Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 913442

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 04.03.80 (21) 2890797/18-12

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.03.82. Бюллетень № 10

Дата опубликования описания 15.03.82

(51) М. Кл.[3] G 09 B 9/00

(53) УДК 681.136.51(088.8)

(72) Авторы изобретения Ю.П. Пятков, Б.Н. Соколов и Л.П. Скороходов

(71) Заявитель -

ВСЕСОЮЗНАЯ 13 ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА

(54) ТРЕНАЖЕР ОПЕРАТОРОВ

1

Изобретение относится к тренажерам операторов и может быть использовано для обучения операторов систем управления.

Известен тренажер операторов, содержащий программно-коммутирующий блок, входы которого соединены с первыми выходами узла стимуляции и обновления информации, а выходы, соответственно, с одним из входов блока раздражителей и входом узла регистрации реакций, выходы которого подключены ко входам узла слежения за временем выполнения действий оператором и второму входу узла стимуляции и обновления информации [1].

Известное устройство характеризуется невысокой эффективностью тренажа.

Целью изобретения является повышение эффективности тренажа.

Поставленная цель достигается тем, что тренажер операторов, содержащий программно-коммутирующий блок,

2

входы которого соединены с первыми выходами узла стимуляции и обновления информации, а выходы соответственно, с одним из входов блока раздражителей и входом узла регистрации реакции, выходы которого подключены ко входам узла слежения за временем выполнения действий оператором и к второму входу узла стимуляции и обновления информации, имеет блок тестирования, блок сравнения, узел регистрации оценок и блок прогноза оценок, при этом выходы узла слежения за временем выполнения действий оператором соединены со входами блока сравнения, узла регистрации оценок и блока тестирования, управляющий выход которого соединен с управляющим входом блока раздражителей, а управляющий вход - с управляющим выходом программно-коммутирующего блока, информационный вход узла слежения за временем выполнения действий

оператором связан с синхронизирующим выходом узла регистрации оценок, второй выход которого подключен к входам блока прогноза оценок и информационному входу блока сравнения, первый выход которого соединен с контролирующими входами блока прогноза оценок, а второй выход - с управляющим входом узла стимуляции и обновления информации.

На фиг. 1 и 2 приведена блок-схема тренажера.

Тренажер операторов содержит программно-коммутирующий блок 1, блок 2 обновления информации, накопитель 3, блок 4 раздражителей, блок 5 контроля, датчик 6 обратной связи, блок 7 тестирования, стимулятор 8, регистратор 9, блок 10 контроля времени выполнения, накопитель 11 времени выполнения, информационная шина сигналов 12, блок 13 определения оценки, блок 14 сравнения, накопитель 15 оценок, блок 16 прогноза оценок, логическая схема ИЛИ 17, логическая схема И 18, управляющий выход блока тестирования, дешифратор 20, накопитель 21 информации, арифметическая схема 22, логическая схема ИЛИ 23, логическая схема ИЛИ 24, регистр пороговых значений 25, триггер 26, триггер 27, триггер 28, арифметический блок 29, управляющий выход 30 программно-коммутирующего блока.

Узел стимуляции и обновления информации имеет блок 2 обновления информации, накопитель 3 и стимулятор 8.Узел регистрации реакций включает в себя блок 5 контроля и датчик 6 обратной связи. Узел регистрации оценок содержит блок определения оценок и накопитель 15 оценок.Позицией 31 обозначен информационный вход узла слежения за временем выполнения действий оператором.

Позициями 32-34 обозначены, соответственно, выходы сигналов с блока 14 сравнения по состояниям "авария", "удовлетворительно" и "нормально". Позицией 35 обозначен выход блока 16 прогноза оценок, дающий сигнал о нормальном или неудовлетворительном состоянии оператора.

Программно-коммутирующий блок 1 служит для регулирования величины интервалов подачи сигналов на световой раздражитель, обеспечивает переключение режимов контроля в зависимости от частоты обновления информации, управляет блоком тестирования по заданной программе по сигналам от блока сравнения или по команде от другого оператора, а также отключает раздражитель при поступлении информации оператору.

Блок обновления информации 2 определяет частоту поступления информации к оператору и в зависимости от ее величины управляет блоком 1, обеспечивая либо запрет выработки контрольных сигналов, либо разрешение и выдачи.

Накопитель 3 предназначен для хранения времени ответной реакции за определенное время и выдачи его программно-коммутирующему блоку 1, а также управляет стимулятором 8 в зависимости от времени реакции оператора и обеспечивает переключение ускоренного режима в нормальный.

Блок 4 раздражителей воздействует на зрительные анализаторы оператора, обеспечивает проверку степени утомления. Это может быть определенного размера формуляр, элементы индикации и т.д. Блок контроля 5 используется для оценки времени реакции оператора на контрольный сигнал. Датчик обратной связи 6 выдает сигналы об окончании времени реакции оператора на предъявляемую ему информацию для блока 5 контроля и блока 10 контроля времени выполнения. Датчиком обратной связи является тумблер, кнопки, переключатели.

Стимулятор 8 используется для повышения тонуса высшей нервной деятельности и включает в себя звуковой и пневматический раздражители, предупреждающее табло, включаемые соответственно в аварийном режиме при понижении работоспособности оператора ниже допустимого уровня. Регистратор 9 фиксирует время ответной реакции на контрольные сигналы, продолжительность времени решения задач, действия оператора ручками управления и значения оценки работоспособности.

Блок контроля времени выполнения 10 оценивает интервал от момента обновления информации до момента окончания решения стандартных задач и время, затрачиваемое оператором на решение контрольных тестов. Блок тестирования 7 формирует тест для проверки степени утомления оператора и

управляется сигналами с блока 1 и накопителя 11 времени выполнения. Блок 7 состоит из накопителя 21, дешифратора 20 логических схем ИЛИ 17 и И 18 (фиг.2). Дешифратор, кроме задачи формирования тестов, осуществляет управление блоками 13-16.

Блок управления оценки 13 определяет оценку, количественная величина которой равна

$$A = \frac{1}{n}\left(W_1 \frac{\alpha_1'}{\alpha_1''} + W_2 \frac{\alpha_2'}{\alpha_2''} + W_3 \frac{\alpha_3'}{\alpha_3''} + \cdots + W_n \frac{\alpha_n'}{\alpha_n''}\right)$$

где A - количественная оценка работоспособности;

α_n' - значение информативного показателя до начала работы (или в ее начале);

α_n'' - значение информативного показателя в процессе работы;

W - "в"с" каждого информативного показателя;

n - количество показателей.

Если в процессе работы информативный показатель α при утомлении увеличивается, берется отношение $\frac{\alpha_n'}{\alpha_n''}$, если уменьшается $\frac{\alpha_n''}{\alpha_n'}$. Значения коэффициентов определяются экспериментально для конкретного вида деятельности.

Блок состоит из арифметической схемы 22, осуществляющей операции сравнения, деления и сложения при вычислении оценки, накопителя 21, который хранит значения "весов" и значений информативных показателей, служащих эталонными, регистра пороговых значений 25, предназначенного для приема значений информативных показателей и логических схем ИЛИ 23, И 17, 24, которые по командам с блока 7 и при наличии признака числа осуществляют управление процессом вычисления оценки. Блок сравнения 14 производит сравнение оценки с пороговыми значениями и выдает данные о состоянии оператора.

Накопитель оценок 15 хранит оценки определенное время для блока прогноза и регистрирующего прибора. Блок состоит из регистров 25, в которых хранятся значения оценок, триггера 26, логических схем ИЛИ 17 и И 18, 24, которые управляют выдачей оценок по команде с блока 7.

Блок прогноза 16 прогнозирует значение оценки по 3-м измерениям на необходимый интервал времени и выдает данные об уровне работоспособности оператора. Блок состоит из арифметической схемы 22, осуществляющей вычисление 1-х, 2-х разностей и сравнение их с пороговыми значениями накопителя 21, который хранит пороговые значения разностей, триггера 26 и логических схем И 18, управляющих процессом прогнозов.

После включения тренажер осуществляет работу по одному из режимов, которые включаются автоматически в зависимости от загруженности оператора и времени реакции.

Режим контроля. Частота обновления информации определяет частоту поступления информации. Если эта частота равна или больше оптимальной, обеспечивающей наивысшую работоспособность оператора, то с выхода блока 1 подается сигнал запрета выработки контрольных стимулов, так как оператор достаточно загружен полезной информацией и стимулировать его деятельность нецелесообразно. При этом оценка работоспособности оператора осуществляется по времени решения реальных стандартных задач, а последовательность действий и время их выполнения регистрируется регистратором 9.

При частоте обновления информации, меньшей оптимальной, программно-коммутирующий блок 1 вырабатывает контрольный сигнал с такой частотой, чтобы обеспечить наивысшую работоспособность оператора и вместе с тем исключить выработку условного рефлекса на временной интервал. По команде от оператора-инструктора или по заранее заданной программе включается блок 7 тестирования с целью контроля работоспособности.

При частоте обновления информации, значительно меньшей оптимальной, программно-коммутирующий блок 1 вырабатывает контрольные сигналы с частотой, обеспечивающей надежный контроль деятельности оператора и производит оценку его работоспособности по заданной программе или по команде.

Режим стимуляции. Стимулятор 8 включается при опреде-

ленной величине времени задержки реакции и при оценке работоспособности меньше определенного уровня, определяемой автоматически при превышении времени задержки реакции оператора или времени решения задач определенного уровня. При этом блок 8 включает ускоренный режим на несколько циклов. После этого при восстановлении быстроты реакции у оператора проверяется работоспособность. Если оценка работоспособности отвечает требованиям, программа переключается на нормальный режим.

А в а р и й н ы й р е ж и м. Он включается накопителем 3 и блоком 14 сравнения. При этом поступают сигналы на стимулятор 8 для включения аварийного сигнала и увеличивается частота поступления контрольных сигналов. Для выхода из аварийного режима оператор должен показать быструю реакцию несколько раз подряд. После проверки работоспособности осуществляется переход к нормальному режиму.

Блок сравнения 14 может выдавать информацию об аварийном режиме оператору-инструктору. Оценки работоспособности, определяемые в режимах стимуляции и аварийном, при прогнозировании не учитываются.

Ложное включение кнопок обратной связи. Если с датчика 6 обратной связи поступают сигналы, когда блок 4 раздражителей не работает, то через определенное время срабатывает сигнализация.

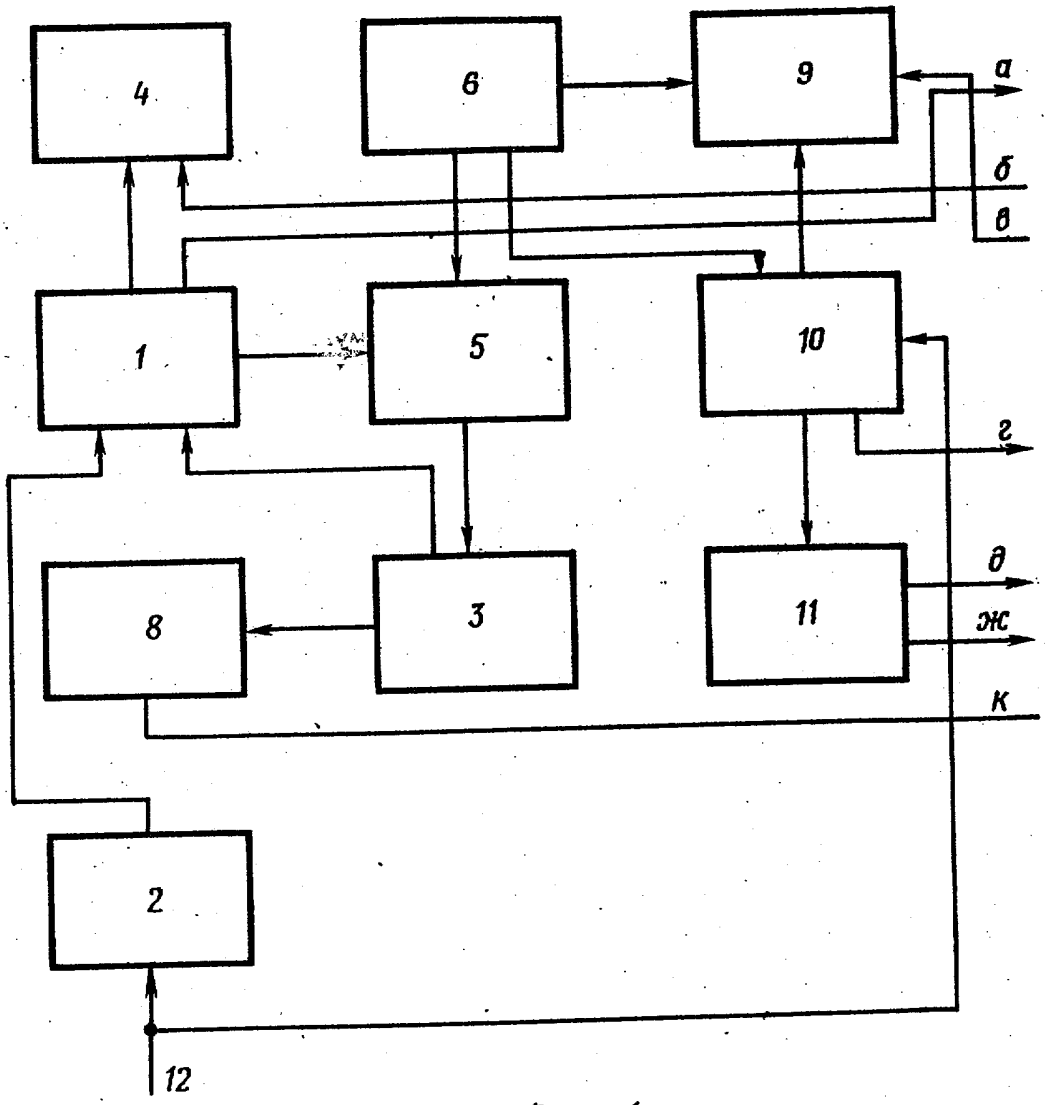
Использование данного изобретения позволяет повысить эффективность тренажа, поскольку дает возможность всесторонне и с большой эффективностью оценить работоспособность оператора в реальных условиях деятельности и следить за ее уровнем как по заданной программе, так и по команде от оператора-инструктора. Устройство позволяет прогнозировать оценку работоспособности по 3-м измерениям, определять факторы, снижающие работоспособность. Кроме того, устройство позволяет адаптивно стимулировать деятельность оператора в зависимости от величины оценки работоспособности.

Формула изобретения

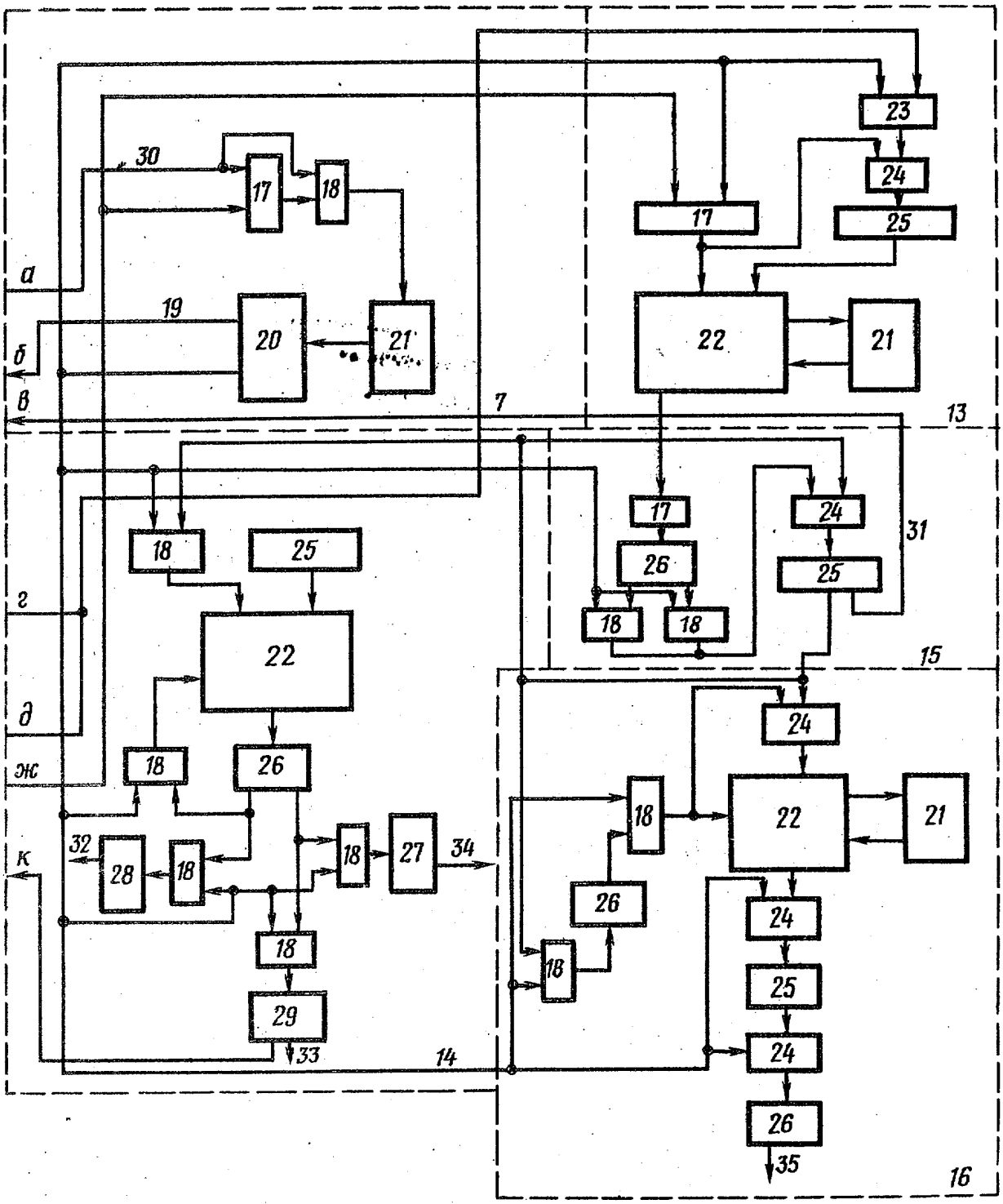
Тренажер операторов, содержащий программно-коммутирующий блок, входы которого соединены с первыми выходами узла стимуляции и обновления информации, а выходы соответственно, с одним из входов блока раздражителей и входом узла регистрации реакций, выходы которого подключены ко входам узла слежения за временем выполнения действий оператором и к второму входу узла стимуляции и обновления информации, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения эффективности тренажа, он имеет блок тестирования, блок сравнения, узел регистрации оценок и блок прогноза оценок, при этом выходы узла слежения за временем выполнения действий оператором соединены со входами блока сравнения, узла регистрации оценок и блока тестирования, управляющий выход которого соединен с управляющим входом блока раздражителей, а управляющий вход - с управляющим выходом программно-коммутирующего блока, информационный вход узла слежения за временем выполнения действий оператором связан с синхронизирующим выходом узла регистрации оценок, второй выход которого подключен к входам блока прогноза оценок и информационному входу блока сравнения, первый выход которого соединен с контролирующими входами блока прогноза оценок, а второй выход - с управляющим входом узла стимуляции и обновления информации.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР по заявке № 2535275/18-12, кл. G 09 B 9/00, 1977.



Фиг. 1



Фиг. 2

ВНИИПИ Заказ 1435/69 Тираж 474 Подписное

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4