

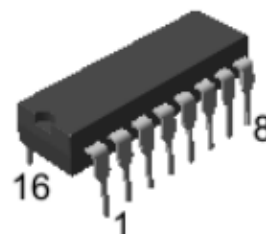


НТЦ СИТ

КОНТРОЛЛЕР СЕТЕВОГО ПИТАНИЯ

ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Микросхема K1182CA1P – двухфазный контроллер сетевого питания. Автоматическое прерывание сетевого питания для защиты от поражения электрическим током. $U_i=400\text{В}$, $t_{\text{сраб}}=10\text{мс}$, $dI_{\text{сраб}}=5\text{мА}$, $I_{\text{упр}}=300\text{мА}$.



Корпус DIP-16 (2103.16-2)
Типономинал: K1182CA1P

ОСОБЕННОСТИ

- Диагностирование тока утечки менее 5 мА
- Диагностирование перегрузки по току и короткого замыкания
- Время срабатывания управляющего блока микросхемы - не более 5 мс после появления сигнала датчика
- Время отключения нагрузки от сети не более суммы времен срабатывания управляющего блока микросхемы и исполнительного устройства
- Интегрированный высоковольтный тиристор для прямого управления реле (исполнительным устройством)
- Питание микросхемы - непосредственно от сети 220В
- Низковольтные и маломощные внешние элементы управления
- Используется в виде блока, встроенного в сетевую розетку электрического прибора
- Температурный диапазон $\text{минус } 40 < T < +70^\circ\text{C}$

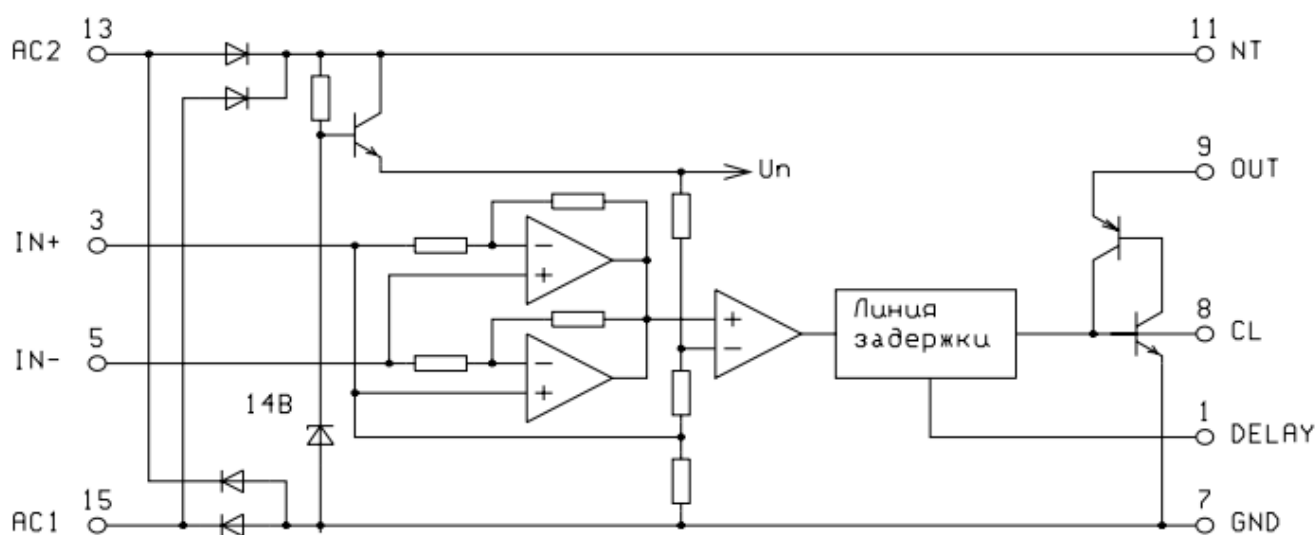
НАЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ

| Номер вывода | Назначение вывода | Номер вывода | Назначение вывода |
|--------------|--|--------------|---------------------------------|
| 1 | Подключение емкости временной задержки | 9 | Тиристорный выход |
| 2 | Не используется | 10 | Не используется |
| 3 | Не инвертирующий вход токового датчика | 11 | Выпрямленное сетевое напряжение |
| 4 | Не используется | 12 | Не используется |
| 5 | Инвертирующий вход токового датчика | 13 | Напряжение сети |
| 6 | Не используется | 14 | Не используется |
| 7 | Общий вывод | 15 | Напряжение сети |
| 8 | Подключение помехоподавляющей емкости | 16 | Не используется |

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА

ИС K1182CA1 содержит два операционных усилителя, которые служат для усиления (по модулю) сигнала с коэффициентами усиления около 280, поступающего со входов IN+ и IN-. Усиленный сигнал подается на компаратор и далее через линию задержки на вход управляющего тиристора. Питание ИС осуществляется от сети через диодный мост (вход моста AC1, AC2). Выпрямленное напряжение подается на вывод NT для запитки исполнительного устройства (реле). Для питания операционных усилителей и других внутренних элементов ИС используется внутреннее стабилизированное питание (примерно 13.5В), формируемое в/в NPN-транзистором с помощью опорного напряжения, снимаемого со стабилитрона. Дополнительные опорные напряжения, необходимые для нормальной работы усилителей и компаратора получают с внутреннего резистивного делителя.

Вывод DELAY служит для подключения емкости, регулирующей задержку включения выходного тиристора. Вывод CL служит для подключения подавляющей емкости для исключения срабатывания тиристора при прохождении помех по сети. Вывод GND - общий для подключения емкостей и реле.



ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ (-40°... +70°C) _____

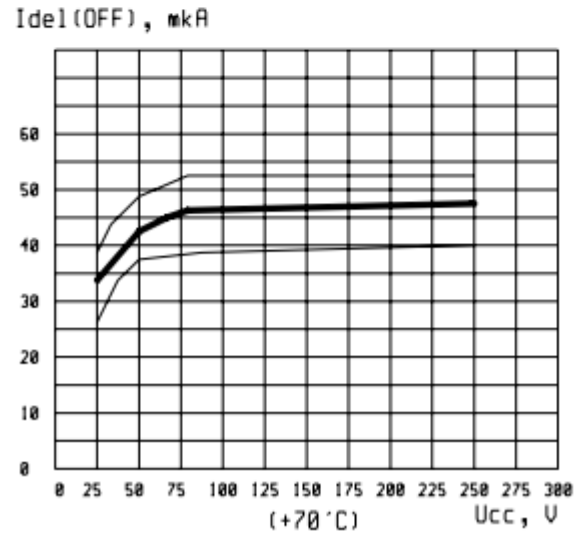
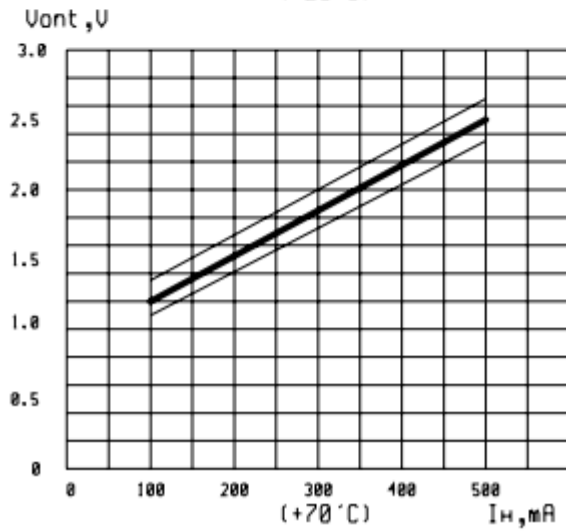
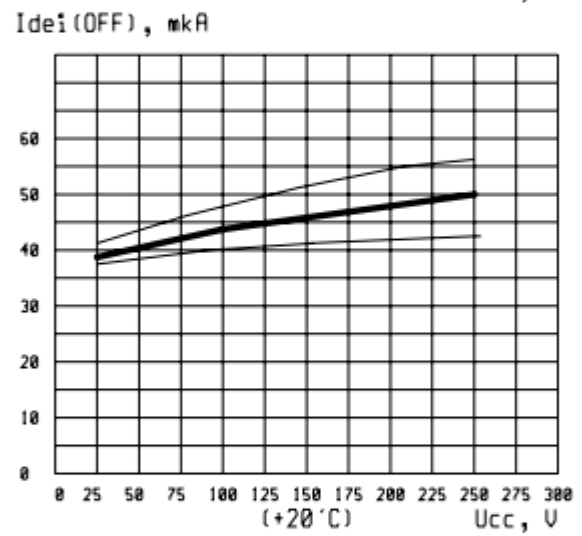
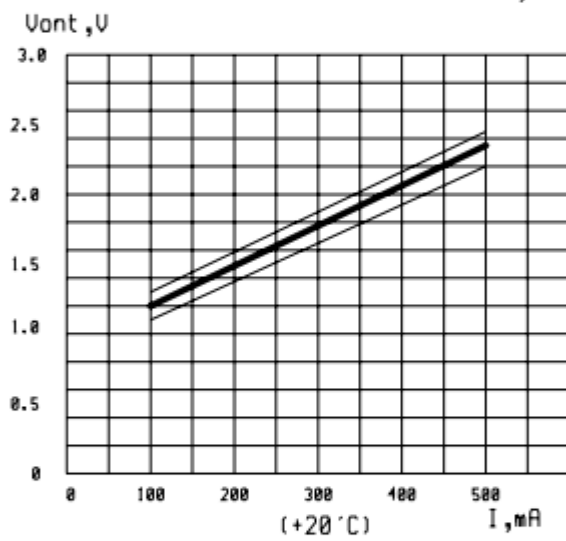
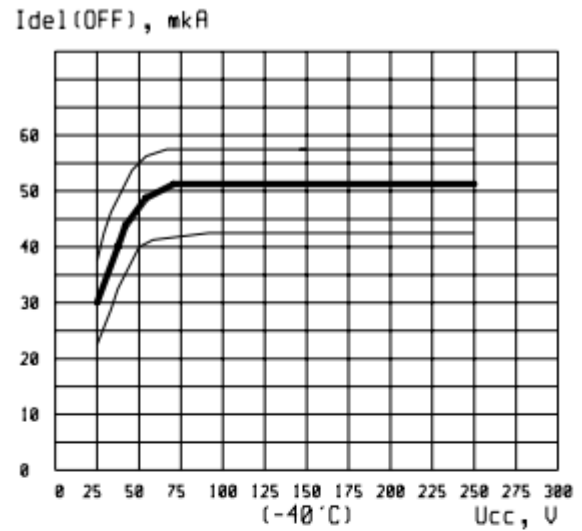
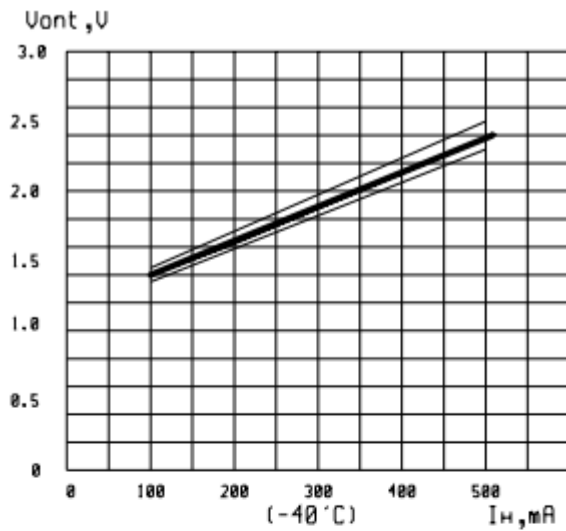
| Наименование параметра | Буквенное обоз. | Норма не менее | Норма не более | Един. измер. |
|--|-----------------|----------------|----------------|--------------|
| Напряжение сети | Ucc | 80 | 276 | В |
| Выпрямленное напряжение | Ukom | - | 390 | В |
| Выпрямленный ток | Ikom | - | 300 | мА |
| Выходной ток | Io | - | 300 | мА |
| Рассеиваемая мощность при Токр=70°C | Ptot | - | 1 | Вт |
| Температура окружающей среды | Tamb | -40 | 70 | °С |
| Температура хранения | Tstg | -55 | 150 | °С |
| Допустимое значение статического электричества | Use | - | 500 | В |

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ (при температуре +25°C) _____

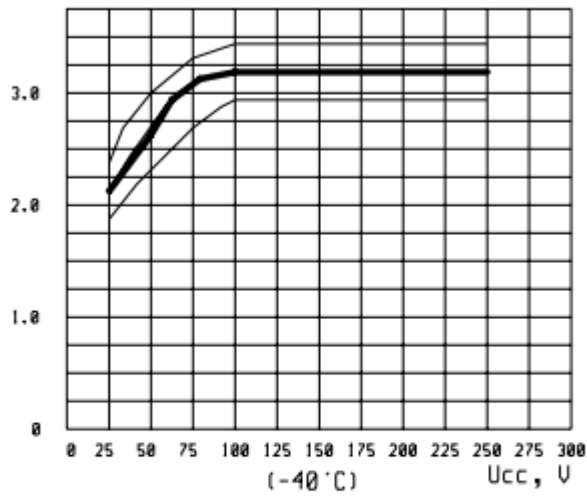
| Наименование параметра | Буквен. обоз. | Норма не менее | Норма не более | Режим измерения | Схема измер. | Един. изм. |
|---------------------------------|---------------|----------------|----------------|-----------------|--------------|------------|
| Ток потребления | Icc | - | 1.5 | U=390В | Рис.1 | мА |
| Ток утечки выхода | Iout0 | - | 100 | U=390В | Рис.2 | мкА |
| Ток вывода DELAY | Idel | - | 400 | U=250В | Рис.5,6 | мкА |
| Ток вывода CL | IclON | 0.5 | - | U=250В | Рис.8 | мкА |
| Пороговое напряжение включения | Uf | 15 | 25 | U=250В | Рис.13 | В |
| Остаточное напряжение тиристора | Uo | - | 2.5 | Io=100мА | Рис.12 | В |
| Напряжение на выводе DELAY | Udel | 7 | 12 | U=250В | Рис.11 | В |

ТИПОВЫЕ ЗАВИСИМОСТИ _____

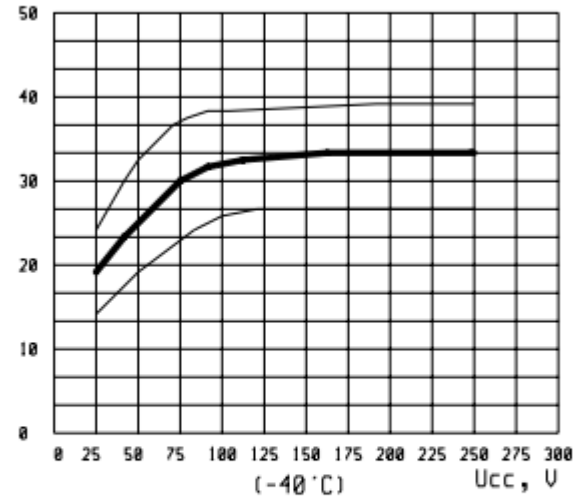
На следующих графиках приведены типовые зависимости для некоторых параметров. Режимы измерения соответствуют наиболее критичным режимам, приведенным в таблице электрических параметров.



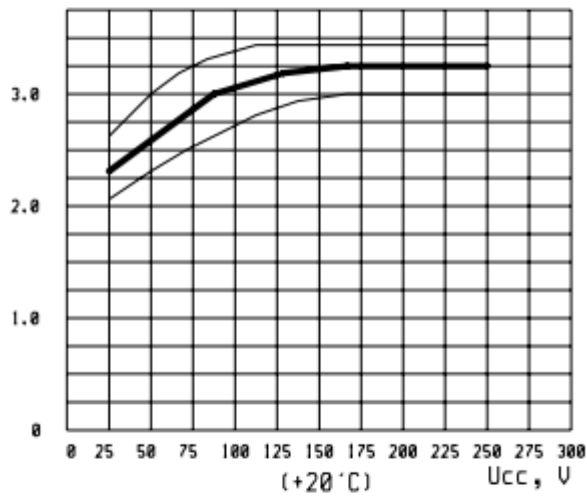
V_{in}, V



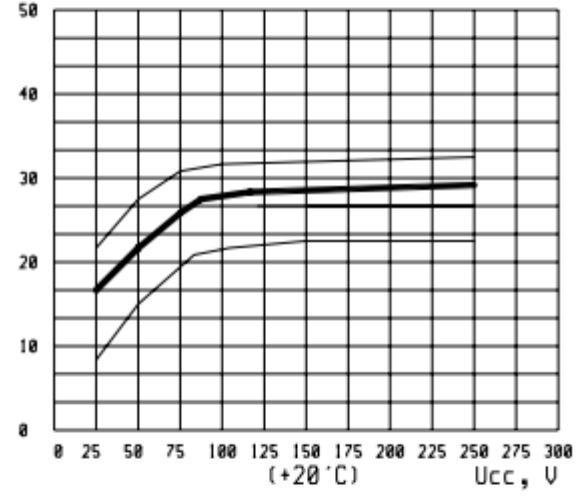
I_{in+L}, mA



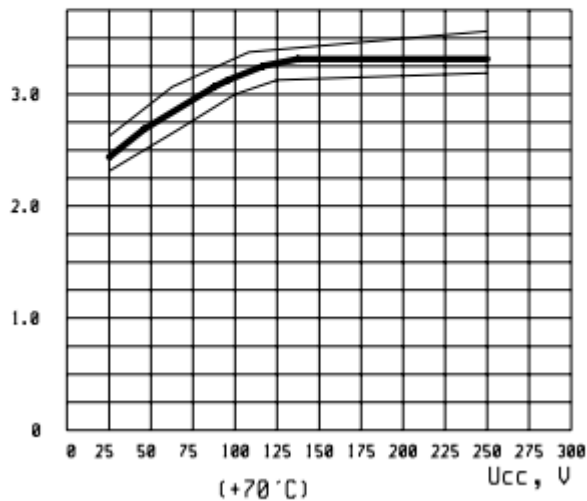
V_{in}, V



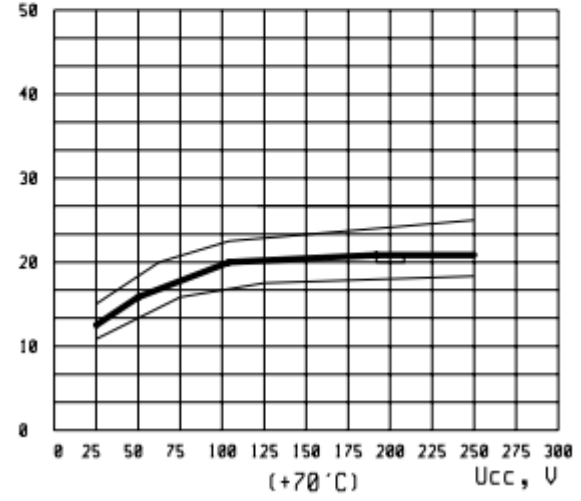
I_{in+L}, mA

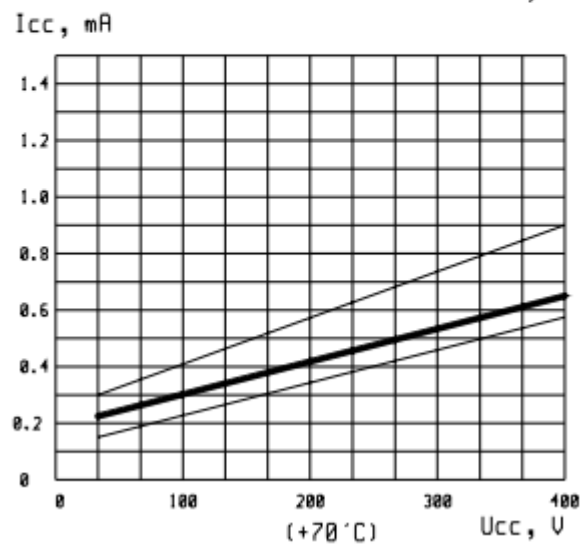
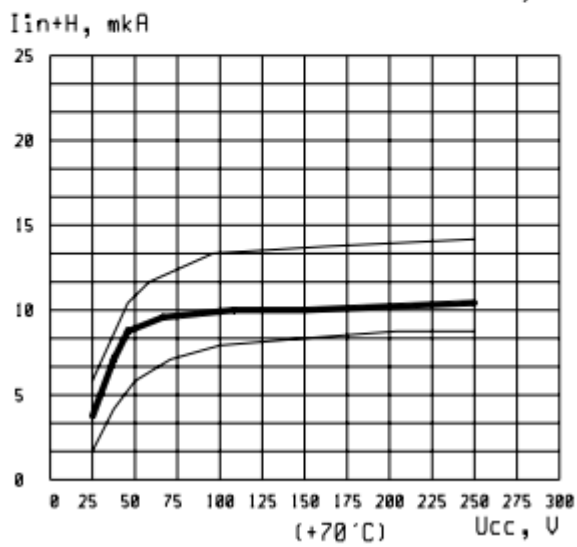
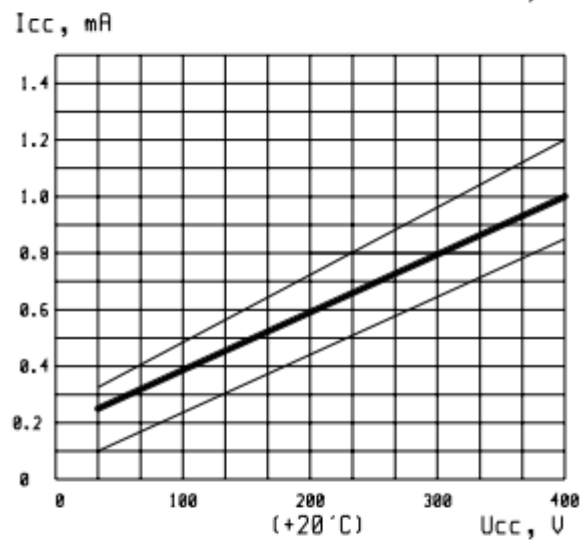
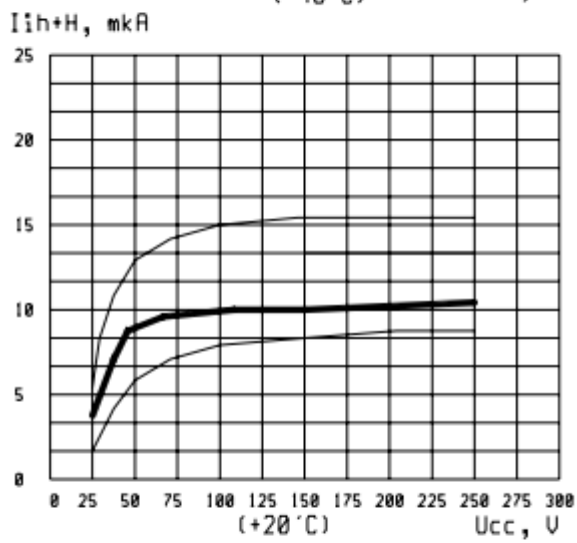
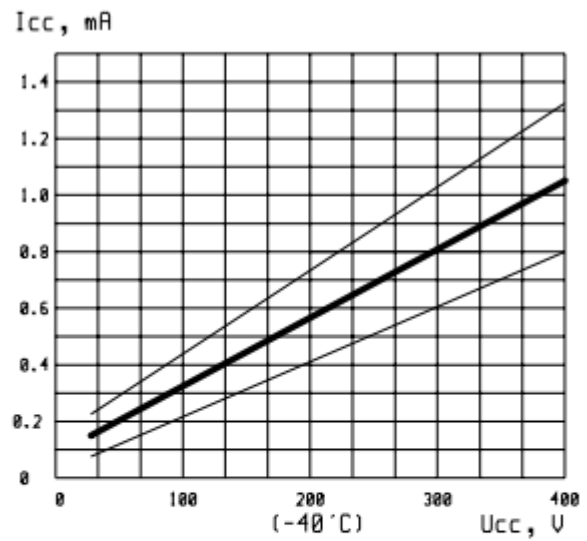
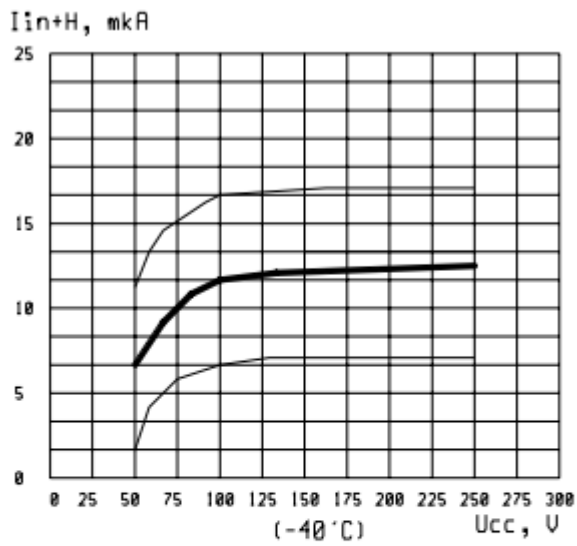


V_{in}, V

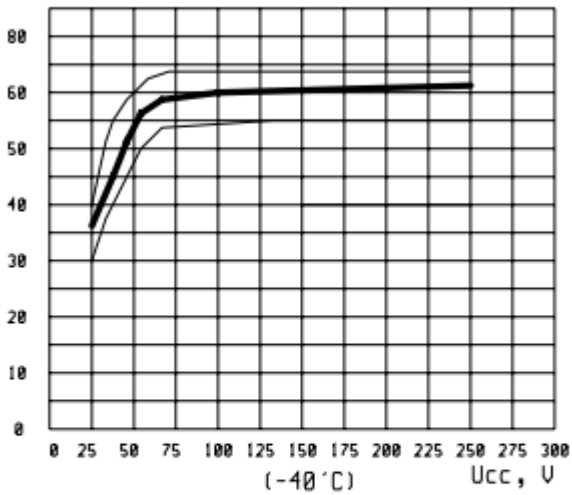


I_{in+L}, mA

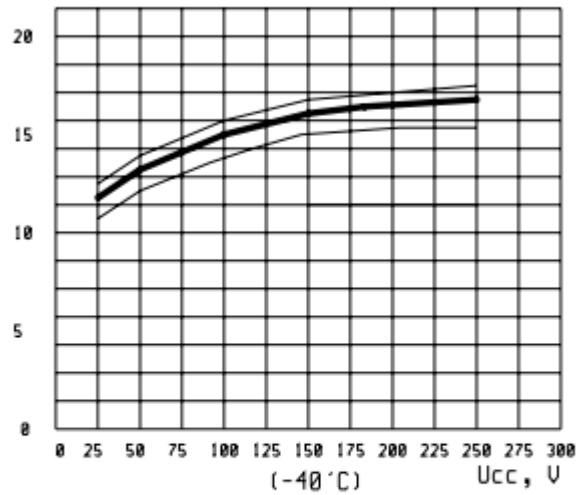




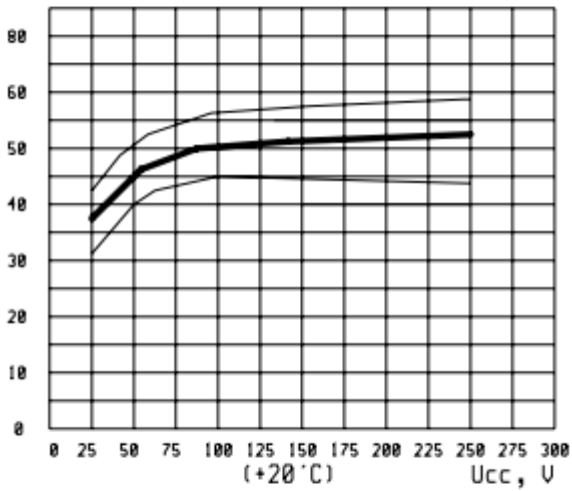
$I_{del}(ON)$, μA



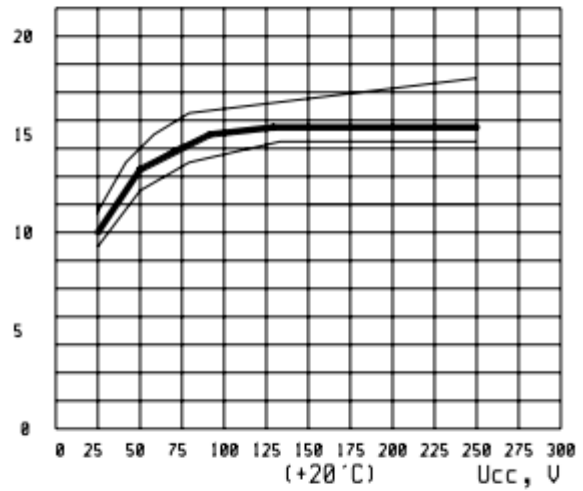
U_{in-} , mV



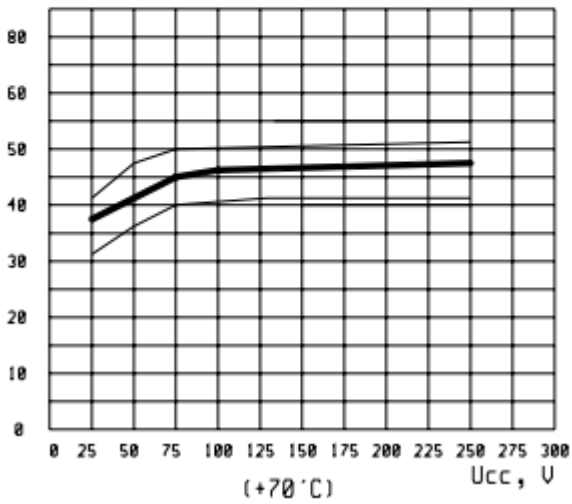
$I_{del}(ON)$, μA



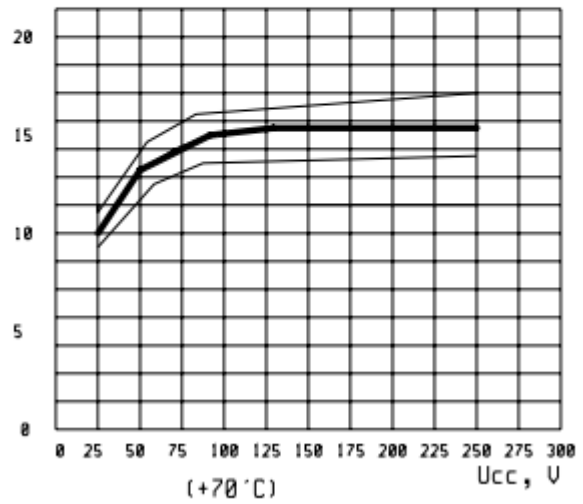
U_{in-} , mV



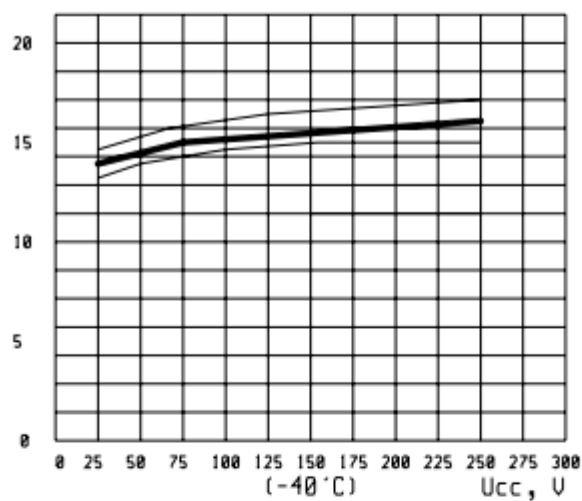
$I_{del}(ON)$, μA



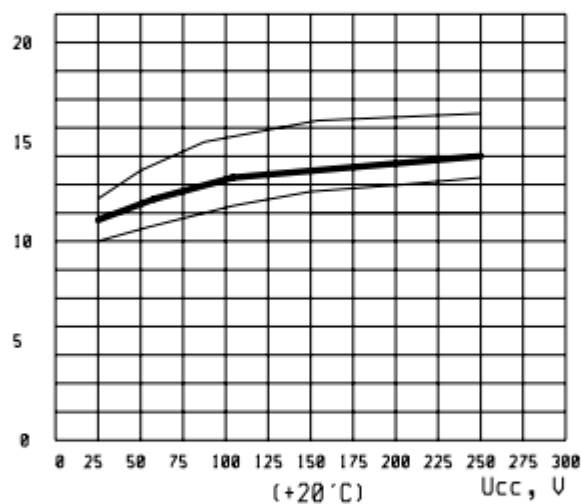
U_{in-} , mV



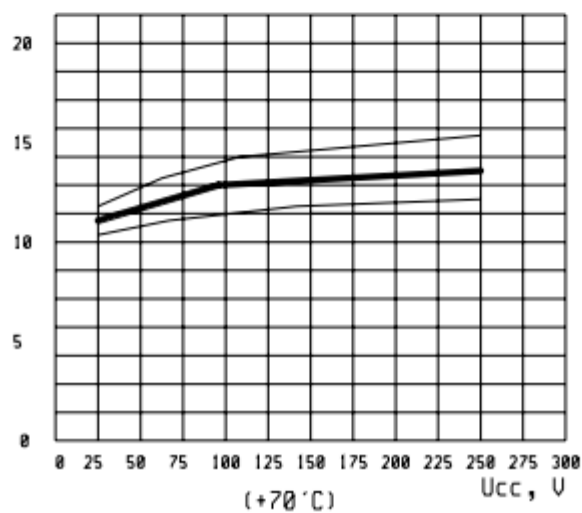
U_{in+}, mV



U_{in+}, mV



U_{in+}, mV



СХЕМОТЕХНИКА ИС

ИС работает следующим образом. На входы 13 и 15 поступает напряжение сетевого питания, на выходе 11 формируется выпрямленное сетевое напряжение с выхода диодного моста, состоящего из диодов D1...D4.

На входы 3 и 5 поступает сигнал ошибки, соответствующий разности токов в фазовом и нейтральном сетевых проводах. Этот сигнал поступает на входы операционного усилителя, построенного на транзисторах VT3...VT15 и резисторах R3...R6. Причем этот операционный усилитель состоит из двух отдельных усилителей, каждый из которых обрабатывает сигнал своей полярности и выдает усиленный сигнал с коэффициентом $K = R4/R3 = R6/R5 = 280$.

Если напряжение на выходе операционного усилителя превышает опорное напряжение, подаваемое на второй вход компаратора и равное $U = (U_{эVT3} - 2U_{бэ}) * (R9 + R10) / (R8 + R9 + R10) + U_{бэ} = 9,4В$, где $U_{эVT3}$ - напряжение на эмиттере транзистора VT3, равное $U_{эVT3} = U_{ст1} + U_{ст2} - U_{бэVT3} = 13,4В$, тогда на выходе компаратора высокий уровень напряжения, и емкость, подключенная к выводу 1, начинает заряжаться током транзистора VT23. Через определенное время, в зависимости от номинала подключенной емкости, напряжение на выводе 1 превысит значение $U = U_{ст2} + 2U_{бэ} = 9,2В$, при этом транзистор VT24 откроется и включит тиристор, состоящий из транзисторов VT25 и VT26.

Входное пороговое напряжение, при котором происходит срабатывание компаратора, определяется значением $U_{вх} = (UR9 + U_{бэVT16}) / K = 5,6В / 280 = 20мВ$.

Линия задержки с емкостью, подключенной к выводу 1, необходима для предотвращения ложного срабатывания ИС от шумовых помех. Для установки времени задержки 2 мс между выводами 1 и 7 подключается емкость 6-7 нФ.

Вход управления включением тиристора (база транзистора VT28) дополнительно соединен с внешним выводом 8; между данным выводом и выводом 7 включается емкость для предотвращения самопроизвольного включения тиристора в момент подачи сетевого напряжения питания.

Близким зарубежным функциональным аналогом данной микросхемы являются ИС RV4140 и RV4145 фирмы Raytheon. Однако они требуют использования внешнего высоковольтного тиристора, работающего с напряжением сетевого питания, который в ИС 1182CA1 находится внутри. Кроме того, ИС RV4140 требует применения внешнего высоковольтного диодного моста, а ИС RV4145 содержит низковольтный двухполупериодный мостовой выпрямитель, что требует внешнего токоограничительного резистора и увеличивает время срабатывания микросхемы на полупериод сетевого питания.

Список литературы .

1. Фрэнк Гудинаф, Полупроводниковые выключатели с датчиками, обеспечивающие безопасность людей и оборудования, "Электроника", 1990, N22, стр.61-64.
2. "Электроника", 1988, N22, стр.96.
3. LINEAR DATABOOK, National Semiconductor, 1982, стр.9.94-9.100.