓  
                  2.  GINECOLOGY  
                  3.  ABDOMEN  
                  4.  CARDIO-2  
  
WARNING : if you confirm procedure ( < ENTER > ), you  
           will erase the REPORT and MEMORY content  
  
Use TRACKBALL to position cursor  
Press < ENTER > to confirm or < ESC > to abort
```

Рис. 1. Изображение меню выбора программ.

Выбор программы производится в режиме работы датчика. Нажать кнопку ENTER, перевести курсор с помощью шара в меню ID. После появления меню на экране перевести курсор в зону Application, нажать на клавиатуре кнопку с цифровым значением программы, а затем кнопку ENTER.

Перед началом настройки прибора необходимо правильно расположить источники освещения в кабинете. Желательно закрыть окна плотными шторами или черной бумагой, а в качестве освещения установить две настольных лампы суммарной мощностью не более 100 Вт. Недопустимо расположение источников света за спиной врача (появление отражений на мониторе) и в поле зрения врача (повышается утомляемость).

Начальным этапом настройки должно быть регулирование яркости и контрастности изображения на встроенном и/или выносном мониторах.

### **Настройка яркости.**

Фон изображения должен быть темным или слегка серым, желательна интенсивность фона, равная нижнему (темному) сегменту серой шкалы. Обязательным условием настройки яркости должна быть визуализация всех 16 сегментов серой шкалы; если количество видимых сегментов меньше указанной цифры, то уровень яркости установлен ниже необходимого.

### **Настройка контрастности.**

Контрастность изображения должна быть не очень интенсивной. Важным критерием является отсутствие «размытости» буквенно-цифровой информации на экране монитора, а самое главное - должны быть четко видны все 16 сегментов серой шкалы. Если хотя бы два сегмента сливаются или равны по интенсивности, настройка выполнена неправильно.

Приборы SIM-5000 в разное время комплектовались выносными мониторами разных моделей. Первые приборы были укомплектованы мониторами фирмы «ESAOTEBIOMEDICA» с экраном 8 дюймов по диагонали. Эти мониторы, как и встроенные в прибор, имеют хорошее качество изображения, однако обладают следующим недостатком: они не имеют ни защитного антибликового покрытия, ни защитного стекла. В связи с этим настройка яркости и контрастности затруднена за счет собственного серого цвета электронно-лучевой трубки.

В последнее время приборы комплектовались мониторами «КОРВЕТ» завода «ЛАЗУРЬ». Данный монитор имеет экран 12 дюймов по диагонали с антибликовым покрытием и неплохим качеством изображения. Однако в случае работы с монитором фирмы «ESAOTEBIOMEDICA» мы рекомендуем самостоятельно изготовить экран в размер монитора из затемненного органического стекла толщиной от 1 до 4 мм, а при работе с монитором «КОРВЕТ» установить стеклянный защитный экран, который применяется для компьютерного монитора (установка сетчатого экрана недопустима). В случае установки экрана настройку яркости и контрастности необходимо будет изменить (обычно несколько увеличить яркость изображения).

```
3. PROBE
2. MODE
- 1. GENERAL -
  SET-UP 0
```

PROBE SET-UP

<b>5</b> MHz SA	CONNECTOR A
3.5 MHz AA	CONNECTOR B

Select the probe you want to configure  
Press < ENTER > to continue or < ESC > to interrupt procedure

### Схема выхода в таблицы SET-UP

Нажать Enter в режиме выключенного датчика. С помощью шара слежения выбрать зону меню, затем зону SET-UP и зону PROBE. После появления таблицы выбрать необходимый датчик и нажать Enter.

	3.5 MHz	AA	SET-UP	
	CARDIO-1	GINECOLOGY	ABDOMEN	CARDIO-2
POWER				
2D	50 %	25 %	MAX %	75 %
PW	MAX %	75 %	75 %	MAX %
CW	/ %	/ %	/ %	/ %
D. GAIN				
2D	6	MIN	MIN	4
M-Mode	MAX	5	5	5
PW/CW	6	3	3	6
REJECT				
2D/M	20 %	0 %	0 %	10 %
PW/CW	5 %	5 %	5 %	10 %
PROCESS				
PRE	2	4	4	2
FREQUENCY				
Doppler	3.3 MHz	2.5 MHz	3.3 MHz	2.5 MHz

Use TRACKBALL to select parameters  
 Use any arrow function key to modify parameter defaults  
 Press <ENTER> to confirm modification or <ESC> to abort

Рис. 2. Схема настройки датчика 3,5 MHz.

	5 MHz	SA	SET-UP	
	CARDIO-1	GINECOLOGY	ABDOMEN	CARDIO-2
POWER				
2D	75 %	25 %	MAX %	MAX %
PW	MAX %	75 %	75 %	MAX %
CW	50 %	MAX %	MAX %	MAX %
D. GAIN				
2D	6	MIN	MIN	5
M-Mode	MAX	5	5	4
PW/CW	MAX	3	3	MAX
REJECT				
2D/M	15 %	0 %	0 %	10 %
PW/CW	5 %	5 %	5 %	5 %
PROCESS				
PRE	2	4	4	2
FREQUENCY				
Doppler	3.3 MHz	3.3 MHz	3.3 MHz	3.3 MHz

Use TRACKBALL to select parameters  
 Use any arrow function key to modify parameter defaults  
 Press <ENTER> to confirm modification or <ESC> to abort

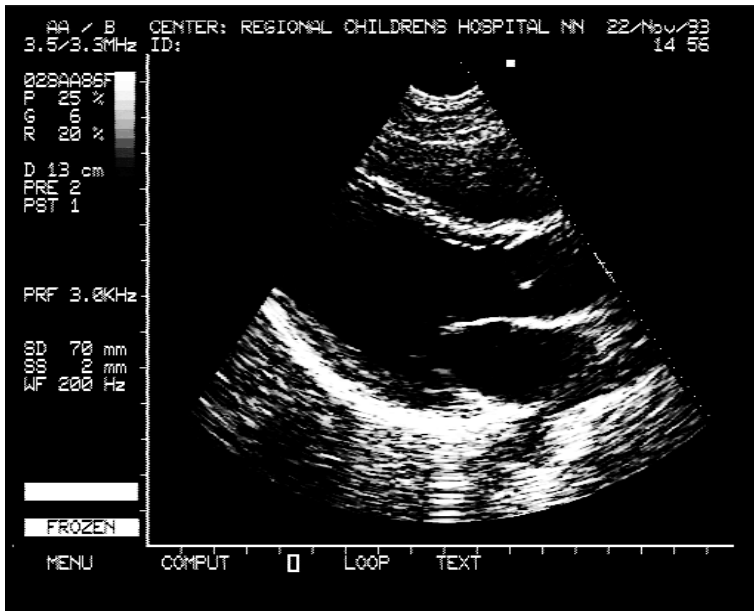
Рис. 3. Схема настройки датчика 5.0 MHz.

## Часть 2.

Вторым этапом настройки изображения должно быть изменение параметров в программе SET-UP. В данной программе выделены два самостоятельных окна для настройки параметров на каждый из двух подключенных датчиков. Мы рекомендуем выставить параметры по нашим рисункам (Рис.2 и 3).

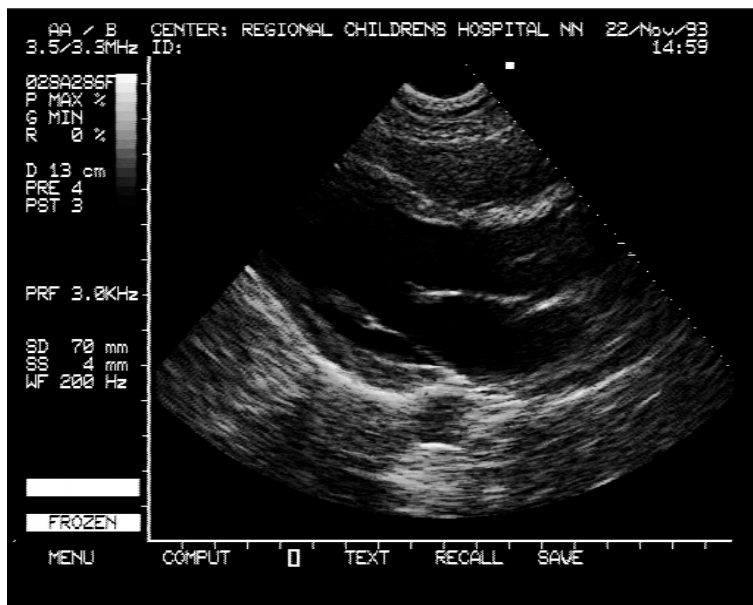
Перемещение курсора по таблице производится с помощью шара, а изменение параметров - клавишей BASELINE. После внесения необходимых изменений нажать ENTER для сохранения программы в ПЗУ прибора.

Достоинством данного варианта настройки прибора является возможность быстрого перехода от одной задачи к другой через меню выбора программ без дополнительных регулировок. Программа CARDIO 1 ориентирована на проведение двухмерной эхокардиографии преимущественно у детей и подростков. Программа GINECOLOGY предназначена для проведения исследований в акушерской и гинекологической практике. Программа ABDOMEN позволяет проводить исследование органов брюшной полости и забрюшинного пространства как у детей, так и у взрослых. Программа CARDIO 2 предназначена для исследования сердца преимущественно у взрослых.



Изображение в программе CARDIO 1.





Изображение в программе ABDOMEN.

Параметры настройки изменяют изображение в В,М,Д режимах. На нижеприведенных рисунках отчетливо видно различие изображения в программах CARDIO 1 и ABDOMEN.

Дополнительные таблицы настройки параметров в программе SET-UP под индексами MODE и GENERAL практически не влияют на изображение, но мы решили их включить в данные методические рекомендации, так как параметры, указанные в них, по нашему мнению, наиболее оптимальны (Рис. 4 и 5).

**Примечание:** прибор SIM-5000 отличается тем, что у него функция последующей обработки изображения POST не включена в SET-UP, но, тем не менее, оказывает значительное влияние на качество изображения. При включении прибора и переходе с одной программы на другую показатель POST (на экране буквы PST) всегда в значении 1 (схема). При переходе на программу ABDOMEN или (в некоторых случаях) GINECOLOGY мы рекомендуем каждый раз входить в меню и переходить на значение 3 (схема). После этого изображение становится более «серым». При переходе на любую другую программу значение POST автоматически возвращается к значению 1. Следовательно, когда в тексте упоминается программа ABDOMEN, имеется в виду не только переход в нее через меню выбора программ, но и изменение значения POST со значения 1 на 3.

```

4. POST4
3. POST3
2. POST2
— 1. POST1 ✓ —
  POST
  
```

```

4. POST4
3. POST3 ✓
2. POST2
— 1. POST1 —
  POST
  
```

MODES SET-UP				
	CARDIO-1	GINECOLOGY	AEDOMEN	CARDIO-2
2D				
Angle	75	90	90	75
Orientat.	up	up	up	up
Dual(trig)	OFF	OFF	OFF	OFF
M-MODE				
Format	full	full	full	split
E/w	B	B	B	B
DOPPLER				
Format	split	split	split	split
E/w	B	B	B	B
S.Size(mm)	2	2	4	4
Gate	ON	OFF	OFF	ON
Range	U	U	U	U

Use TRACKBALL to select parameters  
 Use any arrow function key to modify parameter defaults  
 Press <ENTER> to confirm modification or <ESC> to abort

Рис. 4. Схема настройки таблицы MODE.

GENERAL PARAMETERS SET-UP				
APPLICATION	CARDIO-1	GINECOLOGY	ABDOMEN	CARDIO-2
Name	C	O	O	C
Report				
MEMORIES				
N.School	16	8	8	16
VTR sampl.	2	2	2	2
PHYSIO				
ECG	OFF	OFF	OFF	ON
SPLIT				
2D upgrade	1	1	1	1

Use TRACKBALL to select parameters  
 Use alpha-numeric keyboard to modify Applications name or  
 press any arrow function key to modify parameter defaults  
 Press <ENTER> to confirm modification or <ESC> to abort

Рис. 5. Схема настройки таблицы GENERAL.

### Часть 3.

Следующим необходимым этапом настройки прибора является установка шкалы TGC. Настройку лучше проводить на программе ABDOMEN. Важным условием является хорошая визуализация ткани печени.

Для проведения настройки установить движковый регулятор GAIN в центр или несколько левее центра шкалы. При этом лучше использовать датчик 3,5 МГц. Изображение ткани печени должно быть равномерным по всей глубине зондирования, наличие полос на разных глубинах исключается. Кроме того, оптимальный уровень движков шкалы TGC характеризуется отсутствием как участков засветки ткани, так и участков чрезмерного затемнения.

Мы не можем предложить какую-либо единую схему настройки TGC шкалы в связи с тем, что у каждого прибора свои особенности и, соответственно, уровень настройки у каждого прибора различный (схема).

На рисунке 6 представлено изображение ткани печени при оптимальной настройке TGC шкалы, на рисунках 7,8 и 9 представлены варианты неправильной настройки.

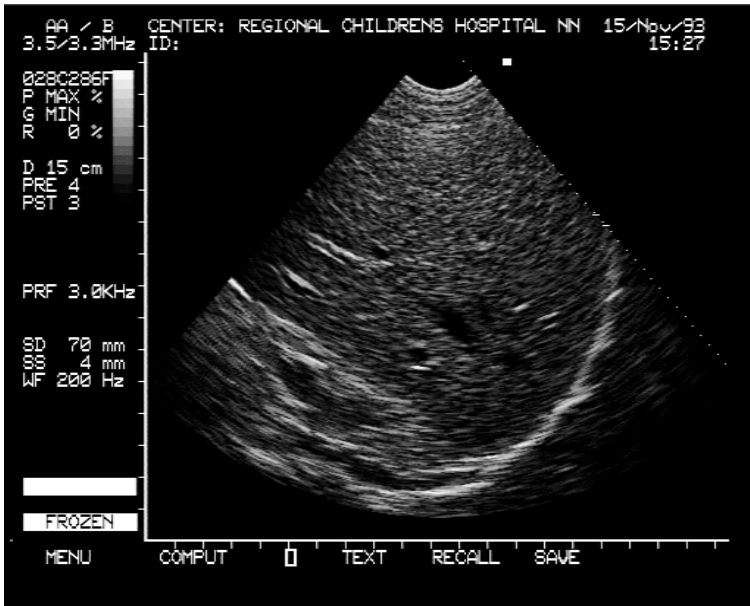


Рис. 6. Правильная настройка TGC.

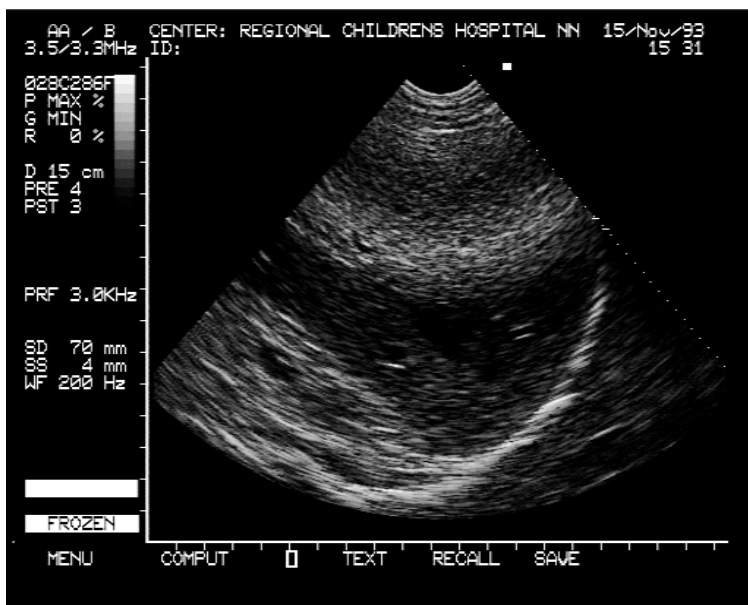


Рис. 7. Неправильная настройка TGC (полосы).

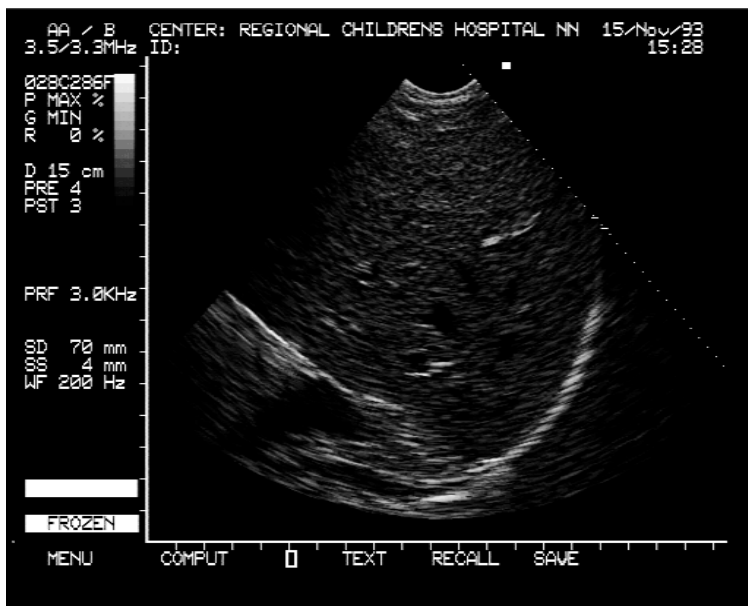


Рис. 8. Неправильная настройка TGC (низкий уровень).



Рис. 9. Неправильная настройка TGC (высокий уровень).

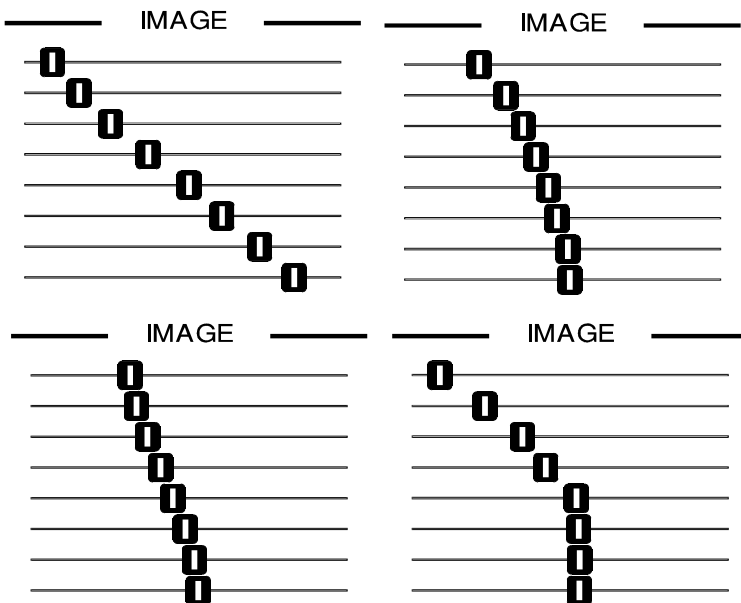


Схема возможных вариантов настройки TGC.

После проведения настройки включить датчик 5,0 МГц с помощью кнопки PROBE A/B и провести коррекцию настройки TGC шкалы.

## Часть 4.

Необходимо отметить некоторые особенности прибора данной модели, которые помогут вам в работе. Прибор имеет только два коннектора для подключения датчиков, однако все приборы, как правило, комплектуются тремя датчиками. Мы в своей работе используем только два датчика: 3,5 и 5,0 МГц.

Вместо замены датчика мы обычно пользуемся функцией электронного переключения частоты (Рис.10). Если у вас все же возникнет потребность в подключении нового датчика, необходимо помнить, что при замене SET-UP старого датчика стирается (выставляются средние значения параметров). Таким образом, вам придется программировать



Рис. 10. Схема электронного изменения частоты датчиков.

SET-UP вновь подключенного датчика. В силу этой особенности прибора переключение датчиков нежелательно, целесообразнее пользоваться электронным изменением частоты.

В процессе обследования единственным регулятором яркости изображения остается движковый регулятор GAIN, однако мы не рекомендуем выставлять его в максимальное положение (вправо), так как при этом изображение становится «зашумленным» и падает разрешающая способность прибора. В случае необходимости повысить яркость изображения следует переключить датчик на более низкую частоту

(с помощью электронного переключения или кнопки PROBE A/B с 5,0 МГц на 3,5 МГц). Если же требуется снизить яркость изображения, то следует выставить регулятор GAIN в минимальное положение или (и) переключить частоту датчика на более высокую (с помощью электронного переключения или кнопки PROBE A/B с 3,5 МГц на 5,0 МГц).

### **Заключение.**

Приведенная схема настройки является, по нашему мнению, оптимальной и позволяет использовать прибор SIM 5000 в качестве универсального. По данным рекомендациям работают приборы в нескольких больницах и поликлиниках города и области. Однако мы не считаем, что нами были учтены все возможные варианты, поэтому все пожелания и рекомендации будут с благодарностью приняты, рассмотрены и включены в следующую версию методических рекомендаций.