OMRON

The 解決

[일반 릴레이편]

릴레이의 불량

? & !

원인 대책

릴레이의 성능을 올바르게 이끌어내기 위해

⚠ 안내 (For Reference Only)

본 문서는 AI 번역으로 작성된 참고용 국문자료 입니다.
일부 표현은 원문과 다소 다를 수 있으며,
중요한 내용은 원문과 함께 참고해 주시기 바랍니다.

시작하며

평소 오므론의 릴레이를 애용해 주셔서 진심으로 감사드립니다.

오므론이 릴레이 개발을 시작한 지 반세기를 넘어, 조금이라도 고객의 니즈에 부응할 수 있도록 다종다양한 릴레이의 개발, 개량을 거듭하여 품질 향상에 매진해 왔습니다.

덕분에 당사의 대표적인 릴레이인 MY 시리즈도 １９６６년 발매 이래, 50 주년을 맞이할 수 있었습니다. 거듭 감사의 말씀을 드립니다.

그래서 이번에 지금까지 오므론이 전 세계 오토메이션 현장에서 경험하고 축적한「릴레이의 성능을 올바르게 이끌어내기 위한 노하우」를 이 1 권에 정리하였습니다.

이『Ｔｈｅ해결』을 통해 고객의 현장에서 발생하는 불량 사례의 원인과 대책을 알아 두심으로써 조금이라도 여러분께 도움이 될 수 있다면 다행이겠습니다.

2016 년10 월　오므론 주식회사

AI 번역본
-For Reference Only-

주의 사항

・「Ｔｈｅ해결」은 당사 고객에게서 확인된 불량 사상 중 자주 발생하는 사례를 소개해 드리고 있습니다. 고객께서 확인하신 사상이 게재된 사례에 해당하지 않는 경우가 발생할 수 있으므로, 미리 양해해 주시기 바랍니다.

・릴레이의 해석을 당사에 의뢰하시기 전에 고객께서 릴레이의 상태를 확인하시는 경우에는 외관 확인, 동작 확인까지만 하시고, 분해（케이스를 여는 등）하지 마시고 반품해 주시기를 부탁드립니다.
고객께서 릴레이를 분해（케이스를 여는 등）하신 경우, 진짜 원인을 알 수 없게 되는 경우도 있으므로 주의해 주십시오.

목 차

릴레이 불량 1차 타진 순서 4

CASE 01 울림 · 바이브레이션 (ＡＣ만) 6

CASE 02 역기전압 흡수용 다이오드 쇼트 8

CASE 03 이상 발열 10

CASE 04 레어 쇼트 12

CASE 05 접점 용착 13

CASE 06 접점 스티킹 (접점 점착) 14

CASE 07 플럭스 침입에 의한 동작 불량 15

CASE 08 접점 전이에 의한 로킹 16

CASE 09 탄화물에 의한 접촉 불량 18

CASE 10 실리콘에 의한 접촉 불량 20

CASE 11 접점 팔로우 없음 22

CASE 12 황화 · 염화에 의한 접촉 불량 24

CASE 13 부식 26

CASE 14 외래 이물질 침입 부착에 의한 접촉 불량 (분진 · 벌레 등) 28

CASE 15 소손 30

CASE 16 역기전압 흡수용 ＣＲ소자의 파괴 (쇼트 · 오픈 고장) ・그을림 31

CASE 17 마모 · 열화 32

CASE 18 케이스 구멍 뚫림 33

CASE 19 케이스 팽창 34

CASE 20 실링 누출에 의한 동작 불량 35

CASE 21 외부 응력에 의한 파손 · 위치 어긋남 36

CASE 22 릴레이 단자와 소켓 단자 간의 접촉 불량 37

CASE 23 절연 열화 (먼지 · 수분 · 용제의 부착 · 침입) 38

릴레이 불량 요인 일람 39

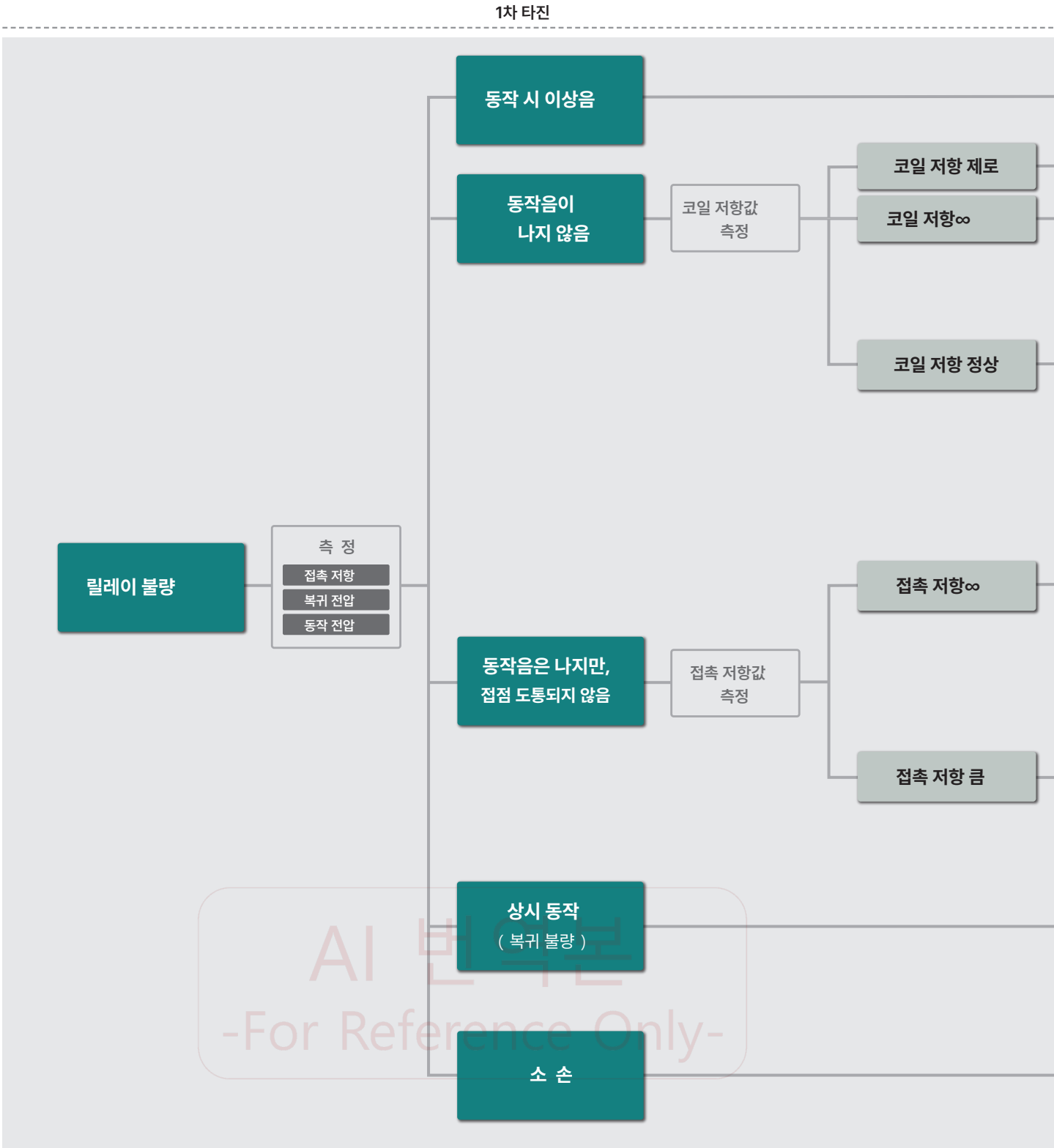
【추천 셀렉션】일반 릴레이 40

【추천 셀렉션】터미널 릴레이 44

【추천 셀렉션】I/O 릴레이 터미널 46

AI 번역본
-For Reference Only-

릴레이 불량 1차 타진 순서



AI 번역본
-For Reference Only-

고객께서 타진하시는 경우에는 1차 타진까지만 하시고,
케이스를 열어서 타진하는 것은 삼가해 주시기를 부탁드립니다.

추정되는 현상

울림・바이브레이션（ＡＣ만）	01 울림・바이브레이션（ＡＣ만）	P. 6
코일 전원 리플률 큼		
역기전압 흡수용 다이오드 쇼트	02 역기전압 흡수용 다이오드 쇼트	P. 8
코일 단선	03 이상 발열	P.10
	04 레어 쇼트	P.12
b 접점 측 용착	03 이상 발열	P.10
	05 접점 용착	P.13
접점 스티킹（접점 점착）	06 접점 스티킹（접점 점착）	P.14
점착물이나 걸림에 의해 동작하지 않음	07 플럭스 침입에 의한 동작 불량	P.15
	08 접점 전이에 의한 로킹	P.16
배선・접속 불량	22 릴레이 단자와 소켓 단자 간의 접촉 불량	P.37
접점면 이물질 부착	07 플럭스 침입에 의한 동작 불량	P.15
	09 탄화물에 의한 접촉 불량	P.18
접점면 실리콘 부착	10 실리콘에 의한 접촉 불량	P.20
접점 팔로우 없음	11 접점 팔로우 없음	P.22
배선・접속 불량	22 릴레이 단자와 소켓 단자 간의 접촉 불량	P.37
접점 황화・염화・부식	12 황화・염화에 의한 접촉 불량	P.24
	13 부식	P.26
접점 탄화물（카본）	09 탄화물에 의한 접촉 불량	P.18
외래 이물질의 침입	14 외래 이물질 침입 부착에 의한 접촉 불량	P.28
접점 용착	03 이상 발열	P.10
	05 접점 용착	P.13
접점 전이에 의한 로킹	08 접점 전이에 의한 로킹	P.16
점착물이나 걸림에 의해 복귀하지 않음	07 플럭스 침입에 의한 동작 불량	P.15
	08 접점 전이에 의한 로킹	P.16
소손	15 소손	P.30
ＣＲ소자 쇼트・그을림	16 역기전압 흡수용 ＣＲ소자의 파괴・그을림	P.31
절연 열화	23 절연 열화（먼지・수분・용제의 부착・침입）	P.38
기판 실장용 릴레이	17 마모・열화	P.32
	18 케이스 구멍 뚫림	P.33
	19 케이스 팽창	P.34
	20 실링 누출에 의한 동작 불량	P.35
	21 외부 응력에 의한 파손・위치 어긋남	P.36

AI 번역본
-For Reference Only-

CASE 01

울림· 바이브레이션 (AC만)

교류 조작형 (AC 사양) 릴레이가 낙하 등의 강한 충격을 받으면, 코일에 전압을 인가했을 때 울림 (이음) 이 발생하거나 버저음과 같은 바이브레이션이 생기기도 합니다.

최악의 경우 릴레이가 동작하지 않는 상태가 됩니다.

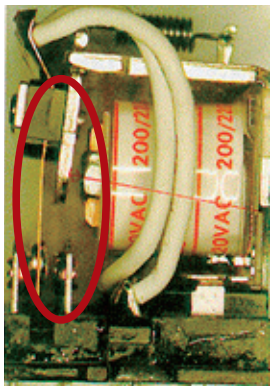
< 추정 원인 > 낙하 등의 강한 충격

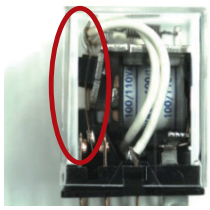
낙하 등의 강한 충격을 받으면 코일부의 철심 · 요크가 변형되거나 쓰러지 (기울어지) 기 때문에, 철심과 철편의 흡착면 정밀도에 왜곡이 발생하여 미세한 갭 간극이 생겨, 코일에 전압을 인가했을 때 울림 (이음) 이나 바이브레이션이 발생합니다.

각 릴레이의 크기, 중량, 구조, 철심 · 요크 · 철편의 형상 등의 차이 및 낙하 형태 (릴레이 단품에서의 낙하인지 포장 상태에 의한 것인지 등) 에 따라 울림이나 바이브레이션이 발생하는 조건은 다르지만, 낙하 등에 의해 릴레이 개별로 정하고 있는 정격값 이상의 강한 충격이 가해지면 울림 (이음) 이나 바이브레이션이 발생할 우려가 있습니다.

참고 DC코일의 경우
직류 조작형 (DC코일) 릴레이의 경우에는 울림 · 바이브레이션은 발생하지 않고, 전혀 동작하지 않거나 철편의 불완전 흡착 상태로 멈춰 버리는 것과 같은 현상이 됩니다.

참고 특히 파워계 릴레이로 중량이 큰 릴레이 (MK, MMK 등) 는 일어날 가능성이 높습니다.


낙하에 의한 요크 휨


낙하에 의한 요크 휨



케이스 흠집

AI
-For Refe Only-

대책

1. 낙하나 충격이 가해지지 않도록 주의해 주십시오.
2. 잘못하여 낙하시킨 릴레이 또는 낙하했을 가능성이 있는 릴레이는, 겉보기에 이상이 없더라도 절대로 사용하지 마십시오.
3. 포장 (외장 골판지 상자나 개별 포장 상자) 에 눌린 자국 등의 흠집이나 짐 무너짐 등의 손상이 있는 경우에는 포장 상태로 낙하했거나 충격이 가해졌을 가능성이 있으므로, 사용하지 마시고 운송 회사나 당사로 연락해 주십시오.

memo

AI 번역본
-For Reference Only-

CASE 02

역기전압 흡수용
다이오드 쇼트

당사 릴레이 중에는 코일 오프 시의 역기전압（서지）을 흡수하기 위해 코일과 병렬로 다이오드를 내장하고 있는 기종이 있습니다.
다이오드 내장 릴레이의 경우, 코일 극성을 역접속하거나 다이오드의 역방향 내 전압을 초과하는 서지가 가해지면, 다이오드가 파손되어 쇼트 모드가 되어
「동작 불능」이 됩니다.

추정 원인

1. 코일 극성 역접속에 의한 파손

다이오드 내장형 릴레이 코일은 극성을 갖고 있으므로 이것을 역접속하면, 다이오드에 순방향 허용 전류를 초과한 전류가 흘러 파손됩니다.
최종적으로는 오픈 모드로 완전 파손되는 경우가 많습니다만, 전원의 용량 등에 따라서는 완전 파손에 이르지 않고 쇼트 모드가 됩니다. 또한 다이오드 쇼트의 약 절반은 역접속에 의한 것입니다.

주의 당사로 반품된 제품 중

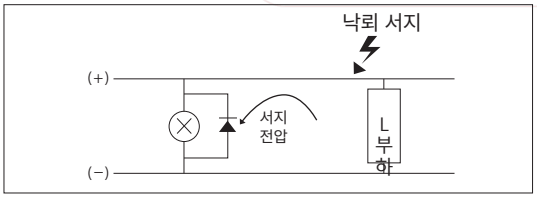
2. 서지 전압 파손

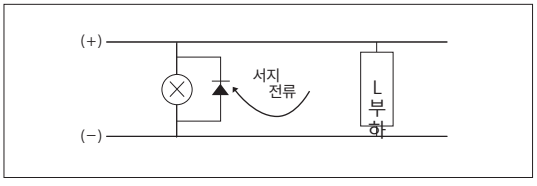
낙뢰 서지 등의 외래 서지나 회로상의 다른 기기에서 발생하는 서지, 또는 릴레이 탑재 회로의 내전압 시험 등에서 다이오드에 역방향 내 전압을 초과한 전압이 가해지면 파손됩니다.

주의 내전압 시험
릴레이를 접속 배선한 후, 릴레이의 1차 측（코일 측）과 2차 측（접점 측）에 전압이 가해지는 접속으로 회로의 내전압 시험을 실시하는 경우에는, 릴레이의 코일 양단을 단락하여 동전위로 해 두지 않으면 코일의 부유 용량으로 다이오드의 양단에 전위차가 생겨, 다이오드가 파손되는 경우가 있습니다.

3. 서지 전류 파손

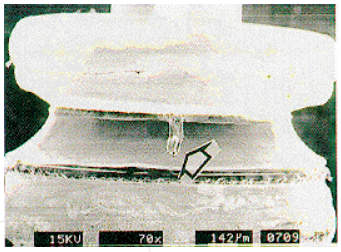
회로상의 다른 기기 등에서 발생하는 서지 전류에 의해 다이오드가 이상 발열하여 파손되는 경우가 있습니다. 유도 부하의 크기가 10W 이상이 되거나, 그 이하라도 연속적으로 고빈도로 서지 전류가 다이오드에 흐르는 경우 등에 파손 되기 쉬워집니다.



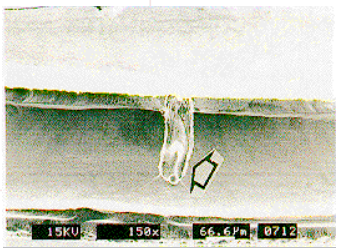



파손에 의해 다이오드 표면에 발생한 크랙

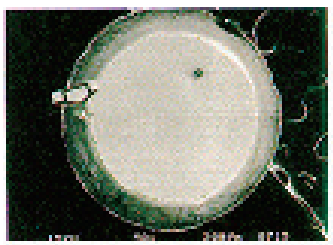

파손된 다이오드



다이오드 쇼트 확대 사진



다이오드 쇼트 확대 사진


다이오드 쇼트 확대 사진

AI
-For Refe

대책

1. 코일 극성

다이오드 내장형 릴레이의 코일 배선을 실시하는 경우에는 코일의 극성에 충분히 주의해 주십시오. 릴레이 본체에 표시하고 있는 내부 접속도에 코일의 극성이 나타나 있습니다. 또한 릴레이 본체에 표시하고 있는 내부 접속도는 "Bottom View"로 나타내고 있습니다.

한 번 역접속한 것은 다이오드가 손상되었을 가능성이 있으므로 사용하지 마십시오.

2. 서지 전압

릴레이에 내장하고 있는 다이오드는 자기 코일에서 발생하는 서지를 흡수하여 회로상의 다른 기기에 영향을 미치지 않도록 하기 위한 것입니다.

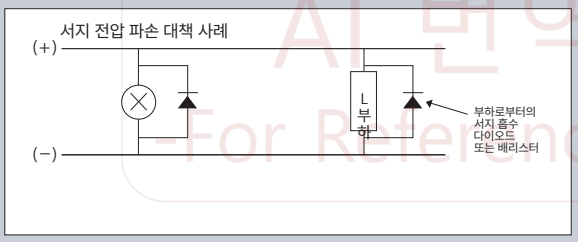
낙뢰 서지 등의 외래 서지나 회로상의 다른 기기에서 발생하는 서지를 흡수하는 기능은 없으므로, 이러한 서지가 릴레이 등의 전자 부품에 영향을 미치지 않도록 적절한 서지 대책
(다이오드나 배리스터의 설치) 을 실시해 주십시오.

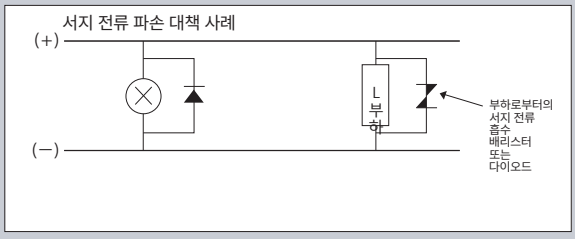
또한 릴레이를 접속 배선한 후에 내전압 시험을 실시하는 경우에는 릴레이 코일의 양단을 단락하여 동전위가 되도록 하고, 릴레이 코일의 양단에 고전압을 인가하는 접속 방법이 되는 시험은 절대로 실시하지 마십시오.

3. 서지 전류

부하와 병렬로 배리스터 또는 다이오드를 설치하여, 부하에서 발생하는 서지 전류를 저감시켜 주십시오.

AI 번역본
-For Reference Only-





CASE 03

이상 발열

1. 접점 채터링에 의해 개폐 아크가 연속 발생함으로써 접점부가 이상 발열하여 접점 용단 · 용해 · 용착 등이 발생합니다. 동작 불량이 됩니다.
2. 접점 정격 통전 전류 오버에 의해 릴레이 내부의 회로가 용단되거나 접점 용착에 의해, 동작 불량이 됩니다.
3. 코일로의 과전압 인가에 의해 코일이 레어 쇼트되어 용단, 코일 단선이 됩니다. 코일에는 이상 발열한 흔적이 남습니다.
4. 배선 불량이나 장착 불량에 의한 이상 발열.

추정 원인

1. 접점 채터링

코일 인가 전압의 저하 (전원 전압 저하) 에 의한 바이브레이션이나 릴레이 코일의 ON · OFF를 제어하는 센서, 스위치, 마이컴의 오동작 등에 의한 채터링에 의해, 개폐 아크 (약 6000℃) 가 연속해서 발생함으로써 접점부를 중심으로 이상 발열합니다.

2. 접점 정격 통전 전류 오버

어떠한 사고로 접점에 정격을 초과하는 과전류가 흐름으로써, 릴레이 내부 회로가 줄열로 이상 발열합니다.

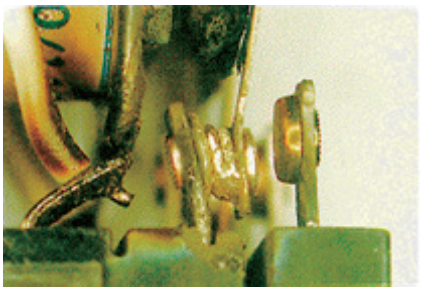
3. 코일 과전압 인가

코일에 최대 허용 전압 이상의 전압이 인가됨으로써 코일이 이상 발열하여, 코일 심선의 절연 피막 (일반적으로 폴리우레탄 : 내열 120℃) 이 녹아 절연 기능이 없어지고, 코일 심선끼리 도통함으로써 코일선에 과전류가 흘러 더욱 이상 발열하여 단선에 이르는 것입니다.

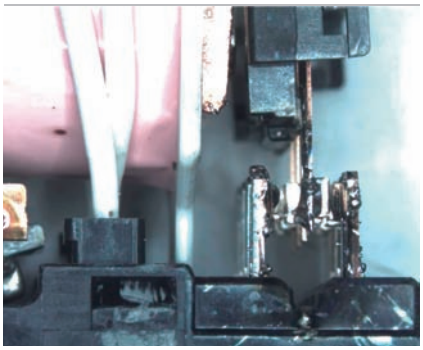
4. 배선 불량

단자 나사 조임 불량이나 릴레이 본체의 소켓으로의 삽입 불량에 의해 감합부나 접점부가 이상 발열합니다.

주의 단락 전류도 포함됩니다.



접점 채터링에 의한 이상 발열



접점 채터링에 의한 이상 발열 (접점 용융)

AI 번역본
-For Reference Only-

대책

1. 접점 채터링

전원 전압이나 코일 인가 전압 저하에 의해 채터링이나 바이브레이션이 발생하여 이상 발열에 이릅니다. 특히 AC 사양 릴레이는 정격 전압의 90% 이하로 전압이 저하되지 않도록 고려해 주십시오. DC 사양 릴레이는

정격 전압의 80% 정도 (릴레이 형식에 따라 다소 다릅니다) 이하로 전압이 저하되지 않도록 고려해 주십시오.

(예 : 모터 등 대전류 부하를 동작시킨 순간, 전원 전압이 저하되는 경우가 있습니다)

릴레이 코일을 ON・OFF 제어하는 센서나 스위치, 마이컴의 오동작 등에 의해, 고빈도 개폐가 되지 않도록 고려해 주십시오.

2. 접점 정격 통전 전류 오버

접점 회로에 정격 전류 이상의 전류가 흐르는 일이 없도록, 회로상의 안전 설계를 부탁드립니다.

3. 코일 과전압 인가

코일에 최대 허용 전압 이상의 전압이 인가되지 않도록 부탁드립니다.

4. 배선 불량

단자 나사 조임을 확실하게 실시해 주십시오. 릴레이 본체가 확실하게 소켓에 끼워져 있는지를 확인 해 주십시오.

AI 번역본
-For Reference Only-

CASE 04

레어 쇼트

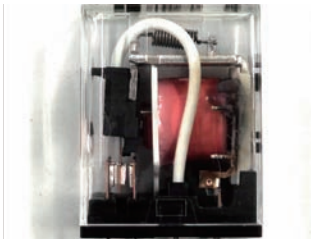
릴레이 코일이 이상 발열하여 코일 저항값이 작아지고, 최종적으로는 단선에 이르는 경우가 있습니다.
외관상으로는 경도의 경우 코일선 표면의 변색이나 코일 외장 테이프의 녹음 정도입니다만, 심한 것이 되면 코일선의 피복 (일반적으로는 폴리우레탄) 의 용융이나 코일 권선을 하고 있는 스풀의 용융 · 변형 · 릴레이 외관상 케이스가 부풀어 오릅니다.

< 추정 원인 > 과전압

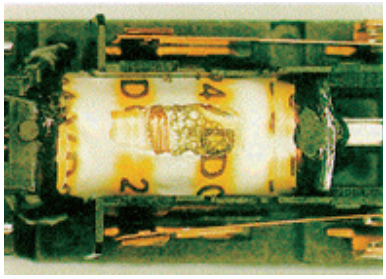
릴레이 코일에 통전하면 줄열로 코일 선이 발열하여 온도가 상승합니다.
과전압이 인가되면 과도하게 발열하여 피복 (일반적으로 폴리우레탄) 이 용융되어, 코일 심선끼리 쇼트되기 때문에 코일 저항이 저하됩니다.
코일 저항이 저하되면 코일선에 흐르는 전류가 증대되므로 더욱 발열이 증가하여, 피복의 용융, 심선의 쇼트, 코일 저항의 저하, 발열의 증대라는 사이클이 가속도적으로 진행되어, 최종적으로는 코일선이 타서 끊어져 단선 용단에 이릅니다.

각 릴레이에는 코일의 「 최대 허용 전압 」이 정해져 있으므로 이를 초과하는 전압이 인가되면, 이상 온도 상승, 피복의 용융이 발생하여 레어 쇼트 에 이릅니다.

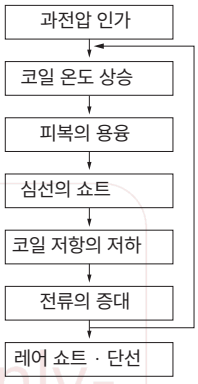
참고 폴리우레탄 피복 동선의 내열 온도
릴레이에 일반적으로 사용되고 있는 폴리우레탄 피복 동선의 내열 온도는 120℃이며, 릴레이 코일의 정격 전압 통전에 의한 발열은 이 이하가 되도록 설계되어 있습니다.



코일 과전압 인가에 의한 레어 쇼트 (전체)



코일 과전압 인가에 의한 레어 쇼트



AI
-For Reference Only-

대책

각 릴레이의 「 최대 허용 전압 」 이내에서 사용해 주십시오.

「 최대 허용 전압 」은 일반적으로 정격 전압의 110% 이하입니다. (일부 릴레이에서는 130%, 150% 등인 경우도 있으므로, 카탈로그나 제품 사양서에서 확인해 주십시오)

(「 최대 허용 전압 」은 전원 변동을 상정한 순간 허용값이며 연속 허용값이 아닙니다)

특히 교류 조작형 (AC 코일) 릴레이는 직류 조작형 (DC코일) 릴레이보다 발열이 크기 때문에, AC100V릴레이에 AC200V를 접속하는 등의 잘못이 없도록 주의해 주십시오.

CASE 05

접점 용착

큰 접점 돌입 전류나 고빈도 개폐에 의한 연속된 아크열의 발생에 의해, 접점면이 용융 · 용착되어 접점이 개리되지 않게 되어「복귀 불량」이 됩니다.

추정 원인

1 . 돌입 전류

정격 전류의 수 배의 돌입 전류가 있으면 용착의 가능성이 높아집니다.

2 . 채터링이나 바이브레이션

코일의 전원 전압 저하 등의 요인으로 릴레이가 불완전 동작함으로써, 채터링이나 바이브레이션이 발생하고 발열함으로써 용착되는 경우가 있습니다.

3. 고빈도 개폐

릴레이 코일의 ON · OFF를 제어하는 센서나 스위치, 마이컴 등의 오동작에 의한 고빈도 개폐.

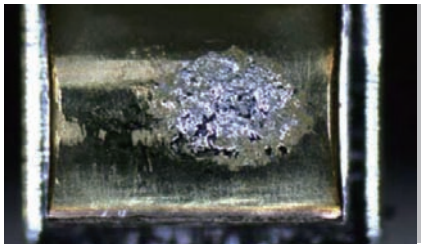
4. 부하의 단락 전류

참고 모터나 컨택터를 동작시킨 순간, 전원 전압이 저하되는 경우가 있습니다.

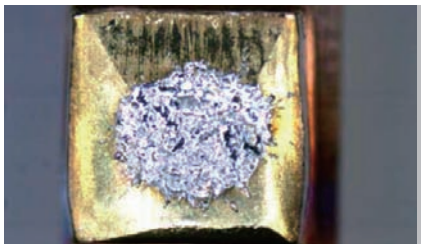
참고 릴레이에 의한 대책

접점 재질에 따라 용착에 대한 내력이 다릅니다 (아래) . 돌입 전류의 크기, 정상 전류의 크기, 희망하시는수명 횟수에 따라 적당한 릴레이 형식과 접점 재질을 선택해 주십시오.

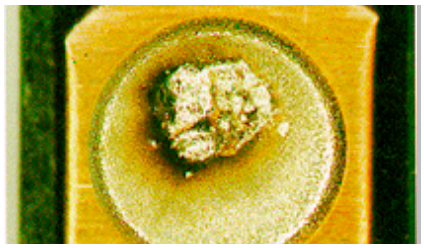
Ag - AgNi - AgSnIn
→ 용착에 강함



고정 접점



가동 접점



고정 접점



가동 접점

대책

1. 정격 전류를 초과하여 돌입 전류가 발생하는 부하를 개폐하시는 경우에는 당사로 문의하신 후 (릴레이 형식에 따라 용착에 대한 돌입 전류의 한계값이 다르므로) , 실기에서 확인을 부탁드립니다.
2. 전원 전압 저하나 코일 인가 전압 저하에 의해 채터링이나 바이브레이션이 발생하지 않도록 고려해 주십시오. 특히 AC 사양 릴레이는 주의해 주십시오.
3. 릴레이 코일의 ON・OFF 를 제어하는 센서나 스위치, 마이컴 등의 오동작이나진동 충격에 의해 고빈도 개폐가 되지 않도록 고려해 주십시오.
   ・고빈도 개폐가 되는 경우에는 SSR 로의 변경 채용도 검토해 주십시오.
4. 부하가 단락되지 않도록 주의해 주십시오.

CASE 06

접점 스티킹 (접점 점착)

금 클래드를 적용한 접점에서 초음파 세정 등의 진동으로 상대하는 접점의 표면끼리 점착되어 버려 개리할 수 없게 되는 상태가 되는 것을 말합니다.

< 추정 원인 > 접점재 (금 클래드) 와 고속 진동

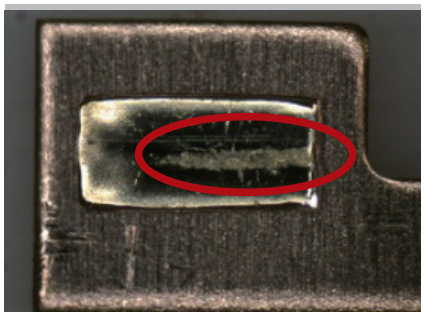
b 접점을 가진 릴레이에서 그 접점이 금 도금 (금 클래드) 접점인 경우, 아래 조건이 가해지면 발생할 가능성이 있습니다.

- 초음파 세정을 실시하면 접점이 고속으로 진동하여, 스티킹이 발생합니다.
- 단자의 리드 컷을 실시하면 초음파 진동이 단자를 타고 접점을 진동시켜 마찬가지로 스티킹이 발생하는 경우가 있습니다.

참고 금의 성질

금 (Au) 은 매우 부드럽고, 소성 변형되기 쉬우며, 또한 내식성이 높기 때문에 피막 등이 형성되기 어려운 성질을 갖고 있습니다. 그렇기 때문에 작은 접촉 하중에서도 소성 변형 에 의해 새로운 면이 나타납니다.

이러한 새로운 청정한 금 의 표면이 접촉하면, 깨끗한 점토 덩어리를 겹친 것처럼 점착되어 떨어지지 않게 되는 경우가 있습니다.



고정 접점



가동 접점

대책

1. 릴레이에 의한 대책

당사 인쇄 기판용 릴레이에는「 초음파 세정 대응품 」을 설정하고 있는 것이 있으므로, 초음파 세정을 실시하는 경우에는 이쪽을 선정해 주십시오.

2. 기판 실장 시의 대책

- **「 초음파 세정 대응품 」 이외는 초음파 세정을 실시하지 마십시오.**

  또한 「 초음파 세정 대응품 」인 경우에도 아래 권장 조건으로 세정을 부탁드립니다.

초음파 출력	주파수	주파수 모드	세정 시간
460mW/cm² 이하	24kHz 28kHz 45kHz	싱글	1 분 이내
	28kHz ≀ 90kHz	멀티	

- **릴레이 단자의 리드 컷은 실시하지 마십시오.**

  또한 접점 스티킹이 발생하더라도 가벼운 충격이나 코일로의 전압 인가 등으로 정상적인 동작으로 돌아옵니다. 이러한 경우에는 금 표면의 미소한 요철 (거칢) 이 남습니다만, 일반적으로는 통상 사용할 수 있는 경우가 많습니다.

AI 번역본
-For Reference Only-

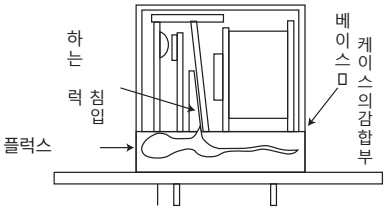
CASE 07

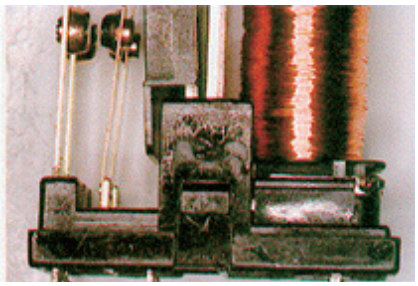
플럭스 침입에 의한 동작 불량

기판으로의 실장 공정에서 플럭스가 릴레이 내부로 침입하여, 동작 불량이나 접촉 불량이 됩니다.

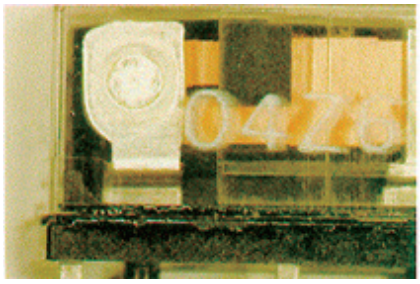
< 추정 원인 > 플럭스의 액면 높이

기판으로의 플럭스 도포에서 플럭스의 액면이 높아, 릴레이의 베이스와 케이스의 감합부까지 플럭스가 부착되면, 릴레이 내부스에 침입하여 습동부에 부착되어 동작 불량이 되거나, 접점에 부착되어 접촉 불량이 됩니다.





플럭스 상승



플럭스 상승

AI 번역본
-For Reference Only-

대책

1. 플럭스의 액면 관리 철저를 부탁드립니다.
2. 액면 관리가 곤란한 경우에는 플라스틱 · 실형 릴레이를 권장드립니다.
3. 만약 감합부까지 플럭스가 부착되거나 내부에 침입한 흔적이 확인된 경우에는 릴레이를 교환해 주십시오.

CASE 08

접점 전이에 의한 로킹

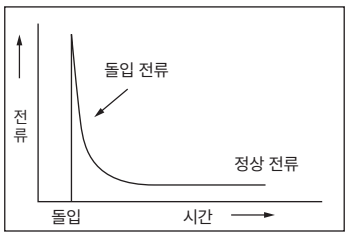
접점 부하 조건에 따라 접점 개폐 횟수와 함께 접점 전이（이전이라고도 함）가 발생 · 성장함으로써, 상대하는 접점이 기계적으로 걸려 개리할 수 없게 되어, 로킹（복귀 불량이나 동작 불량）이 됩니다.

< 추정 원인 > 부하 개폐 시의 아크열

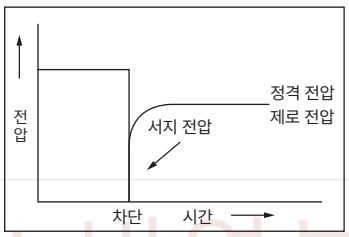
부하 개폐（투입 또는 차단） 시의 아크열（약 6000℃）에 의해 접점（Ag 의 비점은 약 2000℃）이 국부적으로 증발하여, 그것이 플러스극→마이너스극 또는 마이너스극→플러스극으로 부착 퇴적되기 때문에, 전이가 발생 · 성장합니다.

아래 조건인 경우 정격 전류 이하의 부하 전류에서도 발생하므로, 실환경 하나 실개폐 빈도 등 실기에서 확인이 필요합니다.

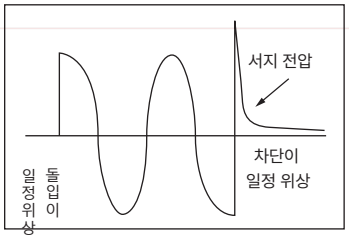
1.DC램프 부하, 콘덴서 부하 등,
차단（정상） 전류에 비해 돌입 전류가 큰 부하에서 발생합니다.

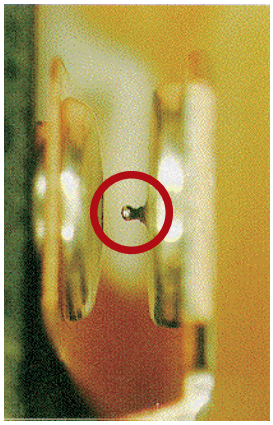


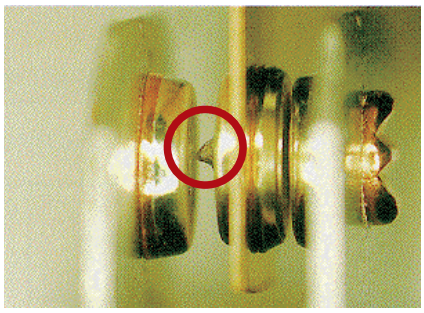
2. DC솔레노이드 부하, 밸브 부하, 컨택터 부하 등, 차단 시의 역기전압（서지 전압）이 큰 부하에서 발생합니다.
돌입 전류의 발생이 없더라도 역기전압의 아크열로 전이가 발생합니다. 또한 투입 동작만 하고 차단이 무부하 개폐인 경우에도 접점 투입 시의 바운스에 의해 전이가 발생하는 경우가 있습니다.

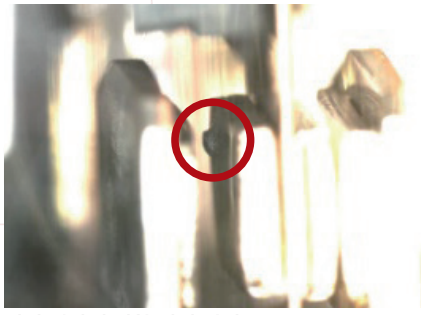


3. 일반적으로는 D C 부하에서 발생합니다만, AC 부하에서도 돌입 또는 차단 위상이 항상 같은 위상이면 마치 DC 부하를 개폐하고 있는 상태가 되기 때문에, 전이가 발생합니다.
동기하고 있지 않다고 생각해도 어떠한 신호로 동기하는 경우가 있습니다.




돌입 전류에 의한 접점 전이


돌입 전류에 의한 접점 전이


서지 전압에 의한 접점 전이

AI 번역본
-For Reference O

대책

1. 회로 설계상의 대책

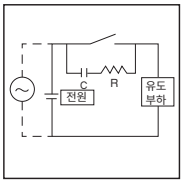
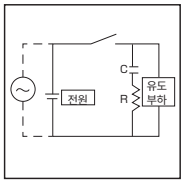
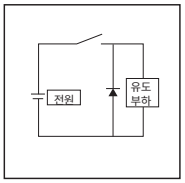
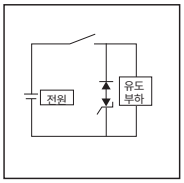
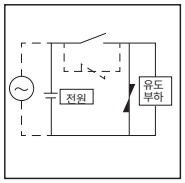
(1) DC 램프, 콘덴서 부하, 모터 부하 등 돌입 전류가 큰 부하인 경우

• 돌입 전류를 최대한 작게 해 주십시오.
부하와 시리즈로 전류 제한 저항을 넣어 돌입 전류를 작게 하는 방법이 있습니다.

(2) DC 솔레노이드, 밸브, 컨택터 등 차단 시의 역기전압이 큰 부하인 경우

• 역기전압 (서지) 을 최대한 작게 해 주십시오. 아래 표 서지 · 킬러 대표 예를 참고로 검토하십시오.

서지 · 킬러의 대표 예

분류 / 항목		CR 방식		다이오드 방식	다이오드 + 제너 다이오드 방식	배리스터 방식
회로예						
적용	AC	* △	○	×	×	○
	DC	○	○	○	○	○
특징 및 기타		* AC 전압에서 사용하는 경우 부하의 임피던스가 CR 의 임피던스보다 충분히 작을 것	부하가 릴레이, 솔레노이드 등인 경우에는 복귀 시간이 지연됩니다.	코일에 축적된 에너지를 병렬 다이오드를 통해 전류의 형태로 코일에 흘려보내, 유도 부하의 저항분에서 줄열로 소비시킵니다. 이 방식은 CR방식보다 복귀 시간이 더욱 지연됩니다.	다이오드 방식으로는 복귀 시간이 너무 지연되는 경우에 사용하면 효과가 있습니다.	배리스터의 정전압 특성을 이용하여 접점 간에 그다지 높은 전압이 가해지지 않도록 하는 방식입니다. 이 방법도 복귀 시간이 다소 지연됩니다. 전원 전압이 24 ~ 48V 시에는 부하 간에, 100 ~ 200V시에는 접점 간에 각각 접속하면 효과적입니다.
소자의 선택법		C、R의 기준은 C : 접점 전류 1A 에 대해 0.5 ~1 (μ F) R : 접점 전압 1V 에 대해 0.5 ~1 (Ω) 입니다. 부하의 성질이나 릴레이 특성의 편차 등에 따라 반드시 일치하지는 않습니다. C는 접점 개리 시의 방전 제어 효과를 담당하고, R은 다음 투입 시의 전류 제한 역할이라는 점을 고려하여, 실험으로 확인해 주십시오. C 의 내전압은 일반적으로 200 ~ 300V의 것을 사용해 주십시오.		다이오드는 역내전압이 회로 전압의 10배 이상인 것으로 순방향 전류는 부하 전류 이상인 것을 사용해 주십시오. 전자 회로에서는 회로 전압이 그다지 높지 않은 경우, 전원 전압의 2 ~ 3배 정도의 역내전압인 것으로도 사용 가능합니다.	제너 다이오드의 제너 전압은 전원 전압 정도의 것을 사용합니다.	컷 전압 Vc 는 아래의 조건 내가 되도록 선택합니다. 교류에서는 √2배 하는 것이 필요합니다. 접점 내전압 > Vc > 전원 전압

사 본 용 보
-For Reference Only-

2.릴레이에 의한 대책

• 접점 재질을 바꿈으로써 어느 정도 접점 전이의 성장을 경감하는 것이 가능합니다만, 완전히 방지는할 수 없으므로, 실환경 하나 실개폐 빈도 등 실기에 의한 확인이 필요합니다.

Ag - AgNi - AgSnIn
발생하기 쉬움 ⟷ 발생하기 어려움

접점 재질	대표 기종
AgNi	MK □P 등
AgSnIn	G7T(출력용)등

• 정격 전류가 큰 릴레이로 바꿈으로써 다소의 전이를 무시하고 개폐할 수 있는 경우가 있습니다.
이것도 실환경 하나 실개폐 빈도 등 실기에 의한 확인이 필요합니다.

CASE 09

탄화물에 의한 접촉 불량

개폐와 함께 접점 접촉면에 탄화물 (카본) 이 생성되어 접촉 저항이 높아지고, 접촉 불량이 됩니다.

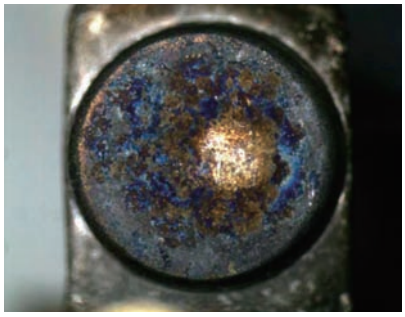
< 추정 원인 > 탄화물

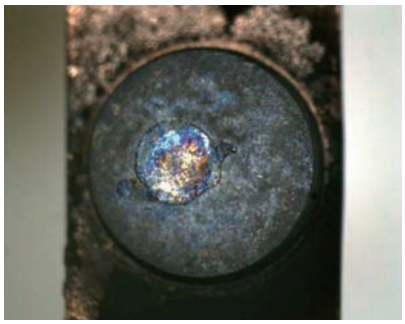
솔레노이드, 밸브, 컨택터, 릴레이 등의 유도 부하에 의해 발생하기 쉬우며, 회로를 연 순간의 역기전압의 아크열에 의해 접점 주변의 유기 가스가 분해되거나 분진 등이 탄화하여, 접촉 포인트에 탄화물이 생성됩니다.
또한 접점면에 탄화물이 생성되면, 오른쪽 표와 같이 최소 아크 전류가 작아지기 때문에, 가속도적으로 탄화물의 생성이 촉진되는 경우가 있습니다.

참고 돌입 시의 아크열도 있습니다만, 차단 시와 비교하면 영향도는 작아집니다.

참고 최소 아크 전압 · 전류

재료	최소 아크 전압 (V)	최소 아크 전류 (A)
Au	9.5 ~ 15	0.38 ~ 0.42
Ag	8 ~ 13	0.4 ~ 0.9
C (탄화물)	15 ~ 20	0.01 ~ 0.03


고정 접점

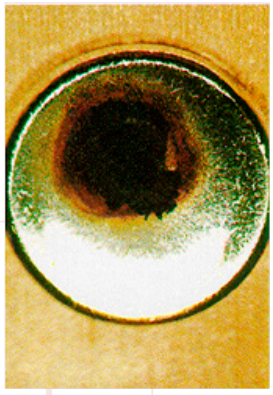

가동 접점

1. 탄화물에 의한 접촉 불량이 발생하기 쉬운 조건의 기준

× : 발생하기 쉬움 △ : 다소 발생하기 쉬움 ○ : 발생하기 어려움 ◎ : 발생하지 않음

부하 종류와 전류 \ 부하 전류		DC12V	DC24V	DC48V 이상	AC100V	AC200V
유도 부하 (솔레노이드, 밸브, 컨택터, 릴레이 등)	10mA 이하	○	○	○	○	◎
	10 ~ 100mA	×	×	○	○	◎
	100 ~ 300mA	△	△	○	○	◎
	300mA 이상	△	○	◎	◎	◎
저항 부하나 돌입 전류도 크고 차단 서지가 발생하는 부하 (모터)	10mA 이하	○	○	◎	◎	◎
	10 ~ 100mA	△	△	○	○	◎
	100 ~ 300mA	○	○	◎	◎	◎
	300mA 이상	○	◎	◎	◎	◎
돌입 전류가 큰 부하 (램프, 콘덴서 등)	10mA 이하	○	◎	◎	◎	◎
	10 ~ 100mA	○	◎	◎	◎	◎
	100 ~ 300mA	◎	◎	◎	◎	◎
	300mA 이상	◎	◎	◎	◎	◎

※유기물 농도나 릴레이 기종 등에 따라 크게 다르므로, 기준으로 사용해 주십시오.


고정 접점


가동 접점

2. 탄화물을 발생시키는 유기물로서 방향족인 불포화 환상 화합물 (벤젠, 톨루엔 등) 이나 배기가스나 담배 연기 등이 있습니다.

-For Reference Only-

대책

1. 사용상의 대책

(1) 유도 부하인 경우, 역기전압이 크기 때문에 아크도 커짐으로써, 저항 부하와 비교하면 탄화물이 수 배 발생하기 쉬워집니다.

서지 · 킬러를 설치함으로써 극히 저항 부하에 가까워져, 접촉 신뢰성이 향상됩니다.

(2) 유기 가스의 분위기는 가능한 한 피해 주십시오.

2. 릴레이 선정상의 대책

(1) 주위 환경의 영향을 받기 어려운 타입의 릴레이를 선정해 주십시오.

내플럭스형— 플라스틱 · 실형— 허메틱 · 실형 받기 쉬움 ← → 받기 어려움

(2) 수명적으로 문제없다면 아래를 참고로 접점 타입을 선정해 주십시오.

은합금 접점— 은접점—금도금 접점—트윈 (금도금) 접점— 크로스바 트윈 (금도금) 접점

받기 쉬움 ← → 받기 어려움

AI 번역본
-For Reference Only-

CASE 10

실리콘에 의한 접촉 불량

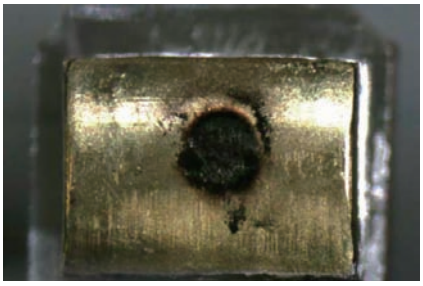
실리콘 가스 분위기 중에서의 사용에 의해 가스가 릴레이 내부로 침입 (플라스틱 · 실형에서도 케이스를 통해 실리콘이 침입합니다) 하여, 부하 개폐의 아크열에 의해 산화실리콘이 되어 접점면에 부착 퇴적되어, 접촉 불량이 됩니다.

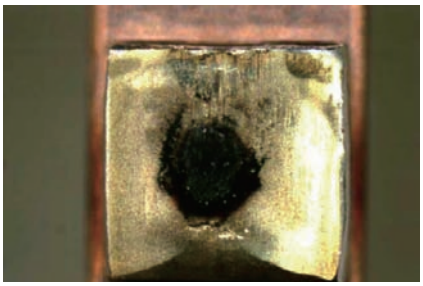
< 추정 원인 > 실리콘 가스

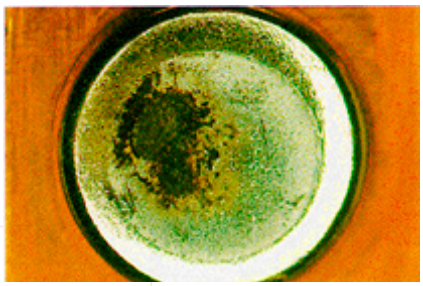
1. 실리콘 가스 발생원

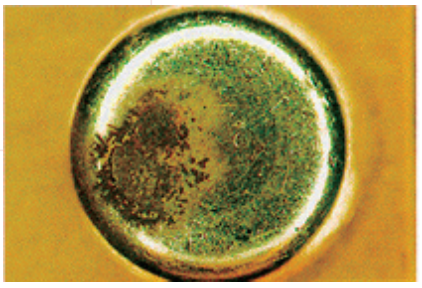
실리콘 가스 발생원에는 아래 표와 같은 것이 있습니다.
유기 실리콘 가스가 발생하지 않는 것을 확인하고 사용하는 것이 필요합니다.
특히 실리콘계 코팅제를 릴레이에 직접 도포하거나, 밀봉도가 높은 하우징 내에서 릴레이와 실리콘 가스 발생원의 동시 사용은 실리콘 농도가 높아져 위험합니다.

실리콘 가스 발생원 예
1. 실리콘계 코팅제
2. 실리콘계 접착제
3. 실리콘 고무
4. 실리콘 오일
5. 실리콘 그리스
6. 실리콘을 사용한 트랜스
7. 실리콘 리드선


고정 접점


가동 접점


고정 접점


가동 접점

AI 번역본
-For Reference O

2. 실리콘 가스 침입 프로세스

①실리콘 가스 분위기 중에서 사용.

⇩

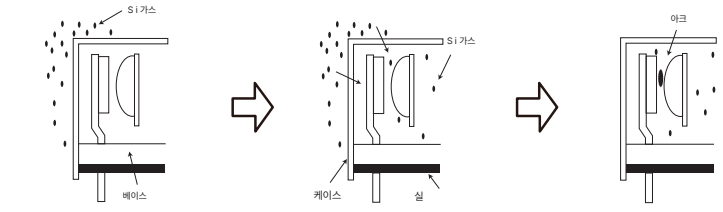
②릴레이의 케이스나 감합 간극으로부터 릴레이 내부로 실리콘 가스가 침입.

⇩

③접점 부하 개폐 시의 아크 에너지에 의해 유기 실리콘 (Si) 이 산화실리콘 (SiO2) 이 되어 접촉 포인트에 부착.

⇩

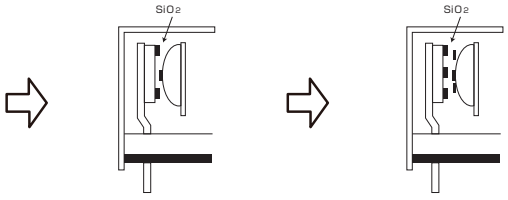
④개폐 횟수와 함께 산화실리콘이 퇴적되어 접촉 저항이 증대. 접촉 불량에 이름



실리콘 가스 분위기 중에서의 사용.

1 ~ 3 개월 정도면 실리콘 가스가 릴레이 케이스의 흡수 작용에 의해 내부로 침입.

부하 개폐 시의 아크 에너지 (약 6000℃) 에 의해 Si가스가 SiO2가 되어, 접촉 포인트에 놀어붙음.



Si 가스의 공급에 따라 개폐 횟수와 함께 SiO2 가 부착 퇴적됨.

접촉 불량에 이름.

참고 케이스의 재질과 두께

재질인 PBT 두께는 0.3mm 정도로 얇은 것도 있어, 수지의 호흡 작용에 의해 서서히 외기가 침입하는 경우가 있습니다.

참고 외기 침입 기간

플라스틱 · 실형으로 1 ~ 3개월, 내플럭스형은 1 일이면 침입합니다.

참고 접점 부하 조건

사용 분위기 중에 실리콘 가스가 존재하더라도 접촉 불량에 이르지 않는 경우가 있습니다.
그 요인으로 접점 부하 조건 혹은 실리콘 가스의 농도가 있습니다.

실리콘 가스 분위기 중에서의 시험 사례 ○ : SiO2 부착 있음 × : SiO2 부착 없음

No.	부하			접촉 포인트로의 SiO2 부착 유무	접촉 저항	견해
1	DC	1V	1mA	×	증대는 보이지 않음	아크 발생이 없기 때문에 Si 가스가 SiO2 로 화학 변화 하지 않고, 접점에도 놀어붙지 않음.
2	DC	1V	36mA	×		
3	DC	3.5V	1mA	×		
4	DC	5.6V	1mA	×		
5	DC	12V	1mA	○	수O도 증대	가장 증가하기 쉬운 영역에서 SiO2 가 생성되어 정화 작용이 약함.
6	DC	24V	1mA	○	3000 회에서 전부 10 Ω 이상	
7	DC	24V	35mA	○	45000 회에서 전부 10 Ω 이상	
8	DC	24V	100mA	○	증대는 보이지 않음	아크에 의해 SiO2 는 생성되지만, 아크에 의한 정화 작용 (아크에 의해 SiO2 를 날려 버림) 쪽이 커짐.
9	DC	24V	200mA	○		
10	DC	24V	1A	○		
11	DC	24V	4A	○		
12	AC	100V	30mA	○		
13	AC	100V	100mA	○		
14	AC	100V	1A	○		

AI 번역본
-For Reference Only-

대책

1. 릴레이에 의한 대책

실리콘 가스 분위기를 피할 수 없는 경우에는 금속 케이스를 사용한 허메틱 · 실 릴레이 (예 : MY4H) 의 사용을 검토해 주십시오.

2. 인쇄 기판 설계상의 대책

릴레이 주변이 실리콘 가스 분위기가 되지 않도록 설계적인 배려를 부탁드립니다.

서지 · 킬러를 설치하여 아크를 최대한 억제하는 것도 대책이 되는 경우가 있습니다.

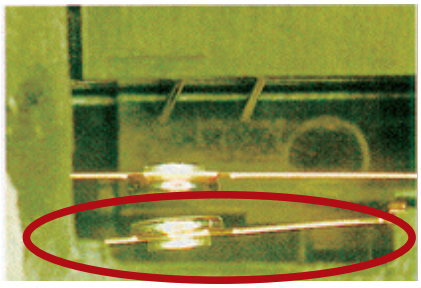
CASE 11

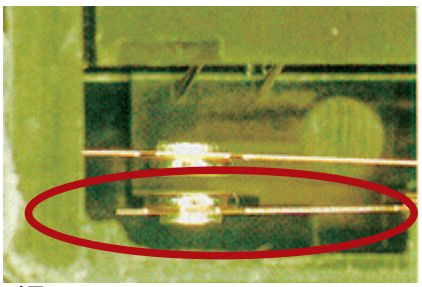
접점 팔로우 없음

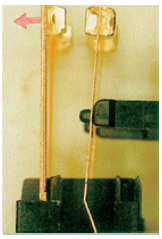
낙하 등의 강한 충격을 받아 가동 접촉편의 변형이나 고정 단자의 쓰러짐（기울어짐）이 발생하여, 코일에 정격 전압을 인가해도 접점이 접촉하지 않는 「접점 도통 없음」 상태, 이른바 「접점 팔로우 없음」이 됩니다.

< 추정 원인 > 낙하 등에 의한 강한 충격

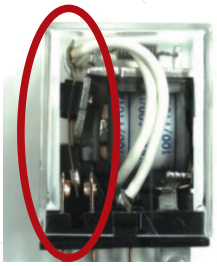
각 릴레이의 크기, 중량, 구조, 가동 접촉편이나 고정 단자의 폭 · 판 두께의 차이 및 낙하 형태（릴레이 단품에서의 낙하나 포장 상태, 실기 탑재 상태에 의한 것인지 등）에 따라 조건은 다릅니다만, 낙하 등에 의해 릴레이 개별로 정하고 있는 정격값 이상의 충격이 가해지면, 가동 접촉편이나 고정 단자가 충격에 의한 관성력에 의해 탄성 변형 영역을 넘어 소성 변형되어 버려, 변형이나 쓰러짐（기울어짐）이 발생합니다.


불량


양품


고정편이 바깥쪽으로 쓰러져 있음

AI 번역본
-For Reference O


가동 접촉편이 ㄱ자로 변형되어 있음

대책

1. 낙하나 충격이 가해지지 않도록 취급에는 충분히 주의해 주십시오.
2. 잘못하여 낙하시킨 릴레이 또는 낙하했을 가능성이 있는 릴레이는 사용하지 마십시오.
3. 포장（외장 골판지 상자나 개별 포장 상자）에 눌린 자국 등의 흠집이나 짐 무너짐 등의 손상이 있는 경우에는 포장 상태로 낙하했거나 충격이 가해졌을 가능성이 있으므로, 사용하지 마시고 운송 회사 또는 당사로 연락해 주십시오.

memo

AI 번역본
-For Reference Only-

CASE 12

황화· 염화에 의한 접촉 불량

미소 부하 조건에서 황화 가스 분위기나 염해가 발생하기 쉬운 분위기에서 사용함으로써, 접촉면이 황화 또는 염화되어 접촉 저항이 상승하고 접촉 불량이 됩니다.

추정 원인

1. 황화

황화 가스와 접점재의 은이 반응하여 황화은(Ag_2S)을 생성. (옅은 보라색에서 검은색이 될수록 황화은의 두께가 두꺼움) 황화은은 절연물이기 때문에, 미소 부하 · 희빈도 개폐로 사용하면 접촉 불량이 되는 경우가 있습니다.

2 . 염화

염소 가스 분위기나 해안 근처의 염해(NaCl)가 발생하는 지역인 경우, 앞서와 마찬가지로 염화은(AgCl)을 생성(백색). 앞서와 마찬가지로 접촉 불량이 되는 경우가 있습니다. 해 핀홀의 발생도 없고, 내황

◆발생하기 쉬워지는 조건

가스 농도, 미소 부하, 희빈도 개폐, Ag 계 접점 사용의 조건이 겹칠수록 접촉 불량이 발생하기 쉬워집니다.

주의 금도금
파워 릴레이(예:MY2Z)의 접점의 금도금은 사용하시기까지의 초기 접촉 저항 안정을 주된 목적으로 하고 있습니다.
접점 개폐 시의 마찰이나 압력, 또는 부하 개폐 시의 아크 에너지에 의해 접점 포인트의 금도금이 벗겨져 모재인 Ag 가 노출되어 옵니다.
이 노출된 부분에서 황화나 염화가 발생하는 경우가 있습니다.
금도금 접점이라 하더라도 사용 분위기와 미소 부하 · 희빈도 개폐의 조건이 겹치면 금도금의 핀홀부에서 황화되어 접촉 불량이 되는 경우가 있습니다.

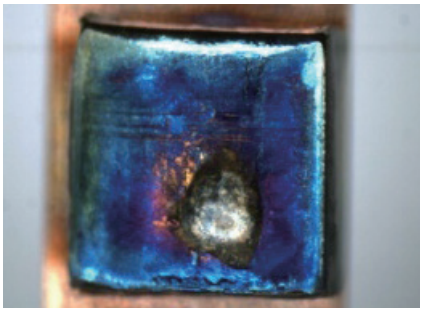
주의 금 클래드
금 클래드 접점(예:MY4의 금도금 접점)의 경우, 클래드 표면은 두께가 있어 일반적으로 금도금 접점에 비

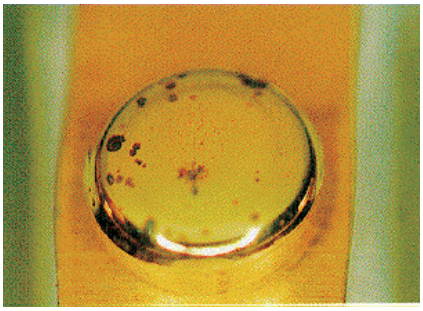
화성 · 내염화성은 높아집니다. 다만 금도금 접점과 마찬가지로 마찰이나 압력, 부하 개폐 시의 아크 에너지에 의해 접점 포인트의 금 클래드가 벗겨져 모재의 Ag 가 노출되거나, 접점 단면부의 Au클래드재가 없는 부분(Ag가 노출되어 있는 곳)이 황화 · 염화되는 경우도 있습니다.

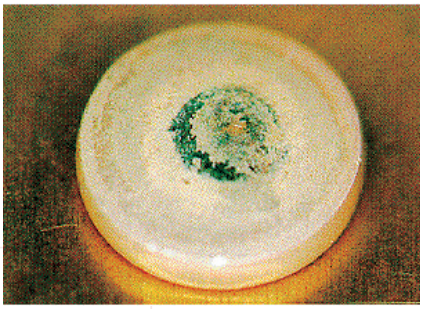
주의 발생 확률이 높은 종류
· 폐쇄형 (케이스 수납형) 릴레이
· 내플럭스형 릴레이

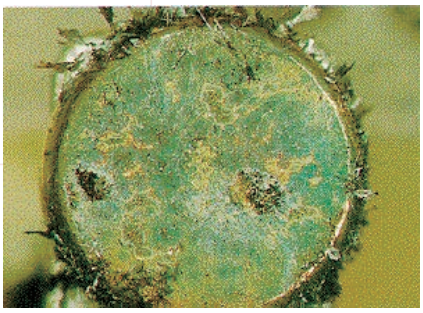
주의 습도의 영향
습도가 60%를 넘으면 황화 · 염화의 속도가 가속적으로 빨라집니다.

주의 접점 부하의 기준
접점 부하의 기준으로 48V 미만, 또는 100mA 미만인 경우에는 접점 클리닝 작용이 저하되므로 황화 · 염화를 고려하는 것이 필요합니다.


Au클래드계 접점의 황화


Au도금 접점의 황화


Ag 계 접점의 염화


Ag 계 접점의 황화　황화은 휘스커

대책

황화 가스나 염화 가스, 염해의 분위기에서의 사용을 피할 수 없는 경우에는 아래를 고려하신 후, 릴레이 선정을 부탁드립니다.

1 . 가능한 한 밀봉성이 높은 릴레이를 선정해 주십시오.

밀봉성이 높은 릴레이

밀봉성	구조	대표적 릴레이
높음 ↑ 낮음	허메틱 · 실	MYH
	플라스틱 · 실	MYQ
	폐쇄형 (케이스 수납)	MY2Z MY4 MY4Z-CBG、G7T 등

2 . 폐쇄형 (케이스 수납) 을 사용하시는 경우에는 가능한 한 내부식성이 높은 접점 재질의 릴레이를 선정해 주십시오.

내부식성	접점 재질	접촉 기구	대표적 릴레이
높음 ↑ 낮음	Au 클래드+AgPd	크로스바 · 트윈 접점	MY4Z-CBG
	Au 클래드+Ag 합금	싱글 접점 트윈 접점	**MY4 등**
	Au 도금+Ag 합금	**트윈 접점**	**MY2Z 등**
	Ag 합금	싱글 접점 트윈 접점 등	MY2、G2R、MK、MM、G7Z 등

※ Ag 합금은 대전류의 개폐에 유효합니다. 부하 전류가 작은 경우에는 외기의 영향을 받기 쉬워지므로, 내부식성이 높은 릴레이를 검토해 주십시오.

AI 번역본
-For Reference Only

3 . 미소 부하・희빈도 개폐일수록 황화・염화에 대해 약해집니다.
접점에 통전하는 전압・전류를 크게 하여 황화・염화 피막을 파괴할 수 있도록 해 주십시오. 희빈도 개폐일수록 황화 · 염화에 대해 불리해집니다. 위를 고려하여 유리한 릴레이의 선정을 해 주십시오.

CASE 13

부식

릴레이의 투명 케이스 안쪽이 노란색 또는 황록색으로 변색되거나, 접점이나 금속 부품에 녹색 또는 청록색의 부식 생성물이 생기는 경우가 있습니다. 접점이나 금속 부품에 부식물이 생성되면 접촉 불량이나 동작 불량이 되는 경우가 있습니다.

< 추정 원인 > 질산 (HNO3)

이러한 변색이나 부식 생성물은 질산 (HNO3) 에 의한 것입니다.

접점부에서의 아크 발생과 수분량이 질산 부식의 발생에 크게 영향을 미칩니다.
직류 부하나 유도 부하 등 아크의 발생이 많은 부하일수록, 또한 습도가 높을수록 부식물의 생성이 가속됩니다.
(일반적으로 DC 의 유도 부하가 아크를 발생시키기 쉬워집니다.)

참고 질산 생성의 원리
부하를 개폐함으로써 발생하는 아크에 의해, 공기 중의 질소 (N) 와 수분이 반응하여 질산이 생성됩니다.
질산은 케이스를 변색시킬 뿐만 아니라, 접점 재질의 은 (Ag) 이나 구리 (Cu) 철편 등의 철 (Fe) 이나 니켈 (Ni) 과 결합하여, 질산은, 질산구리, 질산철, 질산니켈 등이 금속 부품 표면에 부식물로서 생성됩니다.

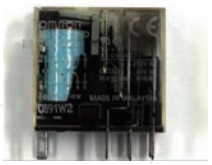
주의 일반적으로 파워 부하 개폐 용도의 릴레이에서 일어나기 쉽습니다.

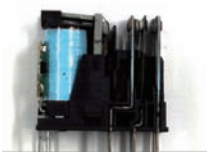

전체 (측면)

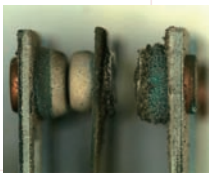

요크 철편부


가동 접점


고정 접점


전체 (측면)


케이스 개봉 상태


질산에 의한 부식

AI 번역본
-For Reference O

대책

1. 각 릴레이의 「 최고 사용 주위 온도 」「 최고 사용 주위 습도 」를 초과한 환경에서 사용하지 마십시오.
2. 「 최고 사용 주위 온도 」「 최고 사용 주위 습도 」 이내의 환경 조건에서도 아크의 발생이 많으면 부식물이 생성되므로, 아크 · 킬러를 부가함으로써 아크 소거 대책을 실시해 주십시오.

memo

AI 번역본
-For Reference Only-

CASE 14

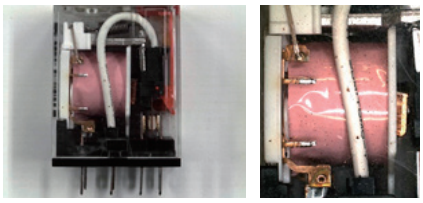
외래 이물질 침입 부착에 의한 접촉 불량 (분진 · 벌레 등)

폐쇄형 (케이스 수납형) 이나 완전히 실링이나 열봉지 등으로 밀봉되어 있지 않은 내플럭스형 등의 릴레이에서, 사용 분위기 중에 미세한 분진이나 벌레가 존재하고 있던 경우, 릴레이의 케이스와 베이스의 감합부나 봉지되어 있지 않은 곳에서 내부로 침입하여, 접점부에 부착 · 개재되어 「 접촉 불량 」이 됩니다.

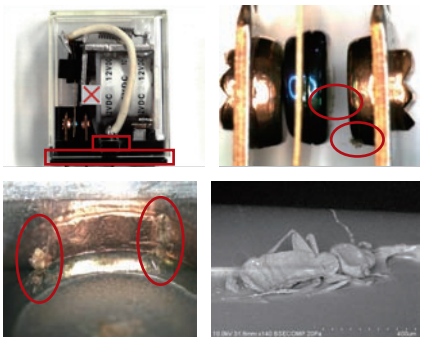
< 추정 원인 > 릴레이 내부로의 외래 이물질 침입

주로 파워 부하 개폐 용도에 많은 폐쇄형 (케이스 수납형) 이나 내플럭스형 릴레이에서는 케이스와 베이스의 감합부나 베이스 바닥면에 틈새가 있거나, 케이스 윗면에 공기 구멍이 마련되어 있습니다.

성형기나 분쇄기 등 진애가 발생하는 환경이나, 옥외뿐만 아니라 옥내라도 사용 환경 중에 개미 등의 미소한 벌레가 존재하고 있으면, 릴레이의 감합부나 틈새, 공기 구멍부에서 내부로 침입하는 경우가 있습니다. 일단 내부로 침입해 버리면 분진이나 벌레는 내부에 머무는 경우가 많고, 접점부에 부착되면 접촉 불량이나 접촉 불안정 등에 이릅니다.



분진 침입



벌레 침입

AI 번역본
-For Reference Only-

대책

1. 릴레이의 사용 환경 중에 미세한 분진이나 미소한 벌레 등이 존재하고 있지 않은지 확인해 주십시오.

2. 보호 커버 등으로 릴레이 전체를 덮는 것이 바람직합니다만, 불가능한 경우 부하의 개폐 용량에 지장이 없다면 플라스틱 · 실형(예 : MYQ4、LYQ2)이나 허메틱 · 실형(예 : MY4H)을 검토해 주십시오.

설치 구조	보호 구조	특징	대표 기종 예	사용 분위기 먼지 · 티끌의 침입
인쇄 기판 설치 릴레이	내플럭스형	납땜 시에 플럭스가 릴레이 내부로 침입하기 어려운 구조	 G2R	△ (큰 먼지 · 티끌의 침입 없음)
	플라스틱 · 실형	납땜 시의 플럭스나 세정 시의 세정 액의 침입을 방지한 구조	  G6A G6S	○
플러그인 릴레이	폐쇄형 (케이스 수납형)	릴레이를 케이스에 넣어 이물질의 접촉에 대해 보호한 구조	 MY	△ (큰 먼지 · 티끌의 침입 없음)
	플라스틱 · 실형	부식성 분위기의 영향을 받기 어렵도록 수지 케이스, 커버 등으로 실링된 구조	 MYQ4	○
	허메틱 · 실형	릴레이 내부로 부식성 가스가 침입하지 않고, 외피도 유해한 부식에 견디도록 금속, 유리 케이스, 베이스 등으로 실링되어 불활성 가스 (N2) 를 봉입한 밀봉 구조	 MYH	○

AI 번역본
-For Reference Only-

CASE 15

소손

과전류 · 과전압, 바이브레이션, 단락 등의 트러블에 의한 소손입니다.
(또한 릴레이 구성 재료에는 난연성 재료를 사용하고 있으므로, 여기서 말하는 소손은, 릴레이가 불꽃을 내며 연속적으로 타오른다는 의미가 아닙니다.)

< 추정 원인 > 이상 발열 · 절연 열화

접점 주변으로부터의 이상 발열이나 절연 열화에 의해, 접점 주변이 녹거나 연기가 발생하거나, 최악의 경우 소손되는 경우가 있습니다.

◆소손이 발생하기 쉬워지는 조건

일반적으로 접점 주변으로부터의 이상 발열에 의한 것이 많으며, 아래 조건일 때 발생하기 쉬워집니다.

(1) 접점 바이브레이션 (초고빈도 개폐) 에 의해, 아크가 연속 발생함으로써 접점이나 접점 주변의 수지가 녹습니다.
바이브레이션의 원인으로는 코일 인가 전압의 저하나 릴레이 코일의 ON · OFF를 제어하는 센서나 스위치, 마이컴 등의 오동작 등이 있습니다.

(2) 접점 전압의 최댓값 (규격) 을 초과한 사용이나, 부하의 서지 전압 등에 의한 동극 접점 간의 절연 불량이나 이극 접점 간 단락.

(3) 접점 회로로의 접점 통전 전류의 최댓값 (규정값) 을 초과한 통전이나 단락 전류의 통전.

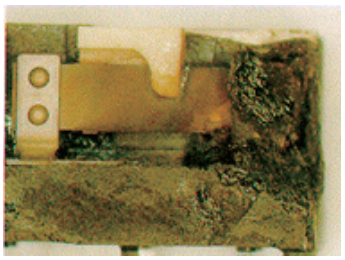
(4) 전기적 내구성을 초과하여 사용한 경우의 접점 소모분이나 카본이 릴레이 내부에 퇴적되어, 동극 접점 간이나 코일과 접점 간이 절연 열화.

참고 코일로의 과전압 · 과전류 인가의 경우
코일로의 과전압 · 과전류 인가의 경우에는 레어 쇼트에 의한 코일 단선에 이르기 때문에, 일반적으로 소손에 이르는 일은 없습니다. (코일에 이상 가열의 흔적이 남는 정도입니다)

주의 G7J 에서는 설치 방향을 가로로 하면 부하 개폐 카본이 이극 간에 퇴적되어, 절연 열화로부터 소손에 이르는 경우가 있습니다.


과전류 · 전압에 의한 소손


이극 접점 간 단락


절연 불량에 의한 소손


절연 불량에 의한 소손

대책

카탈로그나 사양서에 명기되어 있는 사용 조건을 지켜 사용해 주십시오.

CASE 16

역기전압 흡수용
CR소자의 파괴 (쇼트 · 오픈 고장) · 그을림

당사 릴레이 (교류 조작형 < A C 사양 >) 중에는 코일 오프 시의 역기전압 (서지) 을 흡수하기 위해 코일과 병렬로 C R 소자를 내장하고 있는 기종이 있습니다.
C R 소자 내장 릴레이의 경우, 코일 단자 간에 C R 소자의 실력을 초과하는 외래 서지가 가해지면 C R 소자가 파손되어 쇼트 또는 오픈 고장이 됩니다만, 최종적으로는 대부분의 경우 C R 소자는 오픈 상태가 되고, C R 소자 또는 주변이 검게 그을려 있습니다.
그 경우 릴레이는 동작하지만, C R 소자 본래의 기능 (릴레이 코일의 역기전압 흡수) 은 하지 못하는 상태가 됩니다.

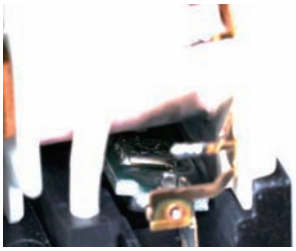
< 추정 원인 > 외래 서지 전압 · 전류에 의한 파손

낙뢰 서지나 릴레이를 사용하시는 회로상의 다른 기기에서 발생하는 서지 또는, 릴레이를 탑재한 제어 회로로의 내압 시험 (임펄스 내전압) 이 릴레이에 내장된 C R 소자의 실력을 넘으면, C R 소자가 파손됩니다.

참고 C R 소자 (릴레이 내장)
C R 소자는 릴레이가 오프 될 때 릴레이의 자기 코일에서 발생하는 역기전압 (서지) 을 흡수함으로써 릴레이의 구동 회로 (트랜지스터 등의 전자 부품) 나 회로상의 다른 기기를 보호하는 것입니다.
예 : MY 시리즈 AC200V 사양의 경우, 약 1000V 정도

参考 C R 소자의 원리
C (콘덴서) 에 의해 서지 에너지를 축적함으로써 가해지는 서지 전압의 상승을 완만하게 하고, R (저항) 에 의해 서지 전류를 제한하여 서지 에너지를 열로 바꾸어 방출합니다.


CR 소자 주변의 그을림


CR 소자 (기판) 의 그을림

대책

1. 외래 서지 (낙뢰 서지 포함) 대책

회로상의 서지 발생원 (기기 등) 에 대해 적절한 서지 대책 (서지 어브소버나 배리스터의 설치) 을 실시해 주십시오.

2 . 외래 서지의 경감이 불가능한 경우

C R 소자가 내장되어 있지 않은 기준형을 사용하여, 릴레이 코일에서 발생하는 역기전력을 흡수하고 또한 회로상에서 발생하는 외래 서지의 레벨에 대응하는 서지 흡수 회로를 별도로 외부에 부착하는 방법도 있습니다.

※일반적으로는 A C 회로에서의 서지 흡수 회로에 대해서는 C R 방식이나 배리스터 방식이 사용됩니다.

※자기 코일에서 발생하는 서지 (방출 에너지) 는 자기 코일이나 흡수 소자에서 소비되기 때문에, 서지 흡수용 소자를 넣음으로써 릴레이의 복귀 시간이 길어지므로 기기로의 영향은 실기에서 확인해 주십시오.

또한 C R 내장 타입에서 기준형으로 변경하여 외부 부착 흡수 회로를 부가하시는 경우에도 복귀 시간이 바뀌는 경우가 있으므로 충분히 실기에서 확인해 주십시오.

AI 번역본
-For Reference Only-

CASE 17

마모· 열화

일반적인 수명에 의한 고장 모드에는 접촉 불량이나 접점 용착, 절연 열화가 있습니다. 어느 모드로 고장 나는지는 릴레이의 형식 · 접점 부하 등에 따라 다릅니다.

추정 원인

1. 접촉 불량

부하 개폐에 의한 접점 소모에 의해 접점 압력이 없어져 접촉 불량이 됩니다.

2. 접점 용착

부하 개폐에 의한 접점 소모에 의해 접점 와이핑이 없어져, 접점 용착이 됩니다.

3. 절연 열화

부하 개폐에 의한 접점 소모분이나 카본의 퇴적에 의해 절연 불량이 됩니다.

대책

**1. 릴레이는 기계적 부품이며 수명이 있으므로,
아래를 기준으로 정기적인 교환이나 유지보수를 권장드립니다.**

**2. 일반적인 판정 기준은 아래와 같습니다.
아래 기준에 해당하는 경우에는 릴레이의 교환을 부탁드립니다.**

AI 번역본
-For Reference Only

유지보수의 참고 항목

		유지보수의 시기	횟수축계	시간축계	비고
마모	접점의 마모	부하 전압, 전류, 부하의 종류로부터 전기적 내구 곡선으로 유지보수 시기를 구한다. 적합한 전기적 내구 곡선이 없는 경우에는 실기에 의한 실험값으로부터 유지보수 시기를 정한다.	○	—	소정 시간 내의 개폐 횟수가 정해지면 시간축으로 치환이 가능.
	동작 기구부의 마모	기계적 내구 횟수에 의해 유지보수 시기를 구한다. 다만 성능에 표시되는 기계적 내구 횟수는 표준 시험 상태 하의 값이며, 사용 조건이 이 조건과 다른 경우에는 실용 조건 하에서의 실험값을 근거로 유지보수 시기를 정한다.		—	
열화	코일 및 코일 권선의 절연 열화	코일의 실용 조건 하에서의 온도를 앎으로써 내용 시간을 예측한다. 통상 폴리우레탄 동선의 경우, 120℃, 40,000 시간을 기준점으로 잡는 경우가 많다.	—	○	—
	접점의 접촉 안정도	고유 신뢰성을 기초로, 사용 조건, 환경 분위기의 영향을 받아 대폭으로 변화한다. 사용 조건, 환경 분위기의 상태를 파악하면서 샘플링 등에 의해 유지보수 시기를 정한다.	—	○	현장 분위기, 접점 재료에 악영향을 주는 악성 가스 농도 등을 파악해 둘 필요 있음.
	금속 재료의 성능 열화				
	수지 재료의 성능 열화				

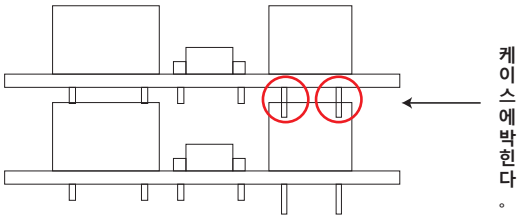
CASE 18

케이스 구멍 뚫림

케이스의 표면(윗면이나 측면)에서 릴레이 내부로 함몰된 케이스재가, 릴레이 내부의 습동하는 구성 부품의 동작을 방해하여, 「 외관 불량 」이나 「 동작 불량 」, 「 복귀 불량 」에 이르는 경우가 있습니다.

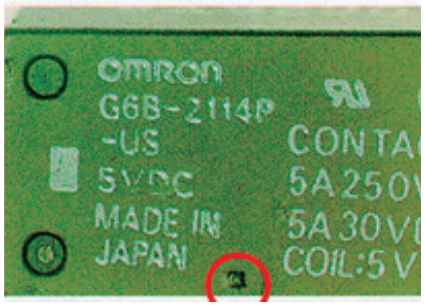
< 추정 원인 > 단자가 케이스에 박히기 때문

기판 실장 후 기판을 겹쳤기 때문에 단자가 케이스에 박혀서 발생합니다.



참고 케이스 재질
릴레이 케이스의 재질은 PBT (폴리부틸렌 테레프탈레이트) 또는 PC (폴리카보네이트) 가 일반적이고 두께는 0.3mm ~ 0.5mm 정도이기 때문에, 케이스에 뾰족한 것을 대면 구멍이 뚫리는 경우가 있습니다.

주의 PWB실장 타입의 G7J, G7SA에서도 발생할 가능성이 있습니다.



릴레이 단자에 의한 케이스 구멍 뚫림



릴레이 단자에 의한 케이스 구멍 뚫림

AI 번역본
-For Reference Only-

대책

1. 기판 실장 후에 기판끼리 겹치지 않도록 주의해 주십시오.
2. 릴레이 취급에서도 단자가 케이스에 박혀 구멍이 뚫리는 경우가 있으므로, 주의해 주십시오.

CASE 19

케이스 팽창

인쇄 기판용 릴레이의 케이스 윗면이나 측면이 부풀어 올라온 것처럼 됩니다.

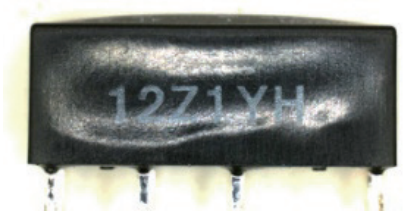
< 추정 원인 > 열 스트레스

플라스틱 · 실형 릴레이에서 릴레이 주위 온도가 고온이 되거나, 릴레이 근처에 열원이 존재한 경우에 릴레이가 데워져 내부 공기가 팽창하고 그 압력으로 케이스가 부풉니다.

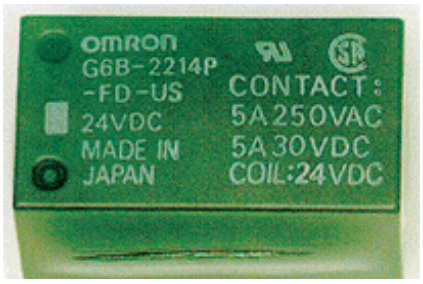
예를 들어 케이스 재질에 PBT (폴리부틸렌 테레프탈레이트) 수지를 사용한 릴레이 등의 경우에 아래 조건이 가해져 발생합니다.

1. 기판으로의 실장 공정에서 아래와 같이 온도 스트레스를 과도하게 받은 경우에 발생합니다.
   · 예비 가열 온도가 높거나, 예비 가열 시간이 길었던 경우.
   · 납땜 온도가 높거나, 납땜 시간이 길었던 경우.

2. 릴레이 주위 습도가 높아 릴레이 내부의 습도가 상승했거나, 릴레이가 흡습했으면 포화 수증기압이 높아지므로, 온도 · 시간의 조건이 같더라도 케이스 팽창이 발생하기 쉬워집니다.



케이스 부품



케이스 부품



케이스 부품

대책

기판 실장은 각 릴레이의 제품 사양서에 기재하고 있는 「 납땜 내열성 」의 보증 조건 이하의 온도 · 시간으로 실시해 주십시오.

또한 일반적으로는 아래와 같은 조건을 권장하고 있습니다.

스루홀 타입
예비 가열 조건 : 110℃ 이하, 40초 이내
납땜 조건 : 260℃ 이하, 5초 이내

서피스 · 마운트 타입
예비 가열 조건 : 150℃ ~ 180℃, 120초 이내
납땜 조건 : 230℃ ~ 250℃, 30초 이내

CASE 20

실링 누출에 의한 동작 불량

기판 실장 시의 예비 가열이나 납땜의 가열에 의해 플라스틱 · 실형 릴레이의 실링성이 파괴되고, 그 후의 액체에 의한 세정에 의해 세정액이 릴레이 내부로 침입하여, 절연 불량이나 동작 불량이 됩니다.

< 추정 원인 > 열 스트레스

일반적으로 많은 것은 납땜 시의 단자 가열에 의해 단자 주변의 실링성이 파괴되고, 그 후의 기판 세정 시에 단자부에서 세정액이 릴레이 내부로 침입하여, 절연 불량이나 접촉 불량, 동작 불량 등에 이르는 것입니다.

릴레이의 형식 · 구조에 따라 내력에 차이가 있습니다만, 아래 조건이 가해져 발생합니다.

1. 기판 실장 공정에서 아래와 같이 온도 스트레스를 과도하게 받은 경우에 발생합니다.
   · 예비 가열 온도가 높거나, 예비 가열 시간이 길었던 경우.
   · 납땜 온도가 높거나, 납땜 시간이 길었던 경우.

2. 릴레이가 따뜻한 상태에서 세정액에 담그거나, 따뜻한 세정액으로 세정 후 젖은 상태로 방치하는 등 릴레이 내부의 기압 변화에 의해, 실링파괴 부위에서 세정액을 릴레이 내부로 빨아들여 발생합니다.

대책

기판 실장은 카탈로그 및 제품 사양서에 기재하고 있는 보증 조건 이하의 온도 · 시간 이내로 사용해 주십시오.

일반적으로는 아래와 같은 조건을 권장하고 있습니다.

스루홀 타입
예비 가열 조건 : 110℃ 이하, 40초 이내
납땜 조건 : 260℃ 이하, 5초 이내

서피스 · 마운트 타입
예비 가열 조건 : 150℃ ~ 180℃, 120초 이내
납땜 조건 : 230℃ ~ 250℃, 30초 이내

CASE 21

외부 응력에 의한 파손· 위치 어긋남

**릴레이나 소켓이 낙하 · 충격 등의 강한 외부 응력을 받으면, 외부 또는 내부의 일부가 깨짐이나 휨의 파손을 일으키거나, 기울어짐 등의 위치 어긋남이 발생하는 경우가 있습니다.
최악의 경우 동작하지 않음 · 도통하지 않음 · 기능하지 않음 상태가 됩니다.**

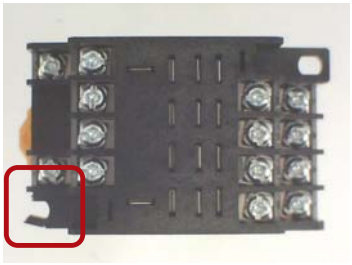
< 추정 원인 > 낙하 등의 강한 충격

제품이 강한 외부 응력을 받으면 파손이나 위치 어긋남이 발생하는 경우가 있습니다.
외부 응력은 제품에 직접 가해지는 경우도 포장 상태나 설비 · 기기에 탑재한 상태로 가해지는 경우도 해당합니다.

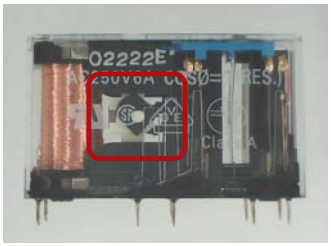
참고 제품이 포장 상태인 경우나 설비 · 기기에 탑재된 상태로 충격을 받은 경우에는 알아채기 어려우므로 주의 가 필요합니다.
특히 설비 · 기기의 수송이나 설치 시에는 예상외의 응력이 가해지는 경우가 있습니다.

제품의 크기, 중량, 구조의 차이 및 외부 응력이 가해지는 방식의 차이 (낙하인지 충돌인지 등) 에 따라 파손이나 위치 어긋남의 발생 유무 · 발생 부위나 정도의 차이는 있습니다만, 강한 외부 응력이 가해지면 파손이나 위치 어긋남이 발생할 우려가 있습니다.

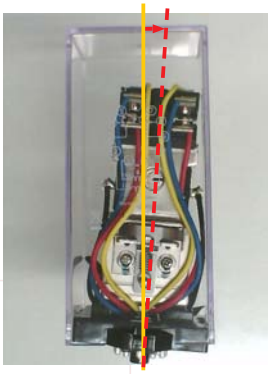
참고 특히 중량이 무거운 제품에서는 낙하했을 때 큰 충격이 가 해지므로 주의가 필요합니다.



외부 응력에 의한 외부 파손



외부 응력에 의한 내부 파손



외부 응력에 의한 내부 구조의 기울어짐

AI
-For Reference Only-

대책

1. 낙하나 충격이 가해지지 않도록 주의해 주십시오.
2. 잘못하여 낙하시킨 릴레이 또는 낙하했을 가능성이 있는 릴레이는, 겉보기에 이상이 없더라도 절대로 사용하지 마십시오.
3. 포장 (외장 골판지 상자나 개별 포장 상자) 에 눌린 자국 등의 흠집이나 짐 무너짐 등의 손상이 있는 경우에는 포장 상태로 낙하했거나 충격이 가해졌을 가능성이 있으므로, 사용하지 마시고 운송 회사나 당사로 연락해 주십시오.

CASE 22

릴레이 단자와 소켓 단자 간의 접촉 불량

낙하 · 충돌 등에 의해 변형된 릴레이의 단자를 소켓의 단자에 삽입하거나, 릴레이를 소켓에 비스듬히 꽂았다 뺐다 하면, 릴레이, 소켓의 단자가 변형되는 등 하여 단자 간의 도통 불량이 생기는 경우가 있습니다.

< 추정 원인 > 릴레이 단자 변형, 릴레이의 비스듬한 삽입 · 분리

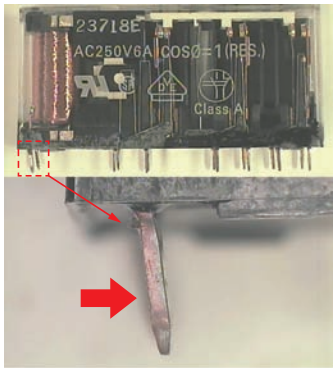
제품의 크기, 중량, 구조의 차이나 취급 중의 낙하나 충돌에 의해 정도의 차이는 있습니다만, 릴레이 단자에 응력이 가해지면 변형이 생길 우려가 있습니다.

릴레이를 비스듬히 꽂았다 뺐다 하면 릴레이 본체의 단자의 휨이나 소켓의 단자가 변형되는 등 하여, 소켓과의 접촉 불량의 원인이 됩니다.

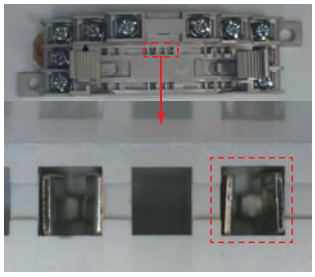
참고 릴레이 단자가 소켓에 삽입되기 전에 휘거나 기울어져 있는 경우, 릴레이 단자가 소켓 단자에 맞닿은 상태로 밀려 들어가기 때문에, 소켓 단자가 변형되는 경우가 있습니다.

참고 특히 기판 실장 타입의 릴레이 단자는 응력에 의해 변형되기 쉬우므로 주의가 필요합니다.

참고 릴레이 단자나 소켓 단자가 변형되면 릴레이를 소켓에 삽입할 수 없게 되는 경우가 있습니다.



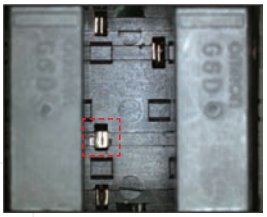
릴레이 단자의 변형


소켓 단자의 변형



릴레이 단자의 변형



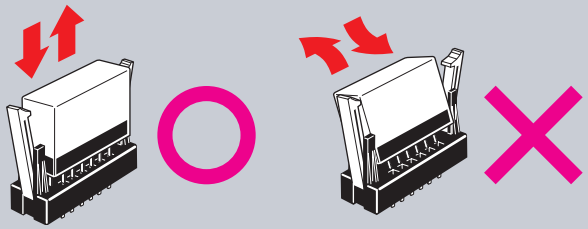


소켓 단자의 변형

AI 번역본

대책

1. 릴레이와 소켓의 삽입 · 분리는 소켓 표면에 대해 수직 방향으로 실시해 주십시오.



2.릴레이를 낙하시키거나 릴레이 단자를 충돌시키지 않도록 주의해 주십시오.
외관상 이상이 없더라도 단자가 변형되는 등 하여 단자 선단의 위치가 변화되어 있는 경우가 있습니다.

CASE 23

절연 열화 (먼지 · 수분 · 용제의 부착 · 침입)

릴레이나 소켓의 외부 단자 · 나사 단자 · 접촉 핀 · 내부 도전 금속부는 적정한 절연이 유지되는 구조로 되어 있어 통상은 절연이 열화되는 일은 없습니다만, 먼지 · 수분 · 용제 등이 부착 · 침입함으로써 절연성이 열화되는 경우가 있습니다.

< 추정 원인 > 먼지 · 수분 · 용제 등의 부착

외부 단자 · 나사 단자 · 접촉 핀이나 그 근방에 먼지 · 수분 · 용제 등이 부착되면 그것들을 매개로 단자 간이나 핀 간이 단락 (쇼트) 되어 버리는 경우가 있습니다.

단락에 의한 통전이 계속된 경우에는 릴레이나 소켓의 수지 부분이 이상하게 발열하여 부품의 용융이나 탄화 혹은 소손이 발생할 우려가 있습니다.

참고 가정용 콘센트와 전원 플러그 사이에 쌓인 먼지가 공기 중의 습기를 흡수하여 누전 · 쇼트하는 현상 (트래킹 현상) 과 같은 상태입니다.

릴레이나 소켓의 내부에 먼지 · 수분 · 용제가 침입 하면 내부에서 단자 간이나 접점 간 등이 단락 (쇼트) 되어 버리는 경우가 있습니다.

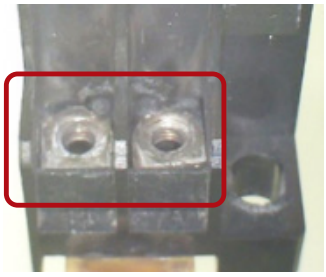
단락에 의한 통전이 계속된 경우에는 이상하게 발열하여 부품의 용융이나 탄화 혹은 소손이 발생할 우려가 있습니다.

참고 특히 소형 릴레이에서는 단자 간의 거리가 가깝기 때문에 먼지 · 수분 · 용제 등이 내부로 침입 하면 절연 열화가 발생하기 쉬워집니다.

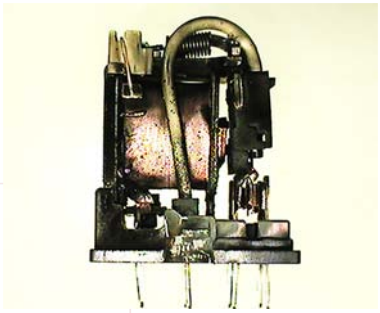
절연 열화에 의한 단락 (쇼트) 이 발생하면, 코일 간, 접점 간, 코일 - 접점 간 등에서 상정하지 않은 통전이 발생하여 릴레이나 소켓이 정상적으로 기능하지 않아, 사용 기기 · 장치 · 설비의 오동작이 발생할 우려가 있습니다.



릴레이 외부 단자에서의 절연 열화



소켓 나사 단자에서의 절연 열화



릴레이 내부에서의 절연 열화

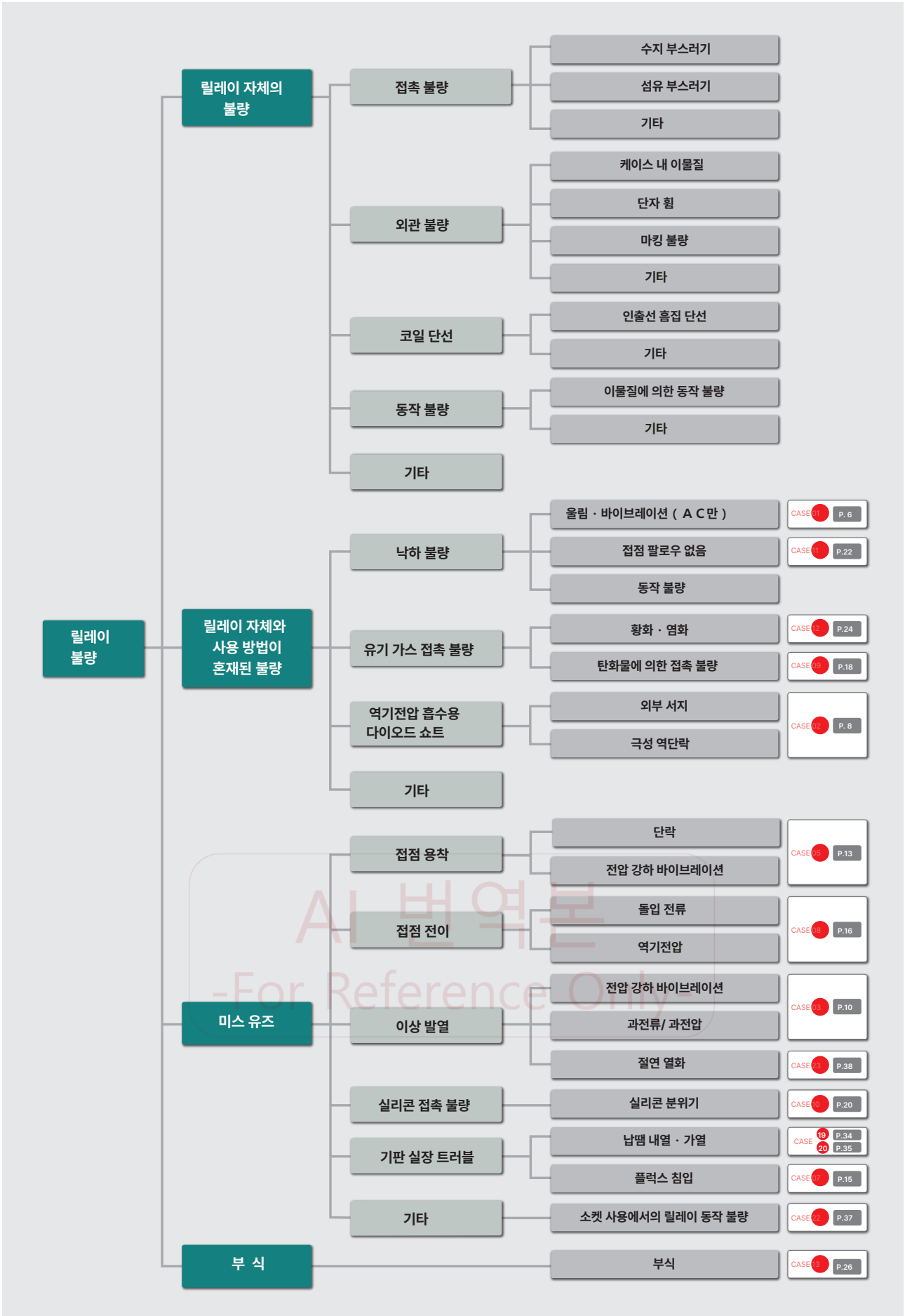
AI
-For Reference Only-

대책

1. 릴레이의 외부 단자나 소켓의 나사 단자 · 소켓 핀 근방에 먼지 · 수분 · 용제 등의 부착이나 결로가 생기지 않는 장소에 설치 · 사용해 주십시오.
2. 설치 장소에 제약이 있는 경우에는 릴레이나 소켓이 환경의 영향을 받기 어렵도록, 방진 · 방적 박스 내에 수납하는 등의 배려를 부탁드립니다.
3. 릴레이나 소켓의 내부에 먼지 · 수분 · 용제 등이 침입하는 유지보수는 피해 주십시오.

   제어반이나 배선 박스 및 그 주변의 물 · 용제에 의한 세정도 피해 주십시오.

릴레이 불량 요인 일람



AI 번역본
-For Reference Only

일반 릴레이

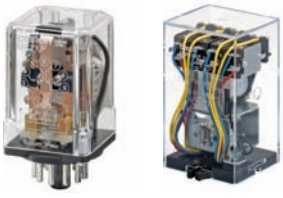
추천 셀렉션

풍부한 라인업으로 고객의 니즈에 대응

고성능, 풍부한 제품 구색을 자랑하는 범용 릴레이의 베스트셀러

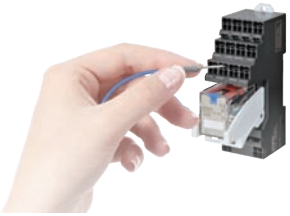
4 c 접점, 3 A
MY4

푸시인 Plus

- 미소 부하 타입을 원한다
  - 트윈 접점 **MY4Z**
    
    푸시인 Plus
    - 더욱 미소 부하 타입을 원한다
      - 크로스바 · 트윈 접점 **MY4Z-CBG**
        
        푸시인 Plus
- 내환경 타입을 원한다
  - 플라스틱 실 **MYQ4**
    
    푸시인 Plus
    - 더욱 내환경을 높이고 싶다
      - 허메틱 실 **MY4H**
        
        푸시인 Plus
- 유지 저소비 전력 타입을 원한다
  - 래칭 릴레이 **MY2K**
    
    푸시인 Plus
    - 더욱 용량을 높이고 싶다
      - 래칭 릴레이 5A **MKK,MMK**
        

-For Reference Only-

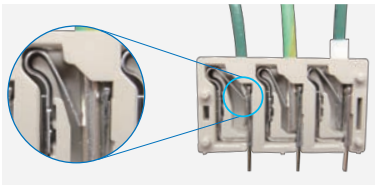
배선 공수 삭감 푸시인 Plus 단자대 소켓도 라인업



한 손으로 충분!
이어폰 잭과 같은 가벼운 삽입감.
1액션의 간단 배선.



점퍼 배선도 원활!
공동 체결이 상정되는 단자는 미리 2 개 탑재.
1 단자 1 선이므로 번거로운 공동 체결은 불필요합니다.



재조임 불필요!
나사가 아니라 클램프 스프링 압력으로 단자/ 전선을 고정. 나사가 풀릴 걱정은 없습니다.

공간 절약 타입을 원한다

1 c 접점, 6 A 슬림 I/O릴레이
G2RV-ST

소켓 일체형



푸시인 Plus

용량을 높이고 싶다

c 접점, 1 1 0 V, 1 0 A ※L Y 1 은 1 5 A
LY1,2,3,4



2c접점을 원한다

2 c 접점, 5 A
G2R-2-S, G2R-2-S (S)



푸시인 Plus

더욱 용량을 높이고 싶다

1 c 접점, 1 0 A
G2R-1-S, (S)



푸시인 Plus

2 0 0 V계에도 대응하고 싶다

c 접점, 2 0 0 V , 1 0 A
MK-S



-For Reference Only-

기타 주요 제품

고용량 타입

G7Z

4극
AC440V
40A



G7J

4극
AC250V
25A



전력 업계에서 높은 실적

MM

2 ~ 4 c 접점
7.5A



슬림하고 미소 부하 대응 PLC의 신호 용도에 최적

G7T

크로스바 · 트윈 접점



래칭 레버로 회로 체크가 가능

MY (S)

공간 절약,
푸시인 플러스
로 공수 절감



G2R-□-S (S)



G2RV-ST



AI 번역본
-For Reference Only-

memo

AI 번역본
-For Reference Only-

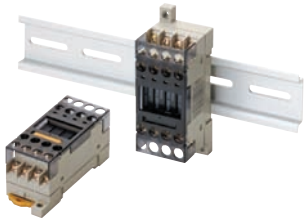
터미널 릴레이

추천 셀렉션

- 반 내의 공간 절약화에 기여하는 터미널 릴레이 시리즈
- 출력용 인터페이스에 최적

터미널 릴레이의 정석

터미널 릴레이
G6D-F4B



3 A, 1 a 접점× 4

파워 릴레이 타입으로 찾기

공수를 줄이고 싶다
용량을 높이고 싶다

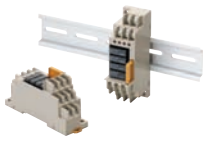
터미널 릴레이
G6D-F4PU



푸시인 Plus 단자
5A, 1 a × 4

공간 절약
타입을 원한다

터미널 릴레이
G6D-4B



폭 2 8 mm 슬림
3 A, 1 a × 4

b 접점 회로
용도라면

터미널 릴레이
G6B-4CB



C 접점
5 A, 1 c ×4

용량을 높이고 싶다

터미널 릴레이
G6B-4BND 고용량
G6B-47BND 장수명



고용량 / 장수명
5 A, 1 a × 4

미소 부하 타입을
원한다

터미널 릴레이
G6B-48BND



고신뢰성형
2 A, 1 a × 4

반도체 출력 타입으로 찾기

공수를 줄이고 싶다

터미널 릴레이
G3DZ-F4PU



푸시인 Plus 단자
5A, 1 a × 4

A C출력
타입을 원한다

터미널 SSR
G3S4-A



S S R출력
1 A, 1 a × 4

D C출력
타입을 원한다

터미널 SSR
G3S4-D



S S R출력
1 A, 1 a × 4

표준 타입
을 원한다

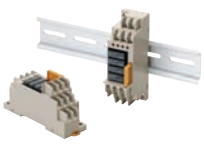
터미널 릴레이
G3DZ-F4B



MOSFET출력
0 . 3 A, 1 a × 4
(출력 AC/DC 개폐 가능)

슬림 타입
을 원한다

터미널 릴레이
G3DZ-4B



MOSFET출력
0 . 3 A, 1 a × 4
(출력 AC/DC 개폐 가능)

I/O릴레이 터미널

추천 셀렉션

컨트롤러와의 접속이 간단하고 제어반 내의 배선 절감에 기여.
커넥터 케이블로 일괄 배선을 실현. 입력용과 출력용을 구비

PLC를 사용하여 릴레이 출력하고 싶다

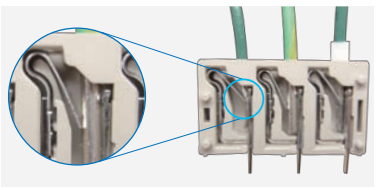
배선 공수 삭감 푸시인 Plus 단자대 타입



한 손으로 충분!
이어폰 잭과 같은 가벼운 삽입감.
1액션의 간단 배선.



점퍼 배선도 원활!
공동 체결이 상정되는 단자는 미리 2 개 탑재.
1 단자 1 선이므로 번거로운 공동 체결은 불필요합니다.



재조임 불필요!
나사가 아니라 클램프 스프링 압력으로 단자/ 전선을 고정. 나사가 풀릴 걱정은 없습니다.

더욱 배선 절감

플렉시블하고 소형화

AI 번역본
For Reference Only

I/O릴레이 터미널
G70V



입력 · 출력 타입을 준비

푸시인 Plus

슬림 I/O릴레이 + PLC 인터페이스 유닛
G2RV-ST + P2RVC



푸시인 Plus

나사 단자의
스탠더드
타입을 원한다

나사 단자의
고용량 타입
소켓 타입을
원한다

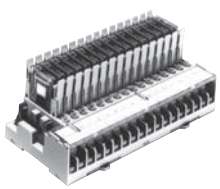
나사 단자의
커먼 접점을
증설하고 싶다

입력에서도
사용하고 싶다

공간 절약으로
사용하고 싶다

AI 번역본
For Reference Only

I/O릴레이 터미널
G7TC

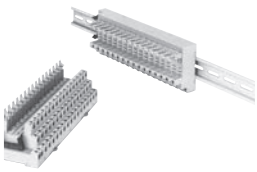


입력 · 출력 타입을
준비

릴레이 터미널
G70D



릴레이 터미널 소켓
G70A



G2R、SSR、
타이머 등 탑재 가능

릴레이 터미널 (버티컬 타입)
G70D-V



릴레이 블록을
분리할 수 있고 증설 단자대도 준비

memo

AI 번역본
-For Reference Only-

memo

AI 번역본
-For Reference Only-

memo

AI 번역본
-For Reference Only-

오므론 제품을 구입하신 고객께

동의 사항

평소 오므론 주식회사 (이하 「 당사 」) 의 제품을 애용해 주셔서 진심으로 감사합니다.
「 당사 제품 」 의 구입에 대해 특별한 합의가 없는 경우에는, 고객의 구입처와 관계없이 본 동의 사항에 기재된 조건을 적용합니다. 동의하신 후 주문해 주십시오.

1. 정의

본 동의 사항 중 용어의 정의는 다음과 같습니다.

① 「 당사 제품 」 : 「 당사 」 의 ＦＡ시스템 기기, 범용 제어 기기, 센싱 기기, 전자 · 기구 부품

② 「 카탈로그 등 」 : 「 당사 제품 」 에 관한 베스트 제어기기 카탈로그, 전자 · 기구 부품 종합 카탈로그, 기타 카탈로그, 사양서, 취급 설명서, 매뉴얼 등이며 전자적 방법으로 제공되는 것도 포함합니다.

③ 「 이용 조건 등 」 : 「 카탈로그 등 」 에 기재된 「 당사 제품 」 의 이용 조건, 정격, 성능, 동작 환경, 취급 방법, 이용상의 주의, 금지 사항 기타

④ 「 고객 용도 」 : 「 당사 제품 」 의 고객에서의 이용 방법으로서, 고객이 제조하는 부품, 전자 기판, 기기, 설비 또는 시스템 등으로의 「 당사 제품 」 의 내장 또는 이용을 포함합니다.

⑤ 「 적합성 등 」 : 「 고객 용도 」 에서의 「 당사 제품 」 의 (a) 적합성, (b) 동작, (c) 제3자의 지적 재산 비침해, (d) 법령의 준수 및 (e) 각종 규격의 준수

2. 기재 사항에 대한 주의

「 카탈로그 등 」 의 기재 내용에 대해서는 다음 사항을 이해해 주십시오.

① 정격값 및 성능값은 단독 시험에서의 각 조건하에 얻어진 값이며, 각 정격값 및 성능값의 복합 조건하에 얻어지는 값을 보증하는 것은 아닙니다.

② 참고 데이터는 참고로 제공하는 것이며, 그 범위에서 항상 정상적으로 동작하는 것을 보증하는 것은 아닙니다.

③ 이용 사례는 참고이므로, 「 당사 」 는 「 적합성 등 」 에 대해 보증할 수 없습니다.

④ 「 당사 」 는 개선이나 당사 사정 등에 의해 「 당사 제품 」 의 생산을 중지하거나 「 당사 제품 」 의 사양을 변경하는 경우가 있습니다.

3. 이용 시 주의

채용 및 이용 시에는 다음 사항을 이해해 주십시오.

① 정격 · 성능 외 「 이용 조건 등 」 을 준수하여 이용하십시오.

② 고객께서 직접 「 적합성 등 」 을 확인하시고, 「 당사 제품 」 의 이용 가부를 판단하십시오.
「 당사 」 는 「 적합성 등 」 을 일절 보증할 수 없습니다.

③ 「 당사 제품 」 이 고객 시스템 전체 안에서 의도한 용도에 대해 적절히 배전 · 설치되어 있는지를 고객께서 직접 반드시 사전에 확인해 주십시오.

④ 「 당사 제품 」 을 사용하실 때에는, (i) 정격 및 성능에 대해 여유가 있는 「 당사 제품 」 의 이용, 이중화 설계 등의 안전 설계, (ii) 「 당사 제품 」 이 고장 나더라도 「 고객 용도 」 의 위험을 최소화하는 안전 설계, (iii) 이용자에게 위험을 알리기 위한 안전 대책의 시스템 전체로서의 구축, (iv) 「 당사 제품 」 및 「 고객 용도 」 의 정기적인 보수, 의 각 사항을 실시해 주십시오.

⑤ 「 당사 제품 」 은 일반 공업 제품용 범용품으로서 설계 제조되어 있습니다.
따라서 다음에 열거하는 용도에서의 사용은 의도하고 있지 않으며, 고객이 「 당사 제품 」 을 이러한 용도에 사용하실 때에는 「 당사 」 는 「 당사 제품 」 에 대해 일절 보증하지 않습니다. 다만 다음에 열거하는 용도라도 「 당사 」 가 의도한 특별한 제품 용도인 경우나 특별한 합의가 있는 경우는 제외합니다.

(a) 높은 안전성이 요구되는 용도 (예 : 원자력 제어 설비, 연소 설비, 항공 · 우주 설비, 철도 설비, 승강 설비, 오락 설비, 의료 기기, 안전 장치, 기타 생명 · 신체에 위험이 미칠 수 있는 용도)

(b) 높은 신뢰성이 필요한 용도 (예 : 가스 · 수도 · 전기 등의 공급 시스템, 24시간 연속 운전 시스템, 결제 시스템 외 권리 · 재산을 취급하는 용도 등)

(c) 엄격한 조건 또는 환경에서의 용도 (예 : 옥외에 설치하는 설비, 화학적 오염을 받는 설비, 전자적 방해를 받는 설비, 진동 · 충격을 받는 설비 등)

(d) 「 카탈로그 등 」 에 기재되지 않은 조건이나 환경에서의 용도

⑥ 위 3. ⑤ (a) 부터 (d) 에 기재된 것 외에, 「 본 카탈로그 등에 기재된 제품 」 은 자동차 (이륜차 포함. 이하 동일) 용이 아닙니다. 자동차에 탑재하는 용도로는 이용하지 마십시오. 자동차 탑재용 제품에 대해서는 당사 영업 담당자에게 문의해 주십시오.

4. 보증 조건

「 당사 제품 」 의 보증 조건은 다음과 같습니다.

① 보증 기간 : 구입 후 1 년간으로 합니다. (다만 「 카탈로그 등 」 에 별도 기재가 있는 경우는 제외합니다.)

② 보증 내용 : 고장 난 「 당사 제품 」 에 대해 다음 중 하나를 「 당사 」 의 임의 판단으로 실시합니다.
(a) 당사 보수 서비스 거점에서의 고장 난 「 당사 제품 」 의 무상 수리 (다만 전자 · 기구 부품에 대해서는 수리 대응을 하지 않습니다.)
(b) 고장 난 「 당사 제품 」 과 동일 수량의 대체품 무상 제공

③ 보증 대상 외 : 고장의 원인이 다음 중 하나에 해당하는 경우에는 보증하지 않습니다.
(a) 「 당사 제품 」 본래의 사용법 이외의 이용
(b) 「 이용 조건 등 」 에서 벗어난 이용
(c) 본 동의 사항 「 3. 이용 시 주의 」 에 반하는 이용
(d) 「 당사 」 이외에 의한 개조, 수리에 의한 경우
(e) 「 당사 」 이외의 자에 의한 소프트웨어 프로그램에 의한 경우
(f) 「 당사 」 로부터의 출하 시 과학 · 기술 수준으로는 예견할 수 없었던 원인
(g) 위 외에 「 당사 」 또는 「 당사 제품 」 이외의 원인 (천재지변 등의 불가항력 포함)

5. 책임의 제한

본 동의 사항에 기재된 보증이 「 당사 제품 」 에 관한 보증의 전부입니다.
「 당사 제품 」 과 관련하여 발생한 손해에 대해 「 당사 」 및 「 당사 제품 」 의 판매점은 책임을 지지 않습니다.

6. 수출 관리

「 당사 제품 」 또는 기술 자료를 수출하거나 비거주자에게 제공하는 경우에는, 안전 보장 무역 관리에 관한 일본 및 관계 각국의 법령 · 규제를 준수해 주십시오. 고객이 법령 · 규칙을 위반하는 경우에는 「 당사 제품 」 또는 기술 자료를 제공할 수 없는 경우가 있습니다.

AI 번역본
-For Reference Only-

⚠ 안내 (For Reference Only)

본 문서는 AI 번역으로 작성된 참고용 국문자료 입니다.
일부 표현은 원문과 다소 다를 수 있으며,
중요한 내용은 원문과 함께 참고해 주시기 바랍니다.

Industrial Web ▶ http://www.ia.omron.co.kr

한국 오므론 제어기기 주식회사
서울특별시 서초구 강남대로 465, B동 18층(서초동, 교보타워)
TEL: 1522-8994 FAX: 02-3483-7788

매뉴얼 번호 SGFR-330H 2025년 12월 현재

©OMRON Corporation 2014-2025 All Rights Reserved.
예고없이 사양 등을 변경하는 경우가 있으므로 양해 부탁드립니다.