

## 1. But

Outil simple, KISS, supposé réalisable par le quidam de base pour un essai rapide, et tester les bobines d'allumage.

On en trouve de nombreuses réalisations sur la Toile, et certains l'ont baptisé testeur à relais de bobines, au mépris de la tradition grammaticale de placer en premier le complément d'objet direct, sans doute pour un effet d'accroche.

## 2. Fonctionnement

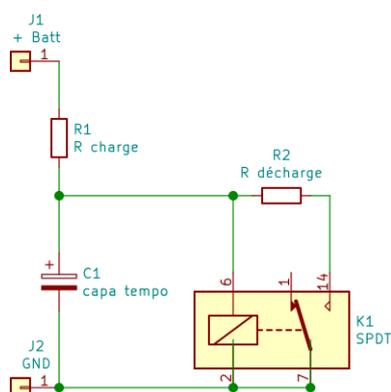
On charge un condensateur de forte valeur via une résistance

Dès que la tension de collage du relais est atteinte, le relais colle. Cette tension est toujours bien inférieure à la valeur faciale du relais.

Le contact travail insère une résistance qui décharge alors le condensateur.

La tension descend à la valeur de décrochage, le relais s'ouvre, et le cycle recommence.

Pour déterminer la résistance de charge, il faut considérer que l'ensemble bobine - résistance de charge est un diviseur de tension R1 - résistance du relais, qui va déterminer la tension maximale au condensateur. Dès que la tension de collage du relais est atteinte, on décharge la capa via la résistance R2, le diviseur de tension et R2 en // de la résistance du relais.



## 3. Relais 5V

## 4. Relais 12V

Maluska M4-12H

bobine « 12V » donnée pour 8,4 à 30V , y'a de la marge

résistance bobine donnée pour 960Ω mesurée 962Ω

tension collage sur générateur de tension programmable 6,13V

tension décollage sur générateur de tension programmable 3,93V

contacts Ag - Pd - Au

chute de tension donnée @ 1A : 0,6V



mesure de l'hystérésis à l'oscilloscope, sans condensateur  
bobine alimentée par un générateur BF en signal triangle 4Hz

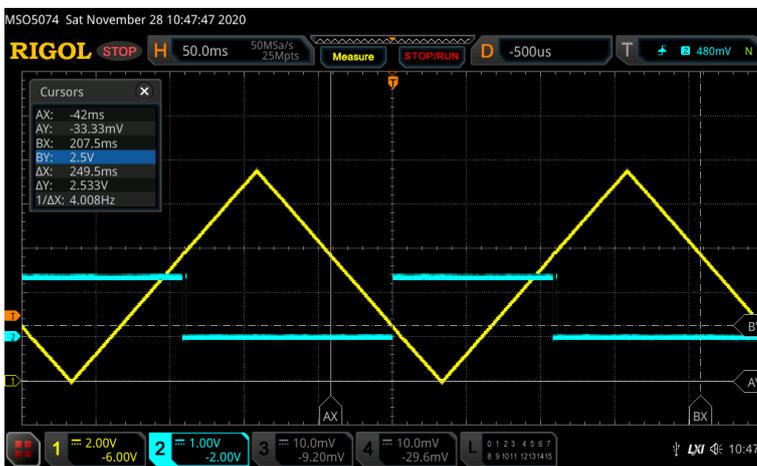
sens A : masse vers le bas des inscriptions / renforcement sous le boîtier



$V_h = 6,1V$   
ce sera le début de la décharge du condensateur

$V_l = 2,56V$   
ce sera le début de la charge du condensateurs  
peu de rebonds en sortie visibles à cette échelle de scopie

sens B : masse vers le haut des inscriptions / renforcement sous le boîtier



$V_h = 5,6V$   
 $V_l = 2,5V$   
rebonds bien visibles

le même relais monté selon le schéma



Vh=4,58V  
Vi=4,36V  
contact travail très bruiteux

la tension de collage n'est pas encore atteinte, que le relais colle déjà !  
La décharge se fait, mais avec un mauvais contact  
le rapport des temps ON/OFF correspond bien au rapport des résistances  
calcul des temps  
Rcharge = 100Ω  
Rbobine= 960Ω  
Rdécharge=23,5Ω (2 47 en //)

sous 12V, la ddp de sortie est de 10,86V sans résistance de décharge = OK pour coller la palette  
la ddp de sortie est de 3,71V contact fermé, NOK, trop haute pour décoller la palette !  
La constante de temps de collage est de l'ordre de 600ms, on a ici 4ms, pour le décollage, ça  
devrait être 120ms, on a 3,2ms pas besoin d'affiner, on sait qu'on est dans les choux !

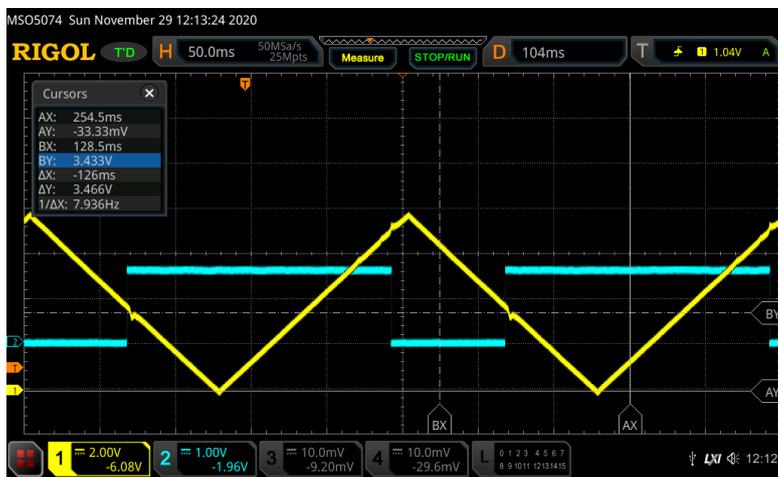
### Relais soviétique RZS47

Vh=6,5V  
Vi=5,4V  
R=170,87Ω  
207mH

les fusées soviétiques utilisaient  
de très nombreux relais en  
redondance triple à vote  
majoritaire : trois bobines sur le  
même noyau magnétique



sur un géné BF



Vh=7,3V  
Vi=3,43

**Relais Schrack RA400012**

4 inverseurs

L=434mH

R=155Ω

R contact=0,1Ω puis passe à 0,5Ω après 10min (charbonnage)

hystérésis statique

Vh=5,6V

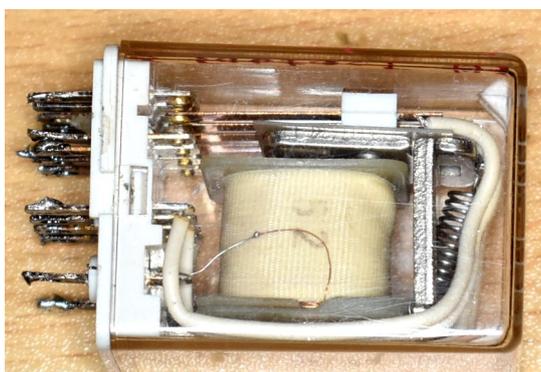
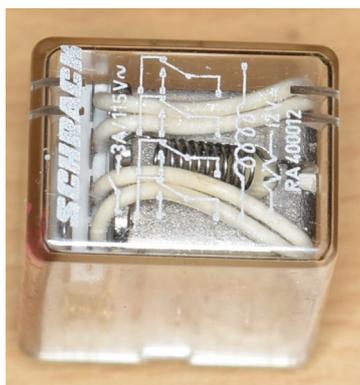
Vi=1,05V

Hystérésis sur tension triangle 4Hz

Vh=6,43

Vi=0

constant de temps tau = L/R=0434/255=0,0017s





$T=166\text{ms} = 6\text{Hz}$   
 $R2=4,4\Omega$   
 $R1=117,3$   
 $Vh=5,9\text{V}$   
 $VI=0,9\text{V}$   
 $Ton=8\text{ms}$

fonctionne 10 minutes, puis le contact repos étincelle à chaque cycle.  
Ce n'est pas, évidemment, un contact d'allumage (avec 500g à 1kg de force de rappel, et une came permettant une rupture bien plus brusque et un écartement rapide des contacts.  
L'étincelle se produit à l'ouverture du contact .



En inversant le sens de la bobine  
les résultats sont similaires !!  
toutefois, le contact est de meilleure qualité, sauf à la fin

Un relais (sauf les relais interdits depuis 40 ans, à contacts mouillés au mercure) n'est pas du tout adapté à cet usage

## 5. Testeur transistorisé

### UJT transistor unijonction

Les modèles historiques

### BJT transistor bijonction

c'est le transistor hyperclassique à trois pattes

### Testeur à $\mu C$

Fréquence du générateur 2,4 à 51,6 Hz  
fonctionne sous 9V, attention au diamètre des fils, suffisamment gros !

Le courant est important et atteint presque 3A, ce qui provoque une chute de tension de 0,3V dans des piles AA

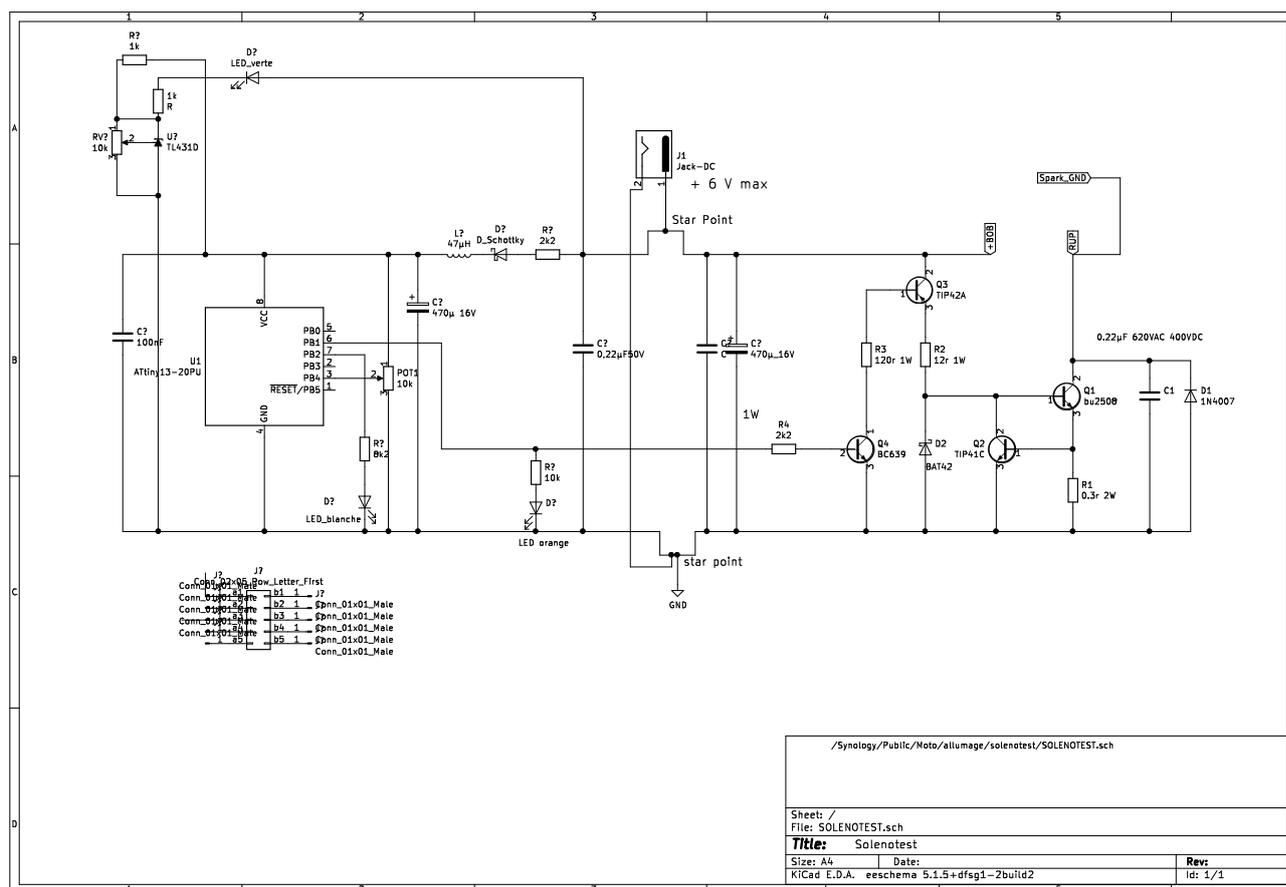


$R = 0,2\Omega$ , donc  $I$  env 3A

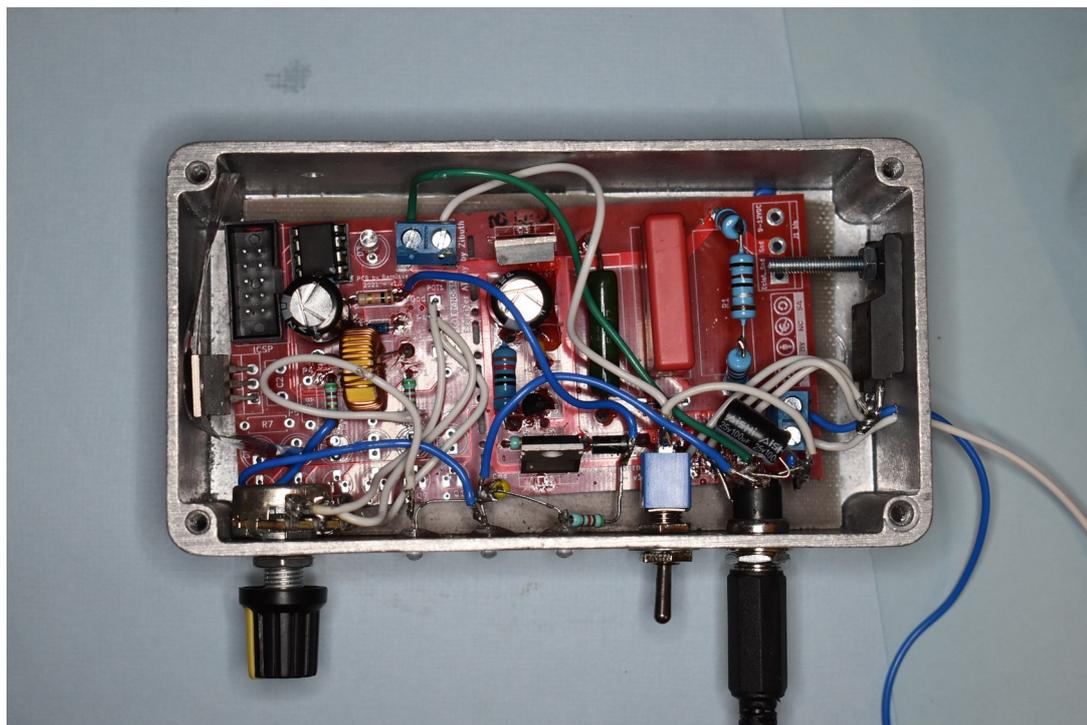
## Le Solénotest

Ce montage est parti de l'idée que l'usage du Spithascope est trop complexe malgré ses performances (immenses bien sûr) pour l'utilisateur normal. De plus l'architecture choisie (un « exercizer » qui permet de pratiquement utiliser tout µC en boîtier DIP78 comme PIC, AVR, ..., toutes les pins sont utilisables, sauf le reset, selon les µC)

l'idée sous-jacente est d'y connecter un capteur de PMH et d'obtenir un allumage à avance variable par algorithme.



finalement pour éviter les problèmes de piles (nombre, degré d'usure, ...) il est décidé de l'alimenter par une alimentation secteur 12V 5A. Comme ça tout le monde aura la même. Du coup , le circuit de la LED verte se simplifie en une seule résistance



le solénotest en boîte métal

deux ports sont câblés à gauche le LM2940 dont l'électrode centrale de masse ne doit pas être vissée au boîtier à droite le transistor Q1 BU2508, boîtier plastique, qui doit être vissé au boîtier

Rappel : le solénotest est un testeur, pas un appareil de mesure. Il permet de constater que la bobine est raisonnablement en état de fournir des étincelles dans le moteur. Pour des vraies mesures (tension min par exemple) il faut faire appel à des instruments comme le Spithascope. Le courant max de bobine est limité à 2,8A par la résistance R1.

Bien se souvenir que l'étincelle à l'air demande une augmentation de distance égale à la compression au moment de la rupture. Pour un 2-T comme le Solex, multiplier l'écartement des électrodes de bougie par 6,4 (BrianSolex) pour un 4-T comme la BMW R1100RT il faut multiplier par 10 (Jürgen Stoffregen). C'est la l'application directe de la loi de Paschen.

PCB N°2  
bobine Solex SEV

Signal extérieur au niveau de la bobine (masse flottante, ne permet pas de déduire le courant effectif sur R1 qui n'est pas mesurable de l'extérieur) prélevé sur la bobine. Le rapport cyclique est de 0,25 en régime max.



## signaux intérieurs du solénotest



voie 1, jaune, **VRI**, courant bobine mesuré sur R1 (0,2Ω) = 2,8A

Entre masse et la première ligne horizontale pointillé très fin, c'est le courant base en excès (sursaturation). Le courant bobine est la différence entre cette ligne et le sommet (pointillé grossier) la limitation de courant intervient à  $V_{be}=0,67V_0$

voie 2, cyan, **Vce**, tension collecteur Q1. Avant la limitation de courant n'intervienne, le transistor est sursaturé ( $V_{ce} > V_{ec}$ )

voie 3, magenta, **Vcc**, tension d'entrée du module, légèrement affectée par le courant, 330mV, bien différente de l'alimentation par piles

voie 4, bleu, impulsion de commande provenant du  $\mu C$

Cet instrument est un **testeur** comme son nom l'indique. Il envoie une impulsion de 10V environ, limitée à 2,8A. Comme on a affaire à des bobines, donc de l'électrotechnique, les tensions (« 6V » ou « 12V ») n'ont qu'une valeur indicative, ce qui compte, ce sont les températures atteintes en fonctionnement normal.

Une vraie mesure de la bobine se fait par exemple avec le Spithascope .

**L'impulsion dure 5 ms**, temps suffisant pour saturer ou emmagasiner suffisamment d'énergie pour tester la THT de toutes les bobines courantes, cyclo, moto ou auto tout en limitant l'échauffement. Le rapport cyclique atteint 0,25 au max.

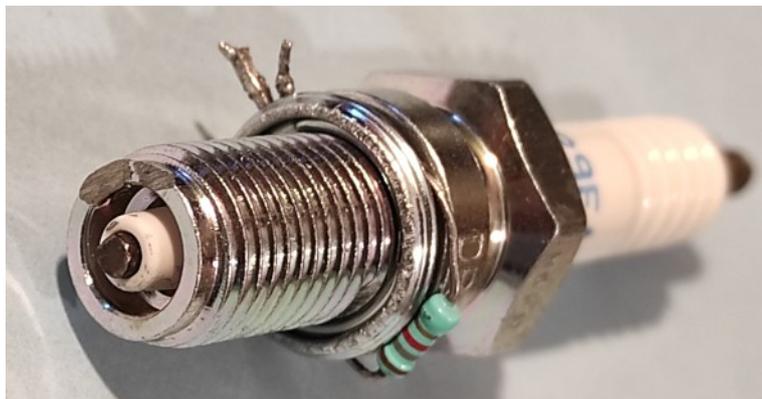
si on envisage de travailler à  $F_{max}$  pour un temps  $> 2$  min, il est recommandé de placer le montage dans un boîtier métallique épais, le transistor Q1, BU2508 en boîtier plastique intégral, fixé au boîtier, sinon un simple « blindage » en feuille d'aluminium 25 $\mu$  suffit.

Attention, ne pas être tenté de fixer la masse du régulateur interne 5V LM2940 au boîtier : électriquement cela ressemble bien à une équipotentielle. C'est vrai en courant continu, mais faux en électronique impulsionnelle ! Bernique a bien pris soin de créer des points « étoiles » sur le PCB comme spécifié sur le schéma (star point).

## L'éclateur

### Eclateur fixe

Pour un test destiné à un solex ou une tobac (écartement nominal 0,5 mm soit 3,2 mm à l'atmosphère, merci Paschen) une bougie modifiée (électrode de masse éliminée, culot éventuellement tourné) suffit, c'est ce qui est prévu par Bernique.



La résistance ne joue aucun rôle, seul son fil est utilisé

## Eclateurs réglables

on peut avec des éclateurs variables, vérifier des bobines plus diversifiées.

**VAL2** (pour voir ce que les bougies valent) de IGM Institut gériatrique des motos)



## bibougies

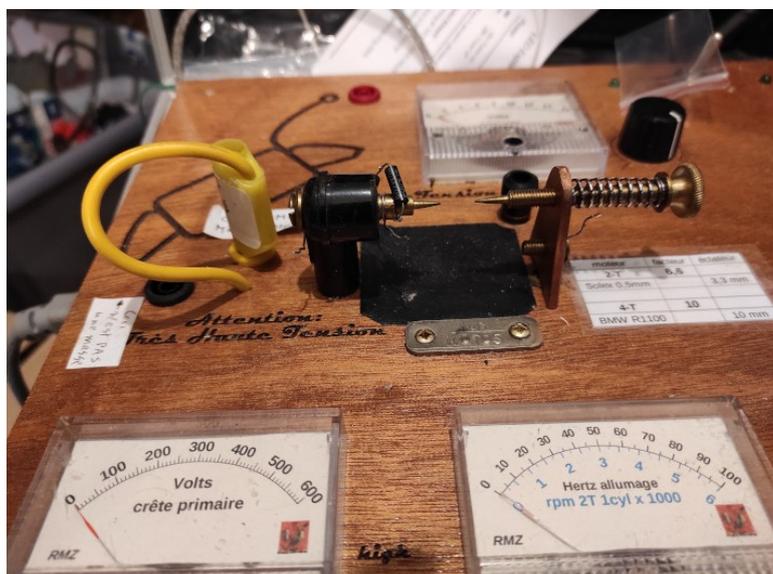


la pince à dessin mauve modifiée sera remplacée par un tube plastique fileté avec lumière d'observation. Cédric va m'en fournir un.

La pince est à la moitié de la THT, évitez de mettre le doigt ou de toucher la masse !

Ne pas oublier que la polarité de l'étincelle modifie la distance d'arc (à 15 % près) de même que la nature des électrodes (30%) ; voir papiers de F Silsbee, 1929 !

## Spithascope



l'éclateur du Spithascope, fait par IGM

Ne surtout pas oublier de tester le secondaire au multimètre (entre 1 et 5 k $\Omega$ ). La bobine peut cracher son étincelle avec un secondaire coupé et un arc interne, mais ça va pas durer ! Si le primaire est coupé (c'est plutôt dû à des brutes qui manipulent les électrodes externes) ça se voit tout de suite ! Et ça s'entend : pas de claquement magnétique interne ni de petits fils de fer attirés par le noyau.



<http://www.hackerschicken.eu/www/electronics/solenotest.pdf>

SynologyPublic/Moto/allumage/solenotest/



## 6. Annexes

**maluska**  
elektronik

Ihr Partner für Kontakt-Bauelemente

### Signalrelais

### HJR1-2C

- max. Schaltleistung
- Isolationsfestigkeit Spule/Kontakt
- geringe Bauhöhe
- standardmäßig waschfest
- Ansprechleistung ca.
- Approbationen: <sup>1)</sup>

60 W / 120 VA  
1000 VAC  
12mm  
RT III (IP67)  
75 mW



#### ABMESSUNGEN (in mm)



#### MAGNETSYSTEM 150 mW

Spulenwiderstand $\Omega$	Leistung mW ( $U_N$ )	Spannungsbereich $V_{DC}$		Abfallspannung $V_{DC}$	Nennspannung $V_{DC}$
		min	max		
60 ± 10 %	150	2.4	5.1	$\geq 0.15$	3
167 ± 10 %	150	4.0	8.5	$\geq 0.25$	5
240 ± 10 %	150	4.8	10.2	$\geq 0.3$	6
540 ± 10 %	150	7.2	15.3	$\geq 0.45$	9
960 ± 10 %	150	9.6	20.4	$\geq 0.6$	12

Daten bei Tu +20°C

#### MAGNETSYSTEM 200 mW

Spulenwiderstand $\Omega$	Leistung VAC ( $U_N$ )	Spannungsbereich $V_{AC}$		Abfallspannung $V_{AC}$	Nennspannung $V_{AC}$
		min	max		
45 ± 10 %	200	2.3	5.1	$\geq 0.3$	3
125 ± 10 %	200	3.8	8.5	$\geq 0.5$	5
180 ± 10 %	200	4.5	10.2	$\geq 0.6$	6
405 ± 10 %	200	6.8	15.3	$\geq 0.9$	9
720 ± 10 %	200	9.0	20.4	$\geq 1.2$	12
2880 ± 10 %	200	18.0	40.8	$\geq 2.4$	24

Daten bei Tu +20°C

#### MAGNETSYSTEM 450 mW

Spulenwiderstand $\Omega$	Leistung VAC ( $U_N$ )	Spannungsbereich $V_{AC}$		Abfallspannung $V_{AC}$	Nennspannung $V_{AC}$
		min	max		
20 ± 10 %	450	2.3	5.1	$\geq 0.3$	3
56 ± 10 %	450	3.8	8.5	$\geq 0.5$	5
80 ± 10 %	450	4.5	10.2	$\geq 0.6$	6
180 ± 10 %	450	6.8	15.3	$\geq 0.9$	9
320 ± 10 %	450	9.0	20.4	$\geq 1.2$	12
1280 ± 10 %	450	18.0	40.8	$\geq 2.4$	24
5100 ± 15 %	450	36.0	81.6	$\geq 4.8$	48

Daten bei Tu +20°C

Oderstraße 21-23  
36043 Fulda

Telefon 0661 / 9475-0  
Telefax 0661 / 9475-30

e-mail: info@maluska.de  
Internet: www.maluska.de

**maluska**  
elektronik





## KONTAKTSYSTEM

Kontaktform		2C
Kontaktmaterial		AgNiAu
Übergangswiderstand	(bei 1A / 6VDC)	≤ 100 mΩ
Nennlast		1 A / 120 VAC 2 A / 24 VDC
max. Schaltspannung		240 VAC / 60 VDC
max. Schaltstrom		2 A
max. Schaltleistung		120 VA / 60 W
min. Schaltspannung		1 mA / 5 V
elektrische Lebensdauer		1x10 <sup>5</sup> Schaltzyklen
max. Schalthäufigkeit	(Nennlast)	1800 Zyklen / h (0,5 Hz)
mechanische Lebensdauer		1x10 <sup>7</sup> Schaltzyklen
max. Schalthäufigkeit	(ohne Last)	18000 Zyklen / h (5 Hz)

## ALLGEMEINE TECHNISCHE DATEN

Ansprechzeit	(exkl. Prellzeit bei U <sub>N</sub> / 20°C)	≤ 6ms
Abfallzeit	(exkl. Prellzeit)	≤ 4ms
Vibrationsfestigkeit		10-55 Hz ( 1,5 mm Doppelamplitude )
Stoßfestigkeit	(Funktion)	10 G
	(Zerstörung)	50 G
Umgebungstemperaturbereich		-30°C bis +70°C
Gewicht		ca. 5 g
Prüfspannung (1 min)	Kontakt / Spule	1000 VAC
	Kontakt / Kontakt	500 VAC
Isolationswiderstand		≥ 100 M Ω / 500 VDC

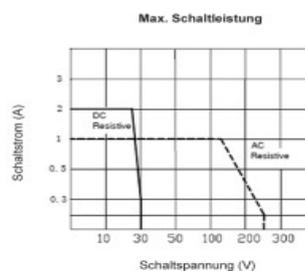
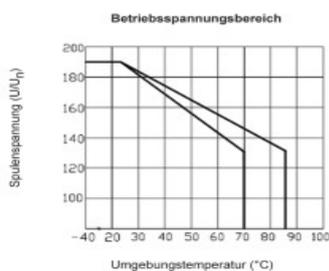
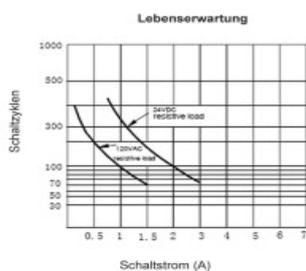
1) 360 mW Magnetsystem auf Anfrage!

## BESTELLSCHLÜSSEL (Beispiel)

HJR1-2C L-12VDC

Spulenleistung M=0.15W L=0.2W N=0.45W

Nennspannung



**Relais • Schalter • Steckverbinder • Gehäuse • Trafos**

Erstellt: 12.02.2007, Editiert: 29.11.2007, SB: mi

Änderungen und Ergänzungen vorbehalten

