

ИНСТРУКЦИЯ по работе с программатором ПРОГРЭКС-04Д

1. Общие сведения

1.1. Программатор ПРОГРЭКС-04Д (в дальнейшем по тексту – программатор) предназначен для программирования имплантируемых электрокардиостимуляторов ЭКС-300 и ЭКС-300-1 (в дальнейшем по тексту – стимулятор).

1.2. Программирование стимулятора осуществляется последовательностью импульсов магнитного поля (кодом), воспринимаемой магнитоуправляемым контактом стимулятора - герконом. Каждый параметр стимулятора программируется своим специальным кодом или комбинацией кодов.

2. Включение программатора

2.1. Передняя панель программатора приведена на рис.1.

Включение программатора осуществляется нажатием кнопки **ВКЛ./ПРОГР.**

2.2. Режим работы программатора определяется индикатором в правом верхнем углу над кнопкой **ВКЛ./ПРОГР.**:

- красное свечение индикатора – режим «Не готов» к программированию,
- зеленое – «Готов» к программированию,
- оранжевое – «Прогр» в процессе программирования.

2.3. После нажатия кнопки **ВКЛ./ПРОГР** должны засветиться индикаторы выбора программируемого параметра и индикатор режима – цвет красный (режим «Не готов» к программированию). По истечении не более 1 мин индикатор режима должен изменить цвет свечения с красного на зеленый - режим «Готов» к программированию. Если цвет индикатора режима не меняется с красного на зеленый, то необходимо заменить батареи источника питания программатора (батареи размером АА , 4 шт.).

2.4. Программатор автоматически отключает индикацию по истечении 3...4 мин после нажатия любой кнопки программатора или сразу после передачи кода программы.

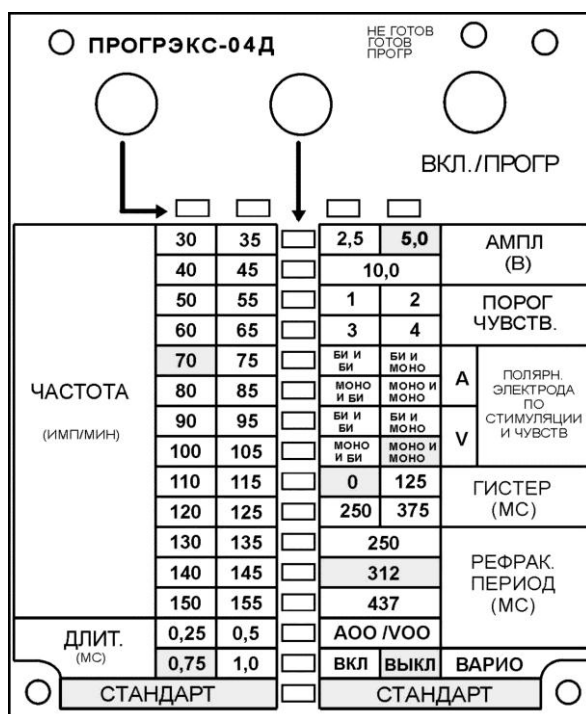


Рис.1. Передняя панель программатора ПРОГРЭКС-04Д.

3. Выбор программируемых параметров стимулятора

3.1. Выбор программируемых параметров стимулятора производят кнопками \rightarrow и \downarrow из таблицы параметров расположенной на передней панели программатора (рис.1).

3.2. Нажатием кнопки \rightarrow осуществляется выбор столбца параметров, при этом выбранный столбец подсвечивается красным мигающим светодиодом.

3.3. Нажатием кнопки \downarrow - выбор строки параметров, которая подсвечивается красным мигающим светодиодом.

3.4. На пересечении столбца и строки красных мигающих светодиодов располагается выбранный для программирования параметр стимулятора.

3.5. Нажатие кнопок \rightarrow и \downarrow обеспечивает перемещение красных мигающих светодиодов только в одном направлении. При выборе столбца параметром кнопкой \rightarrow это слева - направо, а при выборе строки кнопкой \downarrow - сверху - вниз. При достижении крайних значений столбца или с трок, следующее нажатие кнопок \rightarrow или \downarrow переводит красный мигающий светодиод или в крайнее левое положение для столбца или в верхнее положение для строки.

4. Общий порядок и контроль программирования параметров стимулятора.

4.1. Расположите магнитный блок программатора на пациенте над имплантируемым стимулятором на расстоянии 10...30 мм (рис.2.), таким образом, чтобы стимулятор перешел в режим магнитного теста (рис.3.).

ВНИМАНИЕ. Стимулятор в режиме магнитного теста работает только в асинхронном режиме S00.

Контролируйте частоту или период артефактов магнитного теста стимулятора по кардиомонитору подключенному к пациенту. Частота стимуляции при этом должна составлять от 100 до 80 имп/мин (период интервала между артефактами от 600 мсек до 750 мсек). Значение частоты стимуляции менее 80 имп/мин свидетельствует об истощении источника питания стимулятора.

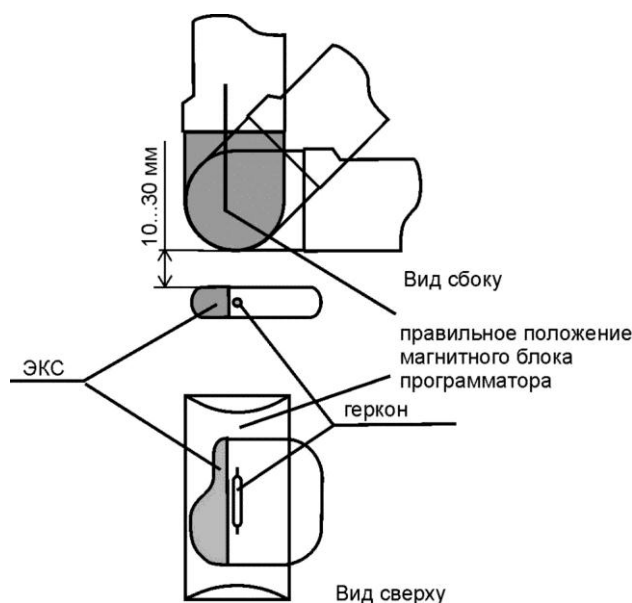


Рис.2. Расположение магнитного блока программатора над стимулятором.

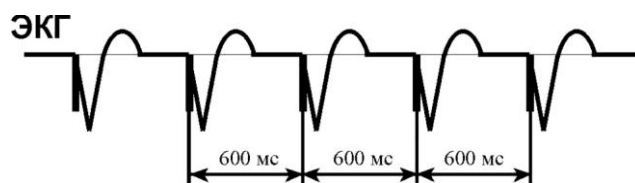


Рис.3. Артефакты ЭКГ в режиме магнитного теста – магнитный блок программатора расположен над стимулятором (стимуляция – монополярная).

4.2. Программирование стимулятора осуществляется повторным нажатием на программаторе кнопки **ВКЛ/ПРОГР**. Перед повторным нажатием кнопки **ВКЛ/ПРОГР** обязательно убедитесь в свечении зеленым цветом индикатора режима – **«ГОТОВ»**. Передача кода в стимулятор сопровождается оранжевым свечением индикатора режима - **«ПРОГР»** и характерным пощелкиванием в магнитном блоке программатора.

4.3. По кардиомонитору контролируйте момент прохождения кода в стимулятор, при этом на экране монитора должны наблюдать расширение интервала стимуляции на 125 мсек и уменьшение следующего интервала стимуляции магнитного теста на 125 мсек (рис.4). Если не наблюдается изменение длительности интервала стимуляции магнитного теста, то это значит, что программирование стимулятора не осуществилось и необходимо повторить процедуру ввода кода в стимулятор.

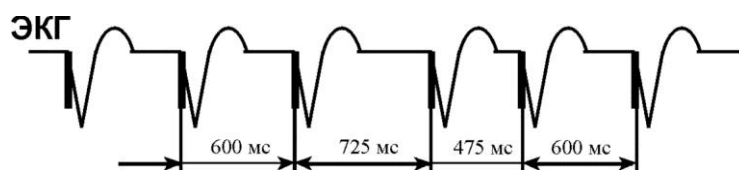


Рис.4. Артефакты ЭКГ при приеме стимулятором магнитного кода из программатора (стимуляция – монополярная).

5. Особенности выбора и программирования параметров стимулятора.

5.1. Программирование режима СТАНДАРТ.

Кнопкой ↓ переместить мигающий красный светодиод строки на последнюю строку с надписью СТАНДАРТ. Положение красного мигающего светодиода столбца не имеет значение. Расположите программатор над стимулятором согласно рис.2. и введите в соответствии с п.4.2. код программы в стимулятор. Параметры режима СТАНДАРТ указаны на передней панели программатора красным цветом:

- частота стимуляции - 70 имп/мин,
- длительность стимулирующего импульса – 0,75 мсек,
- амплитуда стимулирующего импульса – 5,0 В,
- порог чувствительности – 4,5 мВ,
- полярность электрода по стимуляции и чувствительности – моно и моно,
- рефрактерный период – 312 мсек,
- гистерезис – 0 мсек,
- ВАРИО – выкл.

5.2. Программирование порогов чувствительности.

ЭКС300 и ЭКС300-1 имеют 8 уровней порогов чувствительности, которые разделены на 2 группы по 4 уровня порога чувствительности в каждом – группа А (0,7; 1,2; 1,8; 2,5 мВ) и группа V (3,5; 4,5; 6,0; 8,0 мВ). Группа чувствительности А или V может устанавливаться только одновременно с выбранной полярностью электрода по стимуляции и чувствительности. На передней панели программатора (рис. 1.) приведены возможные сочетания полярности электрода по стимуляции и чувствительности. Например, «Би и Моно» означает - стимуляция биполярная, чувствительность – монополярная. Полный перечень возможных комбинаций сочетания полярности электрода приведен также в табл. 1.

Программирование порогов чувствительности стимулятора осуществляется в два этапа:

1. Выбор и ввод из программатора в стимулятор кода группы по чувствительности А или V с полярностью электрода по стимуляции и чувствительности (Би и Би; Би и Моно; Моно и Би; или Моно и Моно).

2. Выбор и ввод из программатора в стимулятор кода уровня порога чувствительности (1, 2, 3 или 4).

В таблице 1 представлено соответствие порога чувствительности стимулятора и выбираемых из таблицы программатора программирующих кодов – уровня порога чувствительности (1, 2, 3 или 4) и группы по чувствительности А или V с полярностью электрода по стимуляции и чувствительности.

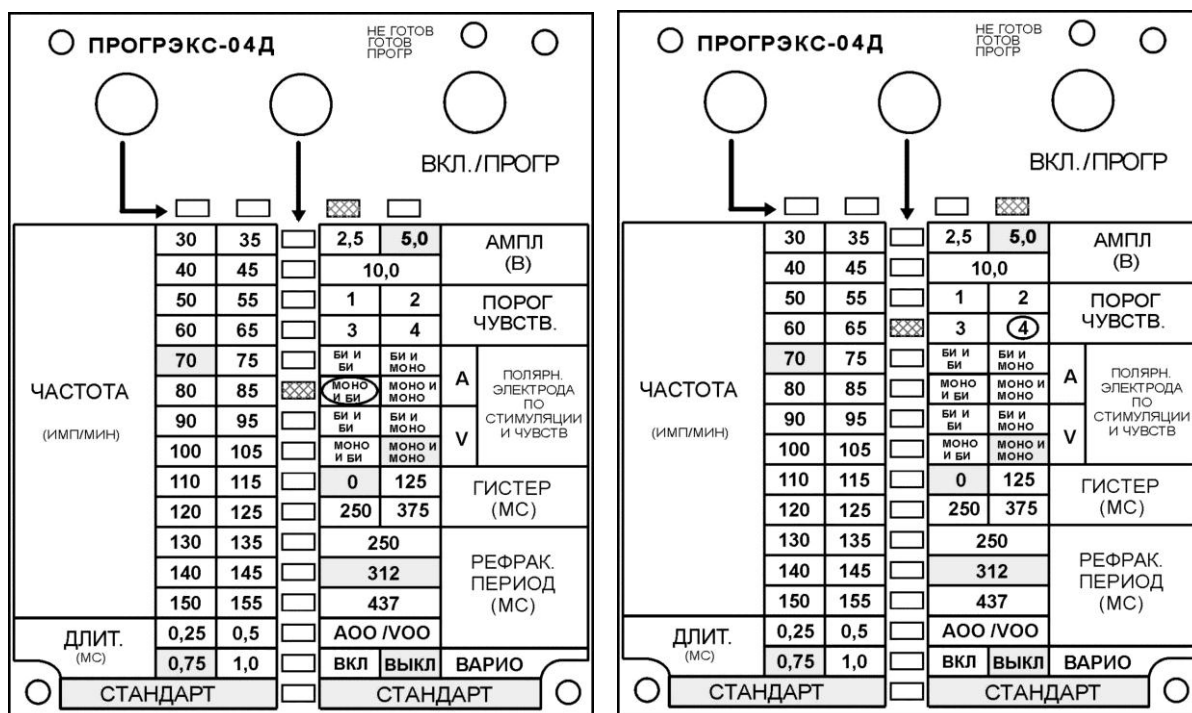
Таблица 1

Стимулятор	Программатор		
Величина порога чувствительности ЭКС300 и ЭКС300-1, мВ	Выбор в программаторе кода ПОРОГ ЧУВСТВ	Выбор в программаторе кода группы чувствительности А или V с требуемой полярностью электрода по стимуляции и чувствительности	
0,7	1	А	Би (Биполярный Стимул.) и Би (Биполярная Чувств.)
1,2	2		Би (Биполярный Стимул.) и Моно (Монополярн. Чувств.)
1,8	3		Моно (Монополярн. Стимул.) и Би (Биполярная Чувств.)
2,5	4		Моно (Монополярн. Стимул.) и Моно (Монополярн. Чувств.)
3,5	1	V	Би (Биполярный Стимул.) и Би (Биполярная Чувств.)
4,5	2		Би (Биполярный Стимул.) и Моно (Монополярн. Чувств.)
6,0	3		Моно (Монополярн. Стимул.) и Би (Биполярная Чувств.)
8,0	4		Моно (Монополярн. Стимул.) и Моно (Монополярн. Чувств.)

Пример: Необходимо установить порог по чувствительности стимулятора 2,5 мВ с полярностью электрода по стимуляции – монополярной (МОНО), а по чувствительности – биполярной (Би).

Из табл.1 видно, что 2,5 мВ соответствуют 4-му ПОРОГ ЧУВСТВ из группы чувствительности А.

На программаторе кнопками ↵ и ↓ выбираем строку и столбец из мигающих красных светодиодов на пересечении клетки Моно и Би группы А (рис.5 а). Программируем стимулятор, контролируя процесс по ЭКГ.



- а) Выбор кода группы чувствительности А и полярности электрода Моно и Би (стимуляция – монополярная, чувствительность – биполярная).
- б) Выбор кода ПОРОГ ЧУВСТВ уровень 4.

Рис.5. Пример программирования порога чувствительности.

Далее кнопками ↵ и ↓ выбираем строку и столбец из мигающих красных светодиодов на пересечении клетки с цифрой 4 ПОРОГ ЧУВСТВ (рис.5 б). Программируем стимулятор, контролируя при этом процесс по ЭКГ.

Программирование порога чувствительности для стимулятора завершено.

5.3. Режим ВАРИО (тест порога стимуляции).

Программатор позволяет провести тест порога стимуляции, который реализован в стимуляторе как режим ВАРИО. Кнопками ↵ и ↓ выбираем строку и столбец из мигающих красных светодиодов на пересечении клетки ВКЛ ВАРИО. Реализация теста порога стимуляции ВАРИО осуществляется только при наложении магнитного блока программатора на стимулятор.

Тест ВАРИО состоит из двух частей (рис.6) – 16 импульсов магнитного теста на частоте от 100 до 80 имп/мин (от 600 до 750 мсек в зависимости от уровня разряда источника тока стимулятора) и 16 стимулирующих импульсов теста ВАРИО с частотой 120 имп/мин (500 мсек) и равномерно уменьшающейся амплитудой от установленной амплитуды стимулирующего импульса до нуля.

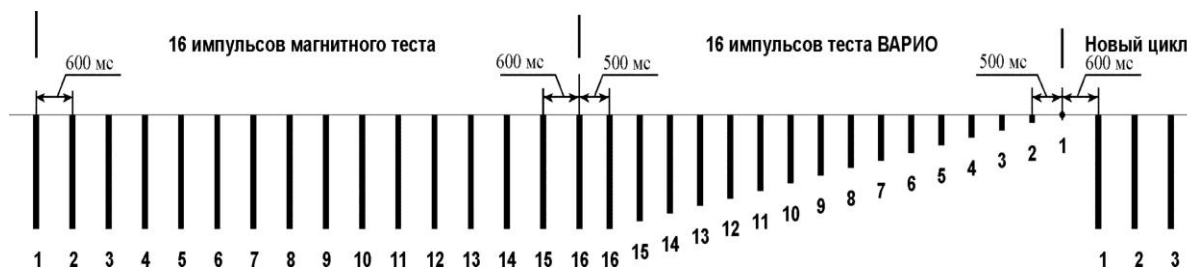


Рис.6. Амплитуда стимулирующих импульсов и период стимуляции при проведении ВАРИО теста.

Уменьшение амплитуды каждого следующего импульса относительно предыдущего зависит от установленной амплитуды стимулирующего импульса, а шаг изменения амплитуды определяется по формуле:

$$\text{Шаг } (\Delta), \text{ В} = \text{Амплит. Стимул. Импл.} / 15$$

Для амплитуды 10,0 В шаг (Δ) равен 0,667 В,
 для 5,0 В шаг равен 0,333 В,
 для 2,5 В шаг равен 0,167 В.

Значения каждой амплитуды стимулирующего импульса теста ВАРИО в зависимости от установленной амплитуды стимулирующего импульса приведены в табл.2.

Таблица 2

Номер стимулирующего импульса ВАРИО теста	Амплитуда стимулирующего импульса 2,5 В (Δ 0,17 В)	Амплитуда стимулирующего импульса 5,0 В (Δ 0,33 В)	Амплитуда стимулирующего импульса 10,0 В (Δ 0,67 В)
16	2,5	5,0	10,0
15	2,33	4,67	9,33
14	2,17	4,33	8,67
13	2,00	4,00	8,00
12	1,83	3,67	7,33
11	1,67	3,33	6,67
10	1,50	3,00	6,00
9	1,33	2,67	5,33
8	1,17	2,33	4,67
7	1,00	2,00	4,00
6	0,83	1,67	3,33
5	0,67	1,33	2,67
4	0,50	1,00	2,00
3	0,33	0,67	1,33
2	0,17	0,33	0,67
1	0	0	0

На рис.7 приведена упрощенная ЭКГ во время прохождения ВАРИО теста.

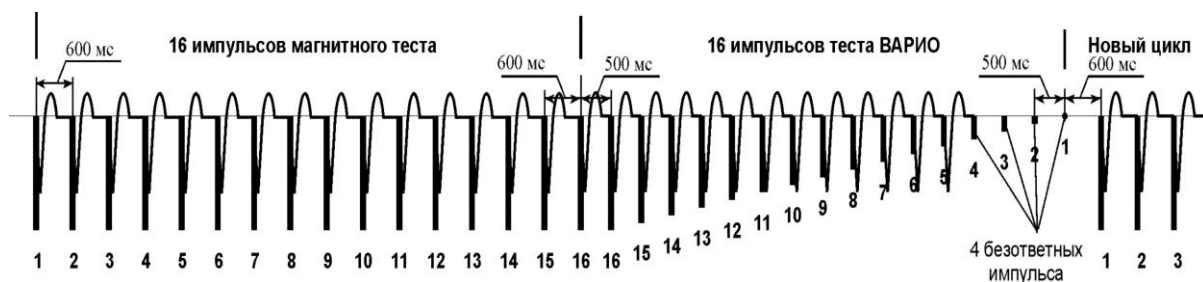


Рис.8 ЭКГ во время проведения ВАРИО теста.

Предположим, что амплитуда стимулирующего импульса на приведенном рисунке составляет 5 В.

Количество безответных импульсов, т.е. импульсов не вызывающих сокращение миокарда равно 4. По таблице 2 определяем амплитуду последнего импульса вызывающего сокращение миокарда – 5 импульс имеет амплитуду 1,33 В, т.е. порог стимуляции 1,33 В.

Порог стимуляции ПС также можно вычислить по формуле:

$$ПС = N * \Delta,$$

где N – количество безответных импульсов,

Δ - шаг амплитуды в зависимости от установленной амплитуды импульсов, В.

Для приведенного выше примера $ПС = 4 * 0,333 В = 1,33 В$.

Для того, чтобы точно определить количество и положение безответных импульсов ВАРИО теста, необходимо:

- измерить линейкой или циркулем один интервал магнитного теста,
- отложить один интервал влево от первого импульса магнитного теста и отметить эту точку цифрой «1»,
- измерить линейкой или циркулем один интервал ВАРИО теста (500 мсек),
- отложить влево от цифры «1» один интервал ВАРИО теста и отметить точку цифрой «2»,
- отложить влево от цифры «2» один интервал ВАРИО теста и отметить точку цифрой «3»,
- повторить эти действия до попадания откладываемого интервала ВАРИО теста на стимулирующий импульс, который вызывает сокращение миокарда (для рис.7 это будет импульс под номером «5»),
- определяем количество безответных импульсов и номер импульса, вызывающего сокращение миокарда,
- по таблице 2 или по формуле вычисления ПС определяется порог стимуляции.

ВНИМАНИЕ. Величина порога стимуляции зависит от длительности стимулирующего импульса. Поэтому при определении порога стимуляции обязательно указывайте величину длительности импульса. Например, порог стимуляции 1,33 В при длительности стимулирующего импульса 0,25 мсек.