

GM328A

Транзисторен тестер

Честотомер ШИМ с квадратна вълна

LCR Настолен кристален волтметър



Многофункционален транзисторен тестер за автоматично откриване на NPN и PNP транзистори, FET, диоди, двоен диод, тиристор, SCR, автоматична идентификация на pinout на транзистора. Може да се използва и като генератор на правоъгълен сигнал и PWM сигнал.

Характеристики:

Цифров LCD дисплей за лесно отчитане, може да показва измерени данни и графики.

Управление с въртящ се превключвател, ключово измерване за удобна употреба.

Основният чип е DIP, лесен за електронните ентусиасти да си направят сам или да актуализират основния чип.

Използвайте 9V батерия (не е включена), може също да използвате DC захранване (DC 6,8-12V).

Автоматично изключване, токът на изключване е само около 20nA.

Автоматично открива NPN и PNP транзистори, FET, диоди, двоен диод, тиристор, SCR, автоматична идентификация на pinout на транзистора.

Тествайте коефициента на усилване на тока на общия емитер на NPN и PNP транзистора, праговото напрежение база-емитер, ток на утечка на колектор - емитер.

Поддържа измерване на 2 резистора, показва неговото положително и отрицателно напрежение във включено състояние.

Максимална разделителна способност на измерване на съпротивление 0,01Ω, може да се измери до 50MΩ.

Автоматично тестване на щифтовете на компонент и показване на дисплея.

Измерете праговото напрежение на гейта на FET и капацитета на гейта.

За следния 2100Ω резистор, докато измервате неговата индуктивност, диапазонът на измерване е от 0,01mH - 20H.

Може да се използва като генератор на сигнали и честотомер: честотен диапазон от 1Hz-2MHz и може да генерира 1%-99% PWM (импулсна модулация) сигнали.

Забележка:

Преди измерване на капацитет, кондензаторът трябва да се разрежи, в противен случай е много вероятно да повредите измервателния уред.

Спецификации:

Дисплей: 160*128 LCD

Захранване: 9V батерия (не е включена); DC 6,8-12 V

Ток: пригл. 30mA

Измерване на съпротивление: Макс. 50MΩ

Разделителна способност на съпротивление: 0,01Ω

Измерване на капацитет: 25pF~100mF

Разделителна способност на капацитет: 1pF

DC напрежение Измерване: До 50V

Размер на екрана: 3,7 x 3 cm / 1,45 x 1,18 инча

Размер на печатната платка: 7,8 x 6,2 cm / 3,1 x 2,44 инча

Тегло на продукта: 66 g / 2,3 унции

Тегло на опаковката: 69 г / 2,45 унции

Пакетът включва:

1 x транзисторен тестер

1. Дисплей: 160 * 128 LCD

2. Захранване: 1 * 9V батерия (не е включена); DC 6,8-12 V

3. Ток: Пригл. 30mA

4. Измерване на съпротивление: Макс. 50 Mohm

5. Резолуция на съпротивление: 0.01ohm

6. Измерване на капацитет: 25pF ~ 100mF

7. Разделителна способност на капацитет: 1pF

8. Измерване на постоянно напрежение: до 50V

9. Размер на екрана: 3.7 * 3cm / 1.45 * 1.18in

10. Размер на печатна платка: 7.8 * 6,2 cm / 3,1 * 2,44 инча

11. Тегло на продукта: 66 г / 2,3 унции

РЪКОВОДСТВО

на тестер за радиокомпоненти GM328A

Инструкция

Цифровият тестер за радио компоненти GM328A се използва за тестване и определяне на параметрите на различни електронни компоненти, като: батерии, резистори, кондензатори, индуктори, диоди, ценови диоди, транзистори (включително биполярни, полеви, MOSFET), тиристори, триаци и др. ..P. Данните за измерените параметри на тествания компонент се показват на течнокристален дисплей. Трябва да се има предвид, че при тестване на полупроводникови компоненти тяхното ниво на отваряне трябва да бъде в обсега на тестера.

Транзисторният тестер GM328A има няколко допълнителни функции в сравнение с подобни устройства: измерване на DC входно напрежение до 50 V, измерване на честота на входния сигнал 1 Hz - 1 MHz, вграден генератор на правоъгълни вълни с честота 1000 MHz - 2 MHz , 10-битова PWM стойност 5V, модулирана от 0 до 99%.

Тестерната дъска има четири стойки за монтиране върху равна повърхност.

Измерени параметри

вътрешен международен параметър I pr I F Прав ток. I pr, и I FM Импулсен прав ток. I pr, sr I F(AV) Среден ток в права посока. I arr I R Постоянен обратен ток. I arr и I RM Импулсен обратен ток. I rev, rev I RR Обратен ток на възстановяване. U pr U F Постоянно напрежение в права посока. U pr и U FM Импулсно напрежение. U pr, cf U F(AV) Средно предно напрежение. U arr U R Постоянно обратно напрежение. U arr и U RM Импулсно обратно напрежение. U образец U (BR) Пробивно напрежение. U pr, vos U FR Директно възстановяване на напрежението. U pr, u, vos U FRM Директно възстановяване на ударно напрежение. C d C общ Общ капацитет. t нагоре, назад t rr Обратно време за възстановяване. t sun, pr t fr Време за възстановяване напред. f d f max Максималната работна честота на диода.

Спецификации GM328A

Дисплей: 1.8-инчов диагонал, 160 x 128 пиксела резолюция, High Color;

Микроконтролер: AtMEGA328P;

Захранващо напрежение: 6 - 12 V DC;

Работен ток: 30 mA при 7,5 V;

Дисплей: 1.8-инчов диагонал, 160 x 128 пиксела резолюция, 16-битова дълбочина на цвета;

Диапазон на измерване на съпротивление: 0.01 Ohm - 50 MΩ;

Обхват на измерване на капацитет: 25 pF - 100 uF;

Диапазон на измерване на индуктивност: 0.01 mH - 20 H;

Честотен диапазон на измерване: 1 Hz - 1 MHz; Диапазон на измерване на напрежение (DC): 0.01 V - 50 V;

Генератор на правоъгълни импулси с честота: 1 Hz - 9 Hz;

10-битова ШИМ: 5V, модулирана от 0 до 99%;

Определя: ESR, RLC, разводка на тиристори, триаци;

Определя параметрите на диода: спад на напрежението, капацитет на прехода, pinout;

Определя параметрите на транзисторите: тип (NPN, PNP, NP канал MOSFET), тиристори, JFET), тиристори, pinout и показва наличието на защитен диод;

Размери: 78 x 68 x 28 mm;

Тегло: 65 гр.

Инструкции за използване на тестер за радиокомпоненти GM328A

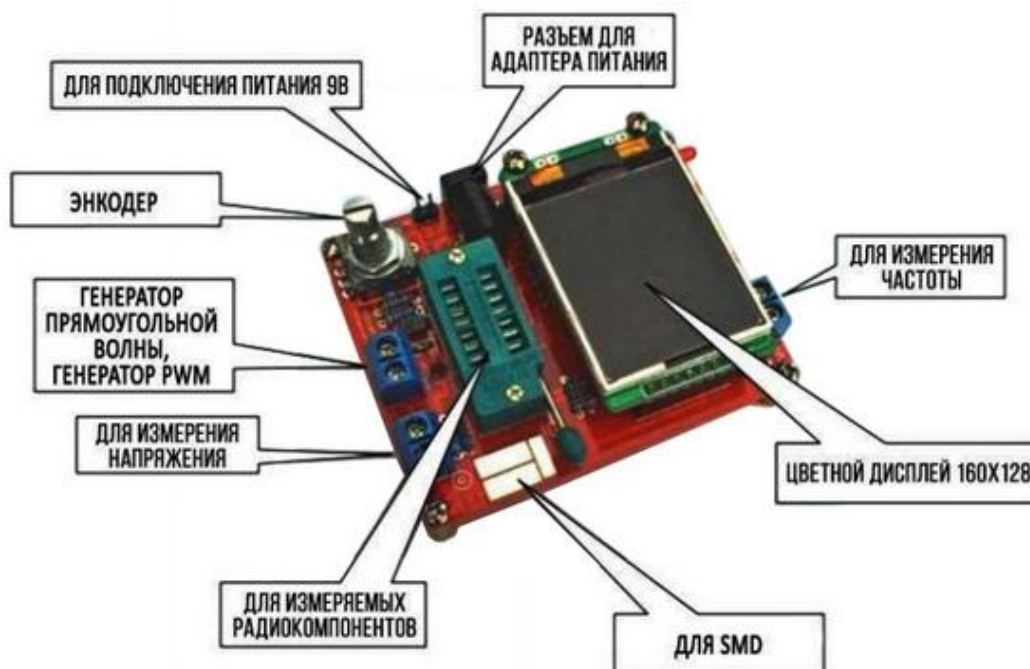
Преди да използвате тестер GM328A, трябва да свържете захранването към него. Всеки външен адаптер с напрежение от 7 V до 12 V в щепсел 5,5 x 2,1 mm ще свърши работа.

Тестерът се включва и управлява с помощта на копчето на енодера. Има четири възможни действия за включване и изключване: кратко натискане, дълго натискане, завиване наляво, завиване надясно.

За да свържете захранването и да започнете измерването, натиснете веднъж бутона на енодера. Натиснете продължително или завъртете копчето наляво/надясно, за да влезете в менюто с функции. Придвижвайте се нагоре и надолу през елементите на менюто, като завъртите копчето на енодера наляво и надясно. За да изберете елемент, натиснете за кратко бутона. Продължителното натискане се използва за излизане от елемент от менюто.

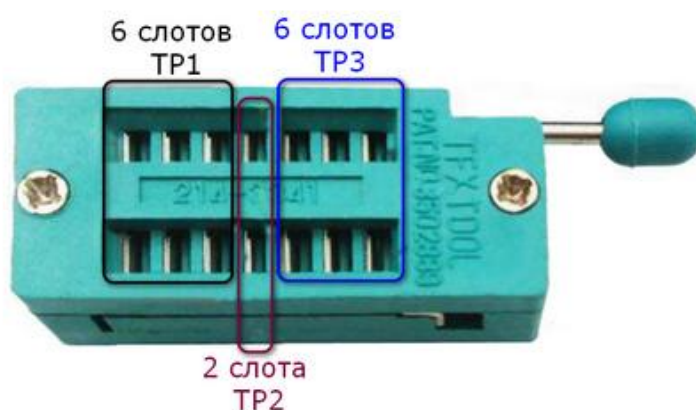
Включете транзисторния тестер, като натиснете за кратко бутона на енодера, който се намира в долния ляв ъгъл на платката. След това LCD с подсветка ще се включи и фърмуерът ще бъде зареден и захранващото напрежение ще бъде измерено. След включване на тестовата платка, червеният светодиод за

индикация на захранването, обозначен като LED, ще светне. Ако напрежението е под нормата от 6 V, тестерът ще покаже грешка на дисплея и ще се изключи.



Блок за свързване на радио компоненти

Тестерът GM328A е оборудван с 14-пинов ZIF панел с нулева сила. За по-лесно използване контактите са подписани на таблото на тестера. Панелът ZIF има три типа слота за измерване, TP1, TP2 и TP3. Местоположението на слотовете е показано на изображението по-долу:



Тестер за транзистори GM328A. 14-пинов ZIF панел

Таблица за разположение на контактите:

1	1	1	2	3	3	3
1	1	1	2	3	3	3

Извършване на тестване на радиокомпоненти

За директно тестване в автоматичен режим трябва да повдигнете дръжката на панела ZIF, да поставите електронния компонент в панела ZIF, да спуснете дръжката на панела ZIF и да натиснете бутона за захранване. Електронният компонент трябва да бъде монтиран в панела ZIF по такъв начин, че краката на елемента да са в контакт с различни номера. Например, резистор може да бъде инсталиран между крака 1-2, 2-3, 1-3; за транзистор, тиристор, триак само 1-2-3.

За тестване на SMD елементи тестерът GM328A е оборудван с 3-пинов тампон. Вдясно от ZIF-панела има зони за измерване на SMD радиокомпоненти, маркирани с цифри 1, 2 и 3, което означава съответно TP1, TP2 и TP3. За тестване трябва да поставите SMD елемента върху подложката и да го фиксирате здраво (с крокодил, щипка, запояване и т.н.), след което натиснете бутона за захранване на тестера.

Когато измервате компонент с два щифта и две точки на измерване, можете да свържете щифтовете в произволен ред, подобно на компоненти с три щифта. След завършване на измерването, тестерът автоматично ще определи обозначението и сигнала на всеки контакт и резултатите ще бъдат показани.

Ако TP1 и TP3 се използват за измерване на компонент с два извода, тестерът автоматично ще влезе в режим на непрекъснато измерване, който измерва сигналите от TP1 и TP3 синхронно и непрекъснато. Не натискайте бутона за захранване по време на измерването.

Когато използвате двойки слотове "TP1 и TP2" или "TP2 и TP3", измерването ще бъде единично. Всяко следващо измерване се извършва с повторно натискане на бутона за захранване.

Тестерът GM328A автоматично разпознава какъв тип електронен компонент е инсталиран в него. Тестерът определя и някои допълнителни параметри на електронния компонент, например за транзистор - коефициент на усилване на тока или за кондензатор - капацитет и процент на спад на напрежението.

Ако електронен компонент не е свързан към тестера или е свързан електронен компонент, който не е известен на тестера, или включеният компонент е дефектен, дисплеят ще покаже съобщението: Не, неизвестна или повредена част.

(!) Внимание! Преди да измерите капацитета на кондензатор, първо трябва да го разредите и след това да го включите в слота за измерване, в противен случай може да повредите измервателните компоненти на тестера.

Меню GM328A

Тестерът GM328A има меню, което ви позволява да използвате допълнителни функции. За да влезете в менюто, трябва да превъртите копчето на енкодера пет деления надясно или наляво. Навигацията в менюто се извършва чрез завъртане на копчето на енкодера надясно - следващият елемент от менюто, наляво - предишният елемент от менюто. Елементът от менюто се избира чрез натискане на бутона на енкодера. Елементът от менюто се излиза чрез завъртане на копчето на енкодера наляво с пет деления. Потвърдението на избраната стойност в точката от менюто се извършва чрез натискане и задържане на бутона на енкодера за 2 секунди.

Структура на менюто на тестер GM328A:

- Транзистор (ръчно тестване на транзистора);
- Честота (измерване на честотата на входния сигнал): $f=x$ Hz;
- f-генератор (генератор на правоъгълни импулси): 1 Hz - 9 Hz;
- C+ESR&TP1:3 (измерване на допълнителни параметри на кондензатора);
- 10-битова ШИМ (10-bit PWM): 0 - 99%;
- Ръчно тестване на кондензатори;
- Ръчно тестване на съпротивление и индуктивност;
- Самотест (калибриране);
- Напрежение (измерване на DC входно напрежение): $V_{ext}=x$ V;
- FrontColor (настройка на цвета на текста): R=x, G=y, B=z;
- BackColor (настройка на цвета на подсветката): R=x, G=y, B=z;
- Показване на данни (показване на информация за устройството): Версия 1.12k;
- Изключване (принудително изключване).

Калибриране

Калибрирането на тестера се извършва, за да се намали грешката на измерване и да се постигне най-добра точност на резултатите. Осигурява се бързо калибриране и комплексно калибриране.

Бързо калибриране

Съединете слотовете (накъсо) TP1, TP2 и TP3, натиснете бутона за измерване, следете внимателно резултатите на дисплея. Екранът трябва да е черен с бели букви, ще се появи "Selftest mode..?", след което натиснете отново бутона за измерване, за да стартирате процеса на бързо калибриране. Ако след появата на надписа „Режим на самотест ..?“ не натискайте никакви бутони за две секунди, тестерът ще направи едно измерване в стандартен режим, дисплеят ще покаже резултатите от измерването на съпротивлението на слотовете TP1, TP2 и TP3. След бързо калибриране параметрите за калибриране ще се появят на дисплея, тези данни могат да бъдат пропуснати. Изчакайте дисплеят да мига „Изолиране на сонди! и премахнете заземяващите проводници от слотовете TP1, TP2 и TP3.

Цялостно калибриране

Цялостното калибриране се стартира чрез функционалното меню, необходим е допълнителен референтен капацитет с номинална стойност 220 nF. Сложното калибриране ви позволява да постигнете най-висока точност на измерване, но отнема много повече време.

Влезте в менюто с функции, като завъртите копчето на енодера, стигнете до елемента „Selftest“, натиснете бутона, за да стартирате сложния процес на калибриране. В горната част на дисплея ще се появи мигащо „къси сонди!“. Следващата стъпка е подобна на стъпката за бързо калибриране, необходимо е да затворите трите слота за измерване с помощта на проводници и да изчакате, докато на дисплея се появи мигащото „Изолирайте сондите!“, след което отстранете проводниците на късо. Когато в горната част на дисплея се появи "1-||-3 > 100nf", свържете референтен капацитет от 220nF към слотовете TP1 и TP2. Изчакайте края на комплексното калибриране и надписа на дисплея "Край на теста".

ESR или Еквивалентно серийно съпротивление на кондензатор.

Практическите кондензатори и индуктори, използвани в електрически вериги, не са идеални компоненти само с капацитет или индуктивност. Въпреки това, те могат да бъдат третирани, до много добра степен на приближение, като идеални кондензатори и индуктори в серия със съпротивление; това съпротивление се определя като еквивалентно серийно съпротивление (ESR). Ако не е посочено друго, ESR винаги е променливотоково съпротивление, измерено при определени честоти, 100 kHz за компоненти на захранване с импулсен режим, 120 Hz за компоненти на линейно захранване и при собствена резонансна честота за компоненти с общо приложение. Аудио компонентите може да отчитат „Q фактор“, включващ ESR наред с други неща, при 1000 Hz.

В неелектролитен кондензатор и електролитни кондензатори с твърд електролит металното съпротивление на проводниците и електродите и загубите в диелектрика причиняват ESR. Обикновено цитираните стойности на ESR за керамични кондензатори са между 0,01 и 0,1 ома. ESR на неелектролитни кондензатори има тенденция да бъде доста стабилен във времето; за повечето цели истинските неелектролитни кондензатори могат да се третират като идеални компоненти.

Алуминиеви и танталови електролитни кондензатори с нетвърд електролит имат много по-високи стойности на ESR, до няколко ома; електролитниците с по-висок капацитет имат по-ниско ESR. ESR намалява с честота до собствената резонансна честота на кондензатора. Много сериозен проблем, особено при алуминиевите електролитници, е, че ESR се увеличава с течение на времето с употреба; ESR може да се увеличи достатъчно, за да причини неизправност на веригата и дори повреда на компонента, въпреки че измереният капацитет може да остане в границите на толеранса. Докато това се случва при нормално стареене, високите температури и големият пулсационен ток изострят проблема. Във верига със значителни пулсации на тока, увеличаването на ESR ще увеличи разсейването на топлината, като по този начин ще ускори стареенето.

Електролитните кондензатори, предназначени за работа при висока температура и с по-високо качество от основните потребителски части, са по-малко податливи да станат преждевременно неизползваеми поради увеличаване на ESR. Един евтин електролитен кондензатор може да бъде оценен за живот от по-малко от 1000 часа при 85°C (година е 8760 часа). Частите от по-висок клас обикновено се оценяват на няколко хиляди часа при максимална номинална температура, както може да се види от таблиците с данни на производителите. Ако ESR е критично, спецификацията на част с по-висок температурен рейтинг, „нисък ESR“ или по-голям капацитет, отколкото се изисква иначе, може да бъде от полза. Няма стандарт за рейтинг на кондензатор с „нисък ESR“.

Полимерните кондензатори обикновено имат по-ниско ESR от мокрите електролитни със същата стойност и са стабилни при различна температура. Следователно полимерните кондензатори могат да се справят с по-висок пулсационен ток. От около 2007 г. стана обичайно по-качествените компютърни дънни платки да използват само полимерни кондензатори, където преди това е била използвана мокра електролиза.

ESR на кондензатори, по-големи от около 1 μF , лесно се измерва във веригата с ESR метър.

Следващата таблица показва грубо ръководство за типичните стойности на ESR за диапазон от капацитет на разликата и напрежение.

This is rough guide only. The following table shows typical values of ESR for a range of difference capacitance and voltage rating.

Capacitance	Rated Voltage										
	10V	16V	25V	35V	50v	63V	100V	160V	250V	350V	450V
1 μF				2.4	4.5	4.5	8.5	8.5	8.7	8.5	3.6
2.2 μF			2	2.4	4.5	4.5	2.3	4	6.1	4.2	3.6
3.3 μF			2	2.3	4.7	4.5	2.2	3.1	4.6	1.6	3.3
4.7 μF			2	2.2	3	3.8	2	3	3.5	1.6	5.65
10 μF		8	5.3	2.2	1.6	1.9	2	1.2	1.4	1.2	6.5
22 μF	5.4	3.6	1.5	1.5	0.8	0.9	1.5	1.1	0.7	1.1	1.5
33 μF	4.6	2	1.2	1.2	0.6	0.8	1.2	1	0.5	1.1	
47 μF	2.2	1	0.9	0.7	0.5	0.6	0.7	0.5	0.4	1.1	
100 μF	1.2	0.7	0.3	0.3	0.3	0.4	0.15	0.3	0.2		
220 μF	0.6	0.3	0.25	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2		
330 μF	0.24	0.2	0.25	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2		
470 μF	0.24	0.18	0.12	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.15		
1000 μF	0.12	0.15	0.08	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1		
2200 μF	0.09	0.07	0.06	0.05	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03		
3300 μF	0.09	0.07	0.06	0.05	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03		
4700 μF	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01		
10000 μF	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01		

N.B: The undesiganted values are in Ohm.

Защита на тестера GM328A

Защитата на тестера **GM328A** е изключително важна, тъй като входните пинове на микроконтролера (ATmega328P) са силно чувствителни и лесно могат да изгорят. Ето основните видове защита, които можете да приложите:

1. Защита от неразредени кондензатори (Най-важната!)

Това е най-честата причина за повреда. Ако тестерът зареден кондензатор, той ще изпрати високо напрежение директно в процесора.

- **Външен разрядник:** Направете си малка приставка с мощен резистор (например 1kΩ / 5W), през който винаги да разреждате кондензаторите преди тестване.
- **Вградена защита (модификация):** Някои потребители добавят антипаралелни диоди или TVS диоди (защитни диоди за преходни процеси) на входните пинове, за да ограничат пиковите на напрежението.

2. Физическа защита (Корпус)

Повечето версии на GM328A се продават като гола платка.

- **Монтиране в кутия:** Използването на акрилен или 3D принтиран корпус предпазва платката от къси съединения по време на работа върху метални повърхности и защитава екрана.
- **Предпазно фолио:** Не премахвайте защитното фолио на LCD екрана, докато не сте готови с монтажа, за да избегнете надраскване.

3. Защита на захранването

- **Диод срещу обратен поляритет:** Ако захранвате устройството с 9V батерия или външен адаптер, уверете се, че има диод на входа, който да предпази веригата при обръщане на + и -.

Шунтовата защита с диод и предпазител за тестера GM328A е изключително ефективен метод, който предпазва устройството от повреда при неправилно свързване на захранването, като същевременно избягва пада на напрежение, характерен за серийната защита, с което щади батерията.

Необходими компоненти и схема на свързване

За да реализирате тази защита, ще ви трябват следните компоненти и специфична схема на свързване:

- **Предпазител (FUSE):** Стойността на предпазителя трябва да бъде малко над нормалния работен ток на GM328A (около 30mA). Може да използвате предпазител от 100mA до 200mA. Препоръчва се бързодействащ стъклен предпазител (fast-blow fuse). Може да се използва и самовъзстановяващ се предпазител (resettable fuse) за многократна употреба.
- **Шунтов диод (Diode):** Трябва да е свързан обратно паралелно на входа на тестера. Препоръчително е да се използва диод на Шотки (Schottky diode), например 1N5819 или подобен, поради ниския му пад на напрежение и бързо действие. Той трябва да може да издържа на тока на късо съединение, който ще възникне при обратна полярност. **Алтернативи:** Всеки стандартен изправителен диод от серията 1N400x (например 1N4001 или 1N4007) също върши работа, но 1N5819 (Шотки) реагира по-бързо.

Начин на свързване:

1. **Предпазител:** Свържете предпазителя последователно на **положителния (+)** проводник на захранването.
2. **Шунтов диод:** Свържете диода между положителния (+) и отрицателния (-) входни терминали на GM328A по следния начин:
 - а) **Анодът** на диода се свързва към **отрицателния (-)** терминал (маса/земля) на входа на GM328A.
 - б) **Катодът** на диода се свързва към **положителния (+)** терминал (след предпазителя) на входа на GM328A.

Принцип на действие

