

1 Описание и работа микросхемы

1.1 Назначение

1.1.1 Микросхема IL33193N, IL33193D, IL33193N – 01, IL33193D – 01, IL33193N – 02, IL33193D – 02, IL33193N – 03, IL33193D – 03 – микросхема управления индикацией и реле указателя поворота.

Разработанная микросхема является промышленным стандартом нового поколения микросхем UAA1041 «мигающий сигнал». Данная микросхема разработана для работы в расширенном диапазоне электромагнитных помех, увеличения надежности системы, и упрощения монтажной схемы. По цоколевке микросхема совместима с UAA1041 и UAA1041B и совпадает в основных схемах применения.

Микросхема IL33193N, IL33193D может находиться в режиме пониженной мощности или рабочем режиме по управлению напряжением на выводе 06. Микросхема используется с пониженным сопротивлением шунтирующего резистора 20 мОм, соответственно уменьшен порог детектора обнаружения неисправной лампы по выводу 07. Для устранения электромагнитных помех на входе присутствует фильтр (ВЧ – фильтр). Вариант микросхемы IL33193N-01, IL33193D-01, IL33193N-02, IL33193D-02, IL33193N-03, IL33193D-03 имеет некоторые отличия от микросхемы IL33193N, IL33193D. В микросхеме IL33193N-01, IL33193D-01, IL33193N-02, IL33193D-02 вывод 06 не задействован, при подключении напряжения батареи микросхема непосредственно устанавливается в рабочий режим. Микросхема IL33193N-01, IL33193D-01, IL33193N-02, IL33193D-02, IL33193N-03, IL33193D-03 используется с шунтирующим резистором 30 мОм, соответственно порог детектора обнаружения неисправной лампы увеличен и составляет от 75 до 95 мВ. По предложению потребителя возможна разбраковка напряжения порога детектора обнаружения неисправной лампы в нормальных условиях с интервалом 5 мВ с соответствующей маркировкой микросхем. Отличительной особенностью микросхемы IL33193N-01, IL33193D-01, IL33193N-02, IL33193D-02, IL33193N-03, IL33193D-03 является то, что в данной микросхеме увеличено отношение частоты мигания ламп в нормальном режиме работы к частоте, когда одна лампа неисправна $f_n/f_f = 2.5$, для микросхемы IL33193N, IL33193D отношение составляет $f_n/f_f = 2.2$.

В микросхеме IL33193N-03, IL33193D-03 дополнительно реализован детектор короткого замыкания. При токе через шунтирующий резистор превышающем 25 А реле отключается. Вывод 06 используется для разрешения/отключения режима детектирования короткого замыкания.

Характеристики микросхемы:

- совместимость по цоколевке с микросхемой UAA1041;
- порог обнаружения неисправности лампы;
- ВЧ-фильтр для устранения электромагнитных помех;
- защита при изменении полярности напряжения индуктивности реле;
- защита при запуске от внешнего источника с двойной батареей;
- внутренняя диодная защита;
- малый ток потребления в режиме ожидания (для микросхемы IL33193N, IL33193D);
- детектирование короткого замыкания и выключение реле для предупреждения возгорания (для микросхемы IL33193N-03, IL33193D-03).

1.1.2 Микросхема изготовлена по базовому технологическому процессу изготовления биполярных аналоговых схем с изоляцией р-п переходом.

1.2 Характеристики

1.2.1 Разработанная микросхема IL33193N, IL33193D, IL33193N – 01, IL33193D – 01, IL33193N – 02, IL33193D – 02, IL33193N – 03, IL33193D – 03 является функциональным аналогом микросхемы MC33193 ф. «Motorola».

1.2.2 Микросхема характеризуется электрическими параметрами, приведенными в таблице 1. В таблице 2 приведены предельно допустимые и предельные значения электрических параметров микросхем в диапазоне температур среды .

1.2.3 Конструктивно микросхема выполнена в пластмассовом 8-выводном DIP корпусе MS-001BA и SO корпусе MS-012AA.

1.2.4 Назначение и нумерация выводов приведены в таблице 3 для микросхем IL33193N, IL33193D, таблице 4 для микросхем IL33193N - 01, IL33193D - 01, IL33193N - 02, IL33193D – 02 и таблице 5 для микросхем IL33193N - 03, IL33193D – 03.

Таблица 1

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение	Норма		Режим измерения	Температура окружающей среды, °C
		не менее	не более		
Диапазон напряжения аккумуляторной батареи (нормальная работа), В	U_{bat}	8	18	-	-45 ÷ 125 *
Напряжение порога срабатывания микросхемы, В	U_{ih}	19	22	$U_{Pin2} - U_{Pin1}$	
Пороговое напряжение срабатывания микросхемы, В для IL33193N, IL33193D для IL33193N-01, IL33193D-01, IL33193N-03, IL33193D-03 IL33193N-02, IL33193D-02	U_{cl}	27	34	$R_{SS} = 220 \text{ Ом}$	
		27	32		
		$R_{SS} = 470 \text{ Ом}$			
Выходное напряжение, В	U_{sat}	-	1.5	$8B \leq U_{CC} = U_{bat} \leq 18B$ $I_o = -250 \text{ mA}$ ($U_{Pin2} - U_{Pin3}$)	
Постоянная генератора (режим нормальной работы)	K_n	$\frac{1.3}{1.25}$	$\frac{1.75}{1.85}$	$8B \leq U_{CC} = U_{bat} \leq 18B$	$\frac{25 \pm 10}{-45 \pm 3}$ 125 ± 5 *
Скважность (режим нормальной работы), % для IL33193N, IL33193D, IL33193N-01, IL33193D-01, IL33193N-03, IL33193D-03 для IL33193N-02, IL33193D-02	Q_n	45	55	$8B \leq U_{CC} = U_{bat} \leq 18B$	-45 ÷ 125 *
		45	60		
Постоянная генератора (режим – одна лампа 21 Вт неисправна) для IL33193N, IL33193D, для IL33193N-01, IL33193D-01, IL33193N-02, IL33193D-02, IL33193N-03, IL33193D-03	K_f	$\frac{0.59}{0.5}$	$\frac{0.75}{0.85}$	$8B \leq U_{CC} = U_{bat} \leq 18B$	$\frac{25 \pm 10}{-45 \pm 3}$ 125 ± 5 *
		$\frac{0.45}{0.41}$	$\frac{0.75}{0.83}$		
Скважность (режим – одна лампа 21 Вт неисправна), % для IL33193N, IL33193D, IL33193N-01, IL33193D-01, IL33193N-03, IL33193D-03 для IL33193N-02, IL33193D-02	Q_f	35	45	$8B \leq U_{CC} = U_{bat} \leq 18B$	-45 ÷ 125 *
		40	60		
Постоянная генератора (режим нормальной работы) для IL33193N, IL33193D	K_1	$\frac{0.15}{0.12}$	$\frac{0.27}{0.3}$	$8B \leq U_{CC} = U_{bat} \leq 18B$	$\frac{25 \pm 10}{-45 \pm 3}$ 125 ± 5 *

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение	Норма		Режим измерения	Температура окружающей среды, °C
		не менее	не более		
Постоянная генератора (режим – одна лампа 21 Вт неисправна) для IL33193N, IL33193D	K_2	$\frac{0.2}{0.16}$	$\frac{0.29}{0.38}$	$8B \leq U_{CC}=U_{bat} \leq 18B$	$\frac{25 \pm 10}{-45 \pm 3}$ 125 ± 5 *
Ток потребления в выключенном состоянии, мкА (Зажигание выключено ("Выкл.")) для IL33193N, IL33193D	I_{CC}	-	100	$8B \leq U_{CC}=U_{bat} \leq 18B$	$-45 \div 125$ *
Ток потребления при низком уровне напряжения на выходе, мА для IL33193N, IL33193D, IL33193N-01, IL33193D-01, IL33193N-02, IL33193D-02 для IL33193N-03, IL33193D-03	I_{CCL}	-	3.5 5.3	$R_{SS} = 220 \text{ Ом}$ ($R_{SS} = 470 \text{ Ом}$ для IL33193N-02, IL33193D-02) $U_{CC}=U_{bat} = 13.5 \text{ В}$	$-45 \div 125$ *
Ток потребления при высоком уровне напряжения на выходе, мА для IL33193N, IL33193D, IL33193N-01, IL33193D-01, IL33193N-02, IL33193D-02 для IL33193N-03, IL33193D-03	I_{CCH}	-	6.0 8.0		
Пороговое напряжение детектора неисправной лампы, мВ для IL33193N, IL33193D для IL33193N-01, IL33193D-01, IL33193N-02, IL33193D-02, IL33193N-03, IL33193D-03	U_S	42.5 75	56 95	$R_{SS} = 220 \text{ Ом}$, ($R_{SS} = 470 \text{ Ом}$ для IL33193N-02, IL33193D-02) ($U_{Pin2} - U_{Pin7}$) $U_{CC}=U_{bat} = 13.5 \text{ В}$ Примечание 2	
Постоянная генератора для IL33193N-03, IL33193D-03	K_3	$\frac{0.126}{0.046}$	$\frac{0.14}{0.22}$	$8B \leq U_{CC}=U_{bat} \leq 18B$	$\frac{25 \pm 10}{-45 \pm 3}$
Пороговый уровень детектора короткого замыкания, В для IL33193N-03, IL33193D-03	$U_{Dth(sc)}$	$\frac{0.63}{0.47}$	$\frac{0.77}{0.93}$	$8B \leq U_{CC}=U_{bat} \leq 18B$ ($U_{Pin2}-U_{Pin7}$)	125 ± 5 *

Примечания

1 Обозначения:

- U_{Pin1} – напряжение по выводу 01;- U_{Pin2} – напряжение по выводу 02;

Продолжение таблицы 1

- U_{Pin3} – напряжение по выводу 03;
- U_{Pin7} – напряжение по выводу 07;
- R_{SS} – резистор на выводе 01.

2 Разбивку по группам исполнения микросхем IL33193N-01, IL33193D-01, IL33193N-02, IL33193D-02 по параметру U_S проводят по запросу потребителя (что указывается в договоре на поставку), приемку и поставку микросхем проводят при $T_{amb} = (25 \pm 10) ^\circ C$ по нормам, не менее/не более, мВ:

- IL33193AN - 01, IL33193AD – 01, IL33193AN - 02, IL33193AD – 02 - 75 / 81.5;
- IL33193BN - 01, IL33193BD – 01, IL33193BN - 02, IL33193BD – 02 - 78.5 / 86.5;
- IL33193CN - 01, IL33193CD – 01, IL33193CN - 02, IL33193CD – 02 - 83.5 / 91.5;
- IL33193DN - 01, IL33193DD – 01, IL33193DN - 02, IL33193DD – 02 - 88.5 / 95.

Нормы при крайних значениях температур окружающей среды, не менее/не более 75/95, мВ

* Для микросхем IL33193D, IL33193D-01, IL33193D-02, IL33193D-03 крайние значения температур минус 45; 105 $^\circ C$

Таблица 2

Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В для IL33193N, IL33193D для IL33193N-01, IL33193D-01, IL33193N-02, IL33193D-02, IL33193N-03, IL33193D-03	U_{CC}	8	18	-	34
		8	18	-	32
Ток положительной полярности по выводу 01, мА постоянный импульсный	I_{1+}	-	-	-	150
		-	-	-	500*
Ток отрицательной полярности по выводу 01, мА постоянный импульсный	I_{1-}	-	-	-	-35
		-	-	-	-500*
Ток по выводу 02, мА постоянный импульсный	I_2	-	-	-	± 350
		-	-	-	$\pm 1900^*$
Ток по выводу 03, мА постоянный импульсный	I_3	-	-	-	± 300
		-	-	-	$\pm 1400^*$
Ток по выводу 08, мА постоянный импульсный	I_8	-	-	-	± 25
		-	-	-	$\pm 50^*$
Температура кристалла, $^\circ C$	T_j	-	-	-	150

Продолжение таблицы 2

Наименование параметров режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно допустимый режим		Предельный режим	
		Норма		Норма	
		не менее	не более	не менее	не более
Рабочий диапазон температуры окружающей среды, °C для IL33193N, IL33193N-01, IL33193N-02, IL33193N-03	T _{amb}	-45	125	-65	130
для IL33193D, IL33193D-01, IL33193D-02, IL33193N-03		-45	105	-65	110
Температура хранения, °C	T _{stg}	-	-	-65	150

* В импульсном режиме частота 1 Гц, длительность импульса тока не более 1 мс

Таблица 3

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	V _{SS}	Общий вывод
02	V _{CC}	Вывод питания от источника напряжения
03	Relay	Вывод управления реле
04	Oscillator	Вывод генератора
05	Oscillator	Вывод генератора
06	Enable	Вывод «Разрешение»
07	Fault Detector	Вывод детектора ошибки
08	Starter	Вывод «Стартер»

Таблица 4

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	V _{SS}	Общий вывод
02	V _{CC}	Вывод питания от источника напряжения
03	Relay	Вывод управления реле
04	Oscillator	Вывод генератора
05	Oscillator	Вывод генератора
06	NC	Вывод свободный
07	Fault Detector	Вывод детектора ошибки
08	Starter	Вывод «Стартер»

Таблица 5

Номер вывода	Обозначение	Назначение
01	V _{SS}	Общий вывод
02	V _{CC}	Вывод питания от источника напряжения
03	Relay	Вывод управления реле
04	Oscillator	Вывод генератора
05	Oscillator	Вывод генератора
06	Fault Detector ON / OFF	Вывод разрешения / отключения детектирования короткозамкнутой цепи
07	Fault Detector	Вывод детектора ошибки
08	Starter	Вывод «Стартер»

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Структурная схема микросхем IL33193N, L33193D приведена на рисунке 1, микросхем IL33193N – 01, IL33193D – 01, IL33193N – 02, IL33193D – 02 на рисунке 2, IL33193N – 03, IL33193D – 03 на рисунке 2а.

1.3.2 Функциональное описание микросхемы

1.3.2.1 Электрическая схема состоит из следующих основных блоков:

- стартер;
- детектор;
- драйвер реле;
- источник опорного напряжения;
- ВЧ – фильтр;
- индикатор неисправной лампы;
- генератор.

1.3.2.2 Драйвер реле

Микросхема напрямую управляет “электромагнитным реле”. Выходом является эмиттер n-p-n транзистора. Он содержит диодную схему для защиты микросхемы при выключении реле.

1.3.2.3 Генератор

Устройство использует генератор пилообразных сигналов (рисунок 3). Частота определяется навесными элементами C1 и R2. В нормальном режиме работы частота мигания f_n , Гц, равна

$$f_n = 1/R2 \cdot C1 \cdot K_n \quad , \quad (1)$$

где R2 – сопротивление в соответствии с рисунком 5, кОм;

C1 – емкость в соответствии с рисунком 5, мкФ;

K_n – постоянная генератора (нормальная работа).

С неисправной лампой на 21 Вт (временная диаграмма генератора в режиме с неисправной лампой приведена на рисунке 4) частота мигания изменяется $f_n = 2.2f_f$ (для IL33193N, IL33193D) и $f_n = 2.5f_f$ (для IL33193N – 01, IL33193D – 01, IL33193N – 02, IL33193D – 02, IL33193N – 03, IL33193D – 03).

Типовая задержка первой вспышки лампы (время между моментом замыкания переключателя индикатора и первой вспышкой лампы) t_1 , мс, определяется по формуле

$$t_1 = K_1 \cdot R2 \cdot C1 \quad , \quad (2)$$

где K_1 – постоянная генератора.

Задержка детектора неисправности – время от включения реле K1 до активизации детектора неисправности. При обрыве цепи лампы на 21Вт задержка t_2 , мс, равна

$$t_2 = K_2 \cdot R2 \cdot C1 \quad , \quad (3)$$

где K_2 – постоянная генератора.

1.3.2.4 Стартер

Вывод 08 соединен через резистор 3.3 кОм с лампой. Вывод 08 закорачивается на «землю» через резистор R3 и сопротивление лампы (рисунки 6, 7).

1.3.2.5 Индикатор неисправной лампы с внутренним ВЧ-фильтром.

Неисправность лампы фиксируется индикатором неисправной лампы. Контролируют падение напряжения на внешнем шунтирующем резисторе R4 (в соответствии с рисунками 5, 6, 6а) через ВЧ-фильтр. Падение напряжения на резисторе R4 сравнивается с внутренним опорным напряжением (U_{ref}). Обнаруженная неисправность вызывает изменение частоты генератора (рисунок 4).

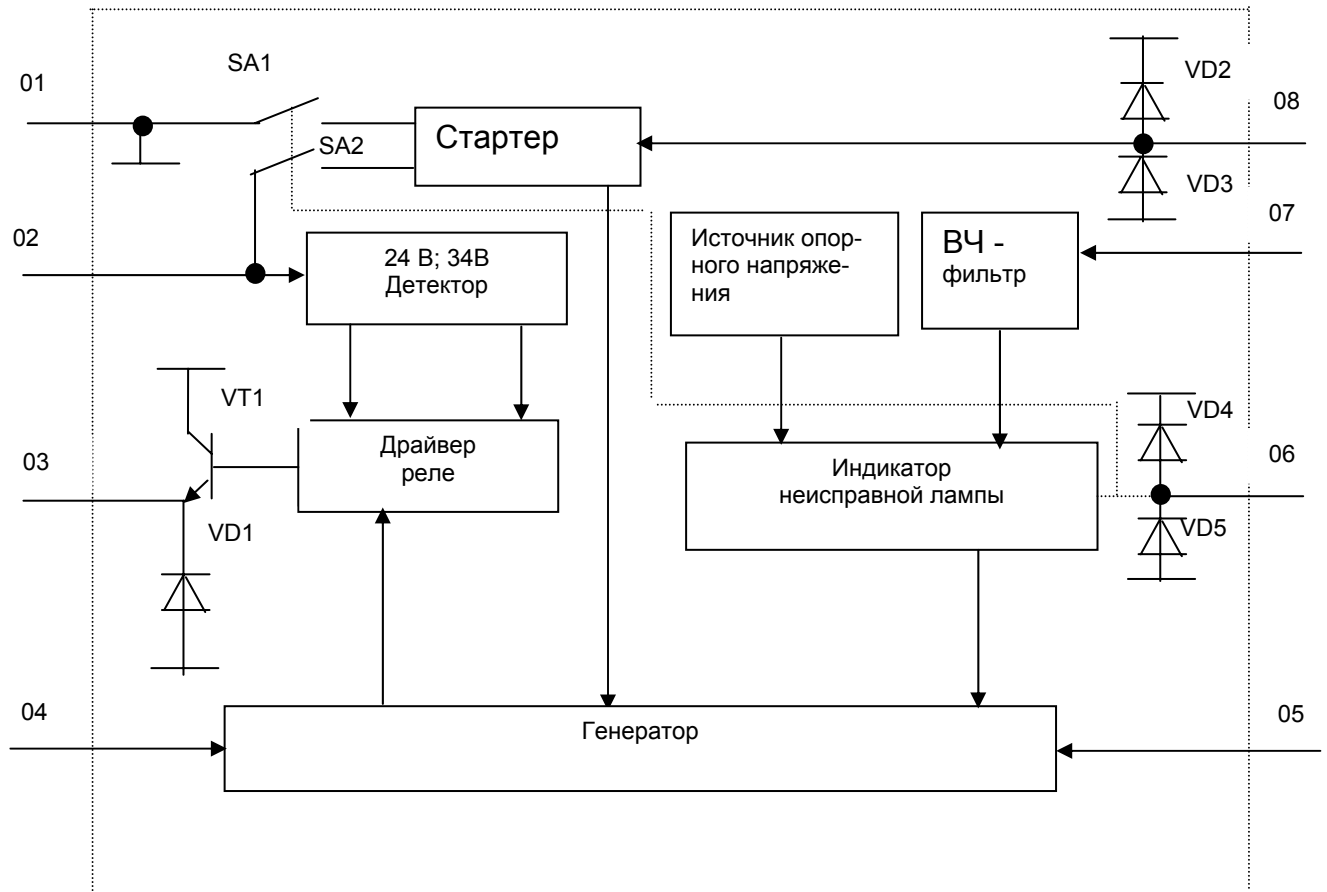
1.3.2.6 Детектор короткого замыкания (для микросхемы IL33193N – 03, IL33193D – 03).

Контролируется падение напряжения на внешнем шунтирующем резисторе R4 (в соответствии с рисунком 6а) и сравнивается с внутренним опорным напряжением (U_{refr}). Если ток через шунтирующий резистор превышает 25 А, то через время t_3 ($t_3 = 55$ мс) реле выключается. Для сброса схемы в исходное состояние необходимо разомкнуть переключатель SA1 (рисунок 6а).

Для работы в режиме детектирования короткого замыкания необходимо использовать конденсатор C2 (рисунок 6а) между выводами 01 и 02, вывод 06 должен быть свободным (переключатель SA2 разомкнут). При работе без режима детектирования короткого замыкания (переключатель SA2 замкнут), микросхема функционирует аналогично IL33193N-01, IL33193D-01 и использование конденсатора C2 не обязательно.

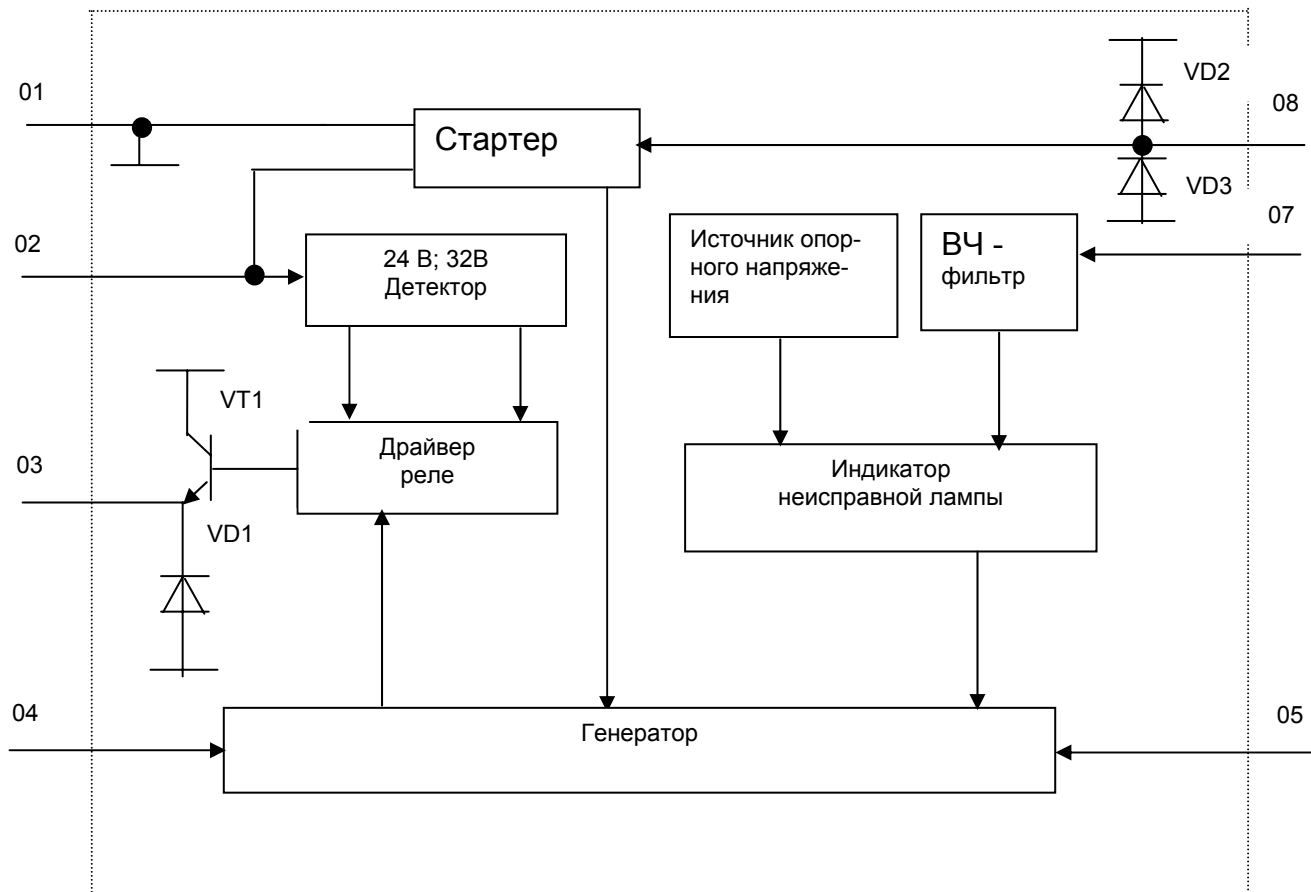
1.3.2.7 Режим ожидания микросхемы IL33193N, IL33193D.

Когда переключатели зажигания и аварийного режима разомкнуты, на входе 06 низкое состояние (рисунок 7). В этом состоянии ток потребления микросхемы нулевой ($I_{cc}=0$). При замыкании переключателя зажигания и аварийного переключателя, вход разрешения 06 находится в высоком состоянии, при этом микросхема переходит в нормальный режим работы.



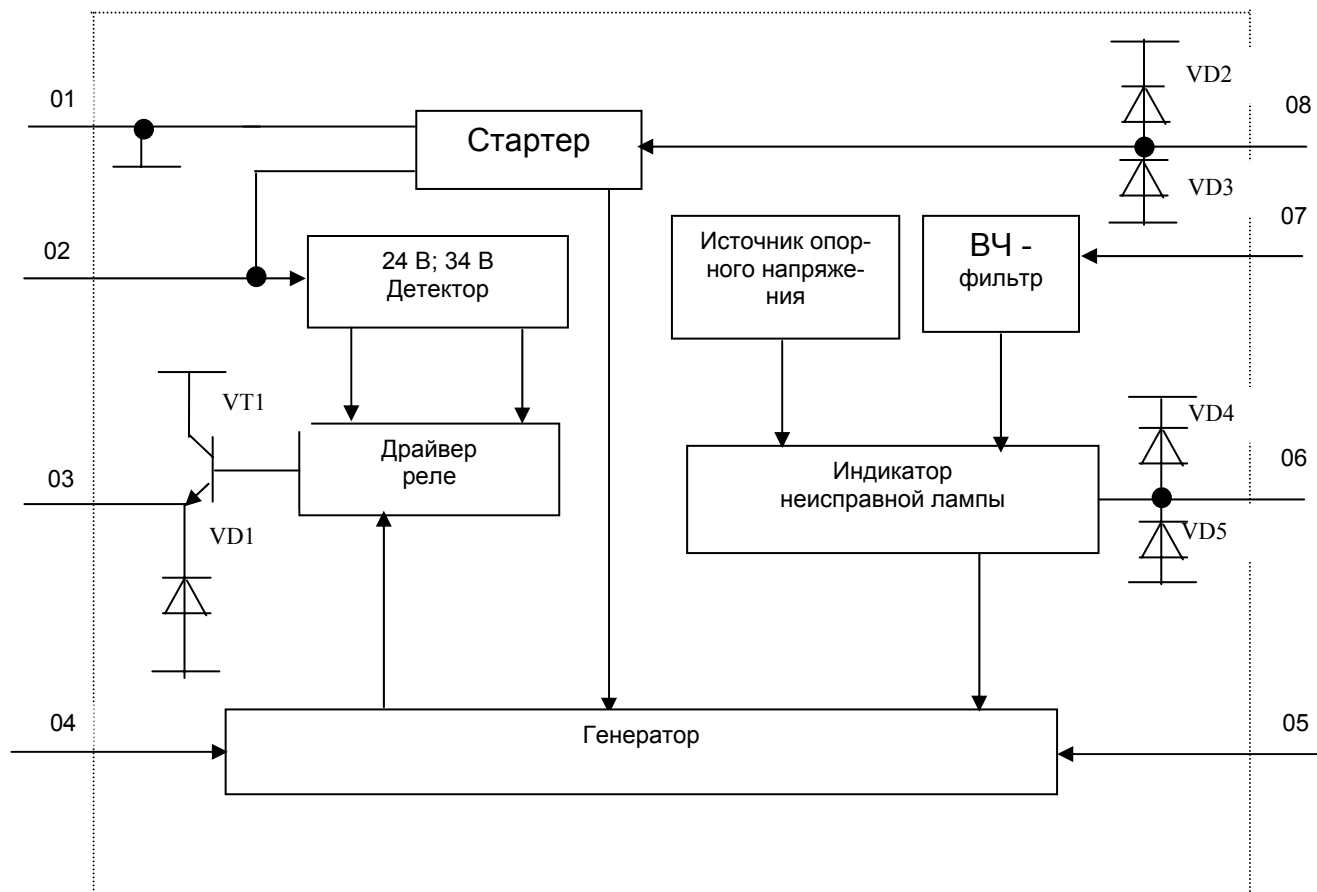
SA1, SA2 – переключатели;
 VD1 – VD5 – диоды;
 VT1 - транзистор

Рисунок 1 – Схема электрическая структурная для микросхем IL33193N, L33193D.



VD1 – VD3 – диоды;
VT1 - транзистор

Рисунок 2 – Схема электрическая структурная для микросхем IL33193N – 01, IL33193D – 01, IL33193N – 02, IL33193D – 02.



VD1 – VD5 – диоды;
VT1 – транзистор

Рисунок 2а – Схема электрическая структурная для микросхем IL33193N – 03, IL33193D – 03.

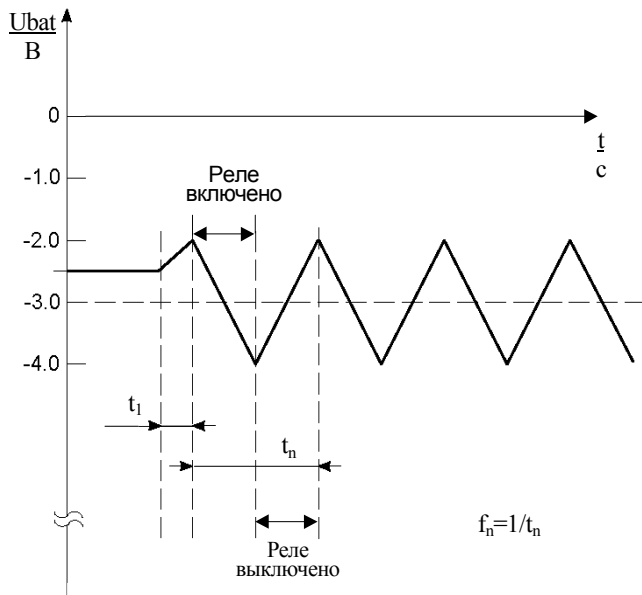


Рисунок 3 - Временная диаграмма генератора в обычном режиме

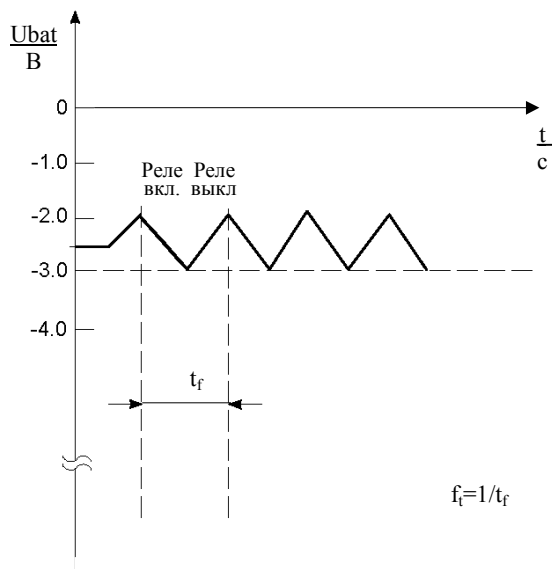


Рисунок 4 - Временная диаграмма генератора в режиме с неисправной лампой

2 Указания по эксплуатации

2.1 Указания по эксплуатации микросхем - по ГОСТ 18725-83.

2.2 При работе с микросхемой необходимо предусматривать защиту от статического потенциала в соответствии с ОСТ 11 073.062-2001.

2.2.1 Допустимое значение статического потенциала по всем выводам, кроме 04—1000 В, по выводу 04 – 500 В.

2.3 Микросхемы пригодны для монтажа в аппаратуре методом групповой пайки при температуре не выше 270 °С продолжительностью не более 4 с.

Число допускаемых перепаек выводов микросхем при проведении монтажных (сборочных) операций не более трех.

Режим и условия монтажа микросхем в аппаратуре - по ОСТ 11 073.063-84.

2.4 Схемы применения микросхемы приведены на рисунках 5, 6, 6а, 7.

2.4.1 Схемы питания и защиты

2.4.1.1 Вывод 01 соединен с землей через резистор R3, который ограничивает ток при любых высоковольтных переходных процессах. Вывод 02 (Vcc), может быть соединен напрямую с автомобильной батареей.

2.4.1.2 Защита от перенапряжения при использовании двойной батареи

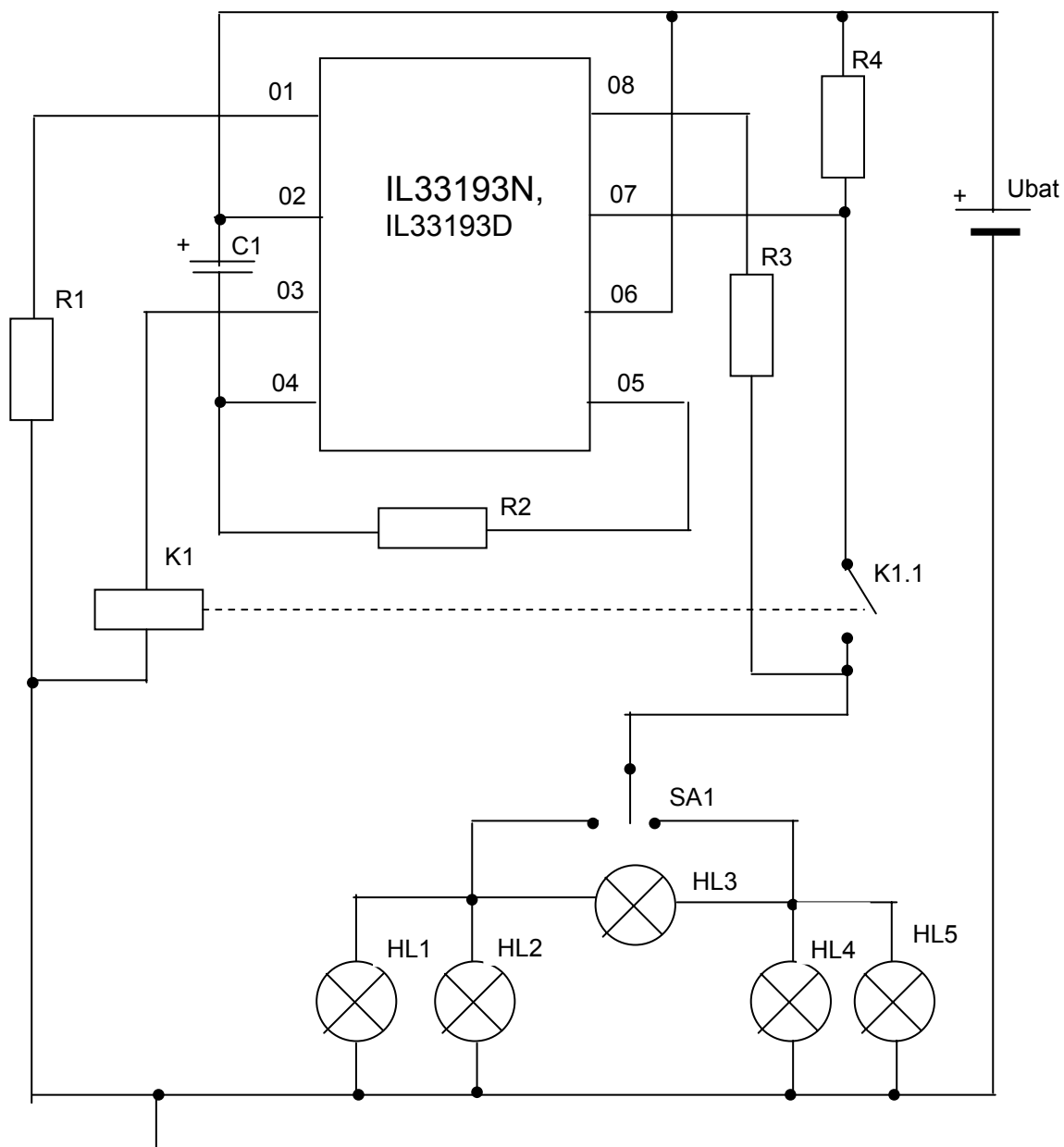
Когда приложенное между выводами Vcc и Vss напряжение больше 22 В, схема детектора электрического перенапряжения выключает управляющую цепь реле. Также оба устройства и лампы защищены при использовании двух батарей по 12 В, соединенных последовательно, и применяемых для запуска от внешнего источника.

2.4.1.3 Защита от перенапряжения при сбросе нагрузки

Детектор электрического перенапряжения на 29 В предохраняет схему от высоковольтных переходных процессов, возникающих при сбросе нагрузки и других выбросах малой мощности. Схема управления реле автоматически включается, когда напряжение между выводами Vcc и Vss больше 34 В (для микросхем IL33193N, IL33193D) и 32 В (для микросхем IL33193N – 01, IL33193 D – 01, IL33193N – 02, IL33193 D – 02, IL33193N – 03, IL33193 D – 03).

2.4.1.4 Защита от перенапряжения при высоковольтных переходных процессах

Выводы разрешения и стартера защищены от положительных и отрицательных переходных процессов внутренними диодами.



- C1 - конденсатор электролитический емкостью 5.6 мкФ;
- K1, K1.1 – реле;
- HL1 - HL5 - лампы индикации поворота на 21 Вт;
- R1 - резистор сопротивлением 220 Ом;
- R2 - резистор сопротивлением 75 кОм;

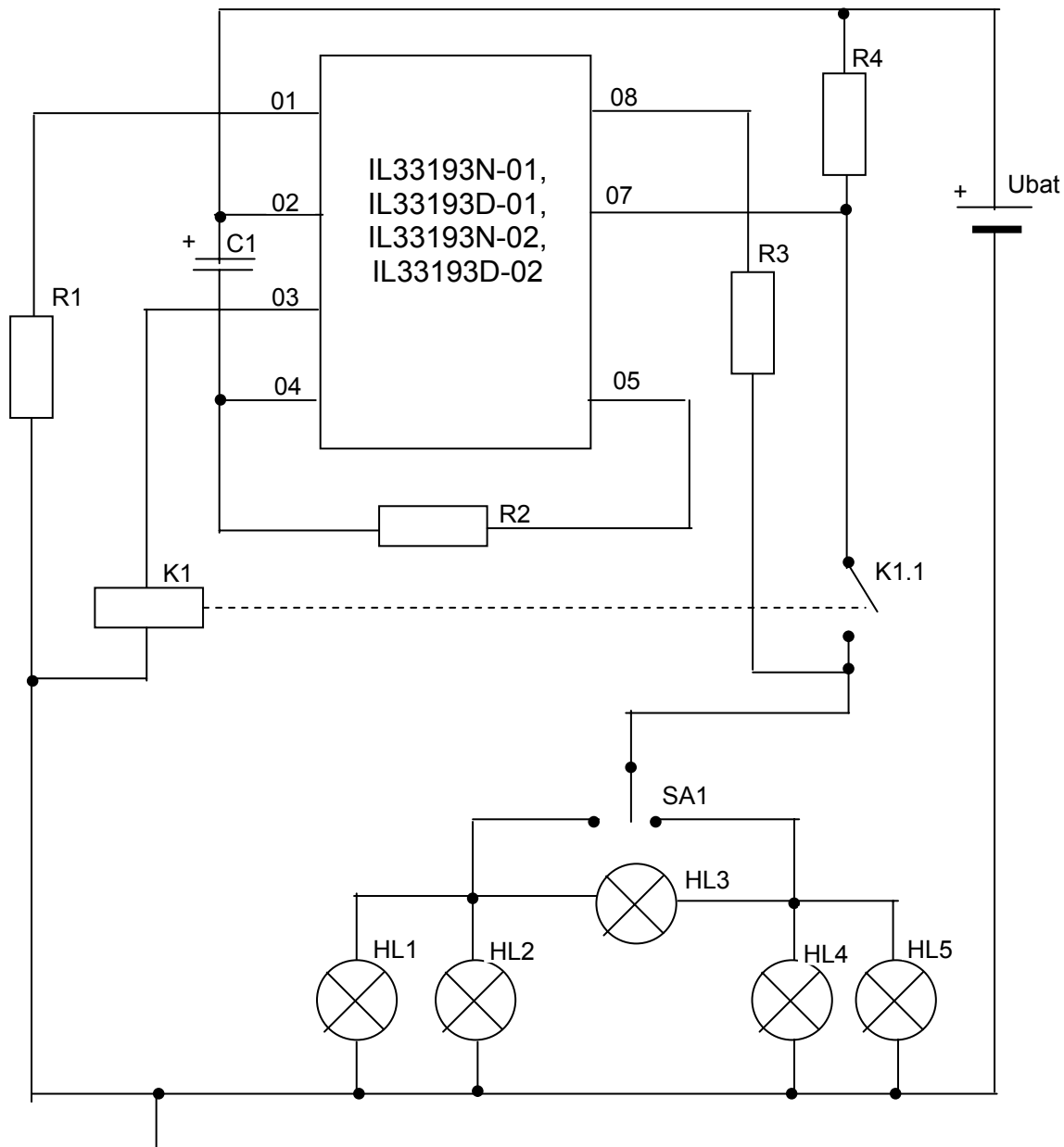
Рисунок 5 - Типовая схема применения микросхемы IL33193N, IL33193D.

К рисунку 5

R3 - резистор сопротивлением 3.3 кОм ;
R4 (Rs) - резистор сопротивлением 20 мОм;
SA1 - переключатель

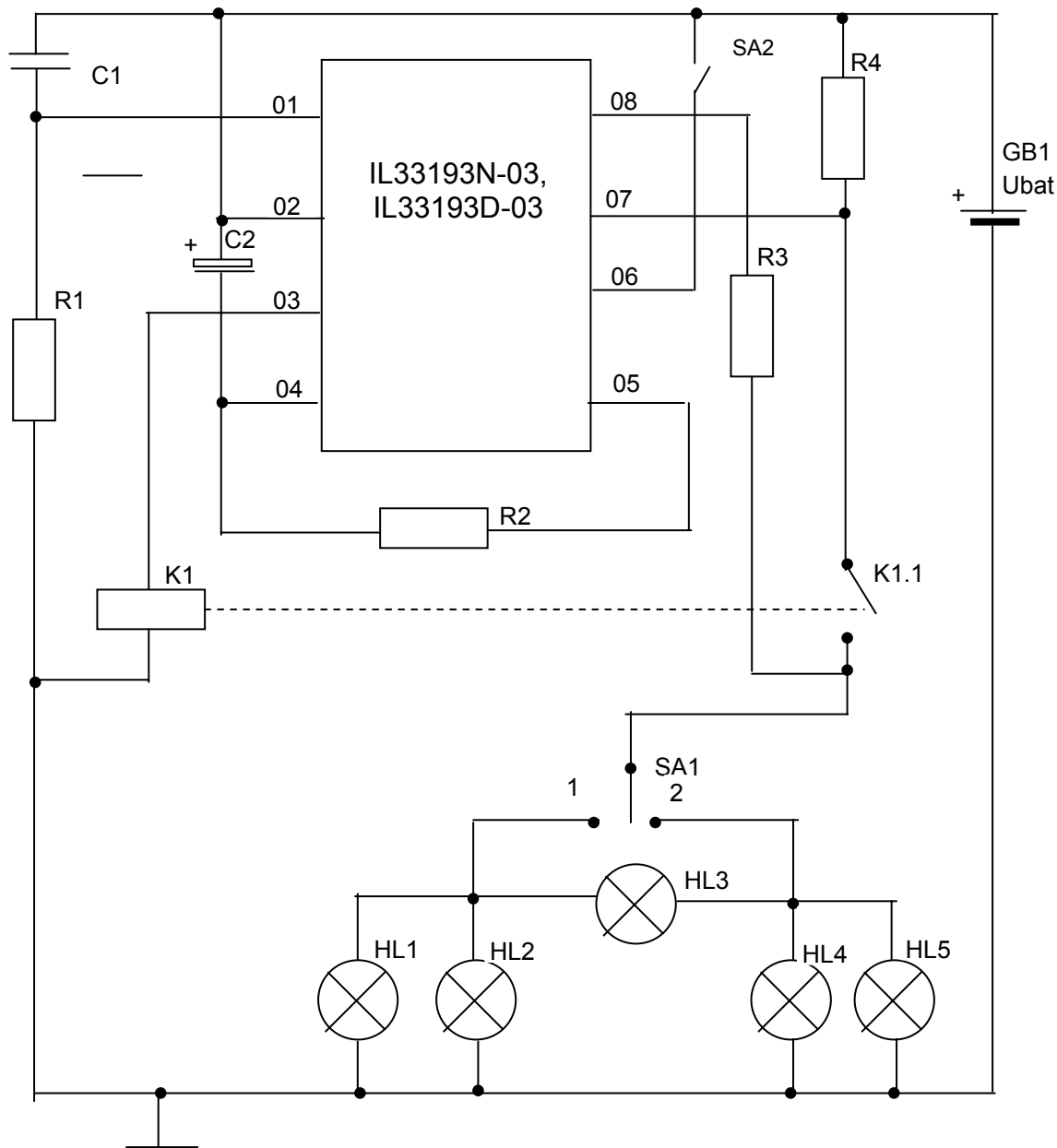
Примечания

- 1 В данной схеме применения микросхема IL33193N, IL33193D аналогична микросхеме UAA1041 и UAA1041B, кроме номинала шунтирующего резистора ($R_s=20\text{мОм}$).
- 2 Запуск индикации поворота осуществляется замыканием переключателя SA1.
- 3 Положение переключателя SA1 определяет состояние на входе стартера (вывод 08), через резисторы R3 и $R_{\text{лампы}}$ (сопротивление лампы).



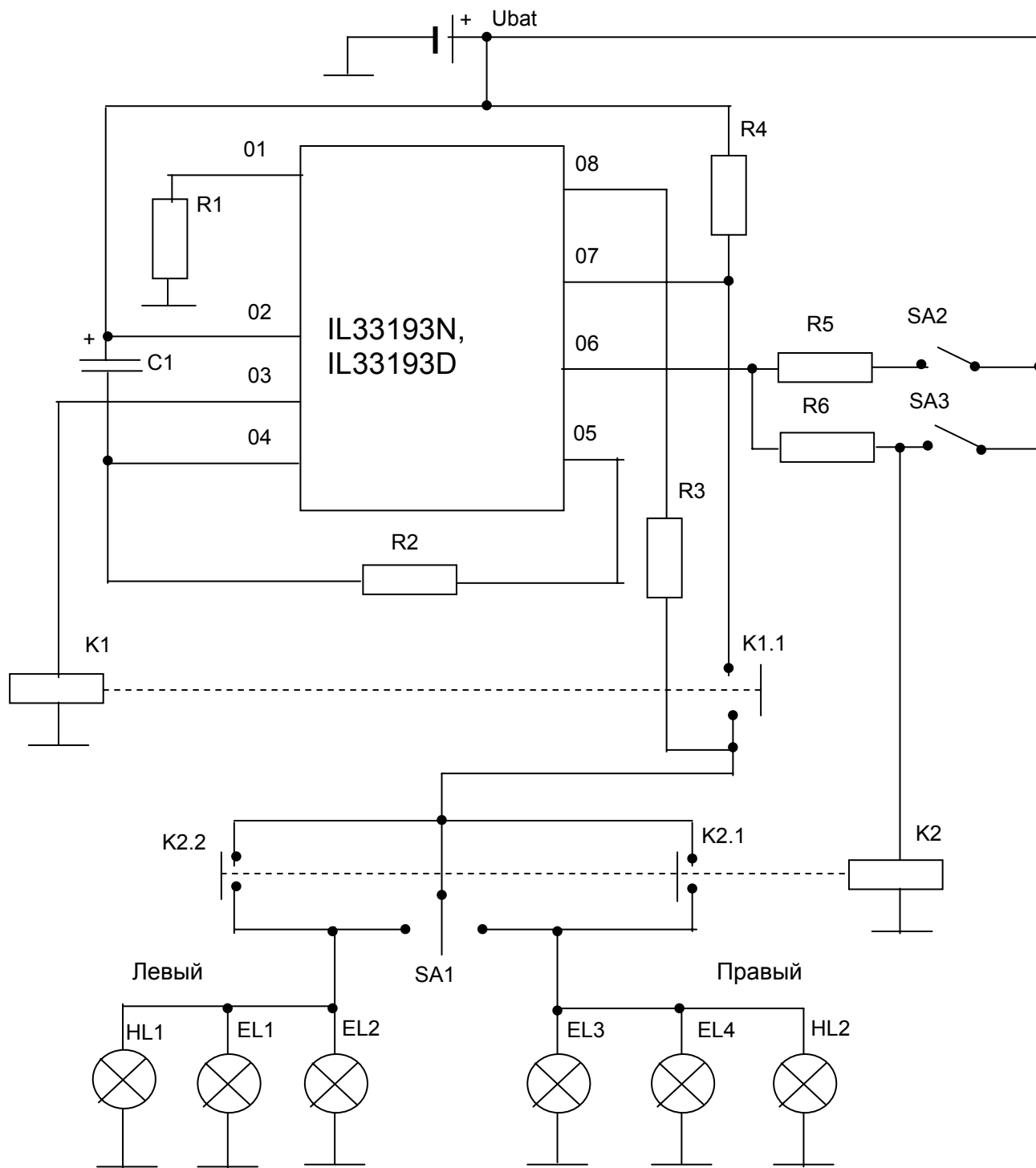
- C1 - конденсатор электролитический емкостью 5.6 мкФ;
- K1, K1.1 – реле;
- HL1 - HL5 - лампы индикации поворота на 21 Вт;
- R1 - резистор сопротивлением 220 Ом(для микросхем IL33193N-02, IL33193D-02 – 470 Ом);
- R2 - резистор сопротивлением 75 кОм;
- R3 - резистор сопротивлением 3.3 кОм ;
- R4 (Rs) - резистор сопротивлением 30 мОм;
- SA1 - переключатель

Рисунок 6 - Типовая схема применения микросхемы IL33193N-01, IL33193D-01, IL33193N-02, IL33193D-02



- C1 – конденсатор емкостью
- C2 - конденсатор электролитический емкостью 5.6 мкФ;
- GB1 - батарея
- K1, K1.1 – реле;
- HL1 - HL5 - лампы индикации поворота на 21 Вт;
- R1 - резистор сопротивлением 220 Ом;
- R2 - резистор сопротивлением 75 кОм;
- R3 - резистор сопротивлением 3.3 кОм ;
- R4 (Rs) - резистор сопротивлением 30 мОм;
- SA1, SA2 - переключатели

Рисунок 6а - Типовая схема применения микросхемы IL33193N-03, IL33193D-03



- C1 - конденсатор электролитический емкостью 5.6 мкФ;
- EL1 - EL4 – лампы индикации поворота на 21 Вт;
- HL1, HL2 — индикатор приборной панели;
- K1, K1.1; K2, K2.1, K2.2 – реле;
- R1 - резистор сопротивлением 220 Ом;

Рисунок 7 - Типовая схема применения микросхемы IL33193N, IL33193D.

К рисунку 7

R2 - резистор сопротивлением 75 кОм;
R3 - резистор сопротивлением 2.2 кОм;
R4(Rs) - резистор сопротивлением 20 мОм;
 $10 \text{ кОм} \leq R5, R6 \leq 47 \text{ кОм}$;
SA1 – переключатель индикатора поворота;
SA2 – переключатель зажигания;
SA3 – переключатель аварийного режима

Примечания

- 1 Запуск индикации поворота осуществляется замыканием переключателя SA1.
- 2 Положение переключателя SA1 (в соответствии с рисунком 1) определяет состояние на входе стартера (вывод 08), в момент запуска вывод 08 закорачивается на землю через резисторы R3 и R_{lamp} (сопротивление лампы).