

## Микросхема усилителя-формирователя для датчиков с различной проводимостью.

### Описание основных функций.

Разработанная микросхема IL1815 представляет собой микросхему усилителя, усиливающего аналоговый сигнал переменного напряжения, вызываемого переменным магнитным полем индуктивной катушки (либо другого аналогичного датчика). Данный аналоговый входной сигнал преобразуется микросхемой в последовательность (серию) прямоугольных импульсов положительной полярности, с последующей их передачей на схему контроллера, управляющего работой электрических цепей устройств управления и контроля двигателя. Микросхема формирует выходные прямоугольные импульсы, передний фронт которых формируется срезом (т. е. по убывающей (отрицательной) полуволне) входных аналоговых сигналов.

### Выполняемые функции.

Микросхема предназначена для использования в автомобильной электронике в устройстве управления двигателя для:

- контроля позиции (положения) вала;
- контроля впрыска топлива;
- управления частотой вращения двигателя;
- тахометра (измерение частоты вращения);
- проверки (тестирования) двигателя.

### Особенности.

- Адаптивный гистерезис
- Однополярный режим питания
- применение микросхемы при входном сигнале на выводе 03, с подключенным внешним резистором, напряжением (от пика до пика) от 80 мВ до 108 В;
- Работа в диапазоне от 2,5 В до 12 В напряжения питания
- Совместимость с КМОП - логикой

### Обозначение выводов в корпусе.

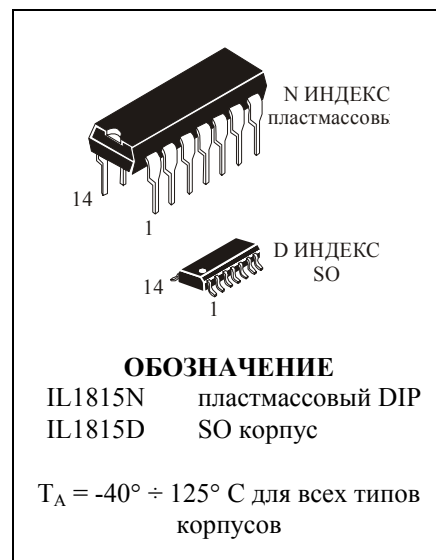
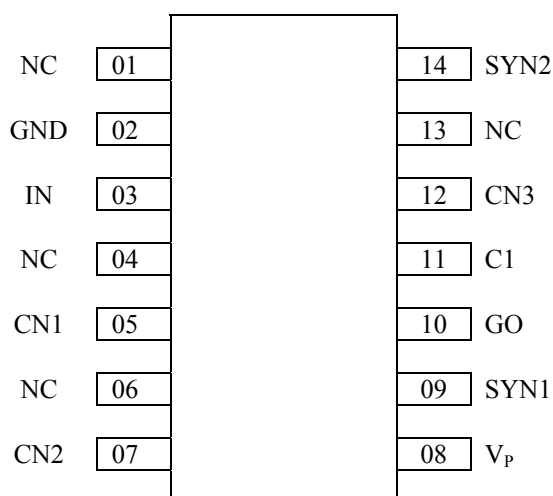


Таблица 1. Таблица назначения выводов микросхемы IL1815.

Номер	Обозначение	Назначение вывода
01	NC	Не задействован
02	GND	Общий вывод
03	IN	Вход сигнальный
04	NC	Не задействован
05	CN1	Вход регулировки порога чувствительности
06	NC	Не задействован
07	CN2	Вывод емкостного пикового детектора
08	V <sub>p</sub>	Вывод питания от источника напряжения
09	SYN1	Вход синхронизации
10	GO	Выход вентильный
11	CI	Вход выбора
12	CN3	Вывод опорного напряжения
13	NC	Не задействован
14	SYN2	Вывод RC – синхронизации

### Характеристики

- Микросхема усиливает входной сигнал в диапазоне частот  $1 \text{ Гц} \div F_1$  (максимальная) кГц (см. формулу 3)
- Микросхема характеризуется электрическими параметрами, приведенными в таблице 2. В таблице 3 приведены предельно допустимые и предельные значения электрических параметров микросхем в диапазоне температур среды.
- Конструктивно микросхема выполнена в 14-выводном DIP-корпусе типа MS-001AA (IL1815N) и в 14-выводном SO-корпусе типа MS-012AB (IL1815D).

Таблица 2. Электрические параметры.

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение	Норма		Режим измерения	Температура °C	Примечание
		не менее	не более			
Ток потребления, мА	I <sub>p</sub>	-	$\frac{4,8}{6,2}$	f <sub>IN</sub> = 500 Гц; U <sub>SYN1</sub> = 2 В; U <sub>CI</sub> = 0,8 В; U <sub>p</sub> = 2,5 В	$25 \pm 10$ $-40 \pm 3$ $125 \pm 5$	
		-	$\frac{6,0}{7,0}$	U <sub>p</sub> = 10 В		
		-	$\frac{7,2}{8,2}$	U <sub>p</sub> = 12 В		
Ширина опорного импульса по выводам 10, 12, мкс	W	$\frac{70}{65}$	$\frac{130}{140}$	U <sub>p</sub> = 10 В; f <sub>IN</sub> от 1 Гц до 2 кГц; R1 = 150 кОм; C1 = 0,001 мкФ		
Ток смещения логического входа, мкА	I <sub>IB</sub>	-	$\frac{5,0}{6,1}$	U <sub>p</sub> = 10 В; U <sub>IN</sub> = 2 В Контролируется по выводам 09 и 11		
Ток смещения сигнального входа, нА	I <sub>IS</sub>	$\frac{-300}{-900}$	-	U <sub>p</sub> = 10 В; U <sub>IN</sub> = 0 В Контролируется по выводу 03		

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение	Норма		Режим измерения	Температура °С	Примечание
		не менее	не более			
Входной импеданс, кОм	$Z_I$	$\frac{12}{11}$	$\frac{28}{30}$	$U_P = 10 \text{ В};$ $U_{IN(rms)} = 5 \text{ В}$	$25 \pm 10$ $-40 \pm 3$ $125 \pm 5$	1
Порог прохождения через ноль (пересечения ноля), мВ	$U_{CROSS}$	-	$\frac{25}{35}$	$U_P = 10 \text{ В};$ $U_{IN(P-P)} = 100 \text{ мВ}$ Контролируется по выводу 03		
Порог логического входа, В	$U_{TL}$	$\frac{0,8}{0,4}$	$\frac{2,0}{2,45}$	$U_P = 10 \text{ В};$ Контролируется по выводам 09 и 11		
Выходное напряжение высокого уровня, В	$U_{OH}$	$\frac{7,5}{6,5}$	-	$U_P = 10 \text{ В};$ $R_5 = 1 \text{ кОм}$ Контролируется по выводу 10		
Выходное напряжение низкого уровня, В	$U_{OL}$	-	$\frac{0,4}{0,46}$	$U_P = 10 \text{ В};$ $I_{GO} = 0,1 \text{ мА}$ Контролируется по выводу 10		
Входной порог переключения (по выводу 03), мВ (режим 1)	$U_{TA}$	$\frac{30}{22,5}$	$\frac{60}{75}$	Вывод 05 открыт; $U_{IN(P-P)} \leq 135 \text{ мВ}$		
% от $U_{03}$ (режим 1)		$\frac{40}{30}$	$\frac{90}{120}$	Вывод 05 открыт; $U_{IN(P-P)} \geq 230 \text{ мВ}$		2
МВ (режим 2)		$\frac{200}{180}$	$\frac{450}{520}$	Вывод 05 закорочен на $V_P$ $U_{IN(P-P)} \geq 400 \text{ мВ}$		
МВ (режим 3)		$\frac{-25}{-38}$	$\frac{25}{38}$	Вывод 05 закорочен на GND		
Выходной ток утечки по выводу 12, мкА	$I_{LS}$	-	$\frac{10}{15}$	$U_P = 10 \text{ В};$ $U_{CN3} = 11 \text{ В}$		
Напряжение насыщения по выводу 12, В	$U_{SV}$	-	$\frac{0,4}{0,5}$	$U_P = 10 \text{ В};$ $I_{CN3} = 2 \text{ мА}$		

## Примечания

1. Измеряется с внешним входным резистором 18 кОм. Микросхема содержит по выводу 03 последовательно соединенные резистор 1 кОм с диодом, подключенным на «землю», которые ограничивают величину входного сигнала (от пика до пика), поступающего непосредственно на вход микросхемы (вывод 03).

2. Численное значение нормы на контролируемый параметр  $U_{TA}$ , определяется через процентное соотношение замеренного численного значения порога  $U_{TA}$  (т.е. зафиксированного значения входного сигнала в момент переключения по выводу 10 выходного напряжения высокого уровня  $U_{OH}$  на напряжение низкого уровня  $U_{OL}$  на уровне  $\frac{U_{OH} - U_{OL}}{2} = \frac{7,5 - 0,4}{2} = 3,55 \text{ В}$ ) к максимальному пиковому входному напряжению (по выводу 03).

Таблица 3.

Наименование параметров режима, единица измерения	Буквен-ное обозначение	Предельно допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_p$	2,5	12,0	2,0	12,5
Входной ток, мА	$I_I$	-	-	-	$\pm 30$
Максимальная температура кристалла, °С	$T_j$	-	-	-	150
Рабочая температура среды, °С	$T_a$	-40	125	-65	150
Температура хранения, °С	$T_{stg}$	-	-	-65	150
<p>Примечания</p> <p>1) Микросхемы IL1815N, IL1815D работоспособны (функционируют) во всем диапазоне температур <math>T = -40^\circ\text{C} \div 125^\circ\text{C}</math> при <math>U_p \leq 15 \text{ В}</math>.</p> <p>2) Среднее значение теплового сопротивления кристалл - окружающая среда <math>R_{th-j-a}</math> составляет:</p> <p>- <math>80^\circ\text{C}/\text{Вт}</math> (для микросхем в DIP-корпусе MS-001AA);</p> <p>- <math>120^\circ\text{C}/\text{Вт}</math> для микросхемы, помещенной на монтажную плату (для микросхем в SO-корпусе MS-012AB).</p>					

Таблица 4 Таблица истинности

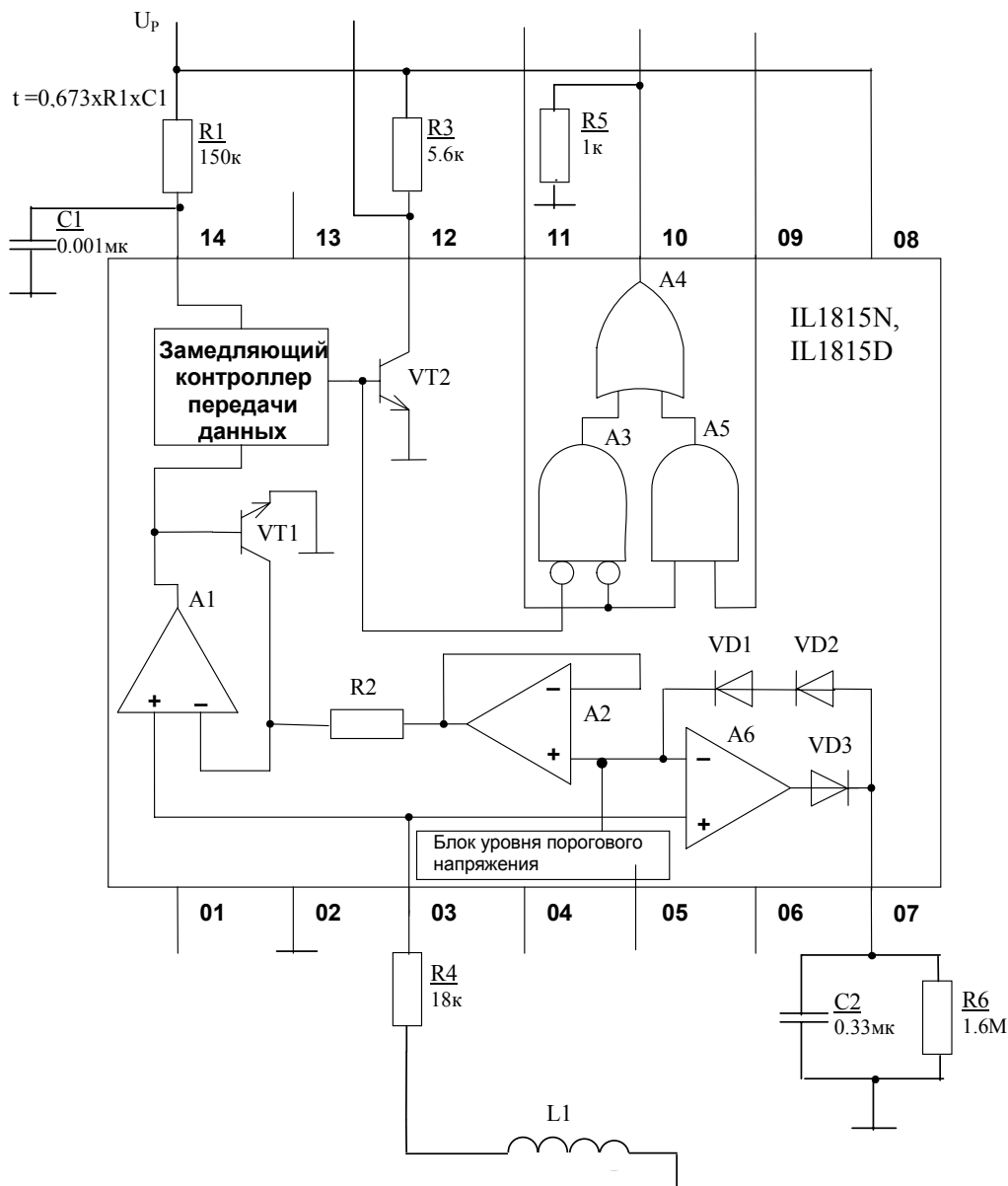
Вход сигнальный (вывод 03)	Вывод RC-синхронизации (вывод 14)	Вход выбора (вывод 11)	Вход синхронизации (вывод 09)	Выход вентильный (вывод 10)
$\pm$ импульсы	RC	L	X	Импульсы = $R1 \times C1$
X	X	H	H	H
X	X	H	L	L
$\pm$ импульсы	L	L	L	Пересечение нулевого уровня
Примечание - H – высокий уровень; L – низкий уровень; X – любое значение H или L				

### Функциональное описание

В режиме функционирования, входной сигнал, поступающий на вывод 03, прошедший контроллер задержки передачи данных (см. рисунок 1), при условии разрешения прохождения сигнала (при наличии низкого уровня (L) на выводе 11), передается в виде серии прямоугольных импульсов с выхода 10 на схему контроллера. При наличии высокого уровня (H) на выводе 11 на выход (вывод 10) поступает логическое состояние входного напряжения от вывода 09. Вывод 12 - прямой вывод данных, на котором генерируется серия прямоугольных импульсов (при поступлении входного сигнала на вывод 03), не подвержен влиянию логического состояния на выводе 11.

Операционные усилители A2 и A6 представляют собой не инвертирующий двухкаскадный пиковый детектор. В этой схеме A6 заряжает внешний конденсатор C2 до пикового значения, а A2 выполняет роль буферного повторителя. Каскад на A6 представляет собой однополупериодный выпрямитель. Когда входное напряжение превышает хранимое на конденсаторе C2, выходное напряжение A6 увеличивается и конденсатор C2 заряжается через диод VD3. Таким образом, пока входное напряжение  $U_I$  растет, петля обратной связи A6 замкнута через диод VD3, и напряжение на конденсаторе C2 отслеживает входное напряжение (по выводу 03). Как только входное напряжение начинает уменьшаться, A6 переходит в состояние отрицательного насыщения, поскольку цепь его обратной связи размыкается. Конденсатор C2 оказывается изолированным от выхода A6 и хранит установившееся на нем напряжение. Отметим, что диоды VD1, VD2 обеспечивают отрицательную обратную связь A6 в режиме хранения. Это предотвращает насыщение усилителя A6 и значительно сокращает время перехода в режим отслеживания сигнала. Спад выходного напряжения в режиме хранения определяется экспоненциальным разрядом конденсатора с постоянной времени  $C2 \times R6$ .

В итоге, усилитель запускается приходящим положительным пороговым напряжением, которое получается в течение действия пика напряжения по выводу 07. Этот пик возникает при поступлении входного сигнала на вывод 03 микросхемы и его максимальное значение изменяется в такт изменения амплитуды входного сигнала. Минимальная амплитуда входного сигнала  $U_1 = 45$  мВ.



- A1, A2, A6 – операционные усилители;
- A3 – логический элемент «ИЛИ-НЕ»;
- A4 – логический элемент «ИЛИ»;
- A5 – логический элемент «И»;
- L1 – катушка индуктивности;
- VD1 – VD3 – диоды;
- VT1, VT2 – транзисторы

Рисунок 1. Схема электрическая структурная и рекомендуемая схема применения

### Фиксатор входного напряжения

В принципиальной электрической схеме (см. рисунок 2) напряжение входного сигнала на выводе 03 зафиксировано (ограничено) последовательно соединенным резистором R3 и транзистором VT6, подключенным к «земле». А именно, для положительного напряжения входного сигнала на выводе 03, превышающего 500 мВ (более точно: 560 мВ) относительно уровня «земли» (при котором начинает открываться диод VT6), входной ток будет «сброшен» на «землю» через вывод 02 микросхемы. С другой стороны, для отрицательных входных сигналов, поступающих на вывод 03, уровень минимального напряжения составляет 350 мВ ниже уровня «земли». Этот уровень зафиксирован резистивным делителем напряжения R1 и R2, падение напряжения на котором  $U^{R1R2}$ , составляет  $U_{БЭ}$ :  $U^{R1R2} = (U^{VT3} + U^{VT2}) - U^{VT4}_{БЭ} = (0,67В + 0,67В) - 0,67В = 0,67 В$ . Отсюда, напряжение на базе транзистора  $U^{VT5}$  зафиксировано на уровне  $U_{Б}^{VT5}$

$$= \frac{R2}{R1 + R2} \times U_{БЭ} = \frac{2К}{3К} \times 0,67В = 0,667 \times 0,67В = 0,45В$$
 и открытие данного транзистора обеспечивается

отрицательным уровнем напряжением входного сигнала на выводе 03:  $U_I = U_{Б}^{VT5} - U_{БЭ} = 0,45В - 0,6В = -0,15В$ . Полностью открытый транзистор VT5 обеспечивает минимальный отрицательный уровень напряжения входного сигнала на выводе 03, равный  $U_I = U_{Б}^{VT5} - U_{БЭ} = 0,45В - 0,8В = -0,35В$ .

Поэтому, для изменений входного сигнала, которые превышают 500 мВ относительно уровня «земли», входной ток будет «сброшен» на «землю» через вывод 02 прибора, а для передачи входного сигнала больше чем 350 мВ ниже уровня «земли», ток входного вывода 03 будет браться от вывода 08 питания. Если вывод 08 не достаточно шунтирован от поступающего напряжения пульсации, то по выводу 08 будет нарушена нормальная работа устройства. Аналогично, небольшие изменения потенциала «земли» проявляются на выводе 02 микросхемы, вследствие этого, низкое качество заземления техники, имеющее отношение к «земле» входного сигнала, может служить причиной ненадежной работы микросхемы. Таким образом, для обеспечения полного входного напряжения и частотного диапазона работы микросхемы требуется продумывание качественного заземления устройства и исключение пульсаций напряжения питания.

Предел входного сигнала по данному выводу 03 обеспечивается внешним резистором R4 (см. рисунок 1), который должен быть подобран так, чтобы обеспечить максимальный ток (пиковое (амплитудное) значение) по выводу 03 не выше  $\pm 3$  мА в режиме функционирования микросхемы.

### Ограничение входного тока

Как указывалось выше, ограничение тока для сигнального входа (вывод 03) обеспечивается пользователем, посредством внешнего резистора R4 (рисунок 1).

Для применений, где сигнал входного напряжения не симметричный по отношению к «земле», наихудший случай пика напряжения может быть определен из формулы

$$R4_{\min} = \frac{U_I^{03}}{3МА}, \quad (1)$$

где  $R4_{\min}$  – минимальная величина сопротивления резистора R4, кОм;

$U_I^{03}$  – пик входного напряжения (по выводу 03), В.

В прикладном примере, показанном на рисунке 1 (при  $R4=18$  кОм), максимальное переменное напряжение входного сигнала, подаваемого на резистор R4 не должно превышать  $\pm 54$  В (амплитудное (пиковое) значение).

Вследствие вышесказанного очевидно, что форма входного сигнала на выводе 03 ограниченная сверху значением  $U_I^{\text{МАКС}} = U_{VT6} + U_{R3} = 0,7В + 3МА \times 1кОм = 3,7 В$ , а снизу  $U_I^{\text{МИН}} = -350$  мВ, отличается от формы волны переменного напряжения входного сигнала, поступающей на резистор R4 и наблюдаемой на переменном реактивном датчике.

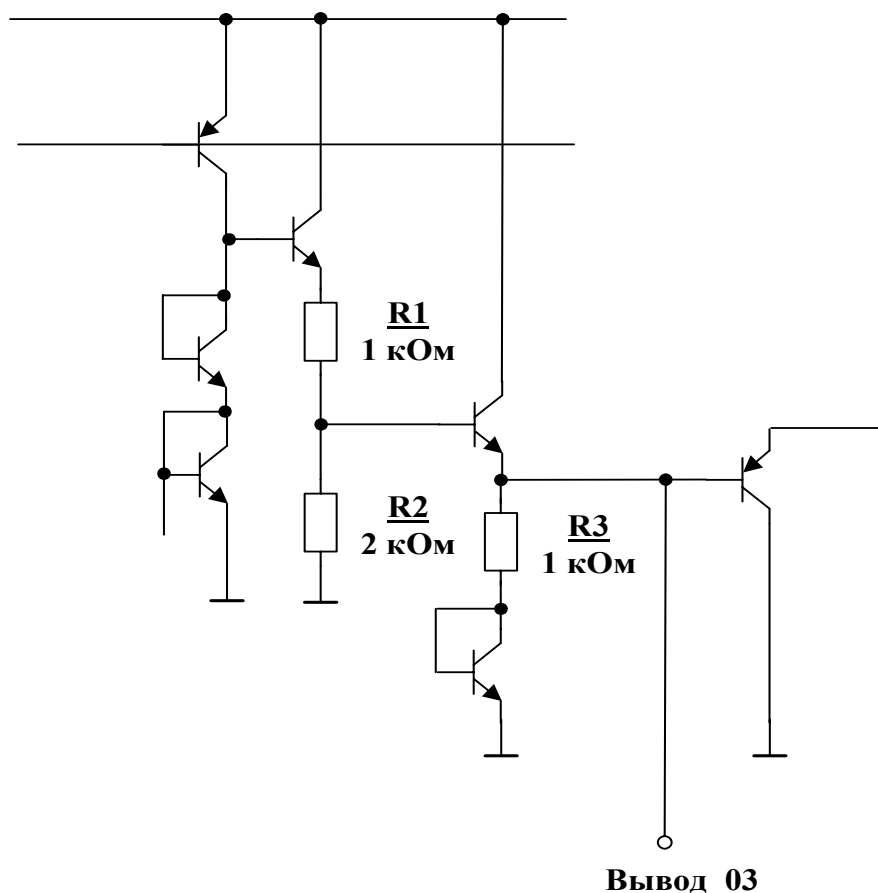


Рисунок 2. Схема электрическая принципиальная фиксатора входного напряжения.

### Однотактная синхронизация срабатывания

Микросхема предназначена, чтобы оперировать как датчик прохождения через нуль, запускающий единичный внутренний отсчет при прохождении среза (т. е. по убывающей (отрицательной) полуволне) входного сигнала на выводе 03.

Синхронизация выходного импульса (на выводе 10, 12) относительно входного сигнала на выводе 03 установлена резистором и конденсатором, подключаемыми к выводу 14 (рисунок 1). Рекомендуемое максимальное значение резистора  $R1=150 \text{ кОм}$ . Величина емкости может быть изменена при необходимости (по требованиям в применении), пока конденсаторная переменная не будет представлять никакой утечки, которая неблагоприятно затронула бы  $R1C1$  - постоянную времени.

Ширина выходного импульса  $W$ , мкс, определяется по формуле

$$W = 0,673 \times R1 \times C1, \quad (2)$$

где  $R1$  - резистор сопротивлением  $150 \text{ кОм} \pm 5\%$ ;

$C1$  - конденсатор емкостью  $1,0 \text{ нФ} \pm 10\%$ .

Поскольку генерируется серия импульсов определенной ширины, рекомендуемая максимальная частота входного сигнала  $f_1^{\text{МАКС}}$ , Гц:

$$f_1^{\text{МАКС}} = \frac{1}{1,346 \times R1 \times C1}, \quad (3)$$

где  $R1$  - резистор сопротивлением  $150 \text{ кОм} \pm 5\%$ ;

$C1$  - конденсатор емкостью  $1,0 \text{ нФ} \pm 10\%$ .

В прикладном примере, показанном на рисунке 1 ( $R1=150$  кОм,  $C1=0.001$  мкФ), рекомендуемая максимальная входная частота равна  $f_1^{\text{МАКС}} = 5$  кГц. При воздействии входных частот выше рекомендуемой  $f_1^{\text{МАКС}}$ , возможно ненадежное функционирование электрической схемы.

На рисунке 3 представлен режим функционирования микросхемы, соответствующий первой строке таблицы 4 (режим - согласно схеме подключения, представленной на рисунке 1) при  $T=25^\circ\text{C}$ ,  $U_p=10$  В, вывод 05 – открыт,  $U_{09} = U_{11} = 0$  В (где:  $U_{09}$ ,  $U_{11}$  – уровень напряжения, подаваемый на вывод 09, 11), вывод 14 =  $R_1C_1$  (т. е. к выводу 14 подключен резистор R1 и конденсатор C1 в соответствии с рисунком 1), вывод 12 = R3, вывод 10 = R5, вывод 07 =  $R_6C_2$ , вывод 03 = R4,  $U_1 = U_{\text{SIN}} = \{\text{Ампл.}=50$  мВ,  $f=500$  Гц} (где:  $U_1$  – входной сигнал источника переменного напряжения, подключенного вместо катушки индуктивности L1, показанной на рисунке 1). Выходные импульсы - частотой  $f=500$  Гц и длительностью  $t=0,673 \times R1 \times C1$  (т. е.  $t \approx 100$  мкс) с выходным напряжением высокого уровня  $U_{\text{ОН}}$  и выходным напряжением низкого уровня  $U_{\text{ОЛ}}$ .

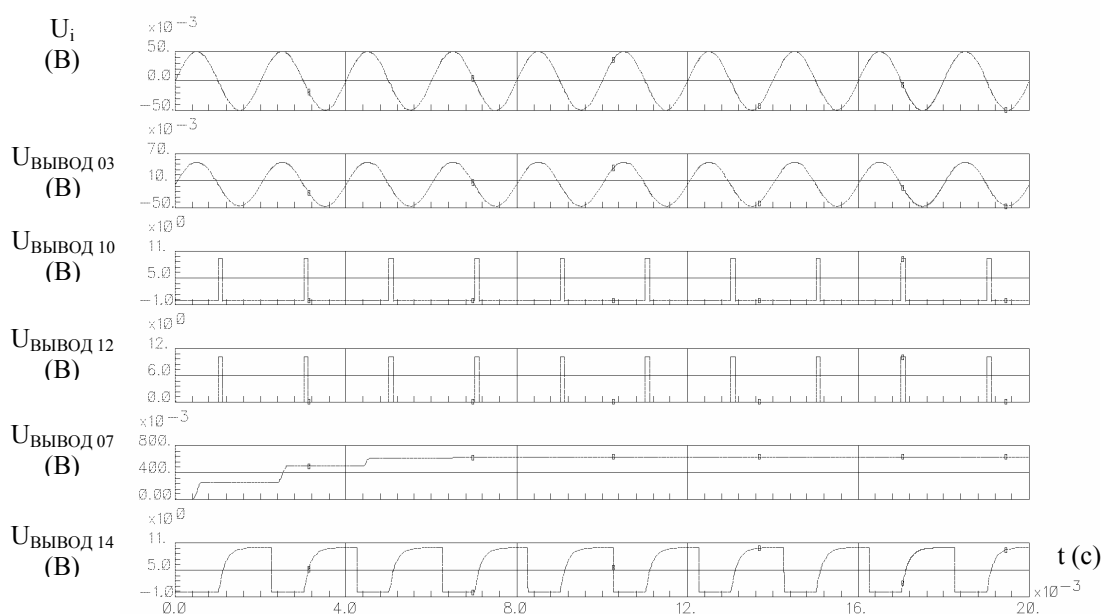


Рисунок 3. Временная диаграмма режима функционирования при подключении RC – цепочки по выводу 14

### Операция срабатывания датчика (детектора) при прохождении через нуль

Микросхема предназначена, чтобы оперировать как датчик прохождения через нуль, запускающий единственный внутренний отсчет при прохождении среза входного сигнала на выводе 03. В отличие от других датчиков прохождения через нуль, микросхема IL1815 не может быть запущена, пока входной сигнал не пересек порог переключения  $U_{\text{ТА}}$  по положительной части формы волны входного сигнала. Последующие прохождения среза входного сигнала через нуль игнорируются, пока порог переключения  $U_{\text{ТА}}$  по фронту входного сигнала не будет превышен снова. Этот порог переключения  $U_{\text{ТА}}$  изменяется в зависимости от подключения вывода 05. Возможны три различных режима работы.

#### Режим 1, вывод 05 не задействован (открыт)

В этом режиме при подаче амплитуды входного сигнала выше значения  $\pm 45$  мВ и меньше чем  $\pm 67,5$  мВ – типовое значение порога переключения составляет 45 мВ. При этих условиях входной сигнал должен сначала пересечь 45 мВ порога переключения в положительном направлении, чтобы «вооружить» датчик прохождения через нуль, и затем пересекать нуль в отрицательном направлении, чтобы запустить его.

Если амплитуда входного сигнала меньше чем 30 мВ (минимум в диапазоне электрических характеристиках), входной сигнал по выводу 03 не гарантирует запуска (переключения) микросхемы.

Входные сигналы амплитудой (пиком) выше, чем  $\pm 115$  мВ обеспечивают порог переключения 80 % (типовое значение) от пика входного напряжения. Конденсатор пикового детектора в устройстве по выводу 07 хранит (запоминает) значение относительно положительных входных пиков (по выводу 03), определяя порог переключения.



Импульсы пикового детектора изменяются быстро согласно увеличению амплитуды входного сигнала, и ослабляются благодаря свойству подключенного внешне резистора к выводу 07 (вследствие разряда емкости C1 через резистор R1 на «землю»).

На рисунке 4 представлен режим функционирования микросхемы, соответствующий четвертой строке таблицы 4 истинности (режим - согласно схеме подключения, представленной на рисунке 1) при  $T=25^{\circ}\text{C}$ ,  $U_p=10$  В, вывод 05 – открыт,  $U_{09} = U_{11} = U_{14} = 0$  В (где:  $U_{09}$ ,  $U_{11}$ ,  $U_{14}$  – уровень напряжения, подаваемый на вывод 09, 11, 14), вывод 12 = R3 (т. е. к выводу 12 подключен резистор R3 в соответствии с рисунком 1), вывод 10 = R5, вывод 07 =  $R_6C_2$ , вывод 03 = R4,  $U_1 = U_{\text{SIN}} = \{\text{Ампл.}=50 \text{ мВ}, f=500 \text{ Гц}\}$  (где:  $U_1$  – входной сигнал источника переменного напряжения, подключенного вместо катушки индуктивности L1, показанной на рисунке 1). Выходные импульсы - частотой  $f = 500$  Гц и длительностью  $t$ , с, определяются по формуле:

$$t \approx \frac{1}{2 \times T}, \quad (4)$$

где  $T = \frac{1}{f}$  – период выходного сигнала, с,

$f$  – частота выходного сигнала, Гц,

с выходным напряжением высокого уровня  $U_{\text{OH}}$  и выходным напряжением низкого уровня  $U_{\text{OL}}$ . Данное применение соответствует режиму 1 эксплуатации (подключения) ИМС при величине входного сигнала (от пика до пика)  $U_{\text{IN(P-P)}} \leq 135$  мВ.

На рисунке 5 представлен режим 1 функционирования ИМС, соответствующий четвертой строке таблицы 4 истинности (режим - согласно схеме подключения, представленной на рисунке 1) при  $T=25^{\circ}\text{C}$ ,  $U_p=10$  В, вывод 05 – открыт,  $U_{09} = U_{11} = U_{14} = 0$  В (где:  $U_{09}$ ,  $U_{11}$ ,  $U_{14}$  – уровень напряжения, подаваемый на вывод 09, 11, 14), вывод 12 = R3 (т. е. к выводу 12 подключен резистор R3 в соответствии с рисунком 1), вывод 10 = R5, вывод 07 =  $R_6C_2$ , вывод 03 = R4,  $U_1 = U_{\text{SIN}} = \{\text{Ампл.}=400 \text{ мВ}, f=500 \text{ Гц}\}$  (где:  $U_1$  – входной сигнал источника переменного напряжения, подключенного вместо катушки индуктивности L1, показанной на рисунке 1).

Выходные импульсы (на рисунках 4, 5) - частотой  $f = 500$  Гц и длительностью, определяемой по формуле 4, с выходным напряжением высокого уровня  $U_{\text{OH}}$  и выходным напряжением низкого уровня  $U_{\text{OL}}$ . Данному применению (рисунок 5) соответствует режим 1 эксплуатации (подключения) ИМС при величине входного сигнала (от пика до пика)  $U_{\text{IN(P-P)}} \geq 230$  мВ.

## Режим 2, вывод 05 подключен к $V_p$

В этом режиме минимальная амплитуда входного сигнала  $\pm 200$  мВ. Микросхема запускается по отрицательной волне (срезу), проходящему через нуль входного сигнала по выводу 03, после того как был превышен порог переключения по положительной волне (фронту) входного сигнала.

На рисунке 6 представлен режим функционирования ИМС, соответствующий четвертой строке таблицы 4 истинности (режим - согласно схеме подключения, представленной на рисунке 1) при  $T=25^{\circ}\text{C}$ ,  $U_p=10$  В, вывод 05 – подключен на  $V_p$ ,  $U_{09} = U_{11} = U_{14} = 0$  В (где:  $U_{09}$ ,  $U_{11}$ ,  $U_{14}$  – уровень напряжения, подаваемый на вывод 09, 11, 14), вывод 12 = R3 (т. е. к выводу 12 подключен резистор R3 в соответствии с рисунком 1), вывод 10 = R5, вывод 07 =  $R_6C_2$ , вывод 03 = R4,  $U_1 = U_{\text{SIN}} = \{\text{Ампл.}=400 \text{ мВ}, f=500 \text{ Гц}\}$  (где:  $U_1$  – входной сигнал источника переменного напряжения, подключенного вместо катушки индуктивности L1, показанной на рисунке 1). Выходные импульсы - частотой  $f = 500$  Гц и длительностью, определяемой по формуле 4, с выходным напряжением высокого уровня  $U_{\text{OH}}$  и выходным напряжением низкого уровня  $U_{\text{OL}}$ . Данное применение соответствует режиму 2 эксплуатации (подключения) ИМС при величине входного сигнала (от пика до пика)  $U_{\text{IN(P-P)}} \geq 200$  мВ.

## Режим 3, вывод 05 – заземлен.

С заземленным выводом 05 (см. рисунок 7), входной порог переключения устанавливается от 0 В (типовое значение) до  $\pm 25$  мВ (максимум). Микросхема запускается по отрицательной волне (срезу), проходящему через нуль входного сигнала по выводу 03, после того как был превышен порог переключения по положительной волне (фронту) входного сигнала. Это – основной режим применения микросхемы.

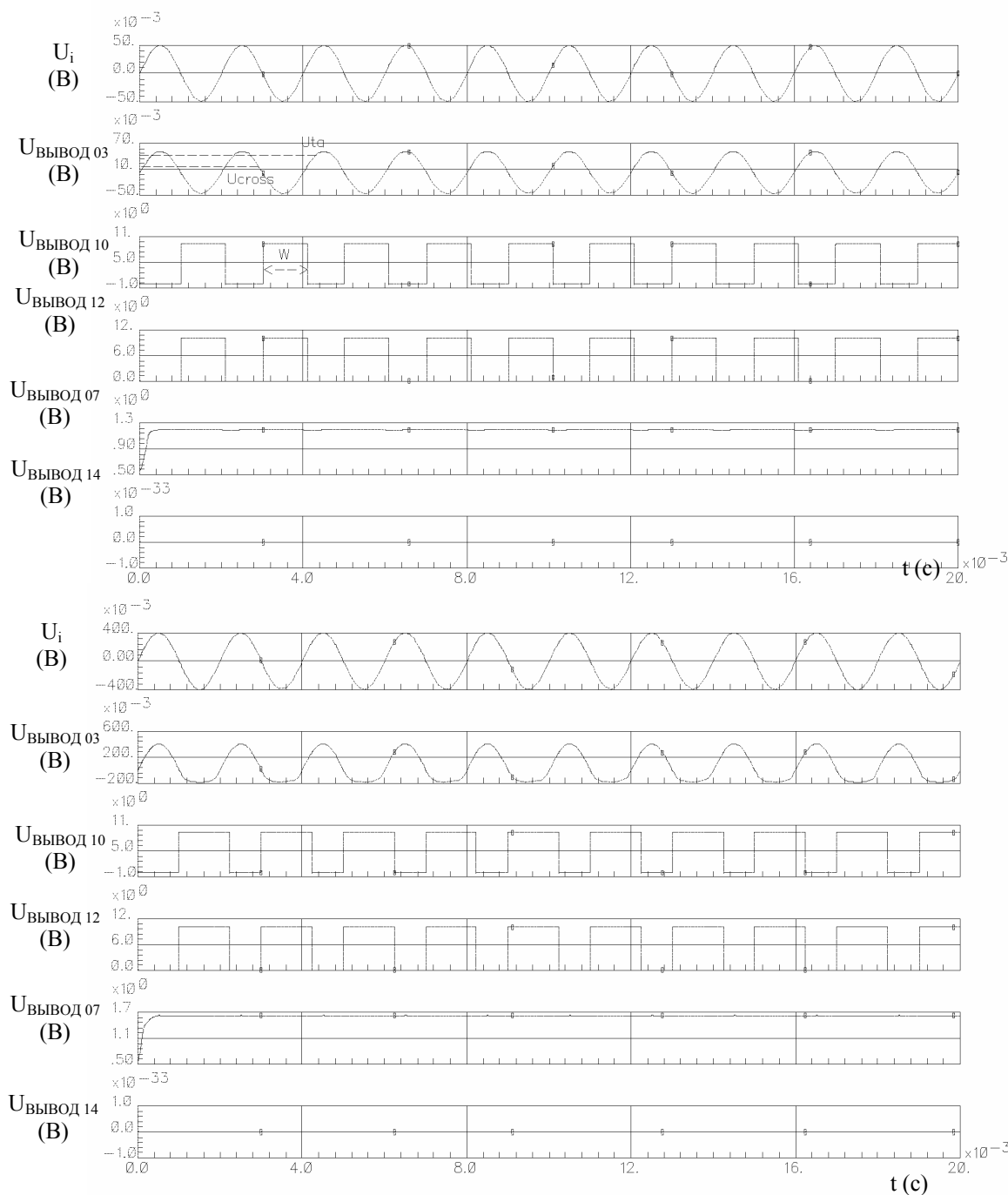
На рисунке 7 представлен режим функционирования ИМС, соответствующий четвертой строке таблицы 4 истинности (режим - согласно схеме подключения, представленной на рисунке 1)

при  $T=25^{\circ}\text{C}$ ,  $U_p=10$  В, вывод 05 – заземлен,  $U_{09} = U_{11} = U_{14} = 0$  В (где:  $U_{09}$ ,  $U_{11}$ ,  $U_{14}$  – уровень напряжения, подаваемый на вывод 09, 11, 14), вывод 12 = R3 (т. е. к выводу 12 подключен резистор R3 в соответствии с рисунком 1), вывод 10 = R5, вывод 07 =  $R_6C_2$ , вывод 03 = R4,  $U_1 = U_{\text{SIN}} = \{\text{Ампл.}=400 \text{ мВ}, f=500 \text{ Гц}\}$  (где:  $U_1$  – входной сигнал источника переменного напряжения, подключенного вместо катушки индуктивности L1,

показанной на рисунке 1). Выходные импульсы - частотой  $f = 500$  Гц и длительностью, определяемой по формуле 4, с выходным напряжением высокого уровня  $U_{OH}$  и выходным напряжением низкого уровня  $U_{OL}$ . Данное применение соответствует режиму 3 эксплуатации (подключения) ИМС при величине входного сигнала (от пика до пика)  $U_{IN(P-P)} \leq 54$  В.

Рисунок 4. Временная диаграмма режима 1: вывод 5 – открыт,  $U_{IN(P-P)} \leq 135$  мВ

Рисунок 5. Временная диаграмма режима 1: вывод 5 – открыт,  $U_{IN(P-P)} \geq 230$  мВ



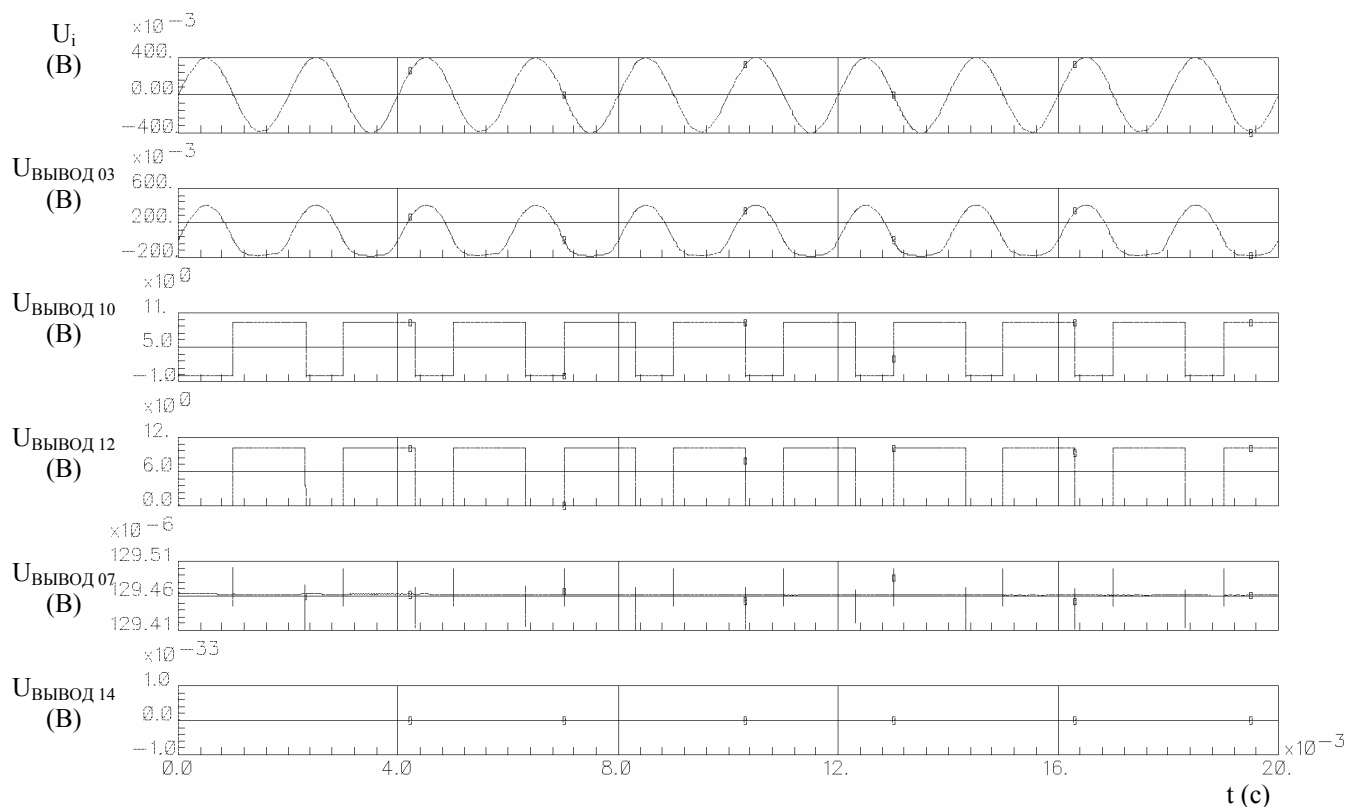


Рисунок 6. Временная диаграмма режима 2: вывод 05 подключен к V<sub>P</sub>, U<sub>IN(P-P)</sub> ≥ 200 мВ

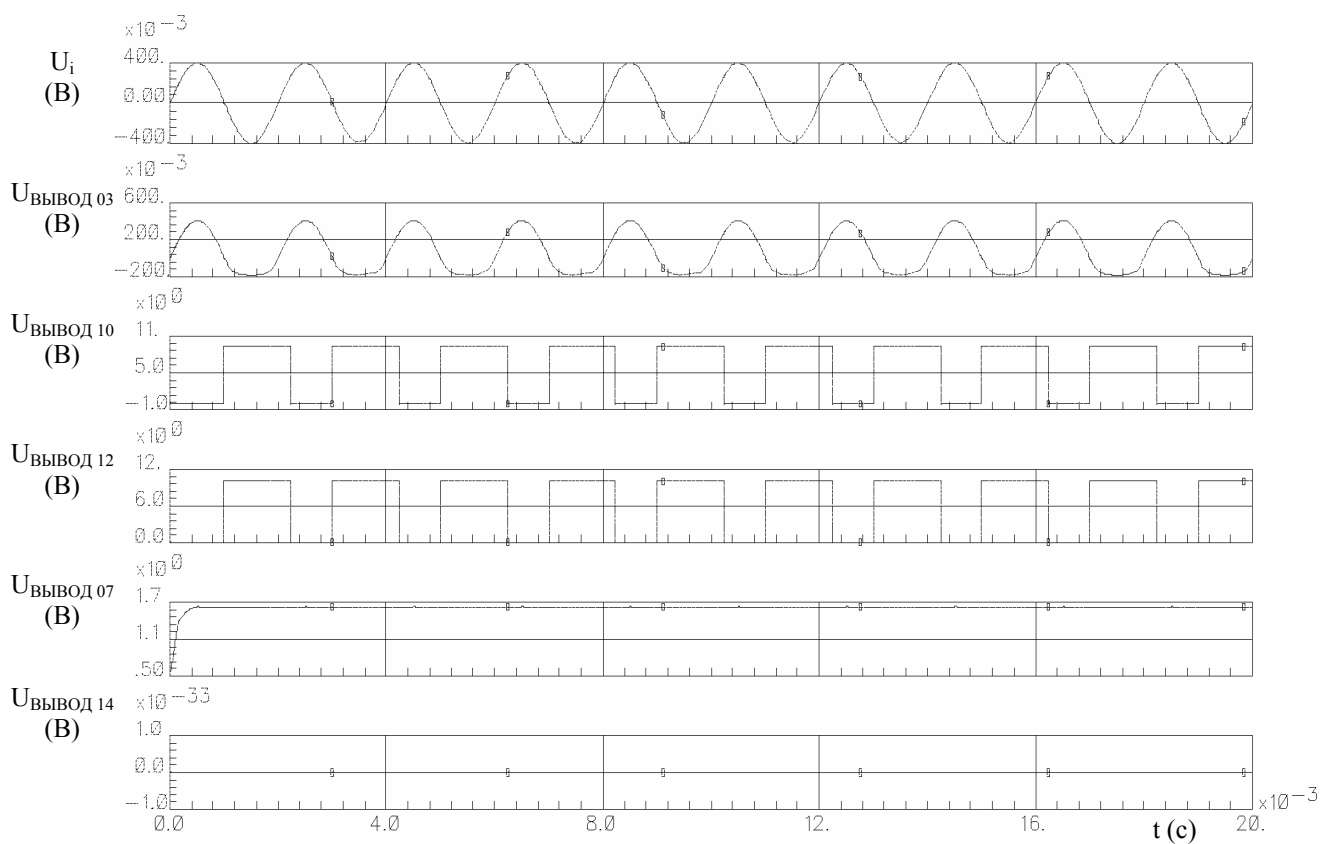


Рисунок 7. Временная диаграмма режима 3: вывод 05 заземлен, U<sub>IN(P-P)</sub> ≤ 54 В

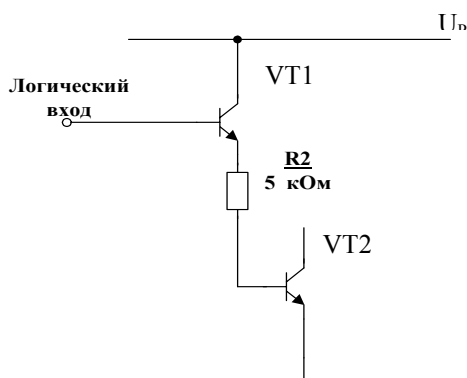
### Логические входы и выходы.

Схема логических входов (от выводов 09, 11) представлена на рисунке 8, схема выхода микросхемы приведена на рисунке 9.

В некоторых системах необходимо внешне генерировать импульсы, например, в условиях остановки двигателя (при остановки автомобиля), когда переменный реактивный датчик не имеет выходного сигнала, т. е. на вывод 03 не поступает переменный сигнал. Внешние входные импульсы от вывода 09, проходят на вывод 10, при условии разрешения прохождения сигнала (при наличии высокого уровня (H) на выводе 11). Вывод 12 – прямой вывод данных, на котором генерируется серия прямоугольных импульсов, не подвержен влиянию логического состояния на выводе 11.

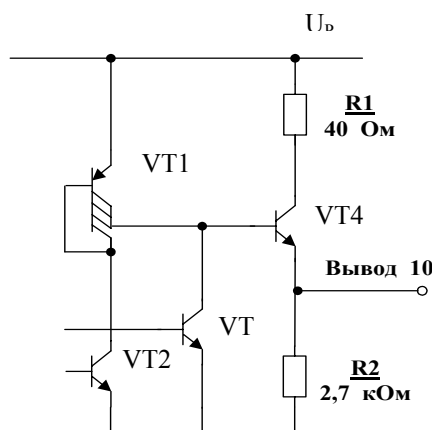
Входные/выходные выводы 09, 11, 10, и 12 – совместимы с КМОП логикой. Кроме того, выводы 09, 11, и 12 – совместимы с ТТЛ логикой. Вывод 10 не предназначен для управления ТТЛ нагрузкой (см. рисунок 9). Вывод 12 – это открытый коллектор NPN-транзистора.

Вывода 01, 04, 06 и 13 не имеют никаких внутренних соединений и поэтому могут быть «заземлены».



VT1, VT2 - транзисторы

Рисунок 8. Схема электрическая принципиальная логического входа микросхемы.



VT1 – VT4 – транзисторы

Рисунок 9. Схема электрическая принципиальная выхода микросхемы

**Указания по эксплуатации**

- Указания по эксплуатации микросхем - по ГОСТ 18725-83.
- При работе с микросхемой необходимо предусматривать защиту от статического потенциала в соответствии с ОСТ 11 073.062-84.
- Допустимое значение статического потенциала 500 В.
- Микросхемы пригодны для монтажа в аппаратуре методом групповой пайки при температуре не выше 265 °С продолжительностью не более 4 с. Число допускаемых перепаек выводов микросхем при проведении (монтажных) сборочных операций не более трех. Режим и условия монтажа в аппаратуре микросхем - по ОСТ 11 073.063-84.
- Схема применения микросхемы приведены на рисунке 1.

**Транспортирование и хранение**

Транспортирование микросхем по ГОСТ 18725-83. Хранение - по ГОСТ 18725-83.