

*Федеральное агентство по образованию  
Ульяновский государственный технический университет  
Факультет информационных систем и технологий  
Кафедра "Вычислительная техника"*

*Дисциплина: Схемотехника ЭВМ*

*Пояснительная записка к курсовому проекту*

*Устройство для получения пчелиного яда*

*Выполнил:  
студент группы ИВТАПдд-31*

*Царёв И.Г.*

*Проверил:  
старший преподаватель*

*Куцоконь Н.С.*

*Ульяновск 2016*

## Содержание

Задание	3
Введение	4
История вопроса	5
Принцип работы	8
Структурная схема	9
Функциональная схема	10
Принципиальная схема	11
Описание работы устройства	12
Временные диаграммы	13
Описание микросхем	14
Расчётная часть	15
Заключение	16
Список литературы	17
Спецификация	18

					<b>ВТ.СхТ.КП.ПЗ.16</b>			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.		Царёв И. Г.			Устройство для получения пчелиного яда		Лит.	Лист
Пров.		Куцоконь Н. С.						2
								18
Н. контр.							УЛГТУ ИВТАПдд-31	
Утв.								

## ***Задание***

*Цель курсового проекта состоит в следующем:*

- 1. Систематизировать, закрепить и расширить теоретические знания, полученные по дисциплине "Схемотехника";*
- 2. Привить навыки самостоятельного использования полученных в процессе обучения знаний;*
- 3. Приобрести опыт в проектировании и анализе цифровых и цифро-аналоговых узлов и устройств;*
- 4. Расширить кругозор в области цифровой вычислительной техники;*
- 5. Получить практические навыки в оформлении конструкторской документации.*

*В курсовом проекте для рассматриваемого устройства, в данном случае устройства для получения пчелиного яда, требуется выполнить следующее:*

- 1. Изложить принцип работы устройства;*
- 2. Построить структурную схему устройства;*
- 3. Построить полную функциональную схему устройства;*
- 4. Построить принципиальную схему устройства;*
- 5. Дать временные диаграммы работы устройства;*
- 6. Привести спецификацию элементной базы устройства;*
- 7. Дать расчет технических характеристик устройства;*
- 8. Указать пути совершенствования и модификации устройства.*

					<b><i>ВТ.СхТ.КП.ПЗ.16</i></b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		<i>3</i>

## ***Введение***

*Пчеловодство как одна из сторон человеческой деятельности в настоящее время обогатилось еще одним продуктом — пчелиным ядом.*

*В свете современных представлений о целенаправленном лечебном воздействии на организм человека пчелиным ядом, можно с уверенностью утверждать, что возросший интерес к нему связан с его высокой физиологической активностью с одной стороны, и естественным происхождением с другой.*

*Однако, добыча пчелиного яда, ставшая важной отраслью пчеловодства, приводит к нагрузке на пчелосемьи. В связи с этим имеется актуальная необходимость разработки оптимальной технологии получения пчелиного яда на пасеках, которая являлась бы безвредной для пчелосемей и человека.*

					<b><i>ВТ.СхТ.КП.ПЗ.16</i></b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		<i>4</i>

## **История вопроса**

*В настоящее время известно много устройств для сбора пчелиного яда. По принципу раздражения пчел они разделяются на механические и электрические.*

### **Механический способ**

*Большинство модификаций механического способа раздражения пчел для взятия ядовитого секрета сопровождается гибелью пчел. Для получения яда живые пчелы берутся пинцетом или пальцами, жало при этом высовывается наружу. Тонким глазным пинцетом оно слегка извлекается из камеры, после чего начинается автоматическое истечение яда. Кончиком жала прикасаются к поверхности стекла, яд изливается на него и быстро засыхает.*

*Все устройства, основанные на механическом принципе раздражения пчел, имеют ряд существенных недостатков:*

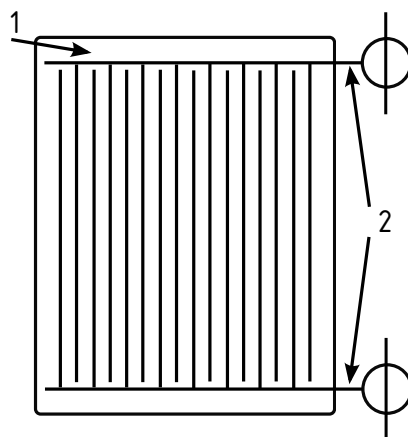
- 1. В большинстве устройств и приспособлений для сбора яда пчелы гибнут из-за отрыва ядовитой железы;*
- 2. Крайне низкая эффективность устройств, осложненная высокой трудоемкостью процесса;*
- 3. Сбор яда в жидкую среду, где он нестойк, быстро подвергается бактериальному распаду и теряет активность [2];*
- 4. Высокая вероятность поражения (ужаления) пчелами обслуживающего персонала.*

### **Электрический способ**

*Подлинный переворот в технологии получения пчелиного яда произошел, когда в качестве раздражителя был применен электрический ток. Дело в том, что в основе всех рефлекторных физиологических реакций организма человека и животных лежат электрические, точнее — биоэлектрические процессы, то есть метод электрического раздражения удобен тем, что электрический импульс, наносимый на живую ткань извне, будет адекватным, физиологическим раздражителем. Можно подобрать сигнал такой величины и формы, чтобы он вызвал раздражение, приводящее к ужалению, но не был бы опасен для жизнедеятельности пчелы.*

*Современный комплекс аппаратуры для получения пчелиного яда включает два основных компонента — электрический стимулятор и ядоприёмник.*

					<b>ВТ.СхТ.КП.ПЗ.16</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		5



*Рисунок 1 — Эскиз ядоприемника:*

*1 — Стеклопанная подложка, 2 — Провода-электроды*

*Электрический стимулятор представляет собой генератор импульсов тока определенной величины и формы.*

*Ядоприемник является вторым неотъемлемым компонентом комплекса и представляет собой систему близко расположенных между собой проводов-электродов, через которые импульсы со стимулятора доводятся до тела (конечностей) пчелы. Под проводами-электродами обычно находится стекло — собственно ядоприёмник (см. рис. 1). Пчела, находящаяся на проводах-электродах, замыкает их в цепь и принимает удар импульсного тока. Возникающая при этом реакция ужаления приводит к тому, что с выдвинутого из брюшка пчелы жала стекает ядовитый секрет, который при высыхании и представляет собой сухой пчелиный яд.*

### ***Биологическая составляющая***

*Пчела, как и другие животные, имеет центральную и периферическую нервную системы, мышцы, которыми эти системы управляют. Управляющие команды нервной системы регулируются сигналами, приходящими по чувствительным нервным путям от рецепторов, находящихся повсеместно — внутри и на поверхности организма.*

*Рассмотрим пример. Если несильно надавить на тело пчелы, она будет поднимать лапки, крылья. Если давление усилить — пчела попытается улететь. Наконец, сильное надавливание приведет к попытке ужалить. Следовательно, эти инстинктивные рефлексy и соответствующие реакции градуальны и зависят от раздражающего действия, то есть пчела будет жалить только при достижении определенной, пороговой силы раздражителя.*

					<b><i>ВТ.СхТ.КП.ПЗ.16</i></b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		6

Установлено, что оптимальным будет раздражение, наносимое в режиме импульсов, причем частота этих импульсов должна соответствовать физиологической частоте. Опытным путем определено, что оптимальная частота электрических импульсов раздражения пчел должна лежать в интервале 500–1000 Гц [1].

Стоит заметить, что чем медленнее нарастает величина электрического раздражителя, тем выше становится порог, при котором возникает реакция на раздражение (явление аккомодации). Наоборот, мгновенно нарастающий стимул вызовет реакцию ткани при меньшей величине. Поэтому наиболее эффективны электростимуляторы, у которых передний фронт (крутизна) импульса наиболее короток (0,5–1 мс) – генераторы прямоугольных импульсов.

Важным фактом является то, чтобы получить ответную реакцию пчелы на раздражение, нужно подать пачку импульсов, а не одиночный импульс. Поскольку, при одиночном стимуле даже большой силы мышца отвечает одиночным сокращением.

С другой стороны, для полного выдоха яда из мышечного резервуара, мышцы его стенок должны работать в режиме насоса – периодическом сокращении и ослаблении. Соответственно должны быть предусмотрены паузы между пачками импульсов.

Как утверждает автор в [1], в условиях пасеки было подтверждено, что при вышеуказанных параметрах длительности и формы импульсов оптимальная амплитуда составила 25–35 В. При достижении величины в 80 В происходит гибель пчёл на электродах. Также было подтверждено, что повышение амплитуды импульсного тока выше 35 В не приводило к дальнейшему увеличению ядоотдачи.

					ВТ.СхТ.КП.ПЗ.16	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		7

## Принцип работы

Выше было отмечено, что устройство должно работать на пасеке при отсутствии электросети, т. е. должно быть автономным. Принимая также во внимание рассмотренные биологические особенности пчёл, устройство представляет собой электронную систему с ядоприёмником, структурная схема которой представлена на стр. 9.

Первичным источником питания в устройстве является автомобильный аккумулятор, к которому подключены ШИМ-регулятор и стабилизатор напряжения. Стабилизатор позволяет получить напряжение величиной +9 В для питания микросхем устройства, а ШИМ-регулятор формирует напряжение, изменяемое в диапазоне от +5 до +12 В, для обеспечения возможности подстройки напряжения на электродах ядоприёмника.

С помощью ключа SA1 устройство можно запустить с задержкой, а с помощью кнопки SB1 — без задержки. Отличие режимов заключается в том, что в первом случае начинает работать генератор импульса запуска, формирующий импульсы с периодом следования 28 часов. В таком случае задержка составляет половину этого периода. Импульс запуска переводит выход триггера в состояние высокого логического уровня, который запускает генератор импульса остановки с периодом следования 1 час.

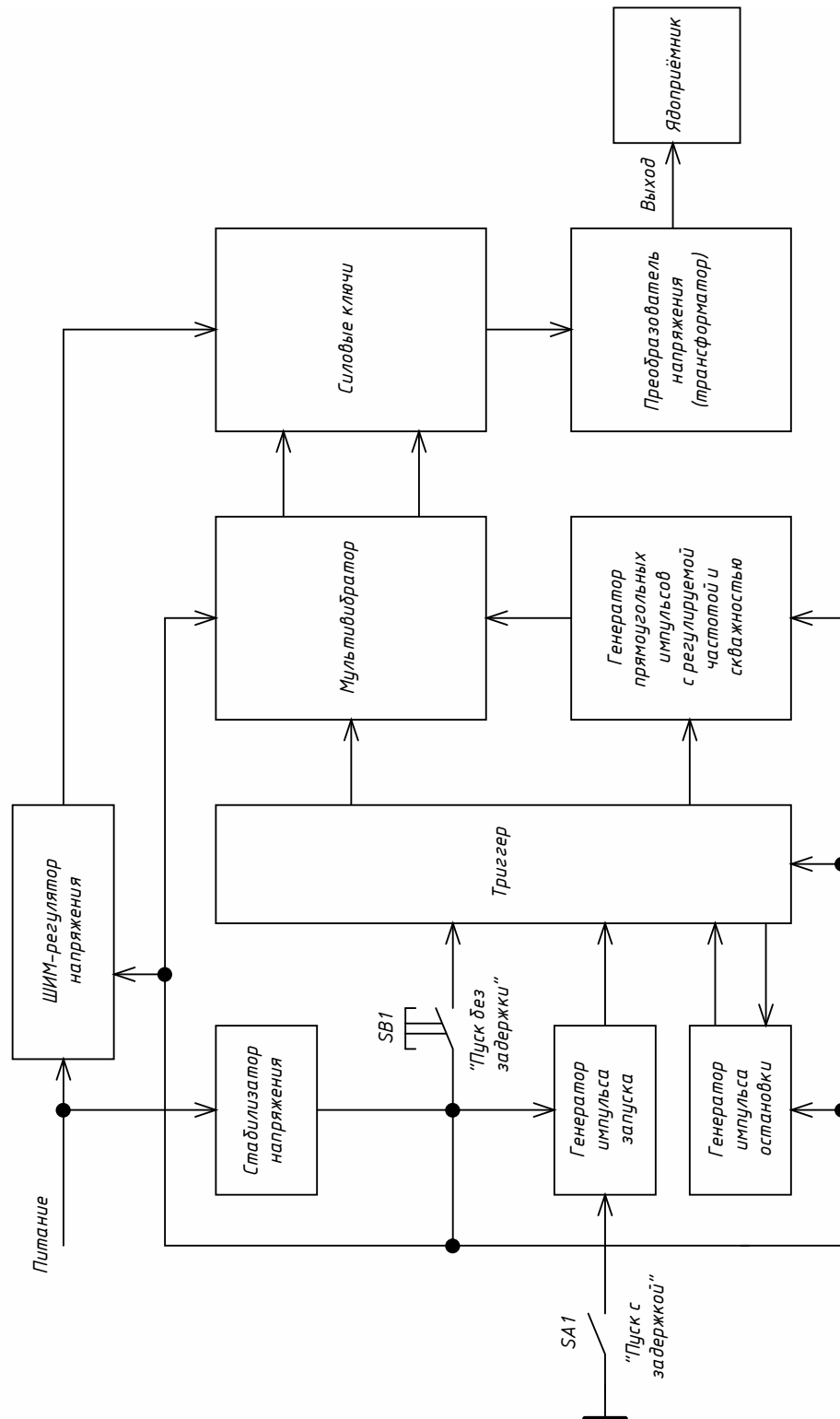
В то же время триггер запускает мультивибратор и генератор прямоугольных импульсов с регулируемой частотой и скважностью, который модулирует работу мультивибратора, формируя тем самым пачки импульсов частотой 1 кГц. Мультивибратор управляет двумя транзисторными ключами, которые попеременно коммутируют постоянное напряжение, поступающее с ШИМ-регулятора на первичную обмотку трансформатора. Это позволяет получить переменное напряжение прямоугольной формы.

Для повышения полученного переменного напряжения до нужной величины служит повышающий трансформатор, напряжение со вторичной обмотки которого подаётся на электроды ядоприёмника.

					ВТ.СхТ.КП.ПЗ.16	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		8

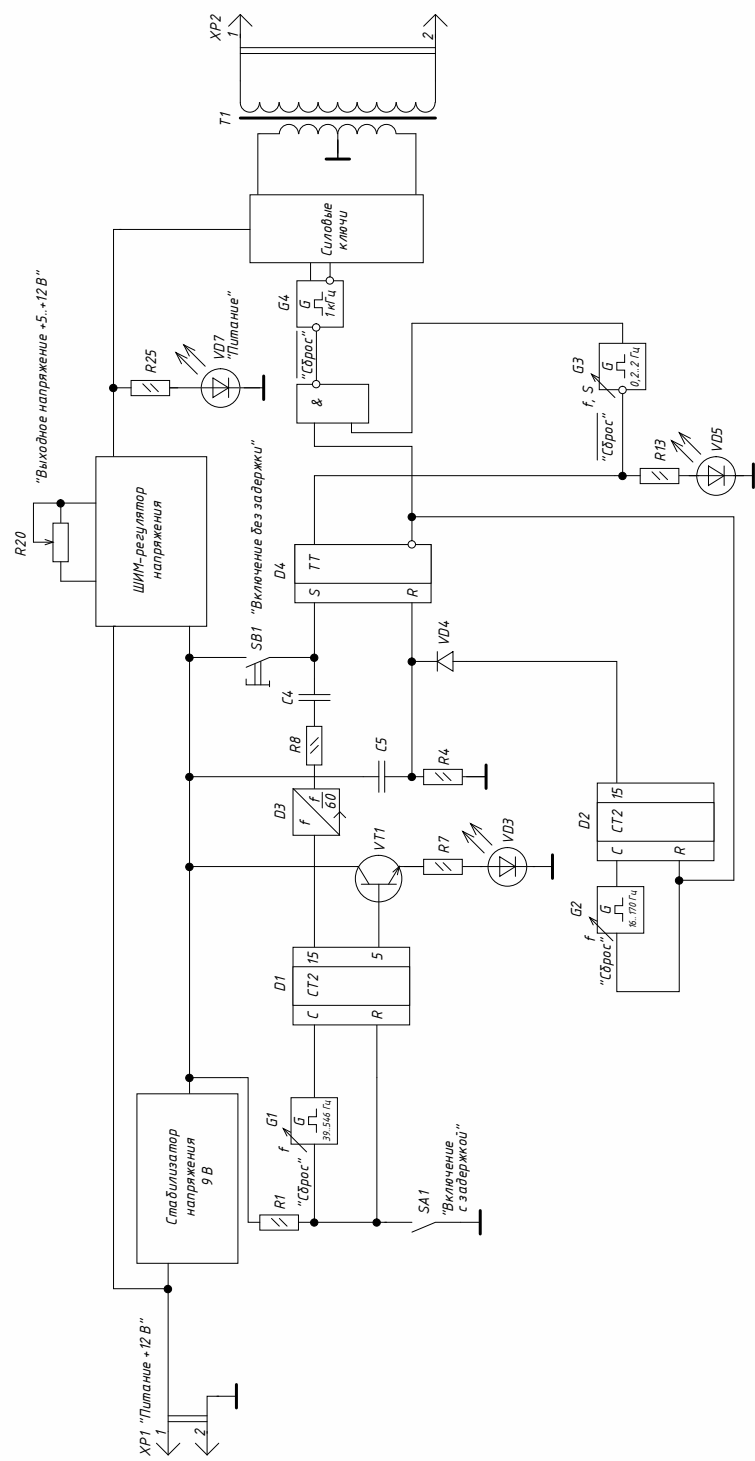


## Структурная схема



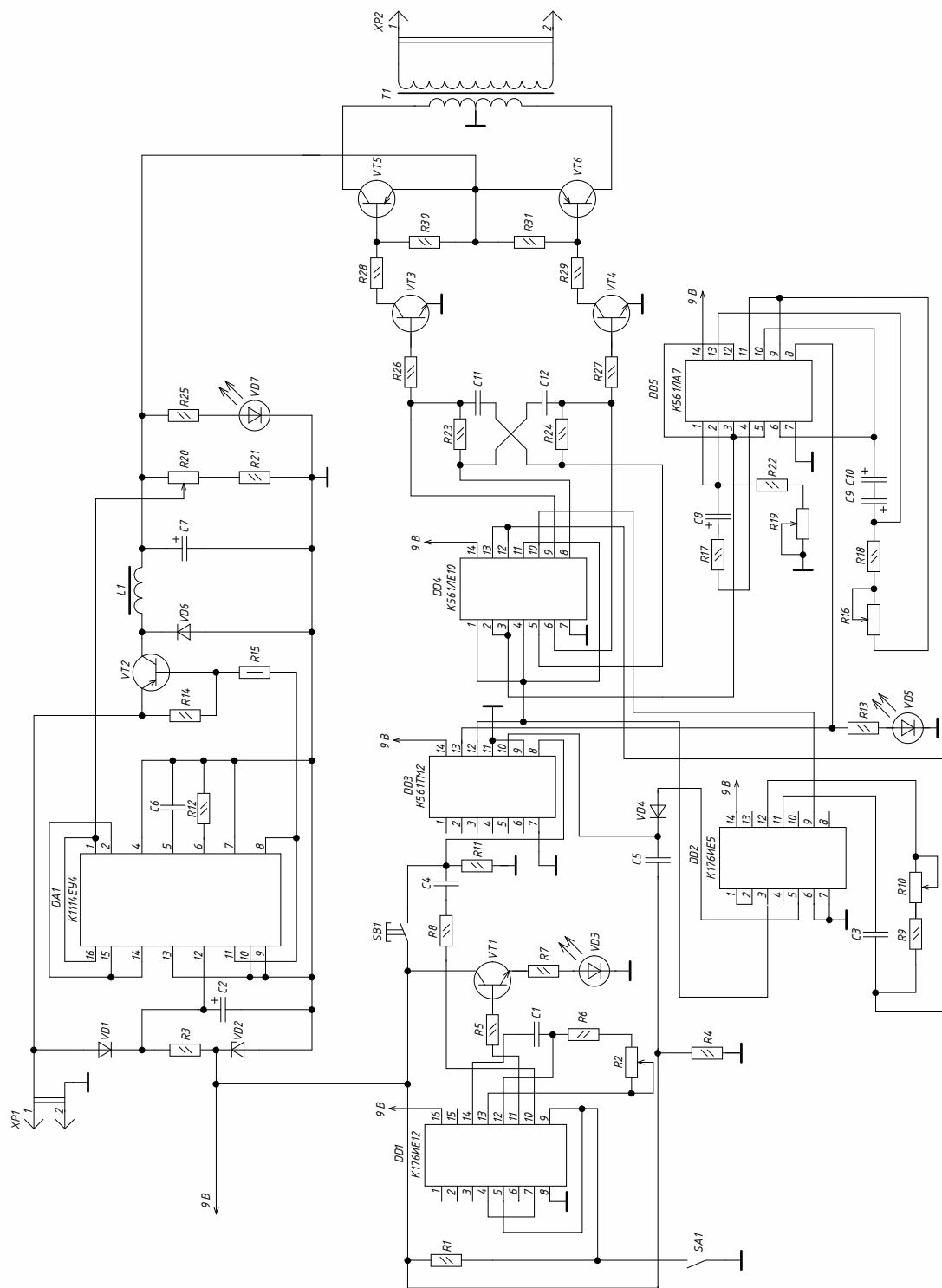
					ВТ.СхТ.КП.ПЗ.16								
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Устройство для получения пчелиного яда				Лит.	Лист	Листов		
Разраб.	Царёв И. Г.										9	18	
Пров.	Куцоконь Н. С.								Схема структурная				
Н. контр.													
Утв.					УЛГТУ ИВТАПдд-31								

Функциональная схема



					ВТ.СхТ.КП.ПЗ.16		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Устройство для получения пчелиного яда  Схема электрическая функциональная		
Разраб.	Царёв И. Г.						
Пров.	Куцоконь Н. С.						
Н. контр.							
Утв.							
					Лит.	Лист	Листов
						10	18
					УЛГТУ ИВТАПдд-31		

# Принципиальная схема



ВТ.СхТ.КП.ПЗ.16

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Царёв И. Г.			
Пров.	Куцоконь Н. С.			
Н. контр.				
Утв.				

Устройство для получения  
пчелиного яда

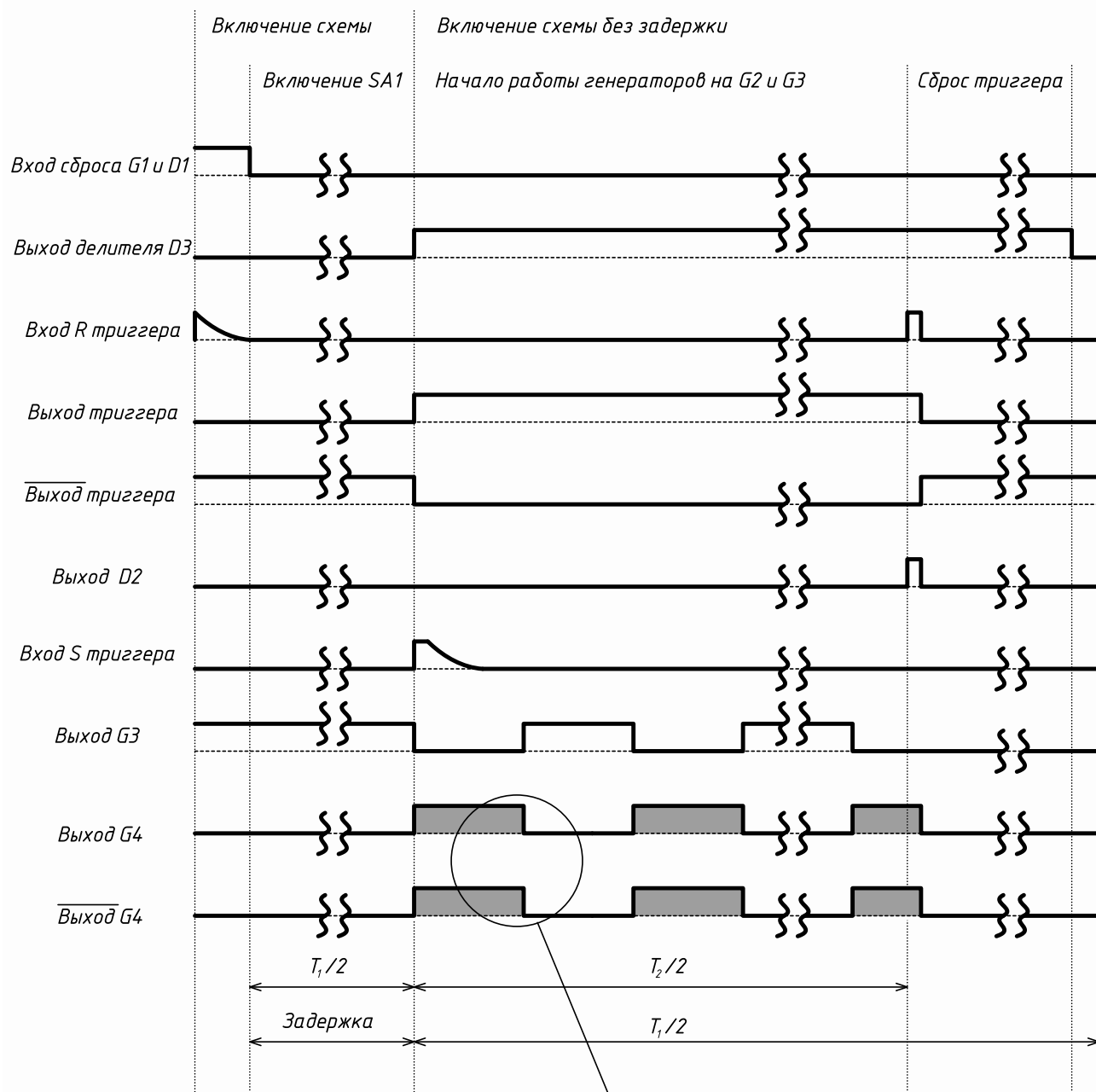
Схема электрическая  
принципиальная

Лит.	Лист	Листов
	11	18
УЛГТУ ИВТАПдд-31		

Описание работы устройства

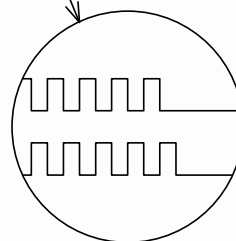
					ВТ.СхТ.КП.ПЗ.16	Лист
						12
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## Временные диаграммы



$$T_1 = 2 \dots 28 \text{ ч}$$

$$T_2 = 1 \dots 2 \text{ ч}$$



Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ВТ.СхТ.КП.ПЗ.16

Лист

13

Копировал

Формат А4

Описание микросхем

					ВТ.СхТ.КП.ПЗ.16	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Расчётная часть

					ВТ.СхТ.КП.ПЗ.16	Лист
						15
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## *Заключение*

*В диссертации разработаны алгоритмы работы и структура системы обнаружения радиоимпульсов и измерения их основных параметров.*

					<i>ВТ.СхТ.КП.ПЗ.16</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>		<i>16</i>



## *Список литературы*

1. Крылов В.Н. Пчелиный яд. Свойства, получение, применение: научно-справочное издание. Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского, 1995. — 224 с.
2. Артемов Н.М. Физиологические основы действия на организм пчелиного яда: Автореф. докт. дис. М., 1969. — 56 с.

					<i>ВТ.СхТ.КП.ПЗ.16</i>	Лист
						17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Спецификация

В диссертации разработаны алгоритмы работы и структура системы обнаружения радиоимпульсов и измерения их основных параметров.

					ВТ.СхТ.КП.ПЗ.16	Лист
						18
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		