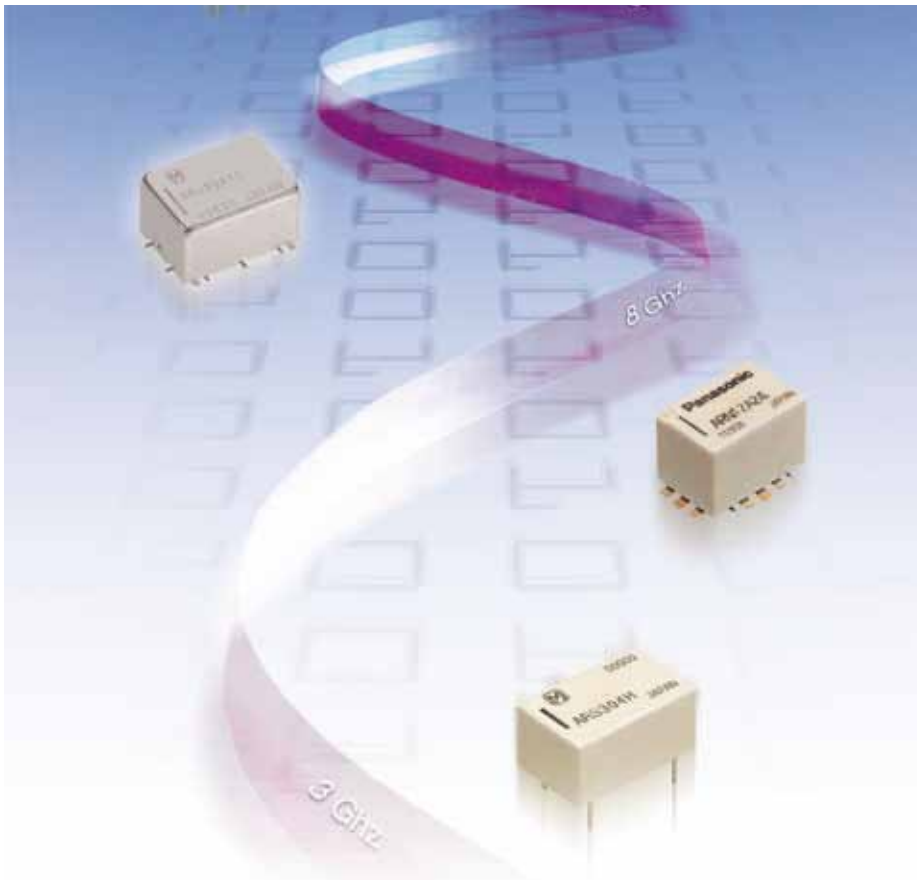


# Welches HF-Relais sich für die Anwendung am besten eignet

*Im GHz-Bereich führt kaum ein Weg an HF-Relais vorbei. Die Wahl des richtigen Bauteils hängt dabei von vielen Faktoren ab. Der Beitrag gibt Empfehlungen für den Einsatz konkreter Relaisarten.*

MARKUS BICHLER \*



Frequenzen, die herkömmlichen Signalrelais nur noch eingeschränkt schalten können. Doch der heimische TV-Empfänger bildet erst den Anfang der Haushalts-Hochfrequenztechnik. Bluetooth-Sender, wie sie zum Beispiel in Handys verbaut sind, arbeiten mit einer Frequenz von ca. 2,4 GHz, ähnlich wie Mikrowellenherde. WLAN geht noch ein Stückchen weiter und erlaubt für höhere Datenraten Übertragungsfrequenzen bis knapp 6 GHz. Mit maximal 12,75 GHz im Ku-Band setzt das Satellitenfernsehen vorerst den Schlusspunkt der privaten Hochfrequenznutzung.

Klettert man die Frequenzleiter noch ein Stückchen weiter nach oben, gelangt man in die Bereiche von Radar- und Richtfunkanwendungen. Teilweise arbeiten Geräte hier mit Frequenzen bis 100 GHz.

Es folgen noch höhere Frequenzen bis hin zum sichtbaren Licht, auf die hier aber nicht eingegangen wird, da in diesen Bereichen die klassische Relais-technik durch andere Schaltelemente und Techniken abgelöst wird. Im Folgenden werden Beispiele aus den Bereichen Mess- und Funktechnik im GHz-Bereich aufgeführt.

## Senden und Empfangen mit Frequenzen bis 3 GHz

Im GHz-Bereich führt an HF-Relais kaum ein Weg vorbei. Schließlich rücken Charakteristika wie Impedanz, Einfügedämpfung, Stehwellenverhältnis (VSWR) und Isolation anstelle von DC-Schaltleistung oder hoher Spannungsfestigkeit in den Fokus.

Eine grobe Unterteilung der verfügbaren Relais bis 3 GHz lässt sich über die Impedanz vornehmen. Typen mit einem Wellenwiderstand von 50 Ohm eignen sich vornehmlich für Messanwendungen, während Ausführungen mit 75 Ohm hauptsächlich in der Videotechnik zu Hause sind.

So ist zum Beispiel das RS-Relais von Panasonic Electric Works nicht nur mit beiden Impedanzen erhältlich, für Anwendungen

**HF-Relais:** Welches Relais in einer Anwendung zum Einsatz kommen kann, ist neben den klassischen Werten wie Bauform, Spulenspannung und Schaltleistung immer auch eine Frage der Frequenz und benötigten Schaltleistung

Unzählige Anwendungen in der Hochfrequenz-Signaltechnik erfordern für Schaltaufgaben die hervorragenden Eigenschaften elektromechanischer Relais. Die Auswahl des richtigen Bauteils hängt von vielen Faktoren ab, unter anderem von der

HF-Schaltleistung und der zu schaltenden Frequenz. Anhand verschiedener Anwendungsbeispiele werden im folgenden Beitrag konkrete Relaisarten für verschiedene Aufgabenstellungen empfohlen.

## Hochfrequenztechnik im privaten Alltag

Nahezu jeder deutsche Haushalt verfügt über mindestens einen Radio-Empfänger oder DVB-T-Receiver. Diese arbeiten im UKW-Band bei Frequenzen um 300 MHz. Das sind



\* Dipl.-Ing. (FH) Markus Bichler  
... ist Produktmanager für zwangsgeführte Relais und Hochfrequenzrelais bei Panasonic Electric Works Europe in Holzkirchen.

**THE RELAY COMPANY**

- Top Qualität
- Faire Preise
- Hohe Lieferperformance

**HF158F**

**The Marathon Runner**

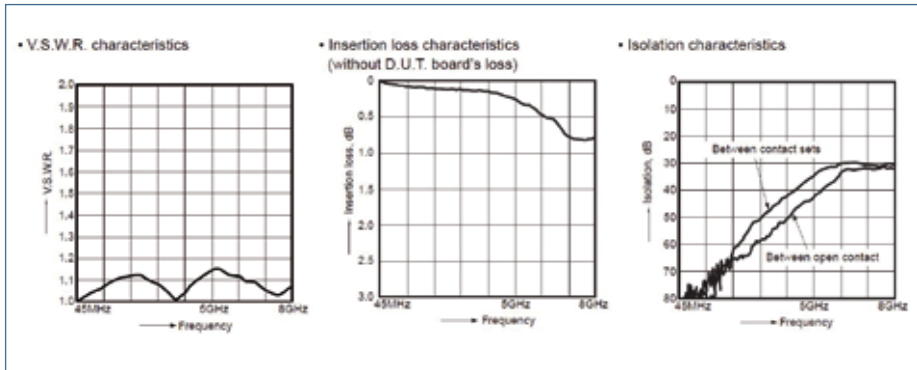


Bild 1: Einige der wichtigsten Daten des RJ-Relais im Überblick

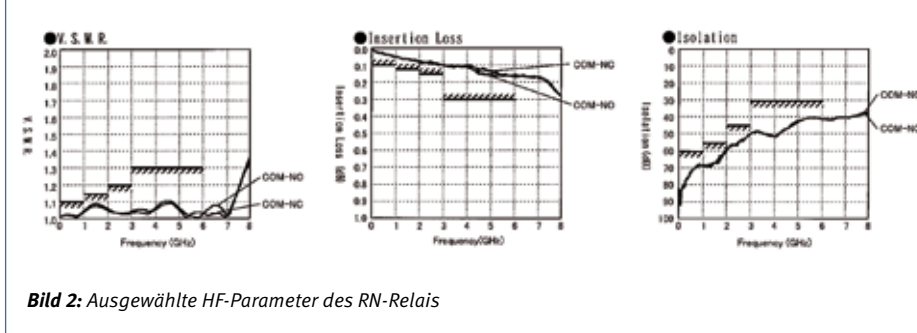


Bild 2: Ausgewählte HF-Parameter des RN-Relais



1. Verstärkte Isolierung nach der EN60335 / VDE0700
2. Prüfspannung Spule-Kontakt 5kV
3. 16A / 250VAC + 85°C  
10A / 250VAC +105°C 250k cycles  
VDE approbiert
4. Kontaktmaterial AgNi oder AgSnO
5. Spulenleistung nur 400mW
6. Geringe Abmessungen 29 x 12,7 x 15,7 mm
7. Safety approvals VDE , CQC und cULus
8. RoHs konform nach EU Richtlinie 2002/95/EG

**HONGFA EUROPE GmbH**  
Ihr zuverlässiger Relaispartner...

..bietet das komplette Relaisprogramm:

- Signalrelais
- Netzrelais
- Automobilrelais
- Hermetische Relais und Relaiszubehör

im Heimbereich steht sogar eine geräuschreduzierte Variante im Programm. Darüber hinaus ist die Art des Anschlusslayouts wie im Infokasten beschrieben wählbar. So lassen sich verschiedene Verschaltungen mit optimiertem Leiterbahnlayout realisieren. Ein typisches Anwendungsbeispiel ist ebenfalls im Infokasten beschrieben.

Steht dagegen eine hohe HF-Schaltleistung oder eine besonders hohe Isolation auf dem Wunschzettel der Entwickler, ist das RX-Relais mit Metallgehäuse zur Schirmung und

mindestens 60 dB Isolation bei 2,5 GHz die Wahl. Die Power-Variante RXP offeriert darüber hinaus eine Kontaktbelastung von 60 W HF-Leistung.

Typische Anwendungsgebiete finden sich bei HF-Verstärkern oder beim Umschalten auf redundante Schaltkreise, zum Beispiel in Basisstationen für die drahtlose Telefonie.

Bei Frequenzen über 3 GHz, wie sie in der Mess- oder Satellitentechnik üblich sind, muss man zum Erreichen guter HF-Eigenschaften bei Relais einige Kniffe anwenden.

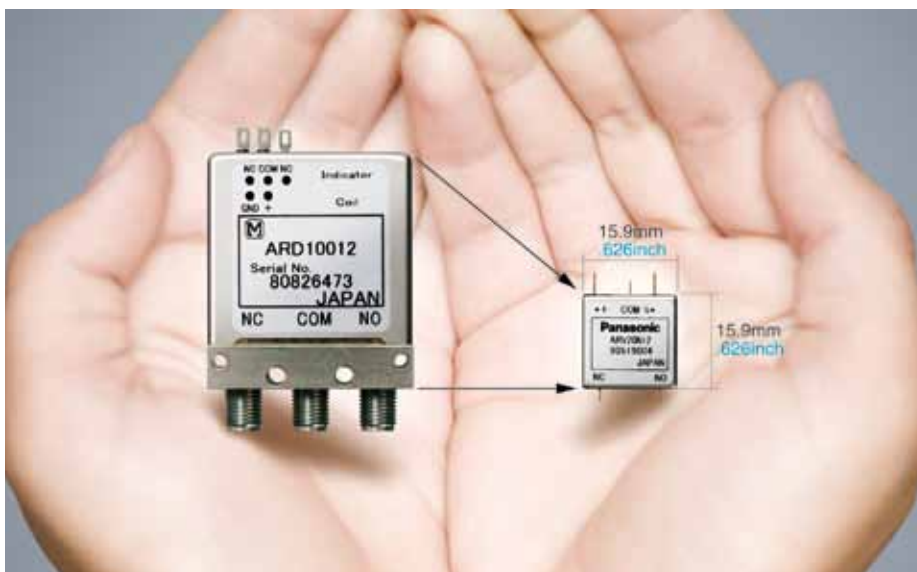


Bild 3: Das RV-Relais spart bis zu 85% Einbauplatz

So ist zum Beispiel ein koaxialer Aufbau des Relais Pflicht.

### Messen und Verteilen mit Frequenzen bis 26,5 GHz

Das für Frequenzen bis 8 GHz geeignete RJ-Relais bekam hierfür einen speziellen Aufbau aus großflächiger Base, Subbase zwischen Kontakten und Spule sowie einer Metallkappe. Darüber hinaus bietet das RJ-Relais folgende konstruktive Besonderheiten:

- Signalleitungen im Flachbanddesign,
- hohe Fertigungsgenauigkeit und

■ hohe Isolation bzw. geringe Signalabstrahlung nach außen aufgrund des geschirmten Kontaktraums.

Die wichtigsten technischen Eigenschaften des RJ-Relais zeigt Bild 1. Typische Anwendungsgebiete des zweifachen Umschalters sind Dämpfungsstufen, Messbereichsumschalter in Oszilloskopen oder Spektrumanalysatoren oder auch Bypassschaltungen. Das RJ-Relais ist für die Leiterplattenmontage und Leistungen bis 1 W bei 5 GHz geeignet.

Manche Applikationen erfordern jedoch eine deutlich höhere HF-Leistung, zum Bei-

spiel Verstärker in der Funktechnik. Hierfür kann zum Beispiel das RN-Relais eingesetzt werden. Neben hervorragenden Hochfrequenzeigenschaften bis in den GHz-Bereich, siehe auch Bild 2, vermag es Leistungen bis 150 W bei 2 GHz Schaltfrequenz zu führen und bis 80 W bei 2 GHz zu schalten. Es ist in SMD-Bauweise verfügbar und benötigt bei einer Höhe von 10 mm 14,6 mm x 9,6 mm Leiterplattenplatz.

### SMA-Anschlüsse und zusätzliche Kontakte zur Überwachung

Oft erfordern Anwendungen zum Schalten hoher Lasten keine Leiterplattenrelais, sondern Typen mit SMA-Anschlüssen und zusätzlichen Kontakten zur Schaltstellungsüberwachung. Zahlreiche Versionen des RD-Relais erlauben hier viele Freiheitsgrade im Schaltungsdesign. SPDT (Single Pole Double Throw, HF-Umschaltrelais), Transfer oder SP6T (Single Pole Six Throw, HF-Trommelschalter), 120 W HF-Leistung bei 3 GHz und eine Isolation von mindestens 70 dB sowie eine Einfügedämpfung von 0,3 bis jeweils 8 GHz sind Beispiele.

Eine miniaturisierte Variante des RD-Relais ist mit der RV-Serie verfügbar. Wahlweise mit SMA- oder PIN-Anschlüssen ausgestattet, spart das HF-Relais im Vergleich zum RD bis 85% Platz ein. Bild 3 zeigt einen Größenvergleich der SPDT-Typen.

### Welches Relais für welche Anwendung geeignet ist

HF-Technik ist ein anspruchsvoller Bereich der Elektrotechnik, auch in Bezug auf das Schalten von Signalen. Welches Relais in einer Anwendung zum Einsatz kommen kann, ist neben den klassischen Werten wie Bauform, Spulenspannung und Schaltleistung immer auch eine Frage der Frequenz und benötigten Schaltleistung.

Auf den Internetseiten oder in den Katalogen der Hersteller können sich Entwickler einen Überblick verschaffen, welche Typen angeboten werden. Doch oft führt ein persönliches Gespräch mit den technischen Ansprechpartnern der Relaisanbieter schneller zum Ziel. // KR

**Panasonic Electric Works Europe**  
+49(0)8024 6480

### InfoClick

- HF-Relais bei Panasonic Electric Works
- Technische Informationen zu Relais

[www.elektronikpraxis.de](http://www.elektronikpraxis.de)

InfoClick 2950247

## Anschlussvarianten und Bypass-Schaltungen

Das RS-Relais ist im E- oder Y-Layout erhältlich (Bild K1). Beide Anschlussvarianten sind zusätzlich in einer spiegelverkehrten Anordnung, dem so genannten „reversed contact type“, bestellbar. Beim E-Layout teilen sich die Anschlüsse der Kontakte eine Seite des Relais. Öffner und Schließer liegen also mit dem gemeinsamen Kontakt in einer Reihe gegenüber den Spulenanschlüssen. Anders verhält es sich beim Y-Layout. Der

gemeinsame Anschluss liegt hier gegenüber von Schließer und Öffner zwischen den Spulenanschlüssen. Wie beim E-Typ sind die Anschlüsse auch hier gut durch Massepins von den Spulenzuführungen isoliert.

Bei den „reversed contact types“ sind die Schließer und Öffner jeweils vertauscht. Dies erleichtert den Aufbau von Bypass-Schaltungen. Bild K2 zeigt zwei Beispiele.

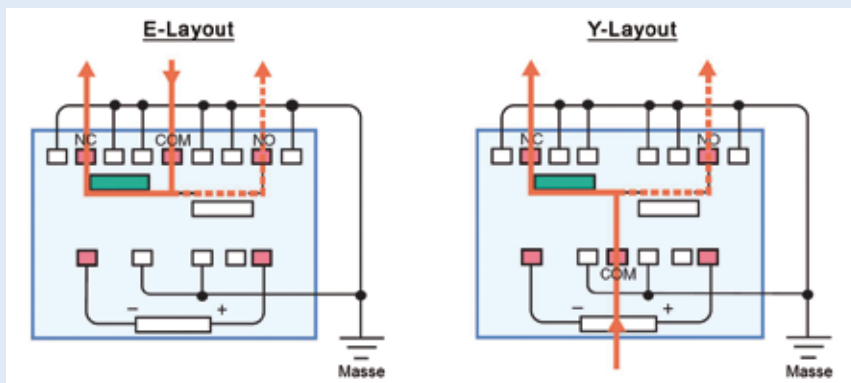


Bild K1: E-Layout und Y-Layout des ARS-Relais

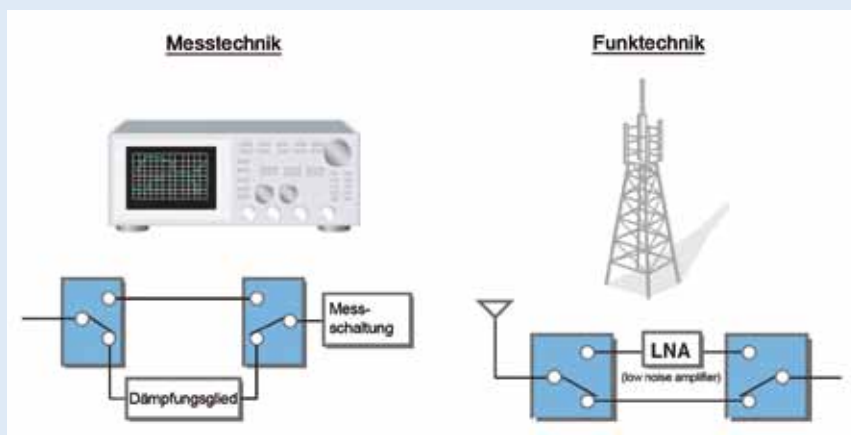


Bild K2: Beispiele für Bypass-Schaltungen