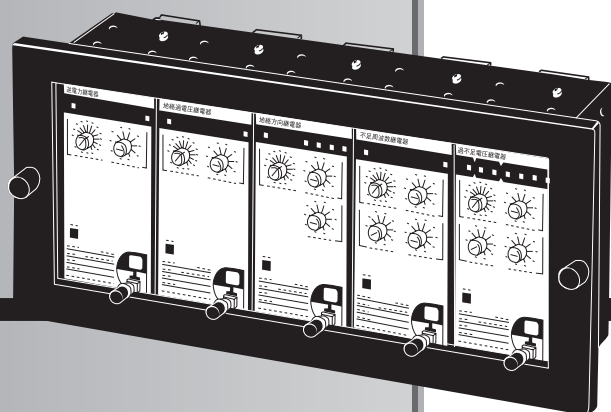


OMRON

# ユーザーズマニュアル



## 形 K2ZC-N

分散型電源対応系統連系用複合継電器

# 電力用保護継電器 共通の注意事項

●各商品個別の注意事項は、各商品ごとの「□正しくお使いください。」をご覧ください。

## ⚠注意

- ・接地工事は正しく施工してください。感電、故障、誤動作、誤不動作の恐れがあります。
- ・取付けおよび接続は正しく実施してください。故障、焼損、誤動作、誤不動作の恐れがあります。
- ・端子接続ねじは0.96～1.32N・m程度のトルクで確実に締めつけてください。故障、焼損の恐れがあります。
- ・相順を誤りなく接続してください。故障、誤動作、誤不動作の恐れがあります。
- ・施工時に取り外した端子カバー、保護カバーなどは必ず元の位置に戻してください。取り外したままにしておくと、点検などで感電の原因になります。
- ・制御電源、入力などを供給する電源、変成器は適切な容量、定格負担のものを使用してください。誤動作、誤不動作の原因になります。
- ・有資格者により、管理・取扱いを行ってください。感電、けが、故障、誤動作、誤不動作の恐れがあります。

- ・取扱いおよび保守はカタログ本文を良く理解してから行ってください。感電、けが、故障、誤動作、誤不動作の恐れがあります。
- ・使用状態は、カタログ本文記載の条件としてください。製品性能および寿命を低下させる恐れがあります。
- ・交換は同一形式・定格・仕様のものを使用してください。故障や焼損の恐れがあります。その他を使用の場合は製造メーカーにご相談ください。
- ・過負荷耐量以上の電圧・電流を通電しないでください。故障・焼損の原因になります。
- ・端子など充電部には触らないでください。感電の恐れがあります。
- ・修理・改造する場合は製造メーカーに依頼してください。無断で修理・改造（ソフトウェアを含む）などしたことにより生じた事故については、一切責任を負いません。




## お願い

- ・点検時の試験は、カタログ本文に記載の条件で実施することを推奨します。
- ・廃棄する場合は産業廃棄物処理としてください。

このユーザーズマニュアルは、社団法人日本電気協会発行の「系統連系規程（JEAC 9701-2019）」に基づき作成しております。つきましては系統連系規程のご理解を深めていただくために「系統連系規程（JEAC 9701-2019）」のご購入をお勧めいたします。なお、この系統連系規程は定期的に改定されております。 定価 5,500円(税別)

## 警告表示の構成

「共通の注意事項」「□正しくお使いください」で、警告表示は下表のように表します。

分類	記号	意味
製品安全の事項	 危険	●危険レベル 誤った取り扱いをすると、死亡または重傷を負う危険が、切迫して生じることが想定される場合。
	 警告	●警告レベル 誤った取り扱いをすると、死亡または重傷を負う可能性が想定される場合。
	 注意	●注意レベル 誤った取り扱いをすると、傷害を負う危険が想定される場合および物的損害のみの発生が想定される場合。
留意表示	お願い	安全性を確保するために注意が必要な事項。
製品安全以外の事項	正しい使い方	機能、性能を発揮するために注意が必要な事項。

分散型電源対応  
系統連系用複合継電器

形 **K2ZC-N**

ユーザーズマニュアル

第 1 章 連系用保護システムの概要

第 2 章 形 K2ZC-N の特長

第 3 章 形 K2ZC-N の基本構成(ユニットの組合せ)

第 4 章 形 K2ZC-N による保護システム例

第 5 章 各継電器要素の説明

第 6 章 周辺機器

第 7 章 Q&A

第 8 章 用語解説

# 目次

<b>第1章 連系用保護システムの概要</b>	<b>3</b>
1 なぜ連系用保護継電器が必要か	3
2 連系用保護継電器の機種と役割	5
3 低圧での保護リレー設置相数	6
4 低圧交流発電設備での一般的な整定例	7
5 低圧逆変換装置での一般的な整定例	8
6 高圧での保護リレーの設置相数	9
7 高圧交流発電設備での一般的な整定例	10
8 高圧逆変換装置での一般的な整定例	11
9 制御電源	12
<b>第2章 形 K2ZC-N の特長</b>	<b>13</b>
<b>第3章 形 K2ZC-N の基本構成（ユニットの組合せ）</b>	<b>21</b>
1 概要	21
2 構造	21
3 種類	22
<b>第4章 形 K2ZC-N による保護システム例</b>	<b>29</b>
<b>第5章 各継電器要素の説明</b>	<b>41</b>
5-1 共通仕様・性能	41
5-2 形 K2ZC-K2CA-N 過電流継電器 (OCR-H)	43
5-3 形 K2ZC-K2GA-N 地絡過電流継電器 (OCGR)	53
5-4 形 K2ZC-K2GS-N 地絡方向継電器 (DGR)	58
5-5 形 K2ZC-K2GF-N 地絡方向継電器 (DGR)	66
5-6-1 形 K2ZC-K2GV-N□C 地絡過電圧継電器 (ZPD 方式) (OVGR)	72
5-6-2 形 K2ZC-K2GV-NT 地絡過電圧継電器 (EVT 方式) (OVGR)	84
5-7 形 K2ZC-K2GW-N 地絡方向・地絡過電圧継電器 (DGR+OVGR)	91
5-8 形 K2ZC-K2VA-N 過電圧継電器 (OVR)	96
5-9 形 K2ZC-K2VU-N 不足電圧継電器 (UVR)	100
5-10 形 K2ZC-K2VW-N 過電圧・不足電圧継電器 (OVR+UVR)	107
5-11 形 K2ZC-K2DS-N 短絡方向継電器 (DSR)	111
5-12 形 K2ZC-K2FU-N 不足周波数継電器 (UFR)	122
5-13 形 K2ZC-K2FA-N 過周波数継電器 (OFR)	128
5-14 形 K2ZC-K2WR-NR 逆電力継電器 (三相平衡用) (RPR)	134
5-15 形 K2ZC-K2WR-NS 逆電力継電器 (単相用) (RPR)	142
5-16 形 K2ZC-K2WR-NT 逆電力継電器 (三相不平衡用) (RPR)	149
5-17 形 K2ZC-K2WU-NA 不足電力継電器 (三相平衡用) (UPR)	157
5-18 形 K2ZC-K2WU-NS 不足電力継電器 (単相用) (UPR)	166
5-19 形 K2ZC-K2WU-NT 不足電力継電器 (三相不平衡用) (UPR)	173
5-20 形 K2ZC-K2FX-N 周波数変化率継電器	182
<b>第6章 周辺機器</b>	<b>187</b>
6-1 形 K2ZC-C-N6/-N5/-N4/-N3/-N2/-N1 ケース	187
6-2 形 OTG-N/形 OTG-D 零相変流器	188
6-3 形 VOC-1MS2 零相電圧検出装置	192
6-4 形 2R 電流制限用抵抗	194
6-5 形 K2ZC-PSU-N 電源アダプタユニット	195
6-6 形 K2ZC-PS 電源アダプタ	196
6-7 形 K2ZC-PN-N フリーユニット	197
6-8 形 S8T□ バックアップ電源	198
<b>第7章 Q&amp;A</b>	<b>199</b>
<b>第8章 用語解説</b>	<b>205</b>

# 第1章 連系用保護システムの概要

## 1 なぜ連系用保護継電器が必要か

従来の受電端の保護システムでは、需要家構内事故（短絡・地絡）のみに対応して、受電端の遮断器を動作させていました。

しかし、電力系統に連系される分散型電源においては

- ① 公衆および作業者の安全確保と、電力供給設備または他の需要家の設備に悪影響を及ぼさないこと。
- ② 供給信頼度と電気の品質の面で、他の需要家に悪影響を及ぼさないこと。

を実現する必要があります。すなわち、需要家構内事故のみでなく、電力系統側の停電や事故においてもこれを検出し、発電機を系統から解列しなければなりません。

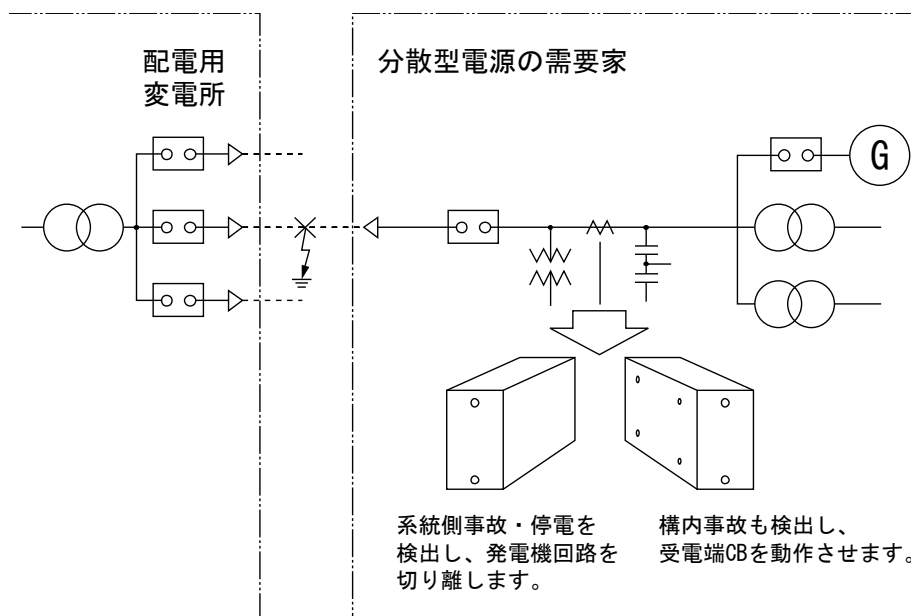
具体的には、

- ① 発電機から系統の事故点に事故電流を流出させない。
- ② 逆潮流を許容しない場合は、系統側に電力を送出させない。
- ③ 系統での再開路時に、両者の電圧を非同期状態で結合させない。

などがあげられます。このシステムは、日本電気協会からの「系統連系規程」に示されており、これに適合している場合に電力系統への連系が可能になります。

また、自家用発電機を常用運転するピークカット発電・ベースロード発電の場合でも、電力線に連系する場合には先の系統連系規程に従う必要があります。

また、分散型電源では、発電機を分離単独運転として、系統連系をしない場合も考えられます。このときは、電力系統への影響が及ばないので「系統連系規程」に基づく保護システムは不要となります。しかし瞬時並列運転（瞬パラ）とする場合に、並列している時間が電力系統の保護継電器の動作時間よりも長ければ連系用保護システムが必要となります。



# 第1章 連系用保護システムの概要

連系運転と分離単独運転の比較（発電機の例）

項目	システム	商用電力線連系運転	分離単独運転
システム構成図			
負荷設備	発電機の対象負荷設備	○ 全負荷。	特定の負荷。
	発電機の負荷率	○ 定格100%運転可能。 熱需要主体のシステムとすることができ、総合効率がアップ	負荷変動に左右され、せいぜい定格80%運転まで。
	負荷設備の単機容量	○ 細分化は不要。	細分化、優先順位等の設計が必要。
	負荷切換装置	○ 不要。	必要。
	負荷への運用操作	○ 特に必要なし。	切替操作が必要で、瞬時停電となる。
受電端保護	保護装置	「系統連系規程」に基づく保護継電器が必要。 (電力会社との協議要。)	○ 不問。 ただし瞬時並列運転をする時は必要。
発電機	発電機の種類	○ 同期発電機 (SG) および 誘導発電機 (IG)	同期発電機に限られる。 〔同期発電機は励磁装置 同期投入装置が必要である他、 機構が複雑。〕
電力の質	電圧・周波数	○ 商用電力に支配され安定。	発電機の制御能力による。
	急激な負荷変動	○ 容量の大きい商用側に吸収される。	脈動・負荷変動による変化あり。

○：優位性を表わします。

# 第1章 連系用保護システムの概要

## 2 連系用保護継電器の機種と役割

連系用保護システムにおける保護継電器は、連系する系統の種類（高圧連系または特高連系）・分散型電源需要家の発電機の種類（同期発電機か誘導発電機か）・系統の重要度によって、設置しなければならない機種が決まります。

次の表は「系統連系規程」にて要求されている保護継電器群を示し、それぞれの継電器がどの事故に対して動作するのかを簡単に示したものです。

あらゆる条件下の系統事故を確実に検出するものでなければならず、電力会社との協議を経て最終決定します。

機種	器具番号	名称	保護目的	設置相等の条件	構内事故		系統側事故			動作させる遮断器(例)
					地絡	短絡	地絡	短絡	断線 停電	
OCR-H	51	過電流継電器	構内設備の過負荷・短絡事故検出	2相。	—	○	—	—	—	受電端 CB
OCGR	51G	地絡継電器	構内設備の地絡事故検出	1相(零相回路)。構内設備の対地静電容量が大きい時はDGR。	○	—	—	—	—	
DGR	67G	地絡方向継電器		1相(零相回路)。	—	—	—	—	—	
OVGR	64	地絡過電圧継電器	系統側の地絡事故の継続検出	高圧配電の場合 1相(零相回路)。零相電圧検出はコンデンサ形が基本。	○*1	—	○	—	—	発電機 CB
UVR	27	不足電圧継電器	系統側の短絡事故・停電検出	3相。	—	○*1	—	○	○*2	
OVR	59	過電圧継電器	発電機の制御異常による系統過電圧検出	1相。発電機自体に保護装置があれば省略できる。	—	—	—	—	—	
DSR	67S	短絡方向継電器	系統側の短絡事故検出	3相を基本とする。同期発電機の場合に必要。	—	—	—	○	—	
RPR	67P	逆電力継電器	系統側への逆潮流検出	1相。	—	—	—	○*3	○	
UFR	95L	不足周波数継電器	上位送電側事故時の周波数低下検出	1相。逆潮流がなく、RPRで高速に保護できれば省略できる。	—	—	—	○	○*2	
OFR	95H	過周波数継電器	電圧低下による負荷脱落時の周波数上昇検出		—	—	—	—	—	
UPR	91L	不足電力継電器	系統側の短絡事故・停電検出	2相。	—	—	○*4	○	○	
Δf	—	周波数急変検出継電器	系統側の停電検出	1相。	—	—	—	—	○	発電機

- \*1. 継電器は検出しますが、電力系統側（変電所）保護継電器と時間協調をとっているため動作に至りません。
- \*2. 発電機容量と系統の負荷バランスがとれていると動作しないことがあります。
- \*3. 電圧が極端に低下（至近端短絡の場合）すると動作しないことがあります。
- \*4. 変電所の地絡方向継電器の動作により、系統が停電となり、動作します。
- \*5. 線路無電圧確認装置省略に伴うシステムの二重化を行う場合は、1つの事故に対して2つ以上の継電器が動作する必要があります。

## 第1章 連系用保護システムの概要

### 3 低圧での保護リレーの設置相数

保護リレー種別		設置相数			備考
		単相2線	単相3線	三相3線	
過電圧 OVR(*1)		1	2	2	単相3線では中性線と両電圧線間に設置してください。
不足電圧 UVR(*2)		1	2	3	単相3線では中性線と両電圧線間に設置してください。
不足電力 UPR		1	2	2	単相3線では中性線と両電圧線間に設置してください。
短絡方向 DSR(*3)		1	2	3	単相3線では中性線と両電圧線間に設置してください。
過電流 OCR		1	2	2	単相3線では中性線と両電圧線間に設置してください。
周波数上昇 OFR		1	1	1	
周波数低下 UFR		1	1	1	
逆電力 RPR(*4)		1	1	1	
逆充電検出	不足電力 UPR	1	2	3	単相3線では中性線と両電圧線間三相3線では単相負荷がなければ、三相電力の合計でも可能です。
	不足電圧 UVR	1	2	2	単相3線では中性線と両電圧線間に設置してください。
単独運転検出		個別検討			

- \*1. OVR：逆変換装置本体が単相2線構造で変圧器の出力側巻線で単相3線に変換するものを使用する場合は、一相（両電圧線間）設置でもよいです。
- \*2. UVR：三相3線では、二相短絡時の確実な検出を図るため三相設置にしてください。  
なお、逆充電検出機能のみを構成するUVRは二相設置でもよいです。
- \*3. DSR：三相3線式で、連系された系統と協調がとれる場合は二相設置でも可能です。
- \*4. RPR：構内負荷不平衡による不要解列が懸念される場合は、RPRを複数相に設置することをおすすめします。また、それらの全てが動作した場合をRPR動作とすることも可能です。また、三相回路の電力または単相三線式回路の電力を検出可能なRPRを設置することも可能です。

参考文献：社団法人 日本電気協会出版 系統連系規程（JEAC9701-2019）



## 4 低圧交流発電設備での一般的な整定例

下記は整定例です。詳しくは電力会社と発電設備設置者との個別協議によりご決定ください。

保護リレー種別	標準整定値[整定範囲例]		
	検出レベル	検出時限	
1. 過電圧 OVR	115% [110~120%]	1秒 [0.5~2秒]	
2. 不足電圧 UVR	80% [80~90%]	1秒 [0.5~2秒]	
3. 高低圧混触事故対策用 (周波数変化率リレーなどの 受動的方式の単独運転検出 機能など)	個別検討 [UPRの整定値を勘案して整定してくだ さい]	瞬時	
4. 短絡方向 DSR	個別に検討してください	瞬時	
5. 過電流 OCR	JEAC 8701 に定められた 「低圧電路に使用する自動遮断器」にて保護してください		
6. 不足電圧 UVR	80% [80~90%]	瞬時	
7. 周波数低下 UFR	48.5Hz/58.2Hz [ 48.5~49.5Hz ] [ 58.2~59.4Hz ]	1秒 [0.5~2秒]	
8. 逆電力 RPR	発電設備定格出力の 5%程度が目安になります	0.5秒	
9. 逆 充 電 検 出 機 能	不足電力 UPR	発電設備定格出力の数%程度 [ 高低圧混触事故対策用リレーの 能力を勘案して整定してください。 ]	1秒
	不足電圧 UVR	80% [80~90%]	1秒

参考文献：社団法人 日本電気協会出版 系統連系規程 (JEAC9701-2019)

## 第1章 連系用保護システムの概要

### 5 低圧逆変換装置での一般的な整定例

下記は整定例です。詳しくは電力会社と発電設備設置者との個別協議によりご決定ください。

保護リレー種別	標準整定値[整定範囲例]		
	検出レベル	検出時限	
1. 過電圧 OVR	115% [110~120%]	1秒 [0.5~2秒]	
2. 不足電圧 UVR	80% [80~90%]	1秒 [0.5(1秒)*1~2秒]	
3. 周波数上昇 OFR	51.0Hz/61.2Hz [ 50.5~51.5Hz ] [ 60.6~61.8Hz ]	1秒 [0.5~2秒]	
4. 周波数低下 UFR	48.5Hz/58.2Hz [ 48.5(47.5*2)~49.5Hz ] [ 58.2(57.0*2)~59.4Hz ]	1秒 [0.5~2秒]	
5. 逆電力 RPR	逆変換装置定格出力 5%程度が目安です。	0.5秒	
6. 逆充電検出機能	不足電力 UPR	最大受電電力の3%程度が目安です。	0.5秒 [0.2~0.5秒]*3
	不足電圧 UVR	80% [80~90%]	0.5秒 [0.5(1秒)*1~2秒]

\*1:FRT要件の適用を受ける発電設備のうち、太陽光発電設備（単相）及び蓄電池設備（単相）のUVR整定範囲はFRT要件と整合を図った検出時間としてください。

\*2:FRT要件の適用を受ける発電設備等の場合です。

\*3:UPRの時限はFRT要件と協調をはかることとしますが、これが困難な場合は保護リレーの動作を優先してください。

参考文献：社団法人 日本電気協会出版 系統連系規程（JEAC9701-2019）

## 6 高圧での保護リレーの設置相数

保護リレー種別	設置相数	備考
地絡過電圧 (OVGR)	1	零相回路に設置してください。
過電圧 (OVR)	1	
不足電圧 (UVR)	3	同期発電機を用いる場合であって、DSR との協調がとれている場合（DSR で短絡保護が十分できる場合）一相でも可能です。ただし、路線無電圧確認装置の省略のため保護リレー類を二系列化し、VT を兼用する場合は、DSR との協調がとれる場合であっても二相以上の設置が必要です。
短絡方向 (DSR)	3	同期発電機の場合に設置してください。 高圧配電線に連系する配電設備等に多く用いられる DSR で、VT を V 結線で接続して短絡方向を検出する方式のものは、二相でも可能です。
周波数低下 (UFR)	1	
周波数上昇 (OFR)	1	逆潮流ありの場合に設置してください。
逆電力 (RPR)	1	逆潮流なしの場合に設置してください。 構内負荷不平衡による不要解列が懸念される場合は、RPR を複数相に設置し、それらの全てが動作した場合を RPR 動作とすることも可能です。また、三相回路の電力が検出可能な RPR を設置することも可能です。
不足電力 (UPR)	2	機能的二重化により線路無電圧確認装置を省略する場合に設置してください。

参考文献：社団法人 日本電気協会出版 系統連系規程（JEAC9701-2019）

## 第1章 連系用保護システムの概要

### 7 高圧交流発電設備での一般的な整定例

下記は整定例です。詳しくは電力会社様と発電設備設置者様との個別協議によりご決定ください。

保護リレー種別	整定範囲例	
	検出レベル	検出時限
1. 過電圧リレー OVR	110～120%	0.5～2秒
2. 不足電圧リレー UVR	80～90%	0.5～2秒
3. 短絡方向リレー DSR	連系系統内任意の地点での 2相短絡事故時に検出ができる 整定値にしてください。	0.5～1秒
4. 地絡過電圧リレー OVGR	配電用変電所の地絡検出リレー (OVGR) 整定値レベルと 同等以下にしてください。	系統のB種接地抵抗管理値に 基づく許容時間以内にしてください。
5. 周波数上昇リレー OFR	50.5～51.5Hz /60.6～61.8Hz	0.5～2秒
6. 周波数低下リレー UFR	48.5(47.5*)～49.5Hz /58.2(57.0*)～59.4Hz	0.5～2秒
7. 逆電力リレー RPR	発電設備定格出力の 5～10%程度が目安です。	0.5～2秒程度が目安です。(*)
8. 不足電力リレー UPR	最大受電電力の 3～10%程度が目安です。	0.5～2秒程度が目安です。(*)

\*逆電力リレー (RPR) や不足電力リレー (UPR) の検出時限については、連系する系統の一段上位の系統の再閉路時間を考慮して、0.5秒から2秒程度以下での運用が行われていますが、一段上位の再閉路時間に余裕があり、かつ他の保護リレー (UFR、UVR など) の整定を変更することで、RPR や UPR と同等の検出感度が確保できる場合には、検出時限を一段上位の再閉路時間内に発電設備を解列できる時限まで延長できる場合があります。

参考文献：社団法人 日本電気協会出版 系統連系規程 (JEAC9701-2019)

## 8 高圧逆変換装置での一般的な整定例

下記は整定例です。詳しくは電力会社様と発電設備設置者様との個別協議によりご決定ください。

保護リレー種別	整定範囲例	
	検出レベル	検出時限
1. 過電圧リレー OVR	110～120%	0.5～2秒
2. 不足電圧リレー UVR	80～90%	0.5～2秒
3. 地絡過電圧リレー OVGR	配電用変電所の地絡検出リレー (OVGR) 整定値レベルと 同等以下にしてください。	系統のB種接地抵抗管理値に 基づく許容時間以内にしてください。
4. 周波数上昇リレー OFR	50.5～51.5Hz /60.6～61.8Hz	0.5～2秒
5. 周波数低下リレー UFR	48.5(47.5*)～49.5Hz /58.2(57.0*)～59.4Hz	0.5～2秒
6. 逆電力リレー RPR	発電設備定格出力の 5～10%程度が目安です。	0.5～2秒程度が目安です。(*)
7. 不足電力リレー UPR	最大受電電力の 3～10%程度が目安です。	0.5～2秒程度が目安です。(*)

\*逆電力リレー (RPR) や不足電力リレー (UPR) の検出時限については、連系する系統の一段上位の系統の再閉路時間を考慮して、0.5秒から2秒程度以下での運用が行われていますが、一段上位の再閉路時間に余裕があり、かつ他の保護リレー (UFR、UVR など) の整定を変更することで、RPR や UPR と同等の検出感度が確保できる場合には、検出時限を一段上位の再閉路時間内に発電設備を解列できる時限まで延長できる場合があります。

参考文献：社団法人 日本電気協会出版 系統連系規程 (JEAC9701-2019)

### 9 制御電源

形 K2ZC の制御電源は DC24V です。制御電源がダウンすると出力リレーは保持することはできません。

つきましては解列動作を確実にを行うためにバックアップ電源のご使用をお勧めします。

「系統連系規程」(JEAC9701-2019) では制御電源について下記のように記載されております。

制御電源とは保護リレーおよび遮断装置の両方の電源をいい、以下のとおり施設すること。

a. 蓄電池を使用する場合は、専用の直流回路によるもの(直流回路から MCCB 等を用いて専用に分配する回路のもの)とするなどその信頼性を確保すること。

b. 商用電源を使用する場合は次の条件を満足すること。

(a) リレー自体に電源を必要とするものは商用電源が停電後リレーの動作が確実にできるように停電補償がなされていること。

(b) リレーと遮断装置の間にシーケンスリレーを使用する場合は、遮断装置が開放されるまでシーケンスリレーの状態を維持できる停電補償がなされていること。

ただし、遮断装置への最終出力が b 接点出力の場合は、自己の動作が完了するまでとする。

(c) 遮断装置の開放に操作電源を必要とするものを使用する場合は、商用電源停電後に保護リレーの時限動作出力により遮断装置が確実に開放できるように、遮断装置の操作電源には停電補償がなされていること。

(d) 商用電源停電時に自動的に開放する開閉器を解列用遮断装置として使用する場合は、停電後 1~2 秒間程度は投入状態を保持でき、保護リレーの動作出力により確実に遮断されるよう施設することが望ましい。

ただし、FRT 要件の適用を受けない発電設備等については、発電設備等出力端または発電設備等連絡用に施設されている開閉器であれば次の条件を共に満足する場合には、この限りではない。

ア. 系統側の瞬時電圧低下などにより開閉器が自動的に開放した場合には、系統が正常に復電次第、速やかに投入されること。ただし、系統に必要な保護リレーおよび単独運転検出機能または逆充電検出機能の動作出力による解列動作および復電後一定時間のインターロックなどの保護・制御動作を妨げてはならない。

イ. ア. の自動開放・投入動作により、逆変換装置が出力過電圧、出力過電流などを生じて発電設備等の安定運転性や安全性に悪影響を及ぼすおそれがないこと。

なお、受電点に施設される解列用開閉器については、瞬断、瞬低時などに利便性を著しく損なう恐れがあるため停電補償機能を有するものを施設すること。

太陽電池、燃料電池等の直流発電設備の直流出力電力を使用する場合は b. の条件を満足するとともに逆変換装置の制御電源と協調の取れた使用方法(例えば、逆変換装置を起動する前に、保護リレーの制御電源を起動状態にするなど)がなされること。

参考文献：社団法人 日本電気協会出版 系統連系規程 (JEAC9701-2019)

# 第2章 形 K2ZC-N の特長

## 形 K2ZC-N の特長

「系統連系規程」に示される機種を揃え、あらゆる需要家に対応できます。

- 各継電器要素はユニット構造のため、ユーザごとに異なる機種や個数などに応じて、任意に最適なシステムの構築が可能です。
- 各継電器要素は JIS、JEC、JEM などの公的規格に準拠しています。
- 各継電器要素には可変できる動作時間回路を内蔵していますので、協調設計のための外部タイマが不要です。
- 各継電器要素は、それぞれ独立した動作をしますので万一、ひとつの継電器が故障しても他の継電器要素がバックアップします。
- 各継電器ユニットは共通形状になっておりケース内の位置制約はありません。
- 各継電器ユニットの外部配線用端子は、ユニットごとに独立していますので、電流計追加など配線変更が容易に行えます。
- 継電器をロックするロック端子を搭載しています。  
(K2ZC-K2GV-N□C を除く)
- DSR は至近端短絡事故で電圧要素がなくなる場合にも、短絡の方向判別ができるよう、電圧メモリ機能を持っています。
- 配線容易な 2 段チドリ端子台を採用しています。
- 端子カバーを標準装着しています。
- 端子ネジは M4 ネジを使用します。

---

## 第2章 形 K2ZC-N の特長

---

### 形 K2ZC-K2GV-N□C の特長

- 手動復帰方式を新たに追加したことで外部手動復帰回路が不要です。
- 0.1 秒単位で動作時間が設定可能で細かな保護協調設定が可能です。
- 自己診断出力、系統電圧の遮断/復旧状態の検出など O&M サービス等の遠隔監視に欠かせない機能・出力を備えました。
- また随時監視制御の条件を満たすことができ、点検頻度の緩和が可能です。
- 新たに埋込取付タイプと表面取付タイプを追加し、単体での設置や DIN レール取付、ネジ取付など複数の取付方法に対応し、設置箇所に最適な機器選択が可能です。
- 制御電源は従来の DC24V に AC/DC110V を追加し、既存の常時電源やバッテリー電源でも使用可能です。  
(埋込取付タイプと表面取付タイプ)
- 整定 SW に「ロック」を設けたことにより、フロント面での操作にて地絡検出動作のロックが可能です。

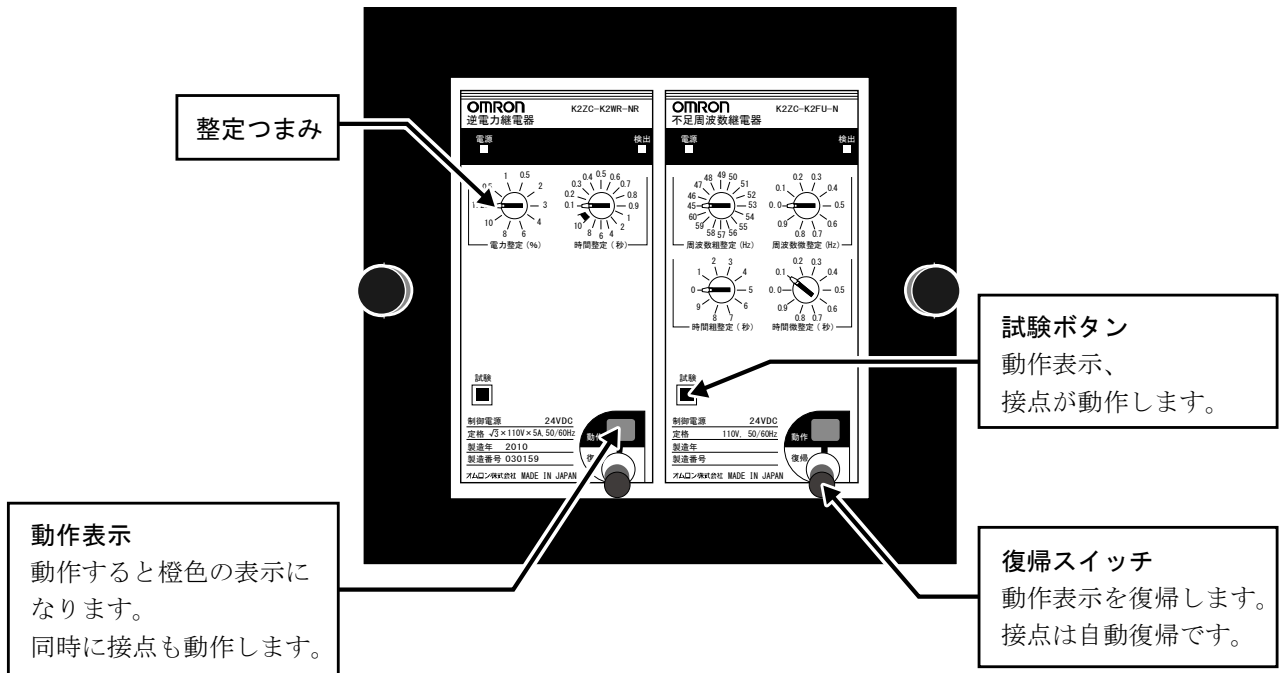


## 第2章 形 K2ZC-N の特長

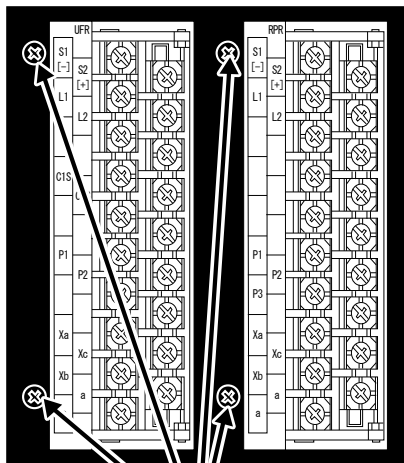
### 各部の名称とはたらき

例：2ユニットケースの場合

正面

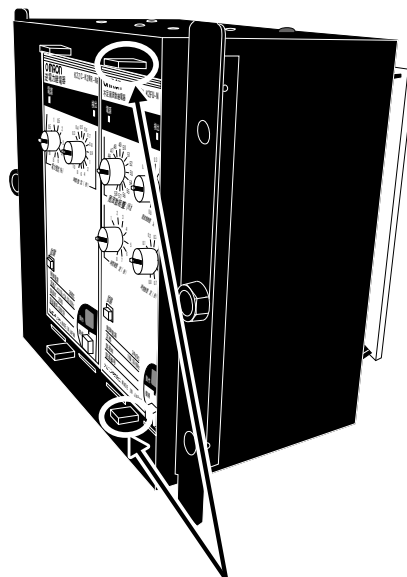


裏面 (端子部)



#### ユニット固定ネジ

このネジでユニットを固定します。  
ユニットを取り外す場合は、まずこのネジを外してください。



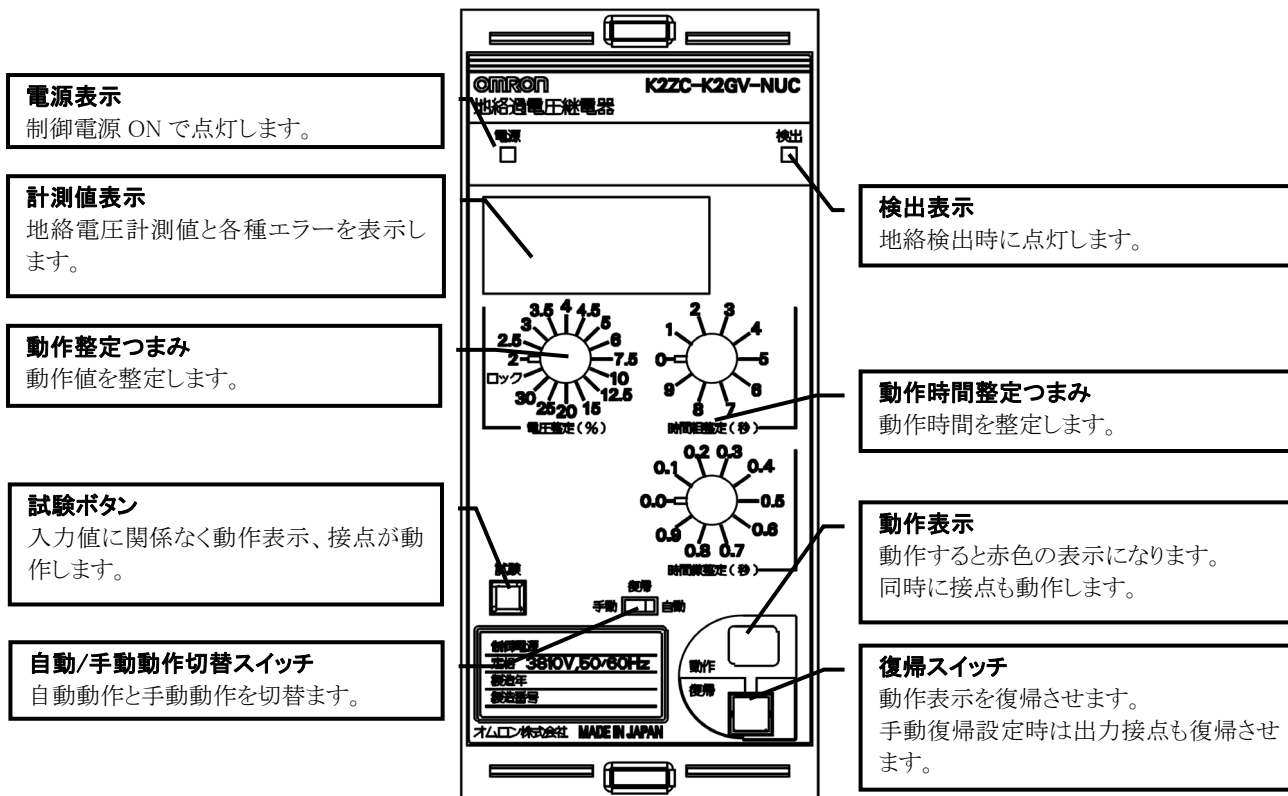
#### 取っ手

ユニットを取り外す場合に、この取っ手をつかんでユニットを引き出してください。

## 第2章 形 K2ZC-N の特長

各部の名称とはたらき (形 K2ZC-K2GV-NDC)

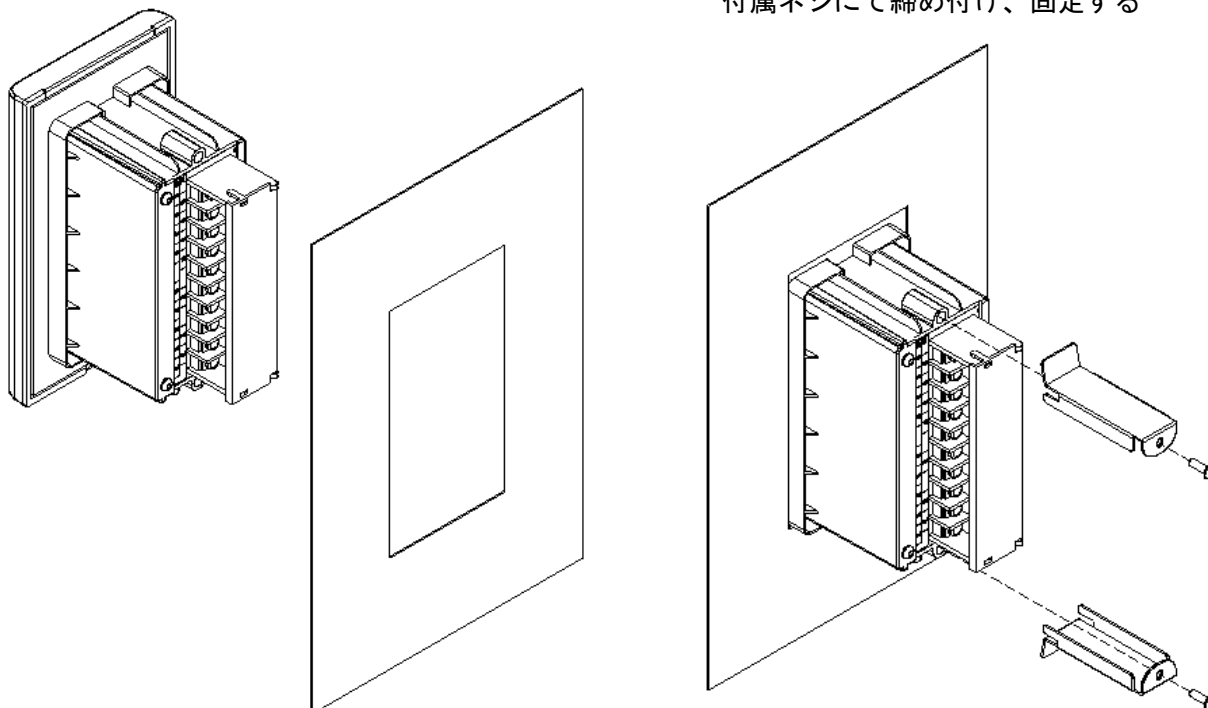
### ●各部の名称(正面)



### ●取付方法

① 製品を盤パネルにはめ込む

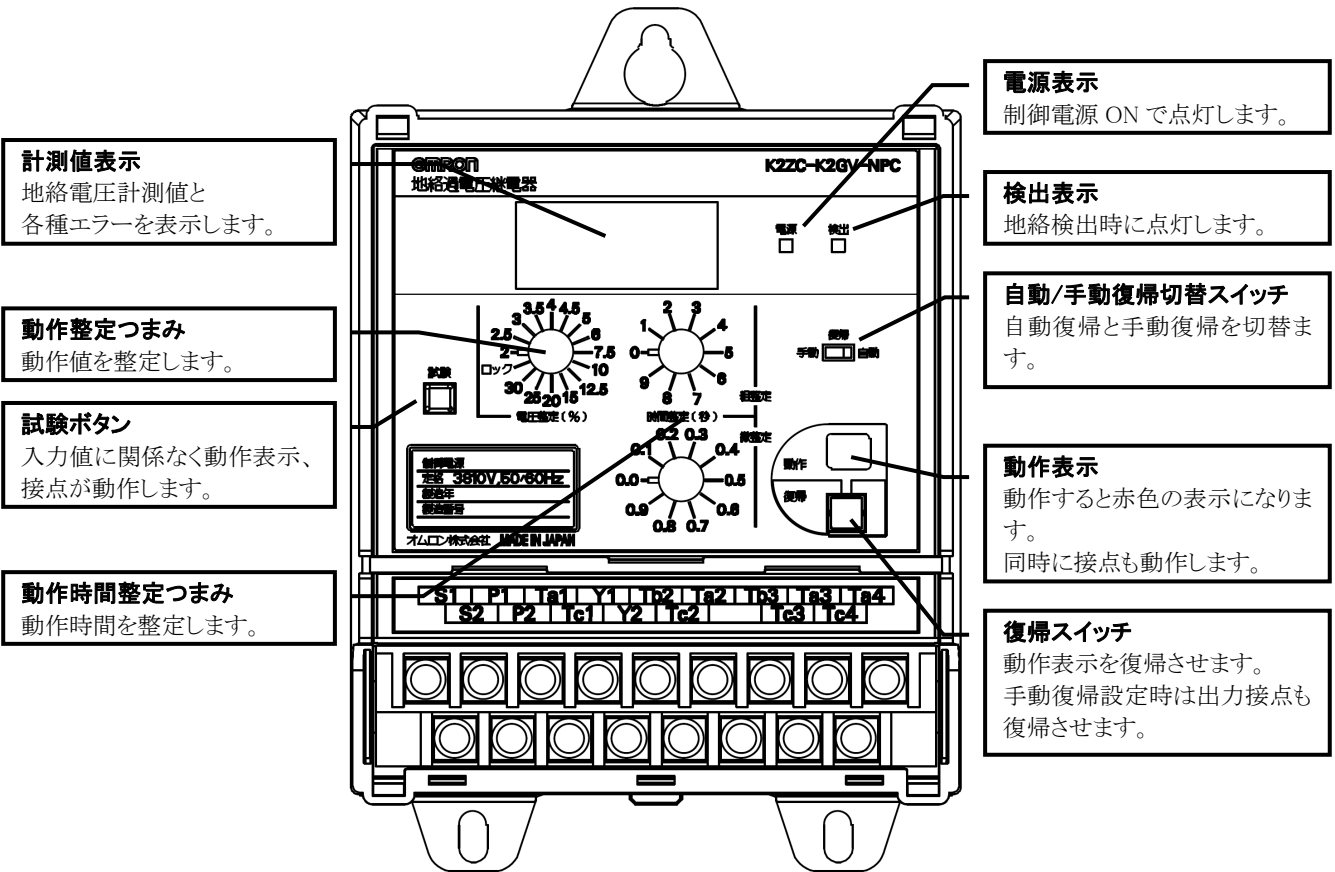
② 製品 - 盤パネル間を付属の取付用金具を付属ネジにて締め付け、固定する



## 第2章 形 K2ZC-N の特長

各部の名称とはたらき (形 K2ZC-K2GV-NPC)

### ●各部の名称(正面)



## 第2章 形 K2ZC-N の特長

### ●DIN 取り付け (K2ZC-K2GV-NPC)

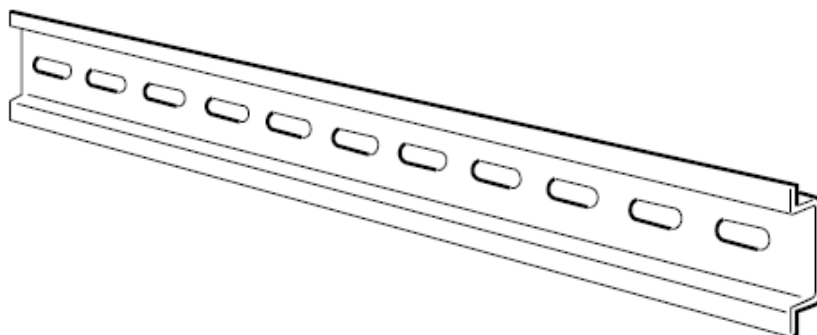
#### ・DIN レールの取り付け

形 K2ZC-K2GV-NPC の取り付けは、DIN レールまたはネジ取り付けとしてください。

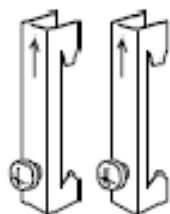
DIN レールは、盤内に 3 箇所以上ネジ止めしてください。

#### ・推奨 DIN レール

形式	寸法	メーカー
形 PFP-100N	1,000mm	オムロン
形 PFP-50N	500mm	

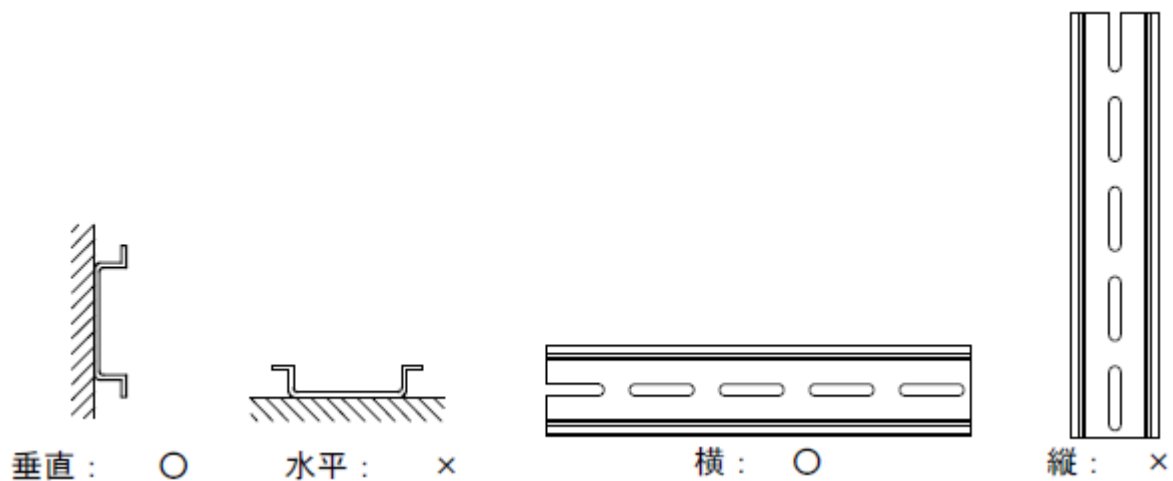


#### ・エンドプレート 形 PFP-M(2 個)



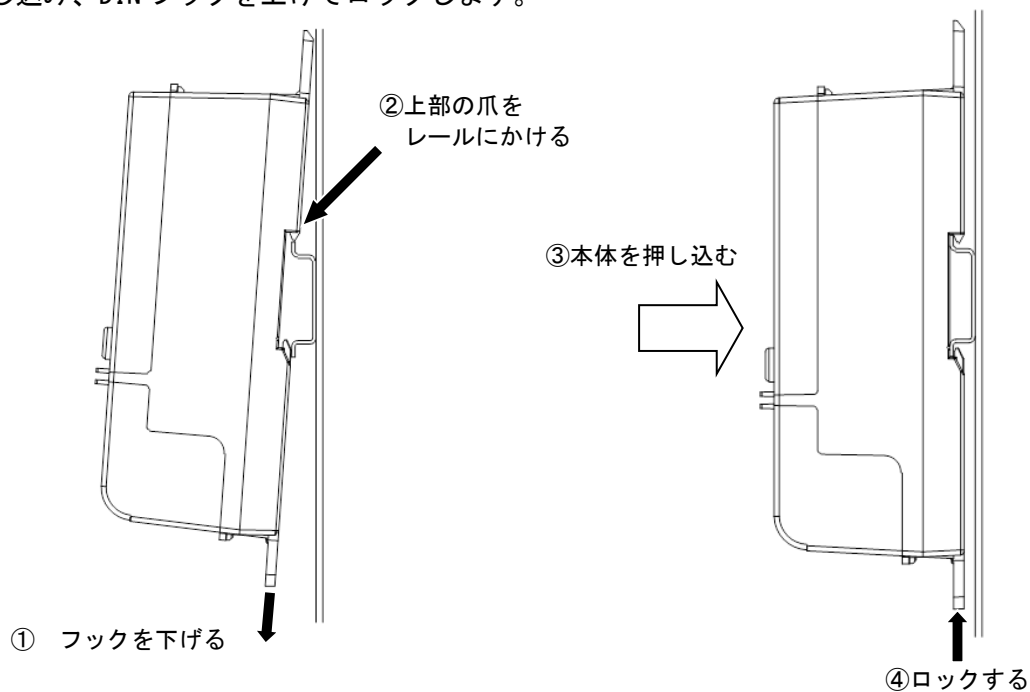
#### ・取り付け方向

形 K2ZC-K2GV-NPC は取り付け方向が決まっています。下図のように、地面に対して DIN レールを垂直にし、横方向に設置してください。



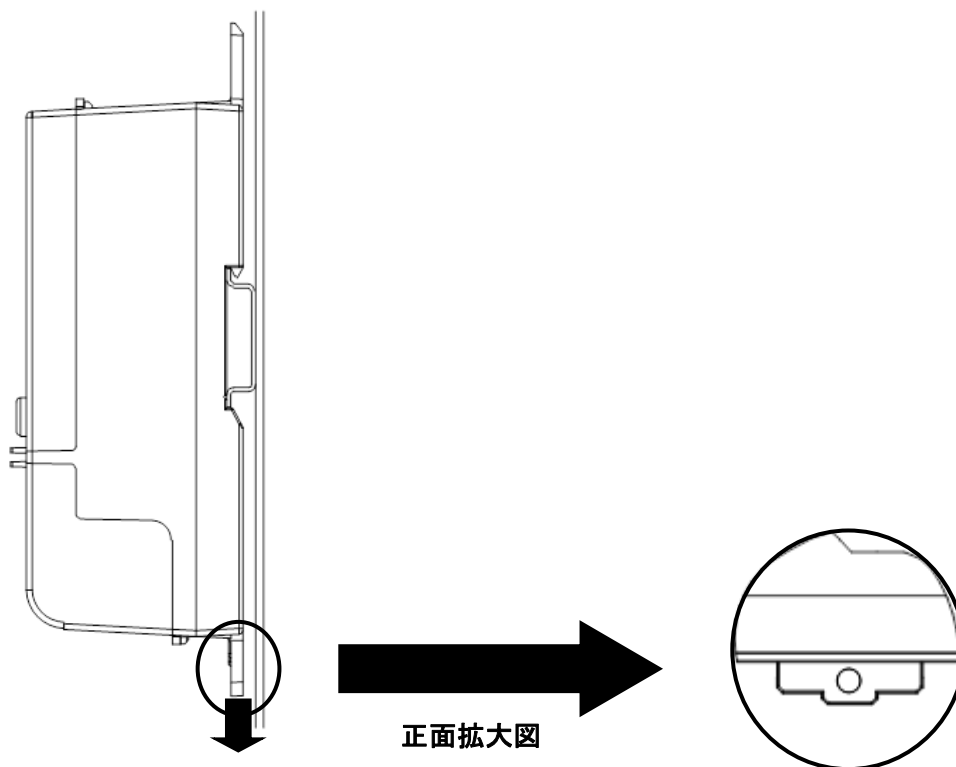
### ・取り付け方法

DIN フックを下げてから、上部の爪を DIN レールにかけて DIN フックがロックできるところまで本体を押し込み、DIN フックを上げてロックします。



### ・取り外し方法

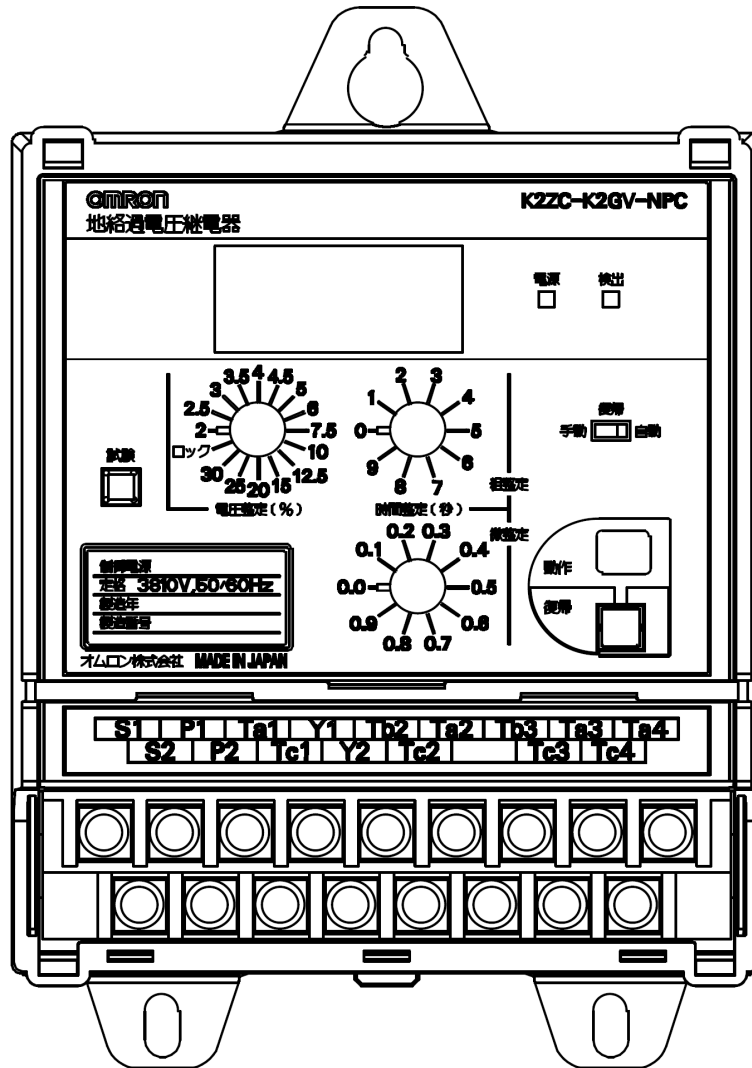
マイナスドライバーなどで DIN フックを引き出して下側から持ち上げます。



## 第2章 形 K2ZC-N の特長

### ●ネジ取付時

上部 1 箇所、下部 2 箇所の取付穴部にて付属ネジ (M5) を締め付け、固定してください。



# 第3章 形 K2ZC-N の基本構成 (ユニットの組合せ)

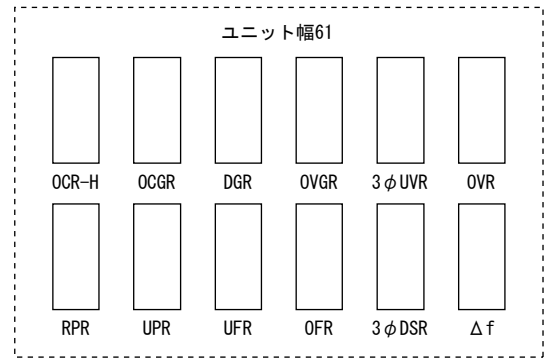
## 1 概要

連系用保護継電器は、連系される系統や発電機の種類によって必要となる機種が決まります。また、既設で構内事故保護用の継電器があれば不要となる機種もあり、ユーザーごとに異なります。

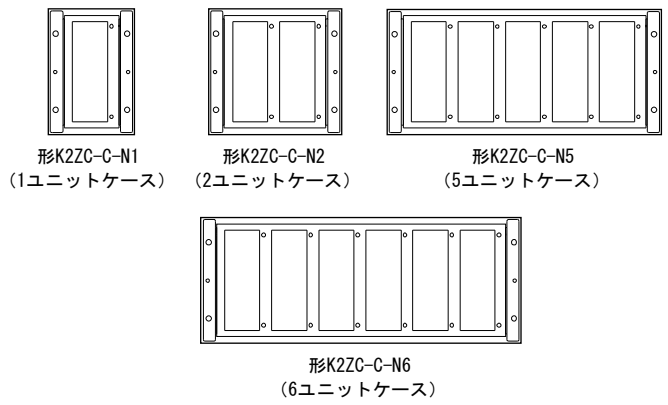
そこで、形 K2ZC-N 連系用複合継電器は標準ケースにユニットタイプの継電器要素を任意に組み合わせることによって構成します。継電器要素は同一のユニット幅に設計されていて、形 K2ZC-C-N2 ケースには 2 要素、形 K2ZC-C-N5 ケースには 5 要素、形 K2ZC-C-N6 ケースには 6 要素を収納できます。

### ● ケース取り付けの注意

ケースには、上側、下側が決っています。ケース内側のプラスチックのプレートに表示してありますので、その指示に従ってください。



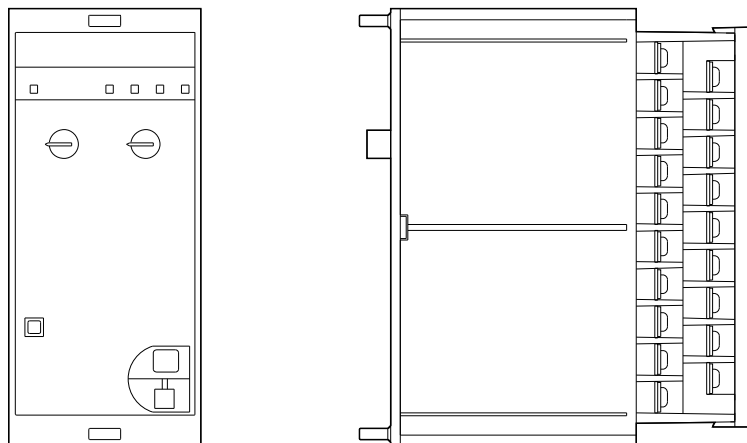
必要なユニットを選択し、ケースへ収納



\*3 ユニットケース、4 ユニットケースもあります。

## 2 構造

### ユニット構造



### 第3章 形 K2ZC-N の基本構成 (ユニットの組合せ)

#### 3 種類

機種	器具番号	準拠規格	形式	整定値	定格	検出相数	組合せ機器
OCR-H	51	JIS C4602	形 K2ZC-K2CA-N 過電流継電器	限時要素 : 2-2.5-3-3.5-4-4.5-5-6 (A) 瞬時要素 : 10-15-20-25-30-40-50-60-除外 (A) 動作時間 : 0.25-0.5-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10 (秒)	F:50/60Hz (切替) I:5A	2相 (R相, T相)	CT (市販品)
OCGR	51G	JIS C4601	形 K2ZC-K2GA-N 地絡過電圧継電器	零相電流 : 0.1-0.2-3-0.4-0.6 (A) 動作時間 : 0.2 (秒) 固定	F:50/60Hz	—	ZCT 形 OTG-N, -D
DGR	67G	JIS C4609	形 K2ZC-K2GS-N 地絡方向継電器	零相電流 : 0.1-0.2-3-0.4-0.6 (A) 零相電圧 : 2.5-3-4-5-6-7.5-10-15 (%) 位相 : 30-60 (度) 動作時間 : 0.1-0.15-0.2-0.3-0.4-0.6 (秒)	F:50/60Hz	—	ZCT 形 OTG-N, -D ZPD 形 VOC-1MS2
		JEM-1336	形 K2ZC-K2GF-N 地絡方向継電器	零相電流 : 0.2-0.4-0.6-0.8-1.0 (A) 零相電圧 : 5-10-15-20-25-30 (V) 位相 : 遅れ40度~進み140度 固定 動作時間 : 0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-1.5-2 (秒)	F:50/60Hz VO:110/190V	—	ZCT 形 OTG-N, -D EVT (市販品)
OVGR + 簡易 UVR	64	JEC-2500	形 K2ZC-K2GV-N□C 地絡過電圧継電器	OVGR 零相電圧 : 2-2.5-3-3.5-4-4.5-5-6-7.5-10-12.5-15-20-25-30- ロック (%) 動作時間 : 0.1-9.9 (秒) 0.1S (STEP) 簡易UVR 動作電圧 : 60V 固定 動作時間 : 0.1 秒固定	F:50/60Hz V:100/110V	—	ZPD 形 VOC-1MS2 VT (市販品)
OVGR		JEC-2511	形 K2ZC-K2GV-NT 地絡過電圧継電器	零相電圧 : 5-10-15-20-25-30-35-40 (V) 動作時間 : 0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-2-4-6-8-10 (秒)	F:50/60Hz VO:110/190V	—	EVT (市販品)
DGR + OVGR	67G + 64	JIS C4609 + JEC-2500	形 K2ZC-K2GW-N 地絡方向・地絡 過電圧継電器	DGR 零相電流 : 0.1-0.2-0.3-0.4-0.6 (A) 零相電圧 : 2.5-3-4-5-6-7.5-10-15 (%) 位相 : 位相切替え (-30度、-60度) 動作時間 : 0.1-0.15-0.2-0.3-0.4-0.6 (秒) OVGR 動作電圧 : 2-2.5-3-4-5-6-7.5-10-15-30 (%) 動作時間 : 0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-2-4-6-8-10 (秒)	F:50/60Hz	—	ZCT 形 OTG-N, -D ZPD 形 VOC-1MS2
OVR	59	JEC-2511	形 K2ZC-K2VA-N 過電圧継電器	過電圧 : 110-115-120-125-130-135-140 (V) 動作時間 : 0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-1.5-2-5 (秒)	F : 50/60Hz V : 110V	1相	VT (市販品)
UVR	27	JEC-2511	形 K2ZC-K2VU-N 不足電圧継電器	不足電圧 : 60-65-70-75-80-85-90-95 (V) 動作時間 :	F : 50/60Hz V : 110V	3相	VT (市販品)
			形 K2ZC-K2VU-NS 不足電圧継電器	0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-2-4-6-8-10 (秒)			
OVR + UVR	59 + 27	JEC-2511	形 K2ZC-K2VW-N 過電圧・不足電圧継 電器	OVR 過電圧 : 110-115-120-125-130-135-140 (V) 動作時間 : 0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-1.5-2-5 (秒)	F:50/60Hz V:110V	1相	VT (市販品)
				UVR 不足電圧 : 60-65-70-75-80-85-90-95 (V) 動作時間 : 0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-2-4-6-8-10 (秒)		3相	
DSR	67S	JEC-2500	形 K2ZC-K2DS-N 短絡方向継電器	電流 : 0.05-0.1-0.2-0.3-0.4-0.5 (A) 電圧 : 80-85-90-95 (V) 動作時間 : 0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-1.5-2 (秒)	F : 50/60Hz V : 110V I : 5A	3相	CT (市販品) VT (市販品)
			形 K2ZC-K2DS-N1 短絡方向継電器	電流 : 0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-2-3-4-5 (A) 電圧 : 80-85-90-95 (V) 動作時間 : 0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-1.5-2 (秒)			
UFR	95L	JEC-2500	形 K2ZC-K2FU-N 不足周波数継電器	周波数 : 45.0~60.9 (Hz) 0.1Hz (STEP) 動作時間 : 0.1-9.9 (秒) 0.1S (STEP)	F : 50/60Hz V : 110V	1相	VT (市販品)
OFR	95H	JEC-2500	形 K2ZC-K2FA-N 過周波数継電器	周波数 : 50.0~65.9 (Hz) 0.1Hz (STEP) 動作時間 : 0.1-9.9 (秒) 0.1S (STEP)	F : 50/60Hz V : 110V	1相	PT (市販品)
RPR	67P	JEC-2500	形 K2ZC-K2WR-NR 逆電力継電器 (三相平衡用)	逆電力 : 0.25-0.5-1-1.5-2-3-4-6-8-10 (%) 動作時間 : 0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-2-4-6-8-10 (秒)	F : 50/60Hz V : 110V I : 5A	電圧3相 電流1相	CT (市販品) VT (市販品)
			形 K2ZC-K2WR-NS 逆電力継電器 (単相用)	逆電力 : 0.25-0.5-1-1.5-2-3-4-6-8-10 (%) 動作時間 : 0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-2-4-6-8-10 (秒)		電圧1相 電流1相	CT (市販品) VT (市販品)
			形 K2ZC-K2WR-NT 逆電力継電器 (三相不平衡用)	逆電力 : 0.25-0.5-1-1.5-2-3-4-6-8-10 (%) 動作時間 : 0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-2-4-6-8-10 (秒)		電圧3相 電流2相	CT (市販品) VT (市販品)



### 第3章 形 K2ZC-N の基本構成 (ユニットの組合せ)

機種	器具番号	準拠規格	形式	整定値	定格	検出相数	組合せ器
UPR	91L	JEC-2500	形 K2ZC-K2WU-NA 不足電力継電器 (三相不平衡用)	不足電力 : 0.5-1-1.5-2-3-4-5-6-8-10 (%) 動作時間 : 0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-2-4-6-8-10 (秒)	F : 50/60Hz V : 110V I : 5A	電圧 3 相 電流 1 相	CT (市販品) VT (市販品)
UPR	91L	JEC-2500	形 K2ZC-K2WU-NS 不足電力継電器 (単相用)	不足電力 : 0.5-1-1.5-2-3-4-5-6-8-10 (%) 動作時間 : 0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-2-4-6-8-10 (秒)	F : 50/60Hz V : 110V I : 5A	電圧 1 相 電流 1 相	CT (市販品) VT (市販品)
UPR	91L	JEC-2500	形 K2ZC-K2WU-NT 不足電力継電器 (三相不平衡用)	不足電力 : 0.5-1-1.5-2-3-4-6-8-10 (%) (動作時間) : 0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-2-4-6-8-10 (秒)	F : 50/60Hz V : 110V I : 5A	電圧 3 相 電流 2 相	CT (市販品) VT (市販品)
△f	—	JEC-2500	形 K2ZC-K2FX-N 周波数変化率継電器	動作値 : ±0.05-0.1-0.2-0.3-0.4 (%) 検出時間 : 0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1.0 (秒)	F : 50/60Hz (切替) V : 110V	1 相	VT (市販品)
—	—	—	形 K2ZC-PSU-N 電源アダプタユニット	出力電力 : 24VDC 0.8A	100/110VDC	—	—
—	—	—	形 K2ZC-PS 電源アダプタ	出力電力 : 24VDC 0.8A	100/110VDC	—	—
—	—	—	形 K2ZC-PN-N フリーユニット	—	—	—	—
—	—	—	形 K2ZC-C-N1 1 ユニットケース	—	—	—	—
—	—	—	形 K2ZC-C-N2 2 ユニットケース	—	—	—	—
—	—	—	形 K2ZC-C-N3 3 ユニットケース	—	—	—	—
—	—	—	形 K2ZC-C-N4 4 ユニットケース	—	—	—	—
—	—	—	形 K2ZC-C-N5 5 ユニットケース	—	—	—	—
—	—	—	形 K2ZC-C-N6 6 ユニットケース	—	—	—	—

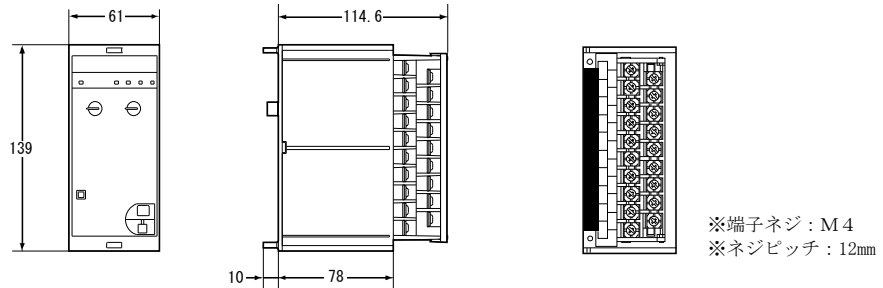
\* 定格周波数 : F 定格電圧 : V 定格電流 : I 零相電圧 : V0 定格制御電圧 : 24VDC (継電器ユニット全て)

\* 制御電源が DC100/110V の場合は、形 K2ZC-PS 電源アダプタ、形 K2ZC-PSU-N 電源アダプタユニットを通して継電器ユニットに供給してください。

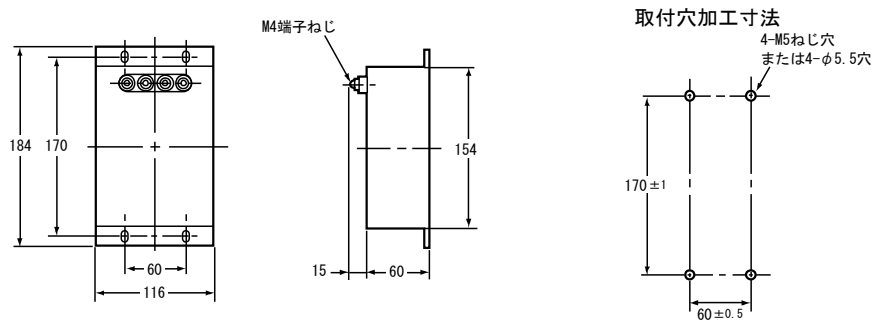
### 第3章 形 K2ZC-N の基本構成 (ユニットの組合せ)

#### ●外形寸法

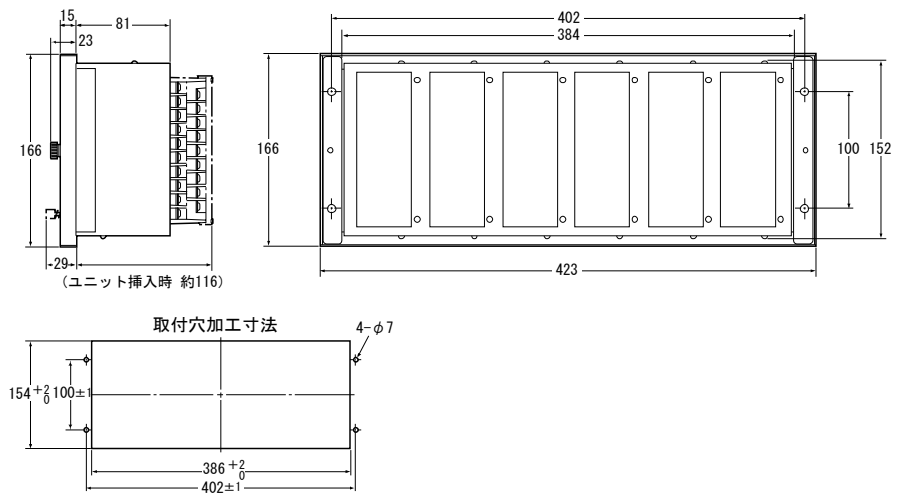
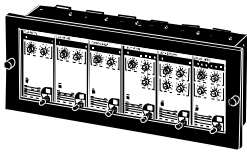
形 K2ZC-N  
継電器ユニット



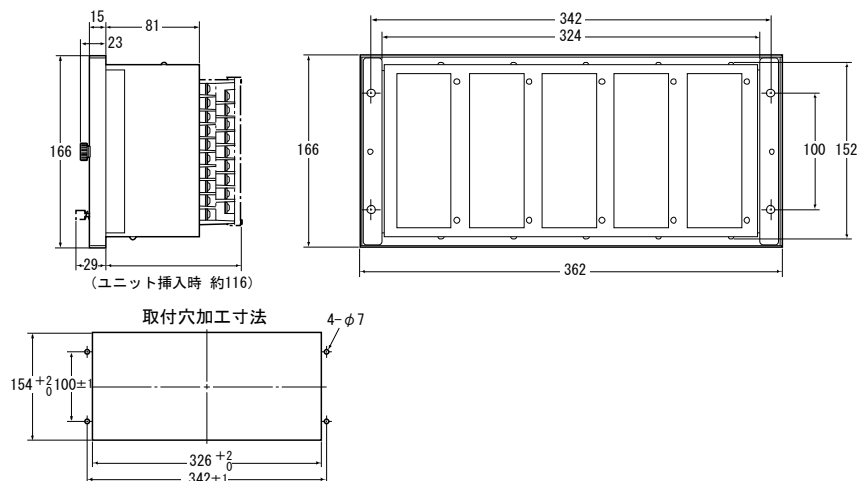
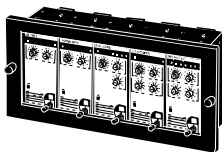
形 K2ZC-PS  
電源アダプタ



形 K2ZC-C-N6  
6 ユニットケース

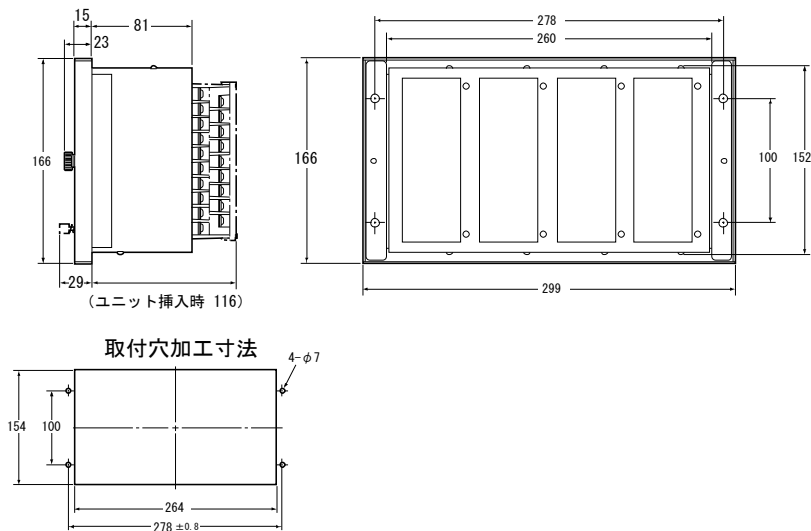
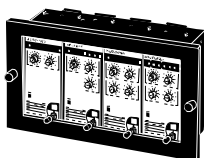


形 K2ZC-C-N5  
5 ユニットケース

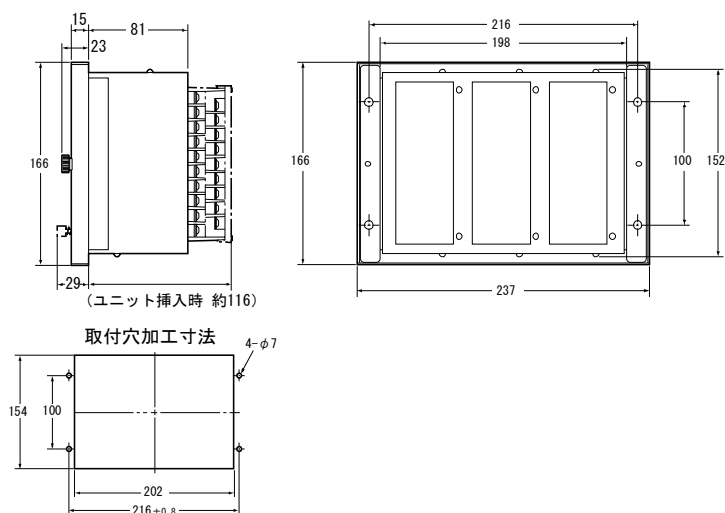
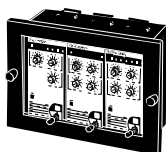


### 第3章 形 K2ZC-N の基本構成 (ユニットの組合せ)

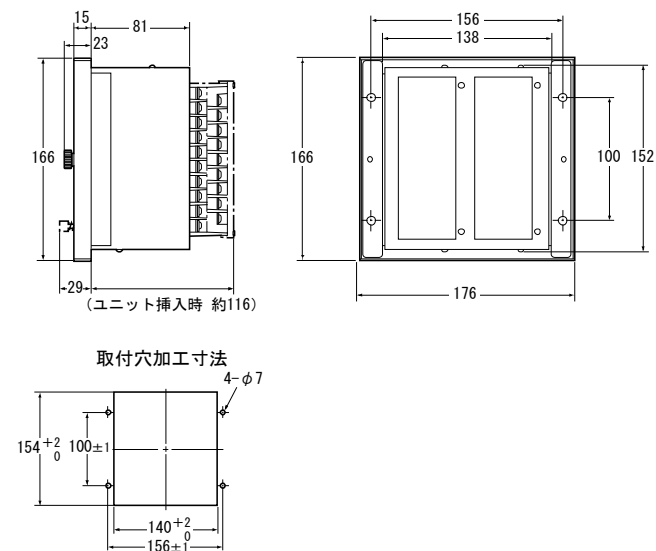
#### 形 K2ZC-C-N4 4 ユニットケース



#### 形 K2ZC-C-N3 3 ユニットケース

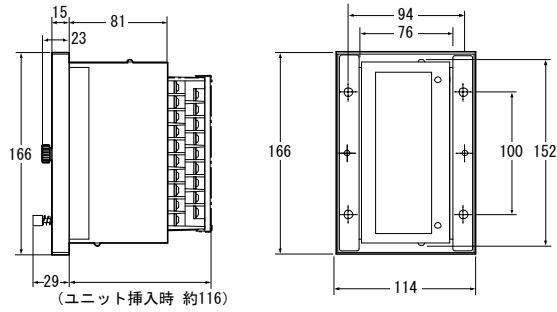


#### 形 K2ZC-C-N2 2 ユニットケース

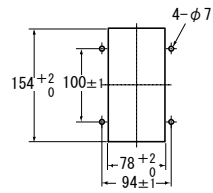


### 第3章 形 K2ZC-N の基本構成 (ユニットの組合せ)

#### 形 K2ZC-C-N1 1 ユニットケース

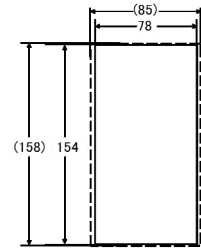
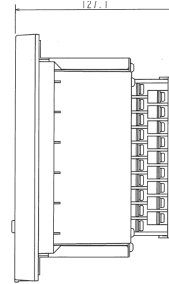
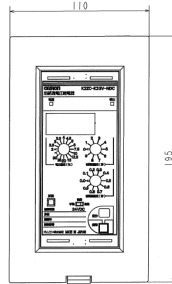
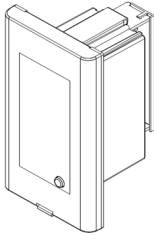


取付穴加工寸法



### 第3章 形 K2ZC-N の基本構成 (ユニットの組合せ) K2ZC-K2GV-N□C の場合)

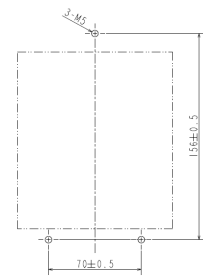
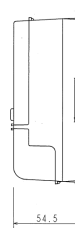
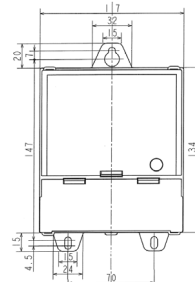
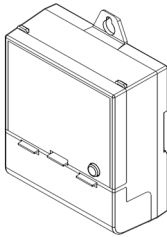
形 K2ZC-K2GV-NDC  
埋込取付タイプ



※端子ネジ: M4  
※ネジピッチ: 12mm

注 ( ) 寸法は最大対応寸法です。

形 K2ZC-K2GV-NPC  
表面取付タイプ



※端子ネジ: M4  
※ネジピッチ: 11mm

※ユニットタイプ 形 K2ZC-K2GV-NUC は K2ZC-C-N□ と組合わせて使用します。



# 第4章 形 K2ZC-N による保護システム例

## 低圧

発電設備種別	逆潮流の有無	自立運転の有無	構成例
PCS (パワーコンディショナ)	あり	なし	例 1
PCS (パワーコンディショナ)	なし	あり	例 2
交流発電設備	なし	なし	例 3

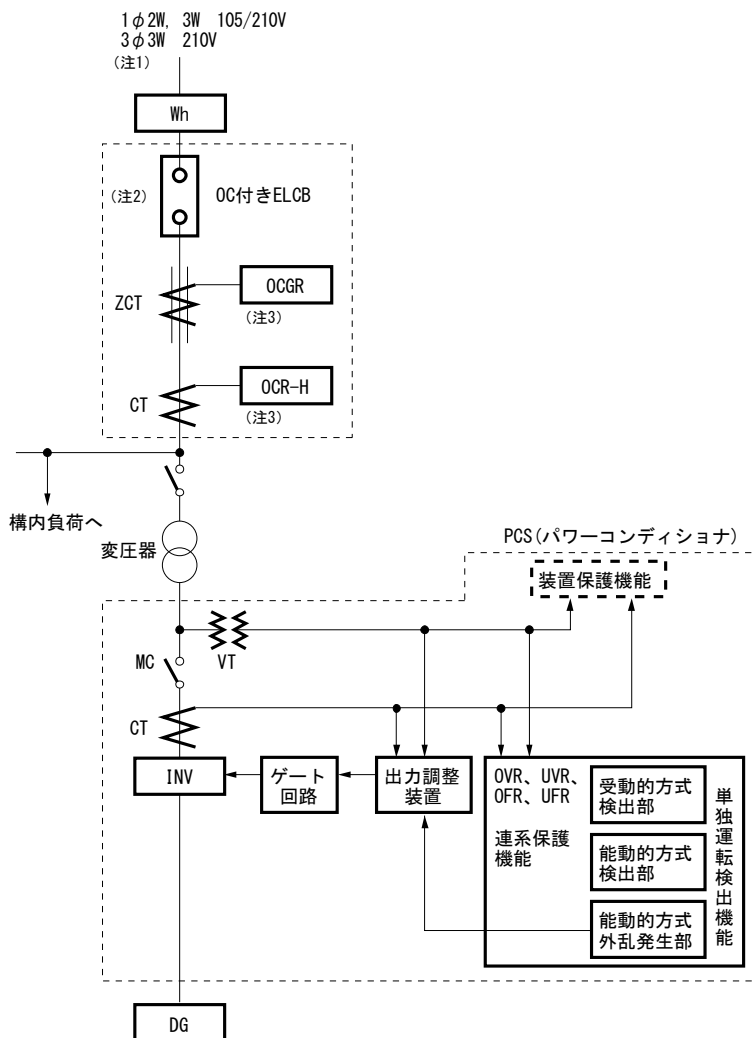
## 高圧

発電設備種別	逆潮流の有無	単独運転 検出機能	その他	構成例
交流発電設備	なし	—	保護リレーの 二系列化	例 4
			UPR による 機能的二重化	例 5
PCS (パワーコンディショナ)	あり	○ 2 方式	—	例 6
	なし	○ 2 方式	出力が契約電力の 5%以下	例 7
	—	○ 2 方式	出力 10kW 以下	例 8

詳細は系統連系規程 (JEAC 9701-2016) 第 2 章 連系に必要な設備対策を参照してください。

## 第4章 形 K2ZC-N による保護システム例

### 例1 低圧受電：PCS（パワーコンディショナ）（逆潮流あり、自立運転なし）



略記号	リレー保護内容	保護対象事故等
OCR-H	過電流	構内側短絡
OCGR	地絡過電流	構内側地絡

- 注1. 発電設備の電気方式は、原則として連系する電力系統の電気方式と同じにしてください。
- 注2. 電力系統の電気方式が単相3線式であるとき、必要な場合には受電点に3極で過電流引き外し素子を有する遮断装置を設置してください。
- 注3. 保護リレー（OCR-H、OCGR）は連系要件から除外されますが、連系の有無に関わらずこれらの保護リレーは必要です。ただし、過電流要素付漏電遮断器（OC付ELCB）で代用することも可能です。

□ は系統との連系に必要な保護継電器を示す。  
(極力同一継電器盤に収納する)

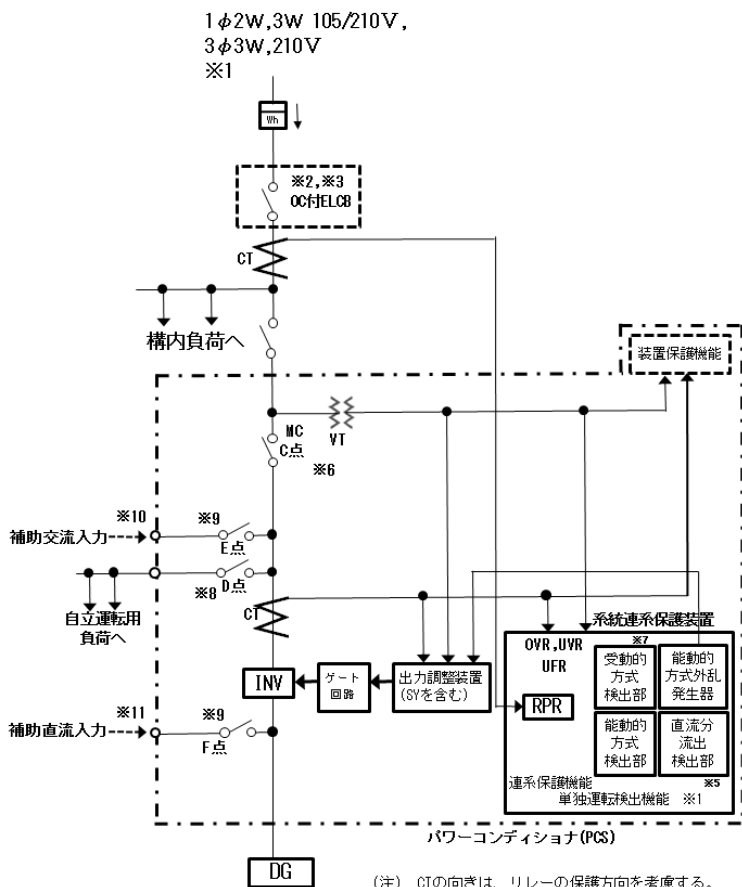
□ は機器保護継電器および構内事故対策用の保護継電器の一例を示す。

#### 構内配線の略記号

略記号	器具名称
Wh	電力量計
OC付ELCB	過電流要素付漏電遮断器
OCGR	地絡過電流
OCR-H	過電流継電器
ZCT	零相変流器
CT	計器用変流器
VT	計器用変圧器
MC	電磁接触器
DG	直流発電設備



**例2** 低圧受電：PCS（パワーコンディショナ）（逆潮流なし、自立運転有り）



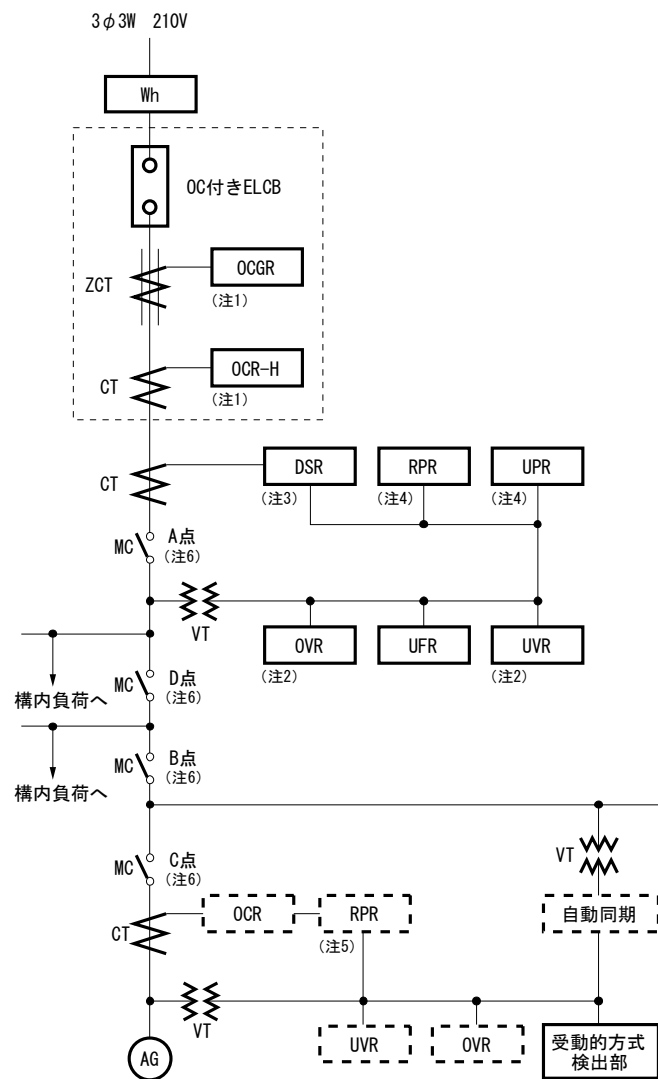
- (注)
- ※1：発電設備等の電気方式は、原則として連系する電力系統の電気方式と同一とします。
  - ※2：系統の電気方式が単相3線式であるとき、必要な場合には受電点に3極で過電流引き外し素子を有する遮断装置を設置してください。
  - ※3：OC付ELCBの設置によりOCR-H, OCGRの設置を省略しました。
  - ※4：単独運転防止対策として単独運転検出機能〔受動的な方式と能動的な方式（新型又は従来型）をそれぞれ1方式以上組み合わせる。〕を具備しております。
  - ※5：直流成分流出検出機能の採用により直流流出防止用変圧器の設置を省略しました。
  - ※6：解列は、C点MCを遮断すると同時にゲートブロックします。自立運転する場合は7. 解列箇所(2)具体的な解列箇所 a. (c)イ. に従い、機械的解列箇所は1ヶ所としてください。
  - ※7：受動的な方式で単独運転を防止する場合、受動的な方式からの単独運転検出信号により逆変換装置のゲートブロックなどで、逆変換装置出力を停止します。（逆変換装置出力停止は5～10秒間継続させます。）。ただし、FRT要件の適用を受ける発電設備等に具備されるものは、単独運転検出信号により解列点の遮断装置を解放するとともに、逆変換装置のゲートブロックなどで、逆変換装置を停止してください。
  - ※8：自立運転時以外でも、C点及びD点を同時に投入して、自立運転用負荷への電力供給を行う事が出来ません。
  - ※9：E点及びF点の補助入力開閉器は、C点と同時に開路しない機構を有してください。
  - ※10：補助交流入力端子には、太陽光発電装置などの自立出力や携帯発電機等（外部交流電源）を接続してください。
  - ※11：補助直流入力端子には、太陽電池や蓄電池などの直流の電源を接続してください。

保護機能の説明

略記号	リレー保護内容	保護対象事故等	設置相数等		
			単相2線式で受電する場合	単相3線式で受電する場合	三相3線式で受電する場合
OC付ELCB	過電流	構内側短絡	1	2	2
	地絡過電流	構内側地絡	1	1	1
OVR	過電圧	発電設備等異常	1	2	2
UVR	不足電圧	発電設備異常 系統電源喪失 系統側短絡	1	2	3
UFR	周波数低下	系統周波数低下	1	1	1
RPR	逆電力	単独運転	1	1	1
単独運転検出機能 ・受動的な方式 ・能動的な方式 (新型又は従来型)	単独運転	単独運転	個別検討		

## 第4章 形 K2ZC-N による保護システム例

### 例3 低圧受電：交流発電設備（逆潮流なし、自立運転なし）



□ は系統との連系に必要な保護継電器を示す。  
(極力同一継電器盤に収納する)

□ は機器保護継電器および構内事故対策用の  
保護継電器の一例を示す。

略記号	リレー保護内容	保護対象事故等
OCR-H	過電流	構内側短絡
OCGR	地絡過電流	構内側地絡
OVR	過電圧	発電設備異常
UVR	不足電圧	発電設備異常、 系統電源喪失、 系統短絡
UFR	周波数低下	系統周波数低下
RPR	逆電力	逆潮流
UPR	不足電力	単独運転
DSR	短絡方向	系統短絡

注1. 保護リレー (OCR-H、OCGR) は連系要件から除外されますが、連系の有無に関わらずこれらの保護リレーは必要です。ただし、過電流要素付漏電遮断器 (OC付 ELCB) で代用することも可能です。

注2. 発電機自体の保護装置により、検出・保護できる場合は省略できます。

注3. 同期発電機を用いる場合に適用します。ただし、UVRまたはOCR-Hにより短絡事故が検知できる場合はこれで代用可能です。

注4. 受動方式の単独運転検出機能で単独運転防止ができる場合にはRPRは省略できます。

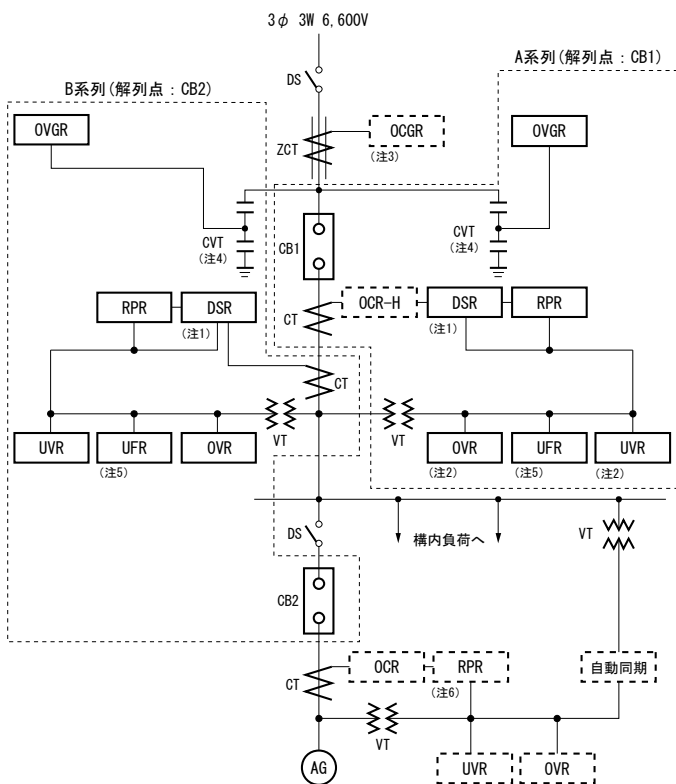
注5. 発電機本体の保護のために必要に応じて設置します。

注6. 解列箇所はA点またはB点、C点、D点において、いずれか2か所で解列してください。

#### 構内配線の略記号

略記号	器具名称
Wh	電力量計
OC付 ELCB	過電流要素付漏電遮断器
OCGR	地絡過電流継電器
OCR-H	過電流継電器
DSR	短絡方向継電器
RPR	逆電力継電器
UPR	不足電力継電器
UVR	不足電圧継電器
UFR	不足周波数継電器
OVR	過電圧継電器
ZCT	零相変流器
CT	計器用変流器
VT	計器用変圧器
MC	電磁接触器
AG	交流発電設備

## 例4 高圧受電：交流発電設備（逆潮流なし、二系列化により線路無電圧確認装置を省略する場合）



略記号	リレー保護内容	保護対象事故等
OCR-H	過電流	構内側短絡
OCGR	地絡過電流	構内側地絡
OVGR	地絡過電圧	系統側地絡
OVR	過電圧	発電設備異常
UVR	不足電圧	発電設備異常、 系統電源喪失
DSR	短絡方向	系統側短絡
UFR	周波数低下	系統周波数低下
RPR	逆電力	単独運転

- 注1. 同期発電機を用いる場合に設置してください。
- 注2. 発電設備自体の保護装置により、検出・保護できる場合は省略できます。
- 注3. 突入電流のアンバランス、構内設備の充電電流が大きい場合は DGR を設置してください。
- 注4. 零相電圧検出は CVT 検出方式をおすすめします。(VT 方式は事故点探査に支障をきたす場合があります。)
- 注5. 専用線との連系で RPR による解列が高速に行える場合は省略可能です。
- 注6. 発電機本体の保護のために必要に応じて設置してください。

□ は系統との連系に必要な保護継電器を示す。  
(極力同一継電器盤に収納する)

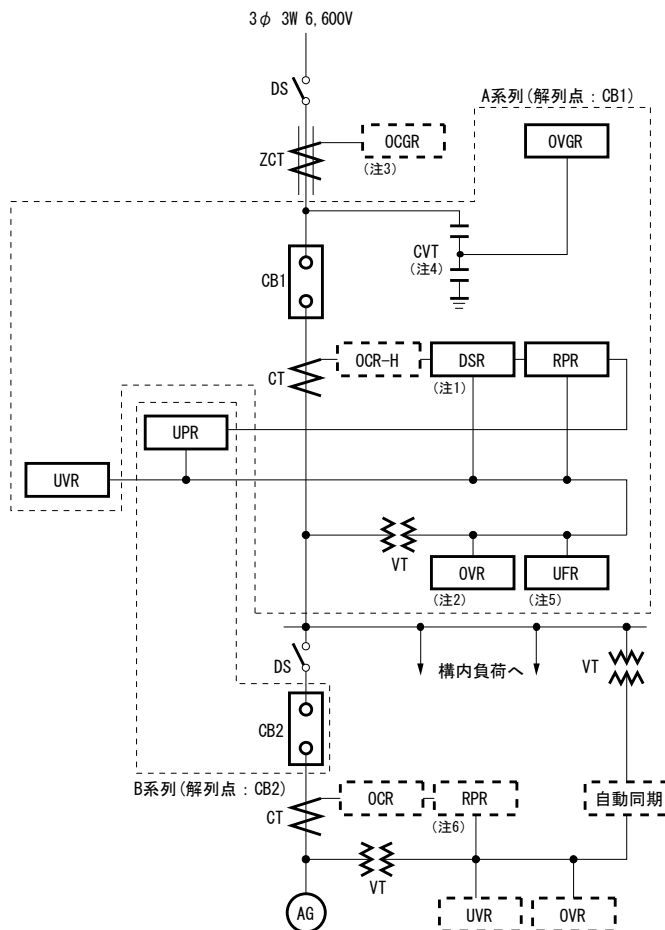
□ は機器保護継電器および構内事故対策用の  
保護継電器の一例を示す。

### 構内配線の略記号

略記号	器具名称
DS	高圧断路器
CB	高圧遮断器
CVT	コンデンサ型計器用変圧器
OCGR	地絡過電流継電器
OVGR	地絡過電圧継電器
OCR-H	過電流継電器
DSR	短絡方向継電器
RPR	逆電力継電器
UVR	不足電圧継電器
UFR	不足周波数継電器
OVR	過電圧継電器
ZCT	零相変流器
CT	計器用変流器
VT	計器用変圧器
AG	交流発電設備

## 第4章 形 K2ZC-N による保護システム例

### 例5 高圧受電：交流発電設備（逆潮流なし、UPR を用いた機能的二重化により線路無電圧確認装置を省略した場合）



□ は系統との連系に必要な保護継電器を示す。  
(極力同一継電器盤に収納する)

□ は機器保護継電器および構内事故対策用の  
保護継電器の一例を示す。

略記号	リレー保護内容	保護対象事故等
OCR-H	過電流	構内側短絡
OCGR	地絡過電流	構内側地絡
OVGR	地絡過電圧	系統側地絡
OVR	過電圧	発電設備異常
UVR	不足電圧	発電設備異常、 系統電源喪失
DSR	短絡方向	系統側短絡
UFR	周波数低下	系統周波数低下
RPR	逆電力	単独運転
UPR	不足電力	単独運転

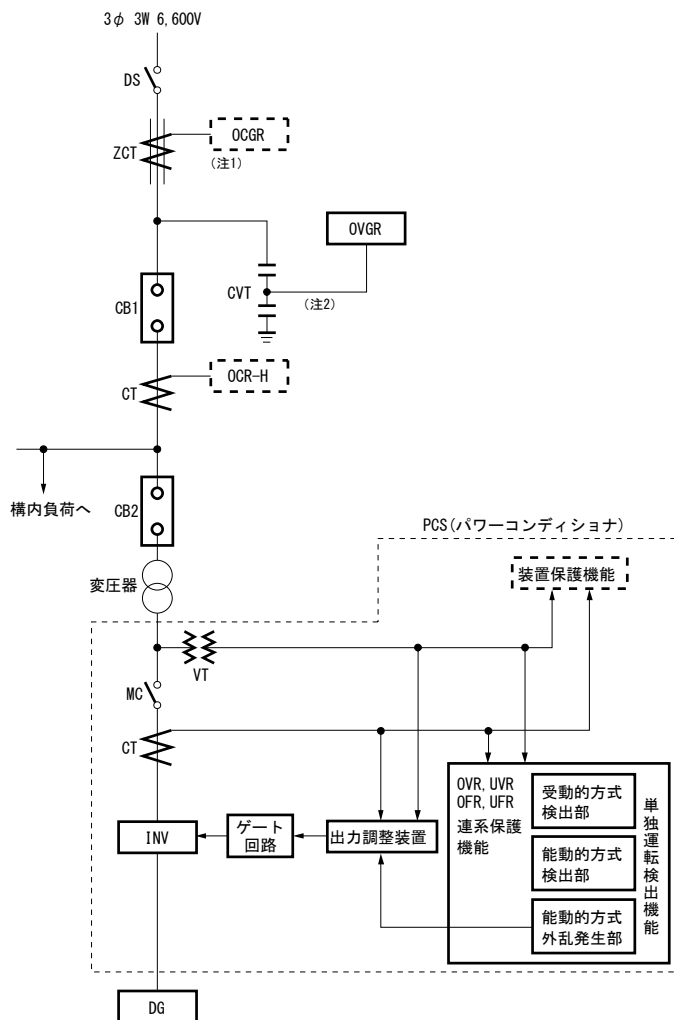
- 注1. 同期発電を用いる場合に設置してください。
- 注2. 発電設備自体の保護装置により、検出・保護できる場合は省略できます。
- 注3. 突入電流のアンバランス、構内設備の充電電流が大きい場合はDGRを設置してください。
- 注4. 零相電圧検出はCVT検出方式をおすすめします。(VT方式は事故点探査に支障をきたす場合があります。)
- 注5. 専用線との連系でRPRとの解列が高速に行える場合は省略可能です。
- 注6. 発電機本体の保護のために必要に応じて設置してください。

#### 構内配線の略記号

略記号	器具名称
DS	高圧断路器
CB	高圧遮断器
CVT	コンデンサ型計器用変圧器
OCGR	地絡過電流継電器
OVGR	地絡過電圧継電器
OCR-H	過電流継電器
DSR	短絡方向継電器
RPR	逆電力継電器
UVR	不足電圧継電器
UFR	不足周波数継電器
OVR	過電圧継電器
ZCT	零相変流器
CT	計器用変流器
VT	計器用変圧器
AG	交流発電設備

## 第4章 形 K2ZC-N による保護システム例

**例6** 高圧受電：PCS（パワーコンディショナ）（逆潮流あり、2方式以上の単独運転検出機能（能動的方式1方式以上を含む。）を適用し線路無電圧確認装置を省略する場合）



略記号	リレー保護内容	保護対象事故等
OCR-H	過電流	構内側短絡
OCGR	地絡過電流	構内側地絡
OVGR	地絡過電圧	系統側地絡

注1. 突入電流のアンバランス、構内設備の充電電流が大きい場合はDGRを設置してください。

注2. 零相電圧検出はCVT検出方式をおすすめします。(VT方式は事故点探査に支障をきたす場合があります。)

□ は系統との連系に必要な保護継電器を示す。  
(極力同一継電器盤に収納する)

□ は機器保護継電器および構内事故対策用の保護継電器の一例を示す。

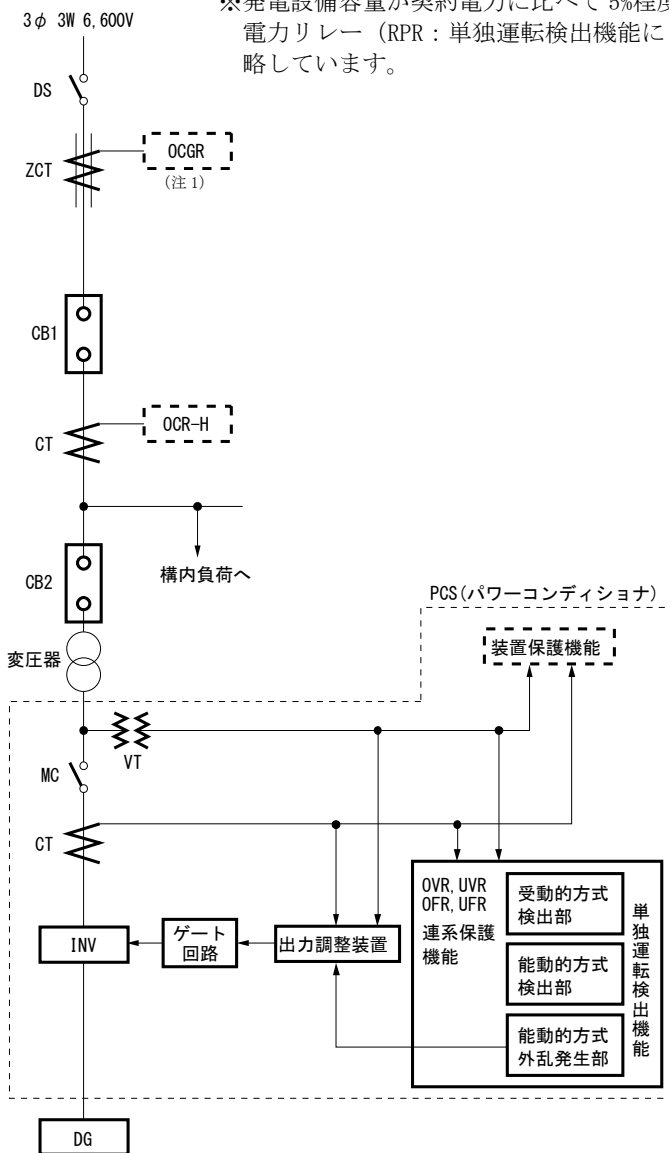
### 構内配線の略記号

略記号	器具名称
DS	高圧断路器
CB	高圧遮断器
CVT	コンデンサ型計器用変圧器
OCGR	地絡過電流継電器
OVGR	地絡過電圧継電器
OCR-H	過電流継電器
ZCT	零相変流器
CT	計器用変流器
VT	計器用変圧器
DG	直流発電設備

## 第4章 形 K2ZC-N による保護システム例

### 例7 高圧受電：PCS（パワーコンディショナ）（逆潮流なし、発電設備容量が契約電力に比べて5%程度以下である場合）

※発電設備容量が契約電力に比べて5%程度以下であるため、地絡過電圧検出リレー（OVGR）及び逆電力リレー（RPR：単独運転検出機能により単独運転を確実に検出できる場合に省略可能）を省略しています。



□ は系統との連系に必要な保護継電器を示す。  
（極力同一継電器盤に収納する）

□ は機器保護継電器および構内事故対策用の  
保護継電器の一例を示す。

略記号	リレー保護内容	保護対象事故等
OCR-H	過電流	構内側短絡
OCGR	地絡過電流	構内側地絡

注1. 突入電流のアンバランス、構内設備の充電電流が大きい場合はDGRを設置してください。

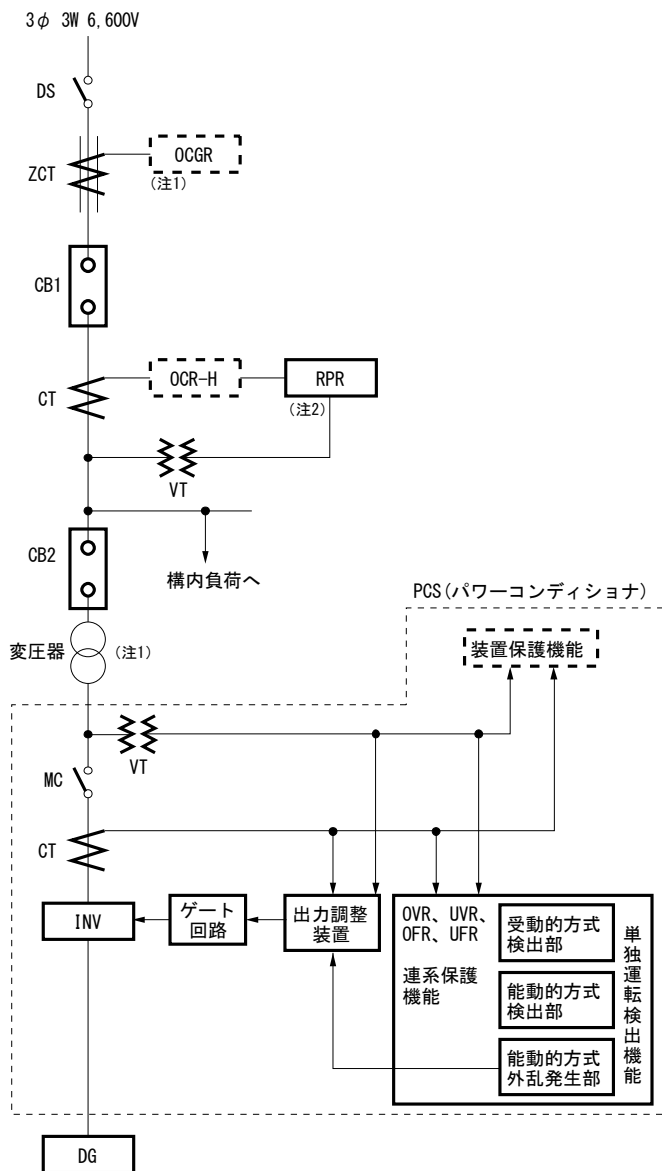
構内配線の略記号

略記号	器具名称
DS	高圧断路器
CB	高圧遮断器
CVT	コンデンサ型計器用変圧器
OCGR	地絡過電流継電器
OCR-H	過電流継電器
ZCT	零相変流器
CT	計器用変流器
VT	計器用変圧器
DG	直流発電設備

## 第4章 形 K2ZC-N による保護システム例

### 例8 高圧受電：PCS（パワーコンディショナ）（逆潮流の有無に関わらず発電設備容量が10kW以下である場合）

※発電設備容量が契約電力に比べて5%以上、発電設備容量が10kW以下を想定しているため地絡過電圧検出リレー（OVGR）を省略しています。



略記号	リレー保護内容	保護対象事故等
OCR-H	過電流	構内側短絡
OCGR	地絡過電流	構内側地絡

注1. 突入電流のアンバランス、構内設備の充電電流が大きい場合はDGRを設置してください。

注2. 逆潮流ありの場合、RPRは設置不要です。

□ は系統との連系に必要な保護継電器を示す。  
(極力同一継電器盤に収納する)

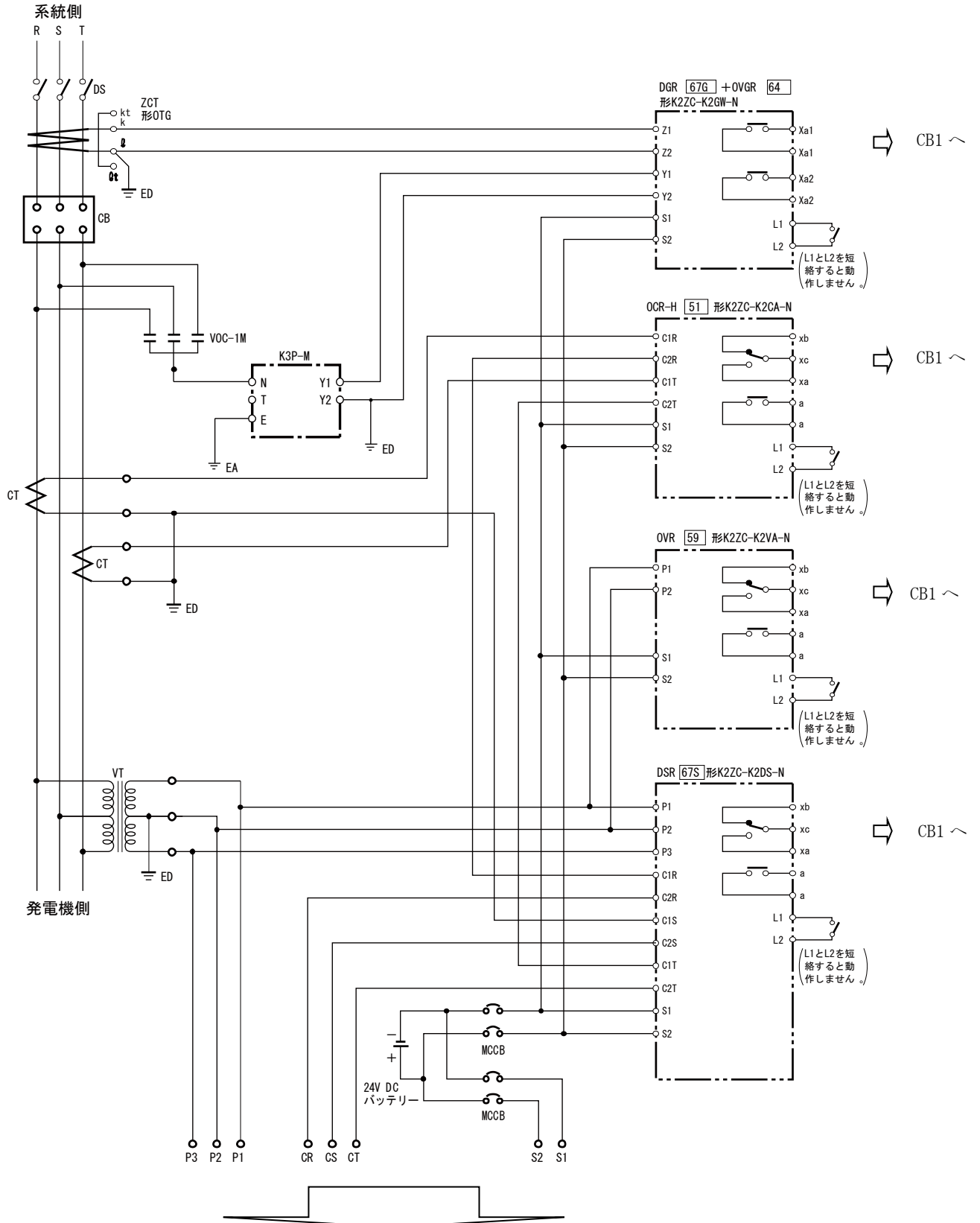
□ は機器保護継電器および構内事故対策用の保護継電器の一例を示す。

#### 構内配線の略記号

略記号	器具名称
DS	高圧断路器
CB	高圧遮断器
CVT	コンデンサ型計器用変圧器
OCGR	地絡過電流継電器
OCR-H	過電流継電器
RPR	逆電力継電器
ZCT	零相変流器
CT	計器用変流器
VT	計器用変圧器
DG	直流発電設備

# 第4章 形K2ZC-Nによる保護システム例

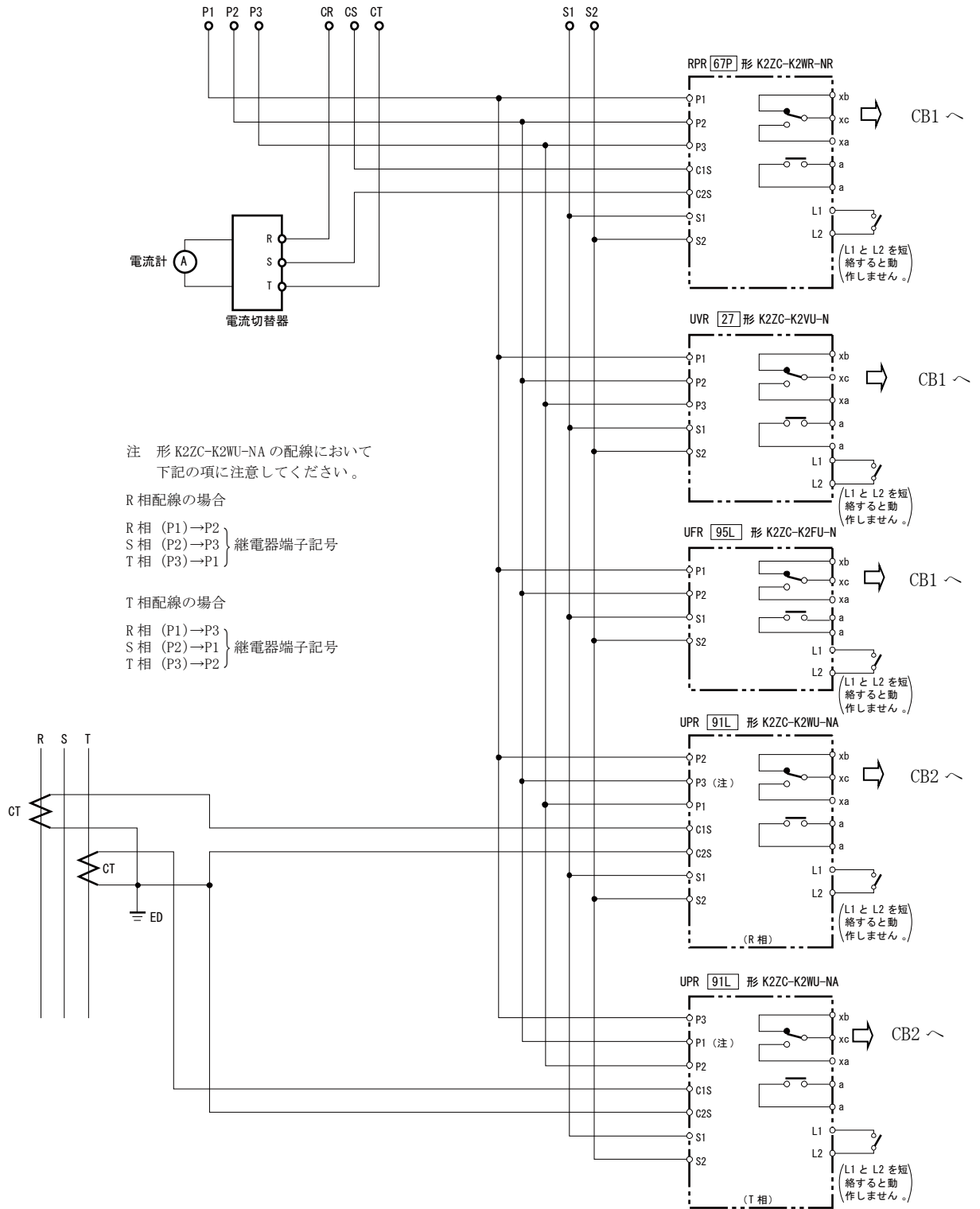
## 結線例 (例5の場合)



次ページへ



結線例 ( 例 5 の場合)



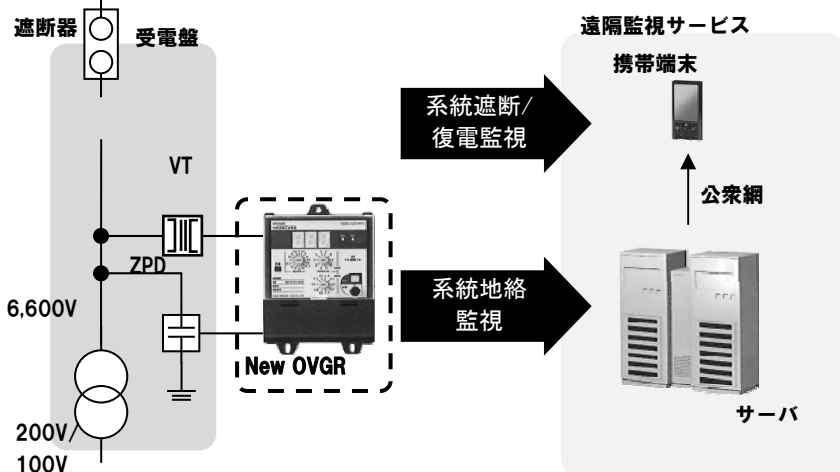
## 第4章 形 K2ZC-N による保護システム例

### その他 これからの太陽光発電に必要な遠隔監視対応 (形 K2ZC-K2GV-N□C)

従来の形 K2ZC-K2GV-NC をリニューアルした形 K2ZC-K2GV-N□C には、以下 3 つの特長を持ち、お客様のコスト削減に貢献します。

#### 特長①

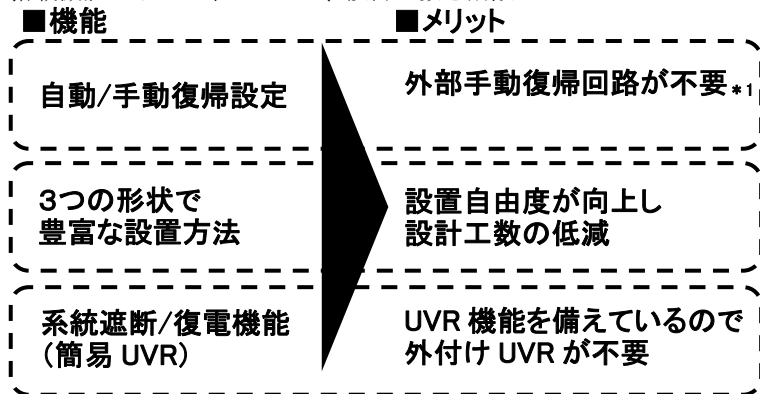
系統遮断/復電監視で発電ロスを削減



太陽光発電の遠隔監視サービス（ソラモニなど）と連携し、系統遮断/復電監視することでシステムの復旧状況を見逃しません。系統復旧後のパワーコンディショナの再連系に即座に対応できるので発電ロスを削減でき発電量最大化に貢献します。

#### 特長②

各種搭載機能でインシャルコスト、設計工数を削減



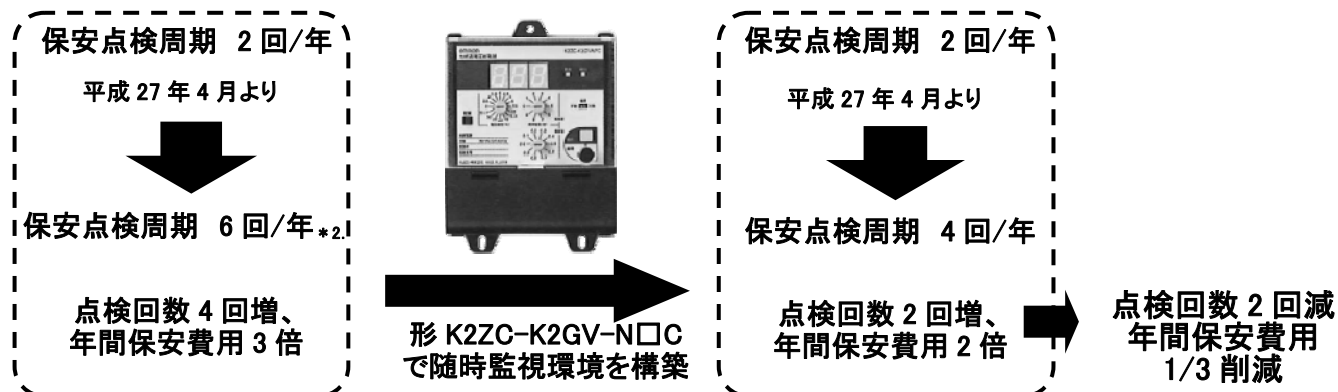
太陽光発電用の系統地絡継電器として必要な機能を内蔵しています。形 K2ZC-K2GV-N□C 以外に手動復帰回路や UVR を別途揃える必要がなく、設置環境にあった形状を選択できるので部材費や設計工数を抑えることができます。

\*1. パワーコンディショナ側を自動復帰設定にすると形 K2ZC-K2GV-N□C の復帰操作でパワーコンディショナの一括復帰が可能。

#### 特長③ 設備保安費用を削減

形 K2ZC-K2GV-N□C の系統遮断/復電監視機能を使ってシステムの遮断状態を監視することで随時監視環境を構築でき、保安周期を延伸することが可能です。

それにより太陽光発電施設の保安費用を削減することができます。\*2. 平成 27 年 4 月から年次点検回数 2 回から 6 回に強化される施設がモデル。



# 第5章 各継電器要素の説明

## 5-1 共通仕様・性能

### 1 常規使用状態

使用周囲温度	-20℃～+60℃(ただし氷結しないこと)
使用周囲湿度	45～85%RH
標高	2000m 以下
制御電圧変動範囲	DC24V 時：定格制御電圧に対して +30% -20%
	AC/DC110V 定格時：定格制御電圧に対して ±15%
周波数変動範囲	定格周波数に対して±1Hz

### 2 仕様

形 K2ZC-N 共通仕様

復帰	接点出力	自動復帰	
	動作表示	手動復帰	
出力接点	出力用 1c 警報用 1a	閉路容量	DC220V 10A 1000 回(L/R=0ms)、通電時間 0.5s DC110V 15A 1000 回(L/R=0ms)、通電時間 0.5s
		開路容量	DC30W(最大電圧 110V、最大電流 1A)1000 回(L/R=25ms) DC80VA(最大電圧 220V、最大電流 1A)1000 回(cos φ =0.1)
表示 *1	電源表示	LED 点灯(緑色)	
	検出、始動、動作相、 動作要素表示	LED 点灯(オレンジ色)	
	動作表示	LED 点灯(赤色)	
動作ロック *2		端子 L1-L2 間を短絡すると動作表示、出力リレーの動作をロックします	

\*1. 動作表示(全ユニット)、動作相(K2CA:R相/T相)、動作表示(K2GW:OVGR動作/DGR動作、K2VW:UVR動作/OVR動作)は、動作表示 LED 横の復帰スイッチによる手動復帰方式です。(継続動作時には、動作状態を内部メモリに記憶します。電源断が発生しても、再度電源投入時には点灯状態となります。)

\*2. L1-L2 間の電圧は約 24V DC、短絡時の電流は約 4mA です。L1-L2 間短絡はリレーまたは、スイッチで継電器個々に行ってください。

形 K2ZC-K2GV-N□C 仕様

復帰	地絡出力	自動復帰/手動復帰(復帰方式切替設定に沿う)	
	系統遮断/復電検出出力	自動復帰	
	自己診断出力	自動復帰	
	動作表示	手動復帰	
出力接点	地絡検出	自動復帰(2c)	閉路容量 DC220V 10A、DC110V 15A 1000 回、通電時間 0.5s 開路容量 DC30W(最大電圧 DC110V、最大電流 1A)10000 回(L/R25ms) AC80VA(最大電圧 AC240V、最大電流 1A)10000 回(cos φ =0.1)
		手動復帰(2c ラッチ)	開閉容量 AC125V 0.5A、DC30V 2A(抵抗負荷)
	系統遮断/復電検出(1a ラッチ)	開閉容量 AC125V 0.2A、DC30V 2A(抵抗負荷)	
	自己診断(1a)	開閉容量 AC125V 0.2A、DC30V 2A(抵抗負荷)	
表示	計測値表示	3桁7セグLED点灯(赤色)	
	電源表示	LED点灯(緑色)	
	検出表示	LED点灯(オレンジ色)	
	動作表示*3	LED点灯(赤色)	
動作ロック		動作値整定ツマミをロックに合わせると動作をロックします。	

\*3. 動作表示は動作表示 LED 横の復帰スイッチによる手動復帰方式です。(継続動作時には、動作状態を内部メモリに記憶します。電源断が発生しても、再度電源投入時には点灯状態となります。)

## 第5章 各継電器要素の説明

### 3 性能 (各継電器要素をケースに収納した複合継電器として)

絶縁	絶縁抵抗	電気回路一括と外箱間 100MΩ以上 電気回路相互間 100MΩ以上																					
	商用周波耐電圧	電気回路一括と外箱間 2000V 1min 電気回路相互間 2000V 1min																					
	雷インパルス耐電圧	1.2/50 μs波、正負極性別に各3回 電気回路一括と外箱間 4500V 電気回路相互間 4500V 制御電源回路端子間 3000V																					
振動・衝撃	振動	条件1、2において誤動作・誤表示をしないこと <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">振動数 (Hz)</th> <th colspan="3">複振幅 (mm)</th> <th rowspan="2">加振時間 (s) (各方向共)</th> </tr> <tr> <th>前後</th> <th>左右</th> <th>上下</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>条件1</td> <td>10</td> <td colspan="2">5</td> <td>2.5</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>条件2</td> <td>16.7</td> <td colspan="3">0.4</td> <td>600</td> </tr> </tbody> </table>		振動数 (Hz)	複振幅 (mm)			加振時間 (s) (各方向共)	前後	左右	上下	条件1	10	5		2.5	30	条件2	16.7	0.4			600
		振動数 (Hz)			複振幅 (mm)				加振時間 (s) (各方向共)														
前後			左右	上下																			
条件1	10	5		2.5	30																		
条件2	16.7	0.4			600																		
衝撃		加速度300m/s <sup>2</sup> 前後・左右および上下方向各3回																					

## 5-2 形 K2ZC-K2CA-N 過電流継電器 (OCR-H、51)

### 1 目的

構内短絡事故時に電力系統側から大きな短絡電流が流入しますので、これを検出して即時に受電端遮断器を動作させます。また、構内負荷の過負荷時にも動作します。なお電力会社の変電所側よりも高速遮断が可能な場合は瞬時要素を省略できます。

### 2 特長

- 1台で3相保護が可能です。(R相・T相検出)
- 超反限時動作時間特性を持ち、配電用変電所のOCRおよび低圧側MCCBとの保護協調が容易にとれます。

### 3 種類

規格	JIS C4602
形式	形K2ZC-K2CA-N

### 4 定格と種類

項目	形式	形K2ZC-K2CA-N	
定格	定格周波数	50、60Hz(スイッチ切替え)	
	定格電流	5A	
	定格制御電圧	DC24V	
仕様	電流整定範囲	限時要素(A)	2-2.5-3-3.5-4-4.5-5-6
		瞬時要素(A)	10-15-20-25-30-40-50-60-除外
	動作時間整定範囲	0.25-0.5-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10	
	表示	電源表示	緑色LED
		検出始動表示	オレンジ色LED
		動作表示	赤色LED
	質量		約450g
消費電流消費VA	制御電源部	130mA	
	入力電流部	0.5VA(5A時)	

## 5-2 形 K2ZC-K2CA-N 過電流継電器 (OCR-H、51)

### 5 性能

項目	形式	形K2ZC-K2CA-N	
動作値誤差 〔 周囲温度20℃、 定格制御電圧、 定格周波数において 〕	動作値	(限時要素)	整定値±10%
		(瞬時要素)	整定値±15%
	動作時間	(限時要素)	10s±17% (時間目盛10、300%過電流) 1.67s±12% (時間目盛10、700%過電流)
		(瞬時要素)	0.05s以下 (200%過電流)
制御電圧の影響 〔 定格制御電圧+30%~-20% の範囲において、 周囲温度20℃での定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し 〕	動作値	(限時要素)	±5%
	動作時間	(瞬時要素)	±5%
温度の影響 〔 周囲温度-20℃~+60℃ の範囲において、 周囲温度20℃での定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し 〕	動作値	(限時要素)	±20%
	動作時間	(瞬時要素)	±20%
周波数の影響 〔 定格周波数±5% の範囲において、 周囲温度20℃での定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し 〕	動作値	(限時要素)	整定値±20%
	動作時間	(瞬時要素)	整定値±20%
過負荷耐量		動作値±20% (時間目盛10、300%過電流)	
組合せ変流器 (CT)		定格電流の2000%、250ms、1分間隔2回にて電氣的、機械的に異常のないこと 市販 C T	

6 動作とブロック図

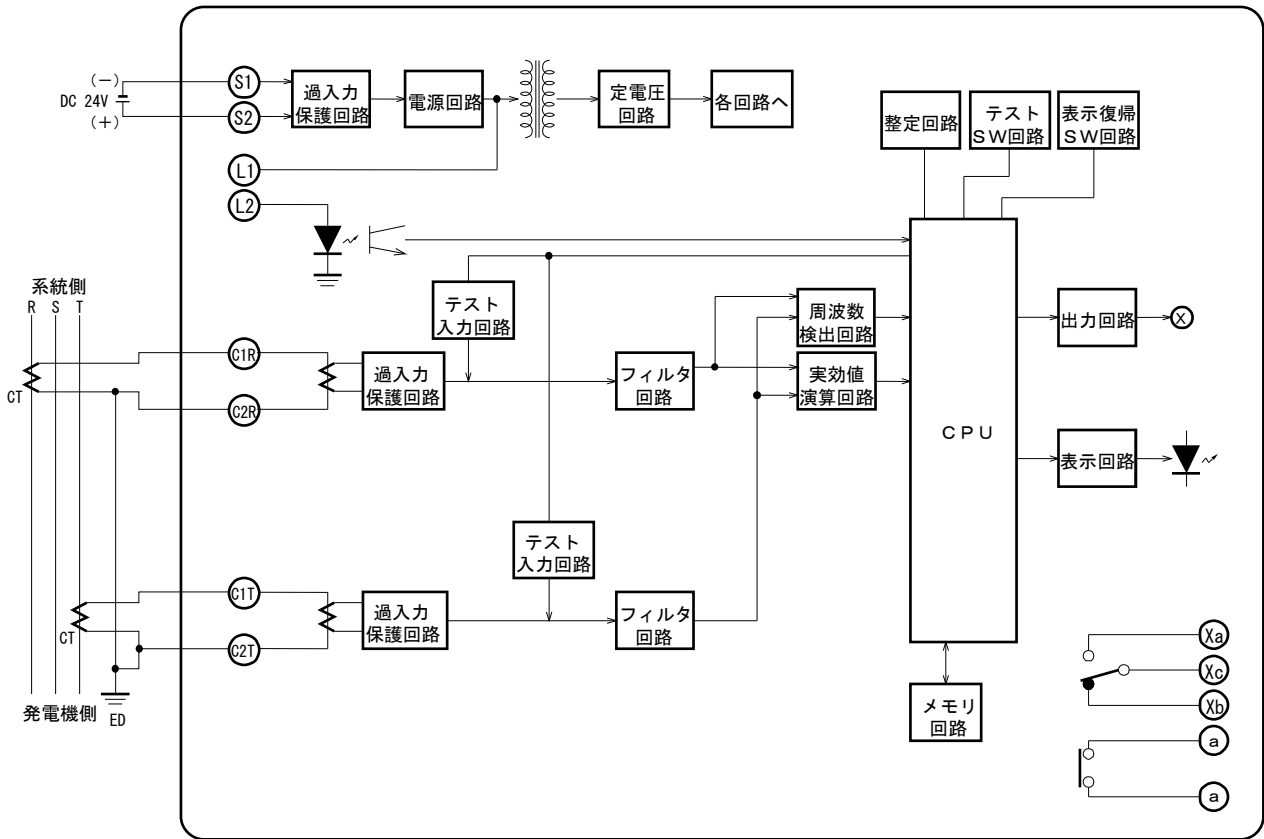
①動作

入力電流は、継電器内部の検出用変流器で電圧変換された後、フィルタ回路を経由して、A/D 変換器でデジタル信号に変換されます。

デジタル信号化された電流データは、マイクロコンピュータで動作電流整定値と比較演算処理されます。その結果、

電流データが動作電流整定値以上であった場合はタイマ処理をおこない、限時要素の動作時間特性カーブまたは瞬時要素の動作時間以上継続すると、出力リレーを動作して動作表示を点灯します。

②ブロック図



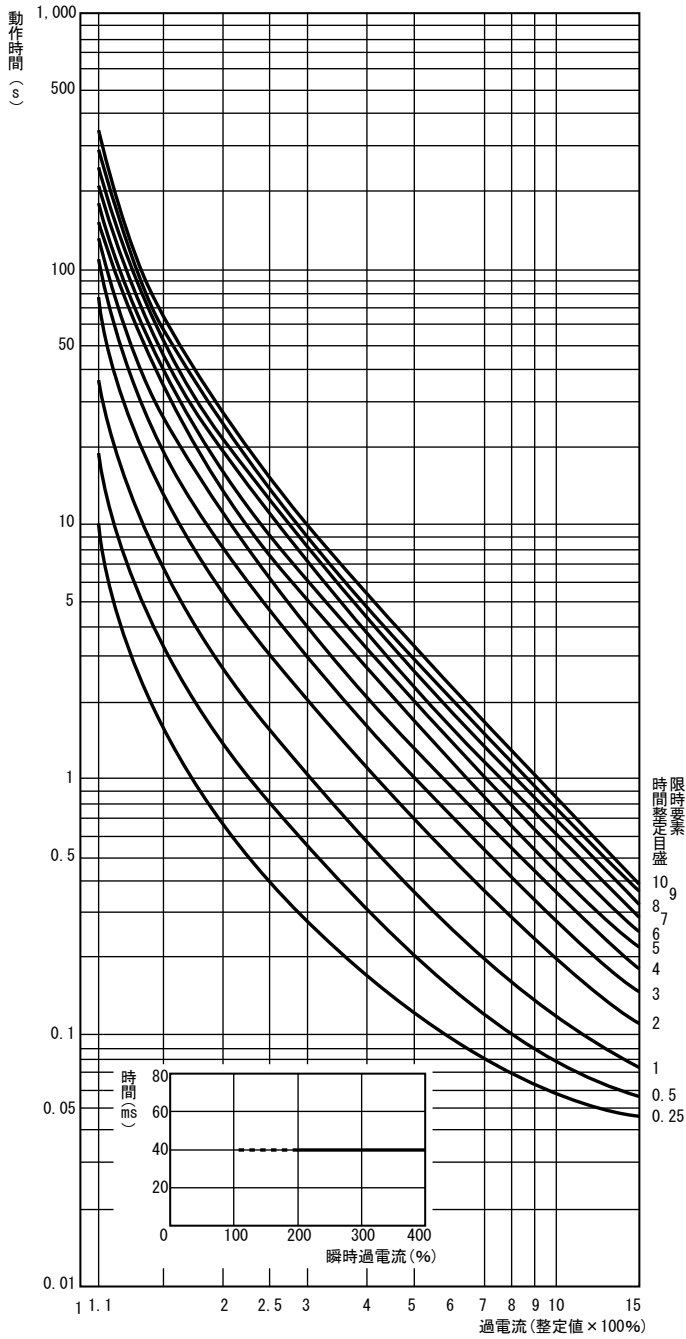
③動作表示

継電器が動作すると、動作表示器が動作します。事故の発生箇所には、R-S、S-T、T-R、R-S-T 間と色々ありますが、本継電器においては事故発生時の相を動作表示器にて表示するようになっています。また、継電器が瞬時要素で動作した場合には、瞬時要素であることを示す動作表示器が動作します。動作表示器は、一旦動作した後は表示を続け、復帰は復帰スイッチにより手動にて行います。

事故	表示器動作 事故発生相	動作相		瞬時要素
		R相	T相	
過負荷	R-S間	●	—	—
	S-T間	—	●	—
	T-R間	●	●	—
	R-S-T間	●	●	—
短絡	R-S間	●	—	●
	S-T間	—	●	●
	T-R間	●	●	●
	R-S-T間	●	●	●

7 動作特性図

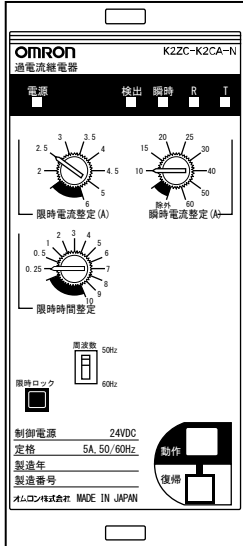
動作時間特性



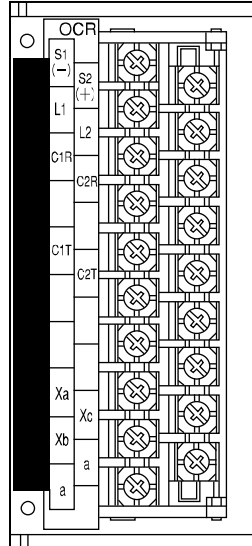


8 表面パネルと端子配置図

表面パネル

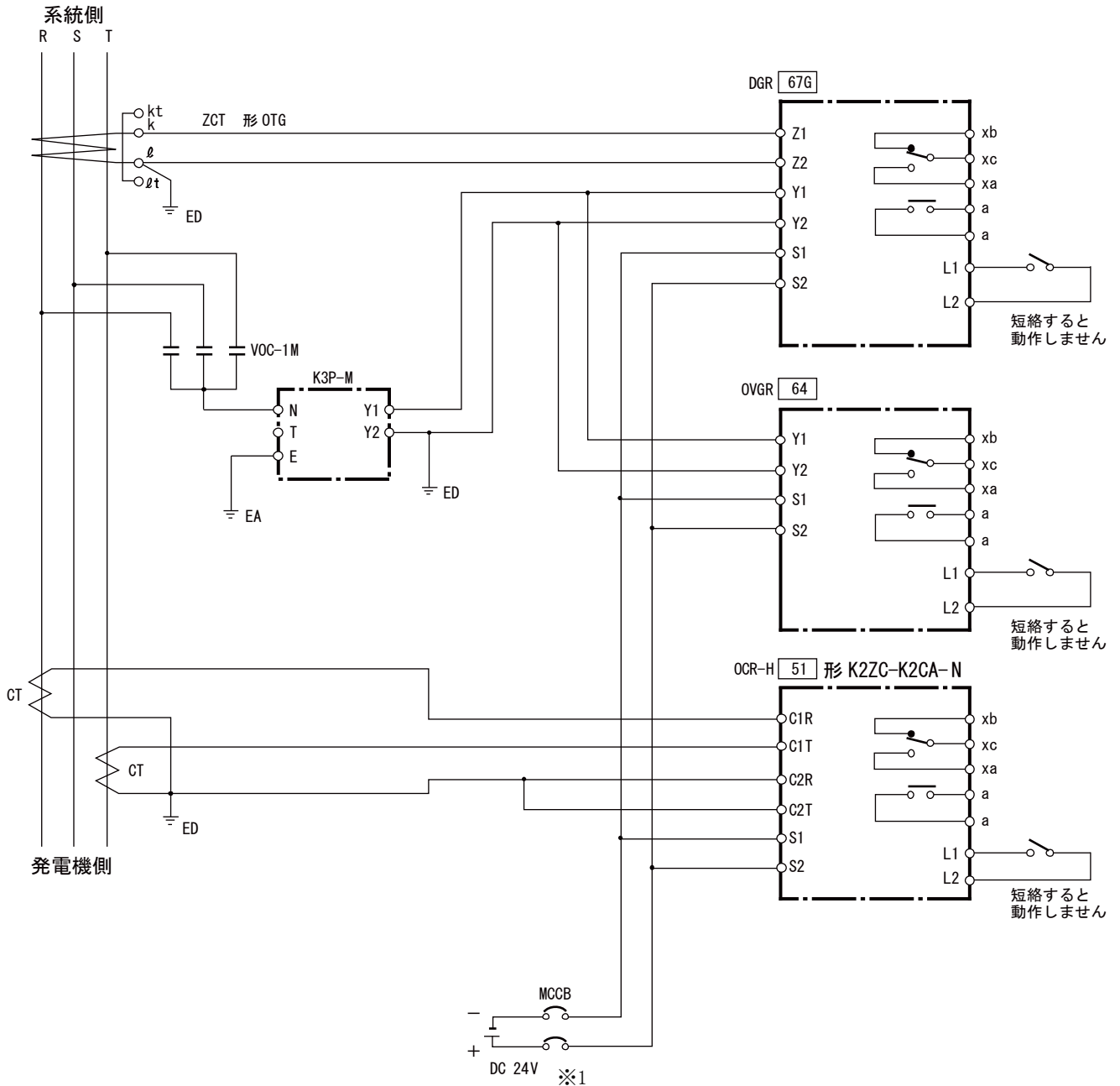


端子配置図



9 外部接続例

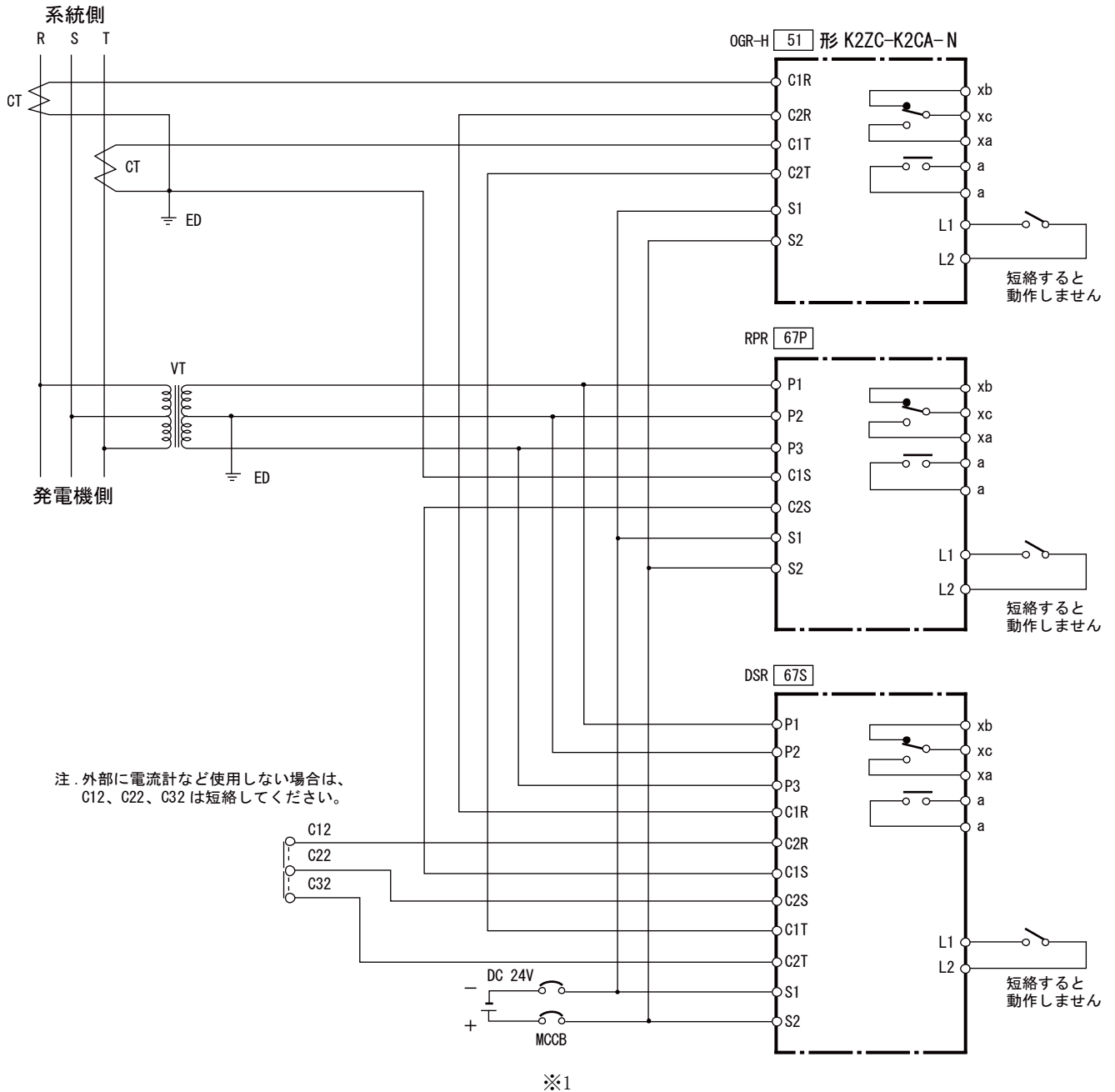
● 例 1



※1: バッテリーから DC24V を供給する場合は、MCCB の取り付けをお勧めします。パワーサプライ使用時は不要です。

## 5-2 形 K2ZC-K2CA-N 過電流継電器 (OCR-H、51)

● 例 2



※1: バッテリーから DC24V を供給する場合は、MCCB の取り付けをお勧めします。パワーサプライ使用時は不要です。

### 10 整定例 (計算例)

#### ① 限時電流整定

限時要素の動作電流は、変流器の CT 比を考慮して、契約電力の 150% 近傍に整定します。

$$I_{TAP} = \frac{I_1 \times 5}{I_{CT}} \times 1.5$$

$I_{TAP}$  : 継電器の整定タップ

$$I_1 : \text{契約電力の電流値} \left( = \frac{P}{\sqrt{3} \times V} \right)$$

$I_{CT}$  : 変流器の 1 次定格電流 (2 次電流は 5A)

#### ② 瞬時電流整定

瞬時要素の動作電流は、トランスの励磁突入電流で誤動作しないように、また上位・下位の保護協調を考慮して整定します。一般にトランス容量から計算される電流値の 1,000~1,500% の値とします。

$$I_{TAP} = \frac{I_1 \times 5}{I_{CT}} \times (10 \sim 15)$$

$I_{TAP}$  : 継電器の整定タップ

$$I_1 : \text{トランスの容量 (KVA) より計算される電流値} \left( = \frac{P}{\sqrt{3} \times V} \right)$$

$I_{CT}$  : CT の 1 次定格電流 (2 次定格電流は 5A)

#### ③ 動作時間整定

継電器の使われる系統内で保護協調がとれるように動作時間を整定します。

上位 (配電用変電所) の形 OCR と、下位の保護機器 (低圧 MCCB など) との動作時間特性曲線のどちらにも重ならないような動作時間を選定して整定します。

目盛は 0.25~10 のタップを持っており、それぞれの目盛の値は 300% 過電流の場合の動作時間となるようにしています。本継電器における公称動作時間は下記の計算式により求めることができます。

$$T = \frac{80}{I^2 - 1} \times \frac{T_{TAP}}{10}$$

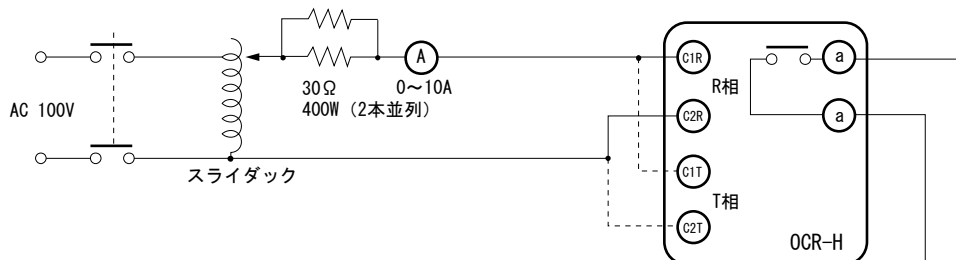
$T_{TAP}$  : 継電器の動作時間整定タップ

$I$  : 入力倍数

### 11 試験回路と判定基準

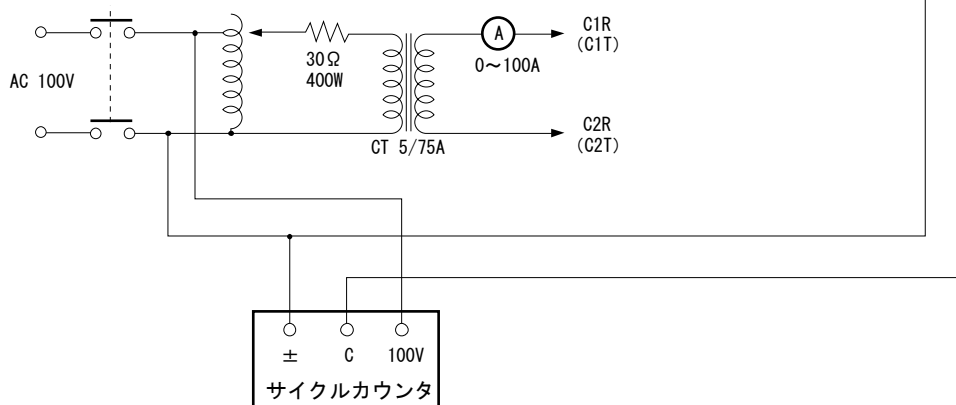
#### ①試験回路例

##### ● 限時要素動作電流試験



注意：  
試験時にも継電器を動作させるための制御電源 DC24V を S1, S2 に供給する必要があります。

##### ● 限時要素動作時間・瞬時要素動作電流試験



#### ②注意事項

- ・ 限時要素動作時間・瞬時要素動作電流試験時、測定が終了しましたら継電器入力 CT 焼損防止のため、すみやかに試験電流を断ってください。
- ・ 動作ロックについて  
銘板表面の限時ロックボタンを押しますと継電器の限時要素をロックします。(瞬時要素はロックしません。) 瞬時動作電流値を測定するとき、限時要素が先に動作するのを防ぎたい場合。
- ・ 限時要素の動作時間特性をストップウォッチ等にて測定するとき、動作ロックを押したまま任意の過電流を印加

しておき動作ロックを解除と同時にカウンタ (ストップウォッチ等) スタートと表示器動作と同時にストップする。ただし動作ロックを押したまま過電流を連続して長時間通電することは避けてください。

- ・ 限時要素動作時間測定中の試験電流の管理はシビアに行ってください。
- ・ 超反限時特性のため、規定電流からのズレによる時間誤差が大きくなります。
- ・ 限時要素、瞬時要素の動作時間を測定するときは、電流は最小整定電流に整定してください。

#### ③判定基準

動作電流	限時要素	整定値の±10%
	瞬時要素	整定値の±15%
動作時間	限時要素	10s±17% (時間目盛 10. 300%過電流) 1.67s±12% (時間目盛 10. 700%過電流)
	瞬時要素	0.05s 以下 (200%過電流)

### 12 正しくお使いください

- 本継電器は2相用のため、動作相表示(LED)および動作表示(LED)を備えています。継電器が動作しますと、この表示は自己保持され、点灯を継続しますので、再び監視状態に戻す時には、復帰スイッチにより手動復帰してください。
- 本継電器には系統周波数の切替スイッチがあります。周波数整定スイッチを必ず系統の周波数に合わせてください。

### 13 組合せ変流器 (CT)

市販 CT をお使いください。

## 5-3 形 K2ZC-K2GA-N 地絡過電流継電器 (OCGR、51G)

### 1 目的

構内地絡事故時には、電力系統側から地絡電流が流入するのでこれを検出して受電端遮断器を動作させます。構内系統の対地充電電流が大きいと（ケーブル互長が長い）外部地絡事故でも動作してしまいますので、この時は地絡方向継電器（DGR）を使用してください。

### 2 特長

- フィルター内蔵のため事故発生時の歪波入力に対して安定した動作を行います。

### 3 種類

規格	JIS C4601
形式	形K2ZC-K2GA-N

### 4 定格と種類

項目	形式	形K2ZC-K2GA-N	
定格	定格周波数	50/60Hz	
	定格零相電流	0.2A (零相変流器 1 次側)	
	定格制御電圧	DC24V	
仕様	電流整定範囲 (A)	0.1-0.2-0.3-0.4-0.6	
	動作時間	0.2s (固定)	
	表示	電源表示	緑色LED
		検出表示	オレンジ色LED
		動作表示	赤色LED
	質量	約450g	
消費VA	制御電源部	130mA	

### 5 性能

項目	形式	形K2ZC-K2GA-N
動作値誤差 〔 周囲温度20℃、 定格制御電圧、 定格周波数において 〕	動作値	整定値±10%
	動作時間	0.1～0.3s (整定電流の130%通電) 0.1～0.2s (整定電流の400%通電)
制御電圧の影響 〔 定格制御電圧+30%～-20% の範囲において、 周囲温度20℃での定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し 〕	動作値	±10%
	動作時間	0.1～0.3s (整定電流の130%通電) 0.1～0.2s (整定電流の400%通電)
温度の影響 〔 周囲温度-20℃～+60℃ の範囲において、 周囲温度20℃での定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し 〕	動作値	±15%
	動作時間	0.1～0.3s (整定電流の130%通電) 0.1～0.2s (整定電流の400%通電)
周波数の影響 〔 定格周波数±1Hz の範囲において、 周囲温度20℃での定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し 〕	動作値	±15%
	動作時間	0.1～0.3s (整定電流の130%通電) 0.1～0.2s (整定電流の400%通電)
組合せ変流器 (CT)		貫通形 ZCT 形OTG-Nシリーズ 分割形 ZCT 形OTG-Dシリーズ

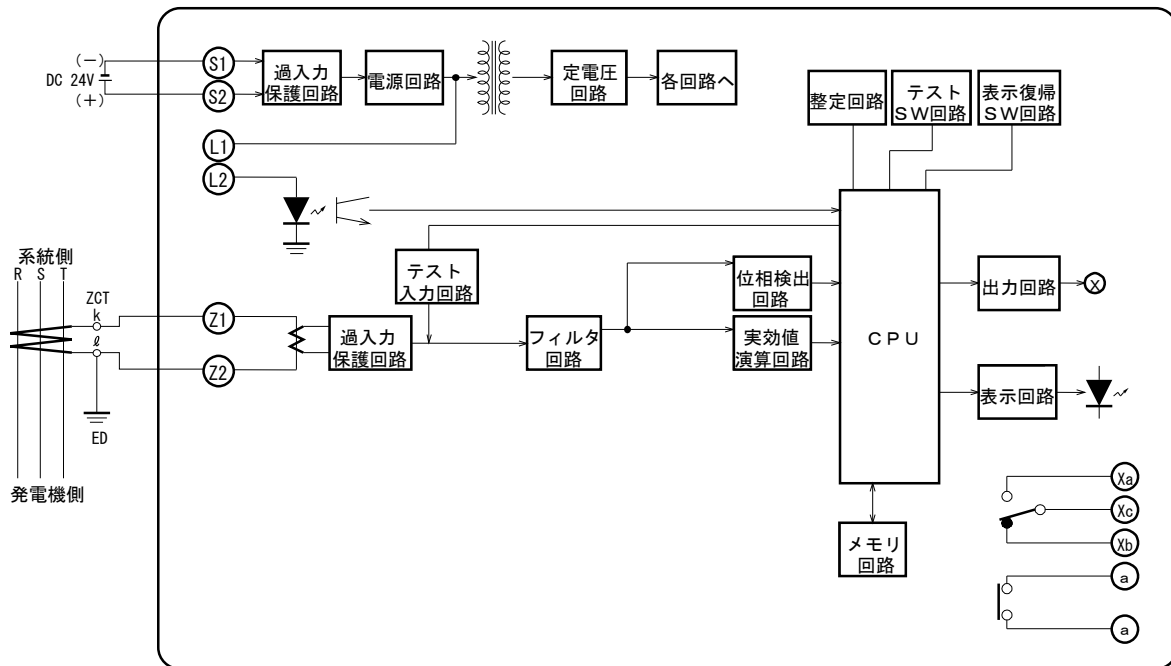
動作とブロック図

①動作

ZCT から入力された零相電流は、継電器内部の検出用変流器を通して電圧変換されます。次にフィルタ回路で、ケーブル地絡やアーク地絡時に発生する著しく歪んだ波形から、高周波と高調波成分を除去して基本波成分を取り出し、A/D 変換器でデジタル信号に変換されます。

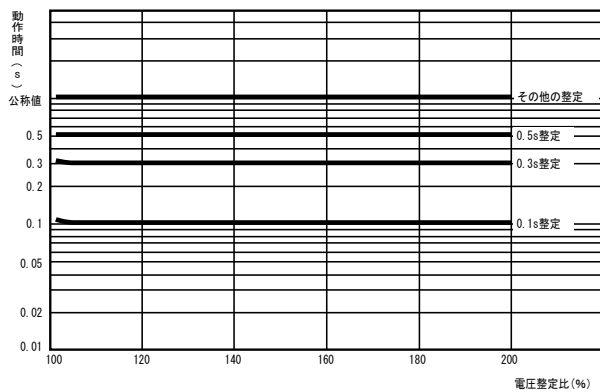
デジタル信号化された電流データは、マイクロコンピュータで動作電流整定値と比較演算処理されます。その結果、電流データが動作電流整定値以上であった場合はタイマ処理をおこない、規定時間以上継続すると、出力リレーを動作して動作表示を点灯します。

②ブロック図



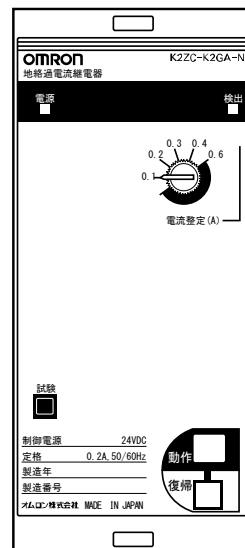
7 動作特性図

動作時間特性

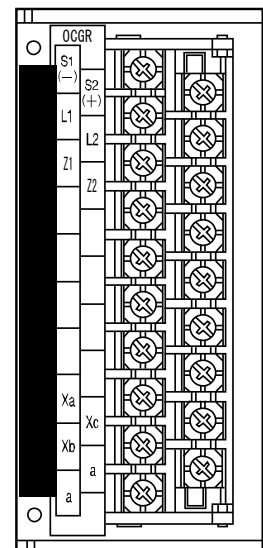


8 表面パネルと端子配置図

表面パネル

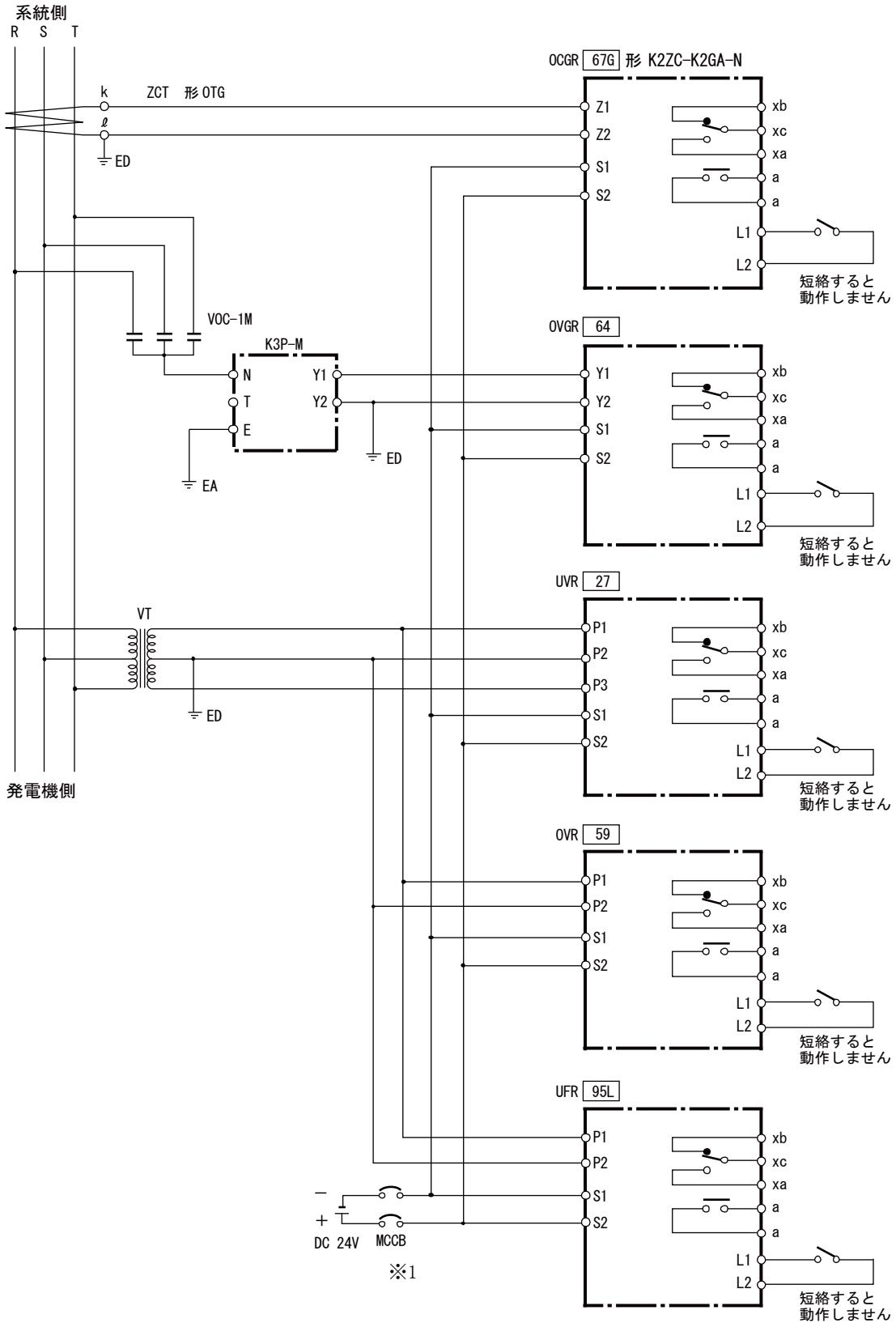


端子配置図





9 外部接続例



※1: バッテリーから DC24V を供給する場合は、MCCB の取り付けをお勧めします。パワーサプライ使用時は不要です。

**10 整定例**

① 零相電流値

地絡継電器は地絡事故の判別を電流の大きさのみで行うため、構内高圧ケーブルの亘長が長くなり対地充電電流が大きくなると、保護範囲外の地絡事故により誤動作することがあります。この誤動作を防止するために、継電器の整定値  $I_R$  は次式を満足するものでなければなりません。

$$I_R \geq KI_c$$

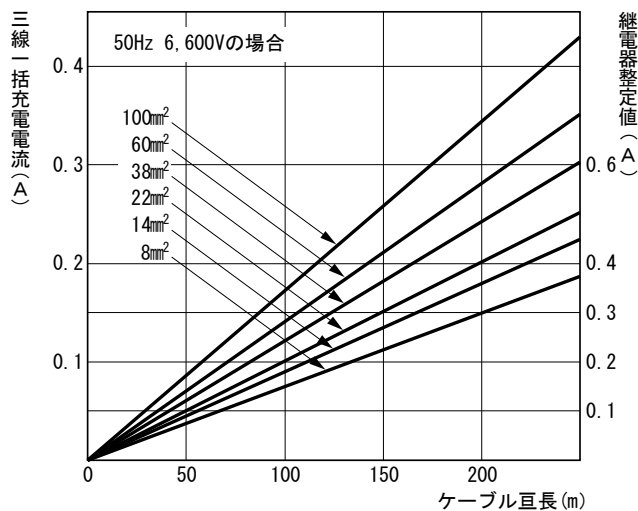
ただし  $I_R$  : 継電器の整定値  
 $I_c$  : 構内対地充電電流  
 $K$  : 定数 ( $\geq 2$ )

右図に、引込みケーブルとして CV ケーブルを使用したときのケーブルの太さ、亘長、3線一括の対地充電電流、および継電器整定値の関係を示します。

また、表は上式から算定した CV ケーブルの場合の亘長限界の目安です。

電力会社の地絡方向継電器や配電線容量などとの関係から、継電器の整定値が上式を満足する値にできない場合があります。このような場合には地絡継電器では誤動作することがありますので、方向性を有する地絡方向継電器をご使用ください。

ケーブル亘長と継電器整定値

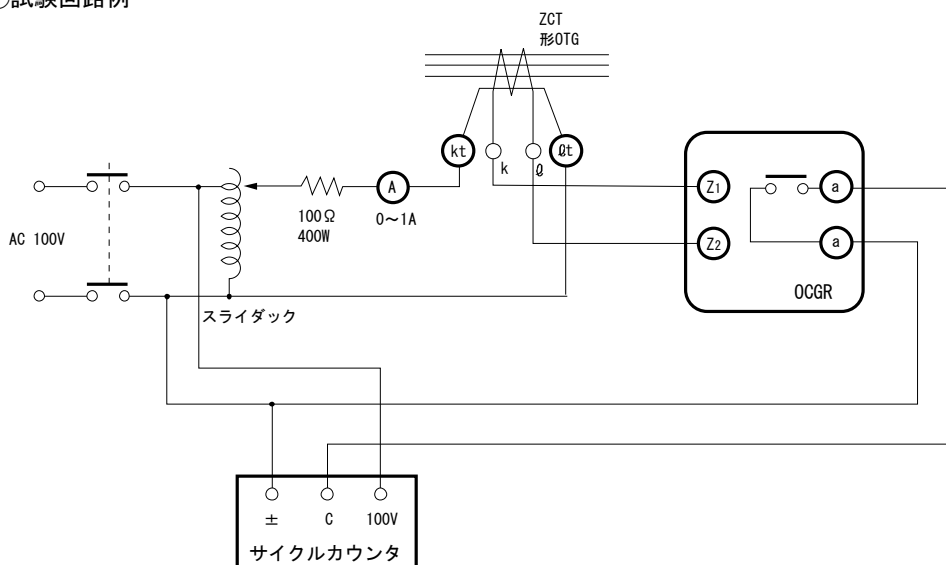


ケーブル亘長限界目安 (6.6kV CV ケーブル)

公称断面積 (mm <sup>2</sup> )	0.2A 整定の場合 (m)	0.4A 整定の場合 (m)
8	135	270
14	115	230
22	100	200
38	85	170
60	70	140
100	60	120
150	50	100
200	50	100
250	47	95

### 11 試験回路と判定基準

#### ①試験回路例



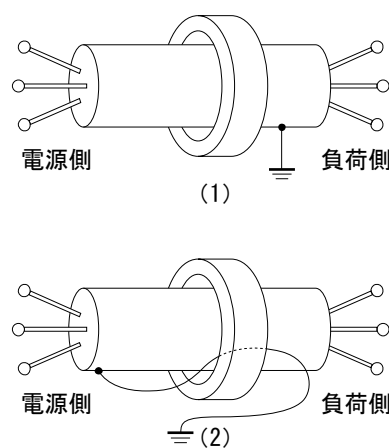
注意：  
試験時にも継電器を動作させるための制御電源 DC24V を S1, S2 に供給する必要があります。

#### ②判定基準

動作電流	整定値の±10%
動作時間	0.1s~0.3s(整定電流の130%通電) 0.1s~0.2s(整定電流の400%通電)

### 12 正しくお使いください

- 静電誘導の障害対策のために、ZCT と継電器間の配線が 10m をこえる場合にはシールド線をご使用ください。
- 電磁誘導による誤動作を防ぐため、ZCT と継電器間の配線は単独配線としてください。
- 負荷のラッシュ電流が考えられる場合は、定格電流の大きな ZCT をご使用ください。
- ZCT の接地は一点接地とするよう、特にご注意ください。k0 の配線にシールド線を使用する場合も、0 側の地点でしゃへい層を接地してください。
- 6kV ケーブルしゃへい層の接地において、2 点接地や電源側で接地はしないでください。ケーブルの接地は図 (1) のように負荷側でとってください。電源側でとる場合も、図 (2) のように ZCT を貫通させてから接地してください。



### 13 組合せ零相変流器 (ZCT)

貫通形零相変流器形 OTG-N シリーズ  
分割形零相変流器形 OTG-D シリーズ  
(188~191 ページをご参照ください)

## 5-4 形 K2ZC-K2GS-N 地絡方向継電器 (DGR、67G)

### 1 目的

構内地絡事故であることを零相電圧と零相電流とによって判定し、受電端遮断器を動作させます。  
外部地絡事故時には動作しません。

### 2 特長

- 零相電圧検出装置に複数の DGR を接続できますので、構内フィーダー多回線監視も可能です。
- 外部地絡事故解消時の低周波数振動による誤動作防止用ロック回路を設けて、信頼性を向上させています。
- フィルター内蔵のため事故発生時の歪波入力に対して安定した動作を行います。
- 零相電圧検出装置には DGR と並列に OVGR (形 K2ZC-K2GV-N □C 72 ページ参照) を接続できます。

### 3 種類

規格	JIS C4609
形式	形K2ZC-K2GS-N

### 4 定格と種類

項目	形式	形K2ZC-K2GS-N	
定格	定格周波数	50/60Hz	
	定格零相電圧	3, 810V (6, 600V系完全地絡時)	
	定格零相電流	0. 2A (零相変流器1次側)	
	定格制御電圧	DC24V	
仕様	電圧整定範囲 (%)	2. 5-3-4-5-6-7. 5-10-15	
	電流整定範囲 (A)	0. 1-0. 2-0. 3-0. 4-0. 6	
	動作時間 (s)	0. 1-0. 15-0. 2-0. 3-0. 4-0. 6	
	位相範囲	30-60度	
	表示	電源表示	緑色LED
		零相電流検出表示	オレンジ色LED
		零相電圧検出表示	オレンジ色LED
		動作表示	赤色LED
質量		約450g	
消費VA	制御電源部	130mA	

## 5-4 形 K2ZC-K2GS-N 地絡方向継電器 (DGR、67G)

### 5 性能

項目	形式	形K2ZC-K2GS-N
動作値誤差 〔周囲温度20℃、 定格制御電圧、 定格周波数において〕	動作電流値	整定値±10%
	動作電圧値	整定値±25%
	動作位相	整定位相値±15度
	動作時間	0.2s整定 0.1~0.3s(整定電流の130%通電) 0.1~0.2s(整定電流の400%通電) その他の整定 ±10%(最小誤差±50ms)(整定電流の400%通電)
制御電圧の影響 〔定格制御電圧+30%~-20% の範囲において、 周囲温度20℃での定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し〕	動作電流値	±10%
	動作電圧値	±10%
	動作位相	±5度
温度の影響 〔周囲温度-20℃~+60℃ の範囲において、 周囲温度20℃での定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し〕	動作電流値	±15%
	動作電圧値	±15%
	動作位相	±10度
周波数の影響 〔定格周波数±1Hz の範囲において、 周囲温度20℃での定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し〕	動作電流値	±15%
	動作電圧値	±15%
	動作位相	±15度
組合せ零相変流器 (ZCT) と 零相電圧検出装置 (ZPD)	ZCT	貫通形 ZCT 形OTG-Nシリーズ 分割形 ZCT 形OTG-Dシリーズ
	ZPD	一体形 ZPD 形VOC-3S (2012年生産中止) 分離形 ZPD 形VOC-1MS2

#### ● 継電器接続台数

ZPD、ZCT	形 K2ZC-K2GS-N 接続台数
形 VOC-1MS2	15 台 (注)
形 OTG-N(貫通形) 形 OTG-D(分割形)	1 台 (注2)

注1. 形 K2ZC-K2GS-N 接続台数は、形 K2ZC-K2GV-N□C との使用合計数となります。

注2. ZCT 1台での継電器の複数使用はできません。

※零相電圧検出装置 (形 VOC) に形 K2ZC-K2GS-N と形 K2ZC-K2GV-N□C を5台以上接続する場合、位相誤差は±25度になります。

6 動作とブロック図

①動作

ZCT から入力された零相電流は、継電器内部の検出用変流器を通して電圧変換されます。次にフィルタ回路で、ケーブル地絡やアーク地絡時に発生する著しく歪んだ波形から、高周波と高調波成分を除去して基本波成分を取り出し、A/D 変換器でデジタル信号に変換されます。

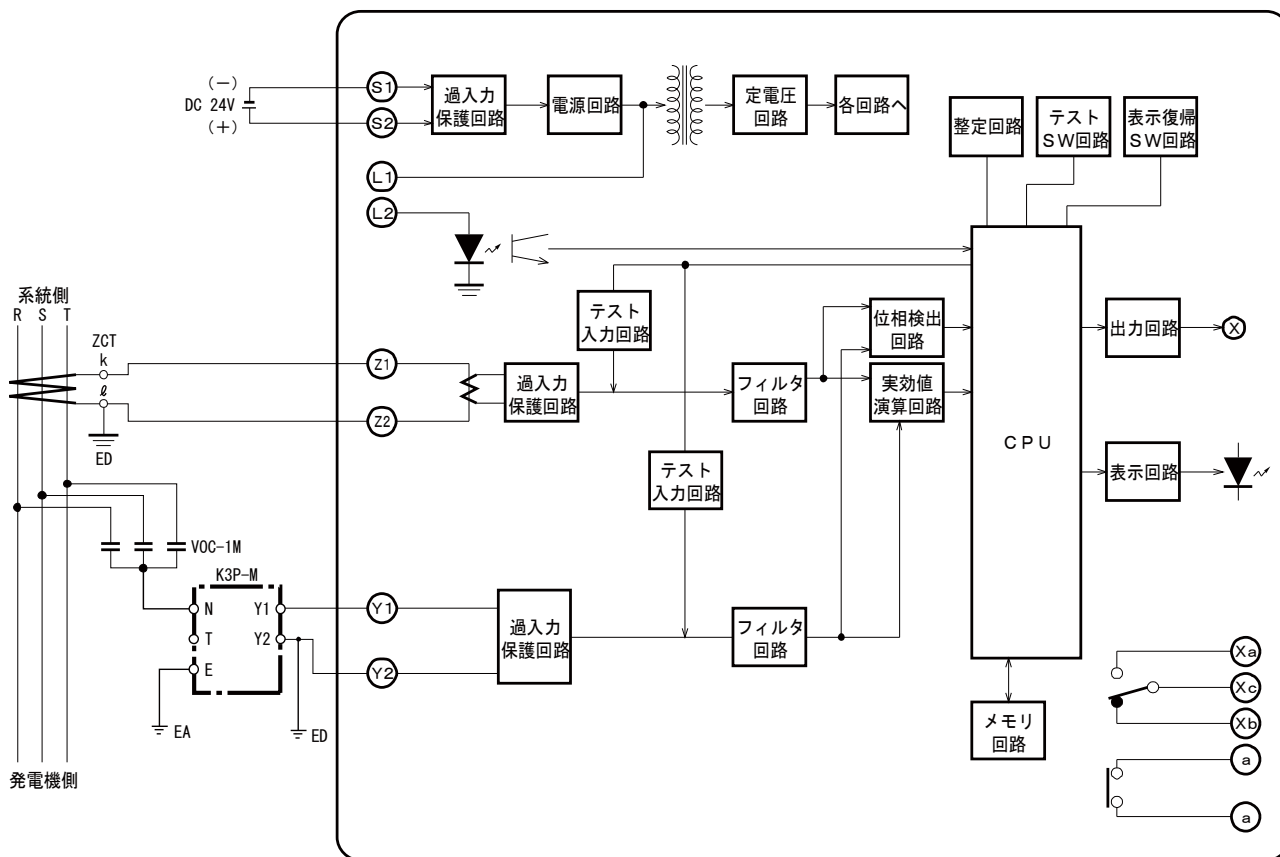
ZPD から得られた零相電圧も、零相電流と同様な経路を通っていきます。

また、入力零相電流と入力零相電圧は、フィルタ回路によ

ってひずみが除去された波形から、位相判別回路で動作域か不動作域かを判別します。

デジタル信号化された電流データと電圧データは、マイクロコンピュータで動作電流整定値や動作電圧整定値と比較演算処理されます。その結果、電流データ、電圧データ、位相データの3つの条件がそろった場合はタイマ処理をおこない、規定時間以上継続すると、出力リレーを動作して動作表示を点灯します。

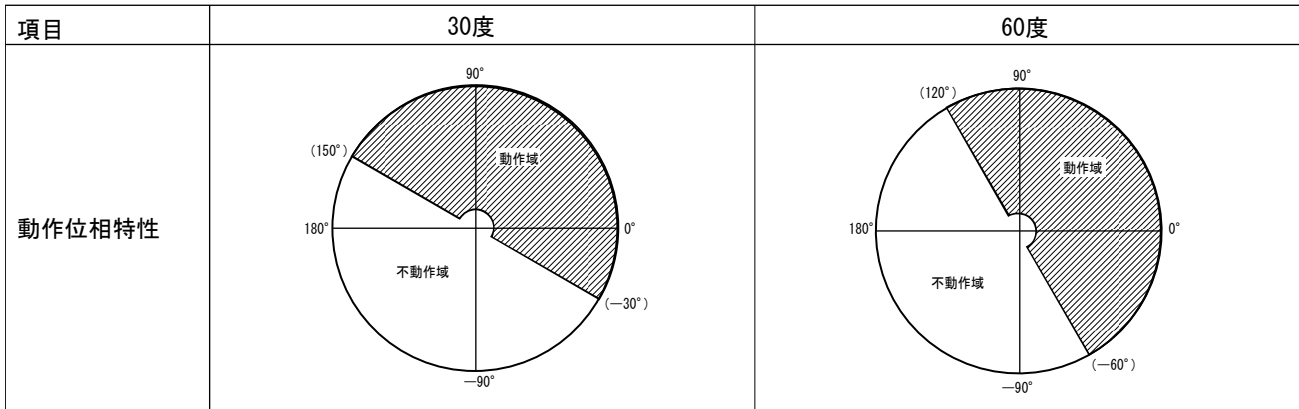
②ブロック図



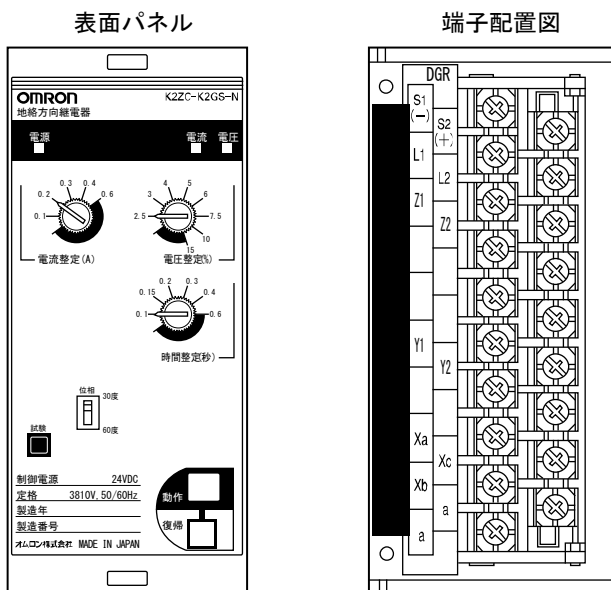
\* VOC-1M と K3P-M は形 VOC-1MS2 の零相電圧検出用コンデンサと零相電圧変換器になりますのでご注文は VOC-1MS2 をお願いします。

## 5-4 形 K2ZC-K2GS-N 地絡方向継電器 (DGR、67G)

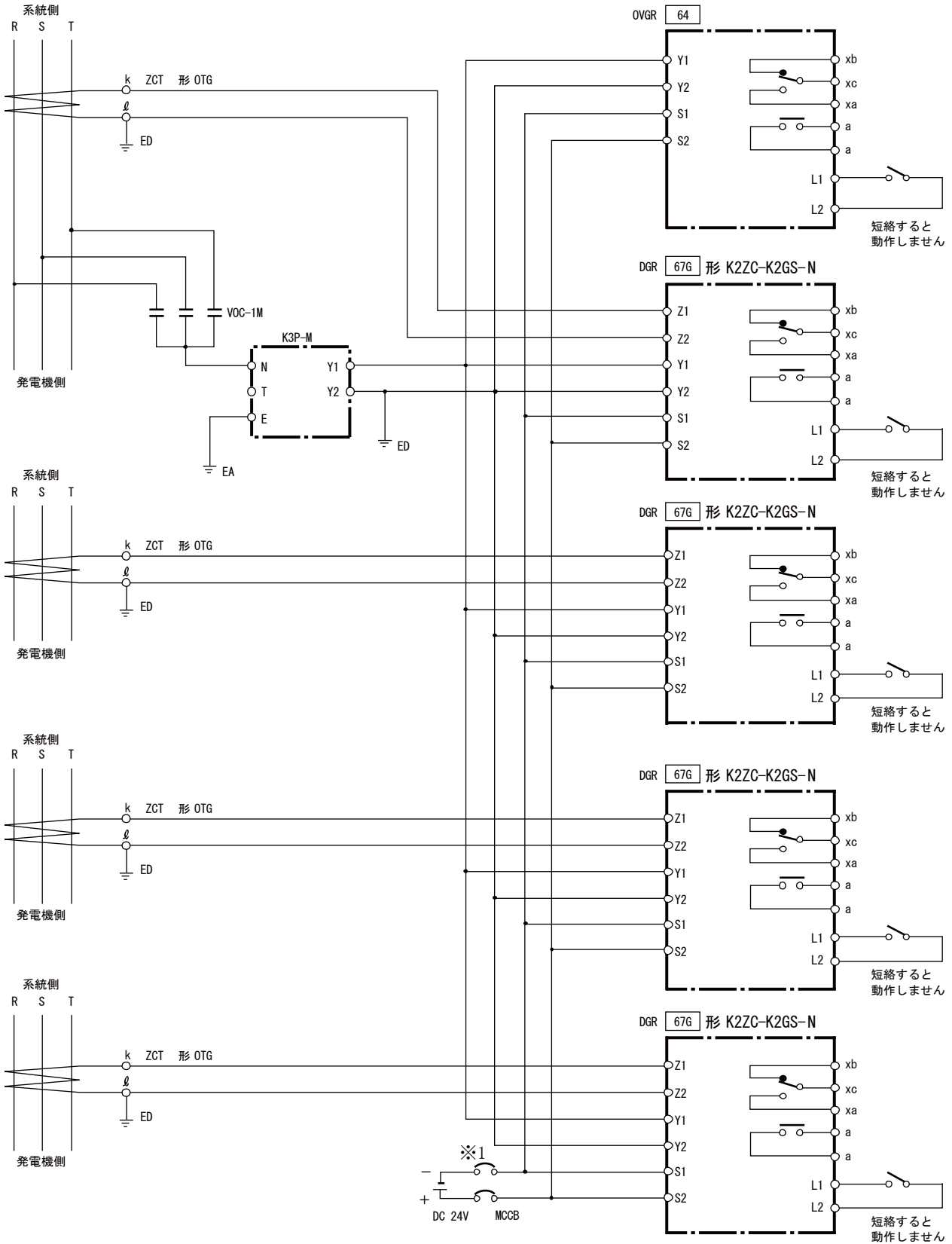
### 7 動作特性図



### 8 表面パネルと端子配置図



9 外部接続例



※1: バッテリーから DC24V を供給する場合は、MCCB の取り付けをお勧めします。パワーサプライ使用時は不要です。



### 10 整定例

#### ① 整定の基本

DGR の各要素のタップ値は、次の項目を考慮して整定します。

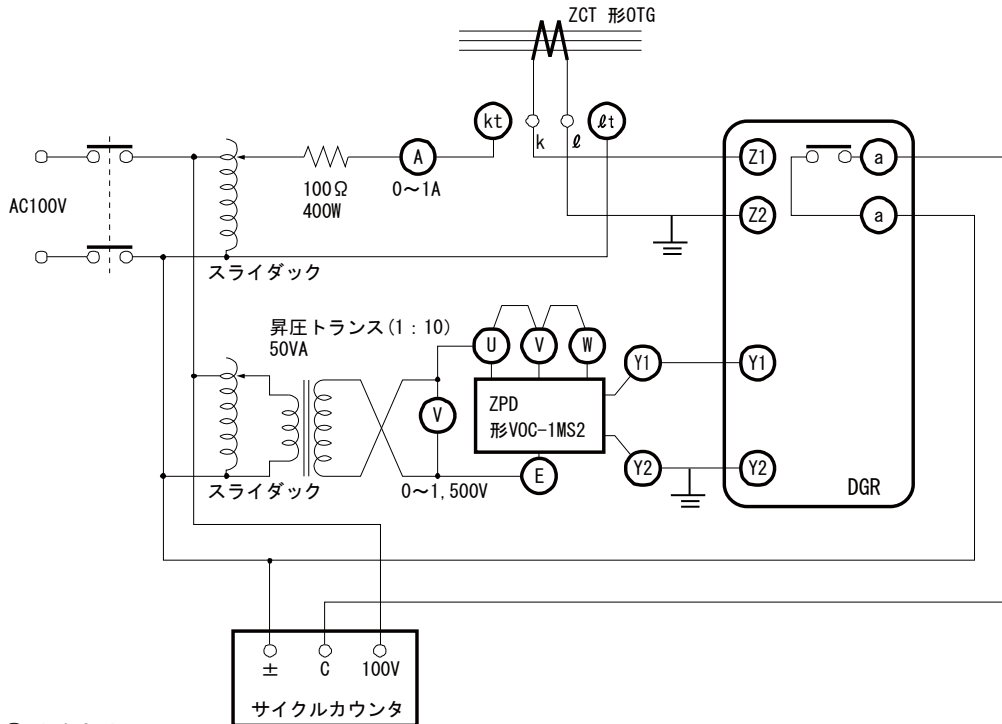
- ・ 配電用変電所の DGR との協調（感度協調と時間協調）
- ・ 構内フィーダーの DGR との協調（時間協調）
- ・ 系統の残留分により、不必要動作をしない整定値  
（特に零相電圧整定値）

#### ② 整定の標準

要素	標準整定値	備考
零相電流	0.2A	—
零相電圧	5%	残留分が発生して継電器の零相電圧検出表示LEDが点灯する場合には、7.5%以上の整定とすることも必要です。
動作時間	0.2s	単回線および多回線のフィーダに使用時0.2秒が標準ですが、多回線の母線用では0.4s以上の場合もあります。この時、配電用変電所DGRとの協調で最重要項目のため、電力会社との協議が必要です。
動作位相	非接地系：遅れ30° リアクトル接地系：遅れ60°	リアクトル接地系では、系統により事故時の位相範囲が広がりますので、人工地絡試験などで確認することもあります。

11 試験回路と判定基準

①試験回路例



注意：  
試験時にも継電器を動作させるための制御電源 DC24V を S1, S2 に供給する必要があります。

②試験方法

● 零相電流動作試験

試験電流を徐々に流し、継電器の零相電流検出表示 LED が点灯した時の電流を読みます。

● 零相電圧動作試験

試験電圧を徐々に加え、継電器の零相電圧検出表示 LED が点灯した時の電圧を読みます。

タップ値と電圧値 (1 次側零相電圧) の関係は次のとおりです。

タップ値 (%)	2.5	5	7.5	10	15
電圧値 (V)	95.3	190.5	285.8	381.0	571.5

● 動作時間試験

試験電流・試験電圧を次の値に調整し、スイッチを閉にして、動作時間をサイクルカウンタで測ります。

	零相電流	零相電圧	位相
整定値	0.2A	5%	----
過電電流印加電流	30%および400%	285V	同相

● 位相特性試験

ZPD の 1 次側に三相一括で整定電圧の 150%の電圧印加、ZCT 一次側に整定電流の 1000%の電圧を印加し、電流位相を変えて動作するときの位相角を測定します。

③判定基準

動作電流	整定値の±10%
動作電圧	整定値の±25%
動作位相	公称値の±15°
動作時間	0.2s タップ 0.1s~0.3s (整定電流の 130%通電) 0.1s~0.3s (整定電流の 400%通電)
	その他のタップ 整定値の±10% (整定電流の 400%通電)

※判定基準範囲内に入らない場合は、アース等の配線を確認ください。

### 12 正しくお使いください

- 系統の接地形態により、適切な位相整定としてください。

位相整定	適用
30 度	非接地系
60 度	リアクトル接地系 〔 四国電力管内と北陸電力管内の一部。 〕 〔 電力会社にお問い合わせください。 〕

- DGR は極性を有していますので、外部配線に注意してください。
- ZCT に関する注意事項は、5-3 形 K2ZC-K2GA-N の記載項目 (57 ページ) をご参照ください。

### 13 組合せ零相変流器 (ZCT) ・ 零相電圧検出装置 (ZPD)

#### ①ZCT

貫通形零相変流器 形 OTG-N シリーズ

分割形零相変流器 形 OTG-D シリーズ

(188～191 ページをご参照ください)

#### ②ZPD

零相電圧検出用コンデンサ+零相電圧変換器形 VOC-1MS2

(屋内用碍子形コンデンサ) (192～193 ページをご参照ください)

#### ZPD に関する注意事項

- ZPD のアース側端子 (E) は、第 1 種接地工事で確実に接地してください。
- 3 相分離形の形 VOC-1M は、高圧側と低圧側のコンデンサの容量比により、各種分類されており、出荷時には容量比が同じになるようにしています。容量比が違うものを組合せて使用すると、地絡事故がない健全時でも、見かけ上の事故出力が形 K3P から発生しますので注意してください。
- 零相電圧検出装置と継電器間との配線が 10m が超える場合は、静電誘導障害を受けるおそれがありますので、シールド線を使用してください。

## 5-5 形 K2ZC-K2GF-N 地絡方向継電器 (DGR、67G)

### 1 目的

特高受電で、構内配電線を高圧系統とした場合に使用する地絡方向継電器です。電力系統とは変圧器で絶縁されるので、零相電圧検出に EVT (接地形計器用変圧器) を用います。構内の高圧フィーダー毎に設置し、地絡事故の選択遮断をします。

### 2 特長

- 高感度検出が可能です。(最小動作零相電圧は 5V)
- 一般高圧地絡継電器 (OCGR) との時間協調が簡単に行えます。
- フィルター内蔵のため事故発生時の歪波入力に対して安定した動作を行います。

### 3 種類

規格	JEC 2512
形式	形 K2ZC-K2GF-N

### 4 定格と種類

項目	形式	形K2ZC-K2GF-N	
定格	定格周波数	50/60Hz	
	定格零相電圧	110V/190V (6, 600V系完全地絡零相電圧、EVT検出)	
	定格零相電流	0.2A (零相変流器1次側)	
	定格制御電圧	DC24V	
仕様	電圧整定範囲 (V)	5-10-15-20-25-30	
	電流整定範囲 (A)	0.2-0.4-0.6-0.8-1.0	
	動作時間 (s)	0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-1.5-2	
	表示	電源表示	緑色LED
		零相電流検出表示	オレンジ色LED
		零相電圧検出表示	オレンジ色LED
		動作表示	赤色LED
質量		約450g	
消費電流 消費VA	制御電源部	130mA	
	零相電圧入力部	1VA (190V時)	

## 5-5 形 K2ZC-K2GF-N 地絡方向継電器 (DGR、67G)

### 5 性能

項目	形式	形K2ZC-K2GF-N
動作値誤差 〔 周囲温度20℃、 定格制御電圧、 定格周波数において 〕	動作電流値	整定値±10%
	動作電圧値	整定値±15%
	動作時間	整定値±10% (最小誤差±50ms)
	動作位相	公称値±15度
制御電圧の影響 〔 定格制御電圧+30%~-20% の範囲において、 周囲温度20℃での定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し 〕	動作電流値	±10%
	動作電圧値	±10%
	動作位相	±5度
温度の影響 〔 周囲温度-20℃~+60℃ の範囲において、 周囲温度20℃での定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し 〕	動作電流値	±10%
	動作電圧値	±10%
	動作位相	±10度
周波数の影響 〔 定格周波数±5% の範囲において、 周囲温度20℃での定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し 〕	動作電流値	±15%
	動作電圧値	±15%
	動作位相	±15度
組合せ零相変流器 (ZCT) と接地計器用変圧器 (EVT)	貫通形 ZCT 形OTG-Nシリーズ 分割形 ZCT 形OTG-Dシリーズ 市販EVT	

\*ZCT1 台での継電器の複数使用はできません。

### 6 動作とブロック図

#### ①動作

ZCT から入力された零相電流は、継電器内部の検出用変流器を通して電圧変換されます。次にフィルタ回路で、ケーブル地絡やアーク地絡時に発生する著しく歪んだ波形から、高周波と高調波成分を除去して基本波成分を取り出し、A/D変換器でデジタル信号に変換されます。

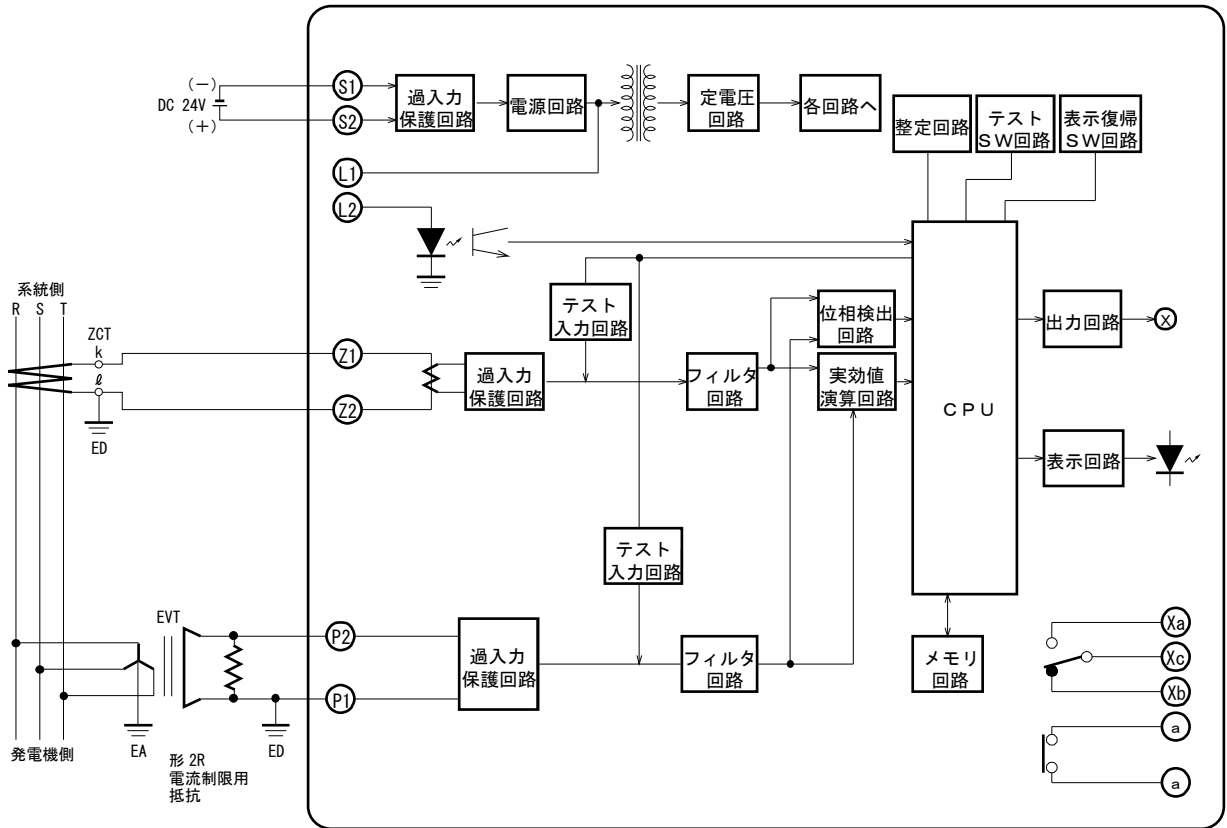
EVT から得られた零相電圧も、零相電流と同様な経路を通っていきます。

また、入力零相電流と入力零相電圧は、フィルタ回路によってひずみが除去された波形から、位相判別回路で動作域か不動作域かを判別します。

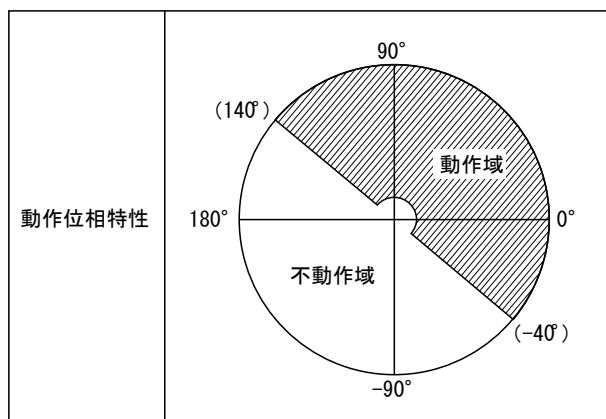
デジタル信号化された電流データと電圧データは、マイクロコンピュータで動作電流整定値や動作電圧整定値と比較演算処理されます。その結果、電流データ、電圧データ、位相データの3つの条件がそろった場合はタイマ処理をおこない、規定時間以上継続すると、出力リレーを動作して動作表示を点灯します。

# 5-5 形 K2ZC-K2GF-N 地絡方向継電器 (DGR、67G)

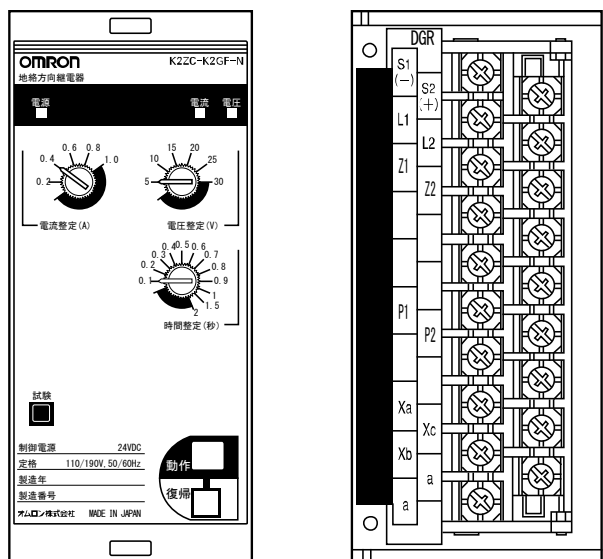
②ブロック図



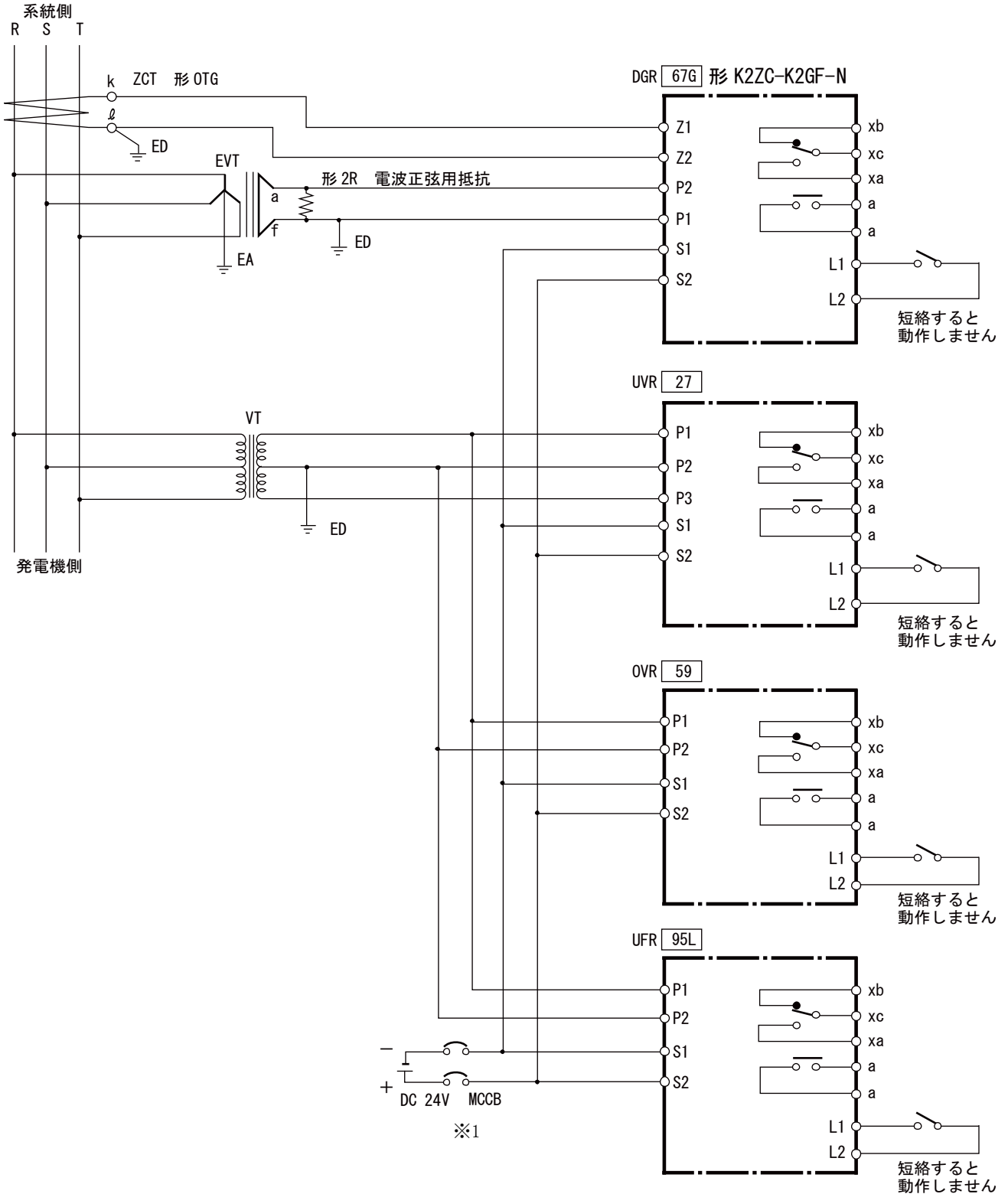
7 動作特性図



8 表面パネルと端子配置図



9 外部接続例



※1: バッテリーから DC24V を供給する場合は、MCCB の取り付けをお勧めします。パワーサプライ使用時は不要です。

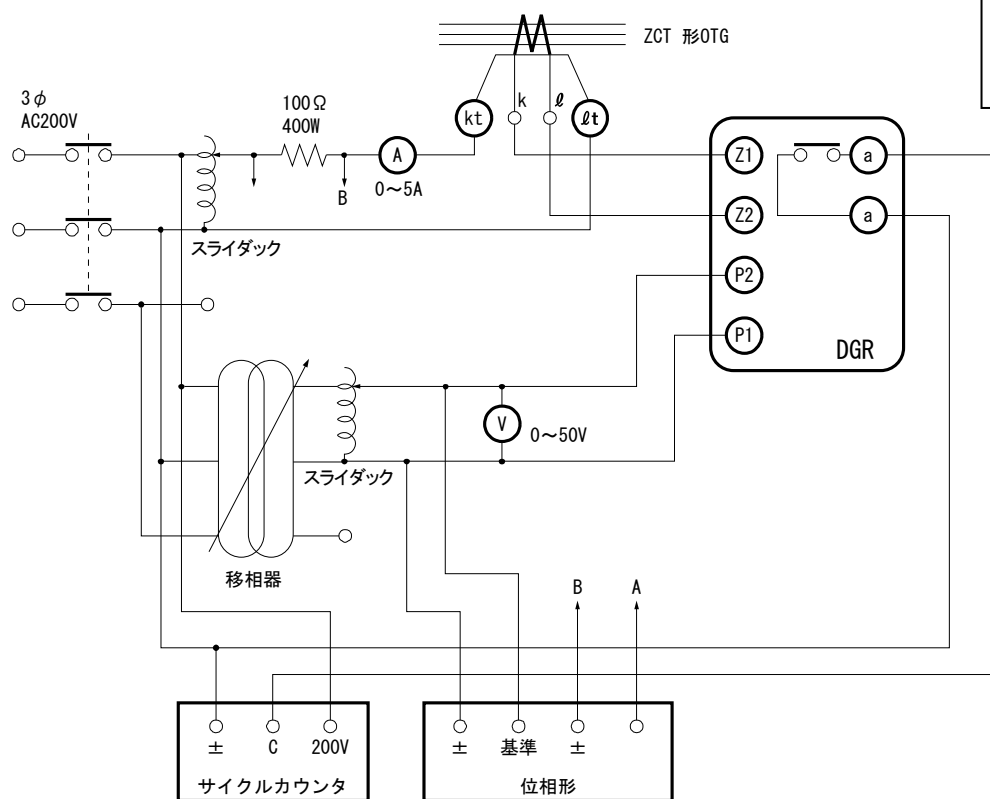
### 10 整定例

DGR の各要素のタップ値は、次の項目を考慮して整定します。

- 構内系統の上位・下位 DGR・GR との協調 (時間協調)
- 構内系統および EVT との残留分により、不必要動作しない整定値 (特に零相電圧整定値)

### 11 試験回路と判定基準

#### ① 試験回路例



注意：  
試験時にも継電器を動作させるための制御電源 DC24V を S1, S2 に供給する必要があります。

#### ② 試験方法

##### ● 零相電流動作試験

試験電流を徐々に流し、継電器の零相電流検出表示 LED が点灯した時の電流を読みます。

##### ● 零相電圧動作試験

試験電圧を徐々に加え、継電器の零相電圧検出表示 LED が点灯した時の電圧を読みます。

##### ● 動作時間試験

試験電流・試験電圧を次の値に調整し、スイッチを閉にして、動作時間をサイクルカウンタで測ります。

	零相電流	零相電圧	位相
整定値	0.2A	5V	—
通電電流・印加電圧	2A	33V	同相

##### ● 位相特性試験

試験電流と試験電圧との位相を可変し、継電器が動作する位相差を読み取ります。

位相特性試験を行わない場合は、1 相回路で試験ができます。5-4 形 K2ZC-K2GS-N の試験回路 (64 ページ) を参考にしてください。



### ③判定基準

動作電流	整定値の±10%
動作電圧	整定値の±15%
動作位相	公称値の±15°
動作時間	整定値の±10% (最少誤差±50ms)

### 12 正しくお使いください

- DGR は極性を有していますので外部配線に注意してください。
- ZCT に関する注意事項は、5-3 形 K2ZC-K2GA-N の記載事項 (57 ページ) を参照ください。

### 13 組合せ零相変流器 (ZCT) ・ 電流制限用抵抗

- ZCT  
貫通形零相変流器 形 OTG-N シリーズ  
分割形零相変流器 形 OTG-D シリーズ  
(188～191 ページをご参照ください)
- 電流制限用抵抗  
形 2R (194 ページをご参照ください。)

## 5-6-1 形 K2ZC-K2GV-N□C 地絡過電圧継電器 (OVGR、64)

### 1 目的

電力系統の地絡事故時、需要家側から流出する地絡電流は少なく、OCGR は不動作となる場合があるため OVGR により地絡電圧を検出して、発電機を系統から切り離します。ただし、他系統事故との区別が困難なため、限時をもたせて変電所 DGR との協調を図ります。

### 2 特長

- 手動復帰方式を新たに追加したことで外部手動復帰回路が不要です。
- 0.1 秒単位で動作時間が設定可能で細やかな保護協調設定が可能です。
- 自己診断出力、系統電圧の遮断/復旧状態の検出など O&M サービス等の遠隔監視に欠かせない機能・出力を備えました。
- 新たに埋込取付タイプと表面取付タイプを追加し、単体での設置や DIN レール取付、ネジ取付など複数の取付方法に対応し、設置個所に最適な機器選択が可能です。
- 制御電源は従来の DC24V に、AC/DC110V を追加し既存の常時電源やバッテリー電源でも使用可能です。  
(埋込取付タイプと表面取付タイプ)
- 整定 SW に「ロック」を設けたことにより、フロント面での操作にて地絡検出動作のロックが可能です。

### 3 種類

規格	JEC 2500
形式	形 K2ZC-K2GV-N□C
組合せ零相電圧検出装置	当社 ZPD

### 4 定格と種類

項目	形式	ユニットタイプ：K2ZC-K2GV-NUC 表面取付タイプ：K2ZC-K2GV-NPC 埋込取付タイプ：K2ZC-K2GV-NDC	
定格	定格周波数	50/60Hz	
	定格零相電圧	3, 810V (6, 600V 系完全地絡時)	
	定格系統遮断検出電圧	AC100/110V	
	定格制御電圧	DC24V、AC/DC110V (表面取付タイプ、埋込取付タイプのみ)	
仕様	零相電圧整定範囲	2-2.5-3-3.5-4-4.5-5-6-7.5-10-12.5-15-20-25-30%-ロック	
	動作時間(s)	0.1~9.9 (0.1s ステップ)	
	系統遮断検出値	60V 固定	
	系統遮断検出時間	0.1s 固定	
	表示	電源表示	緑色 LED
		零相電圧検出表示	オレンジ色 LED
		動作表示	赤色 LED
		計測値表示	3桁7セグ赤色 LED
	質量		ユニットタイプ：400g 表面取付タイプ：450g 埋込取付タイプ：650g
	消費電力	制御電源部	DC24V 電源：130mA 以下 DC110V 電源：30mA 以下 AC110V 電源：7VA 以下
系統遮断検出部		AC110V 入力：0.1VA 以下	

## 5-6-1 形 K2ZC-K2GV-N□C 地絡過電圧継電器 (OVGR、64)

### 5 性能

項目	形式	形 K2ZC-K2GV-N□C	
		地絡要素 (Y1-Y2)	系統遮断/復電要素 (P1-P2)
動作誤差値 (零相電圧) 〔周囲温度 20℃ 定格制御電圧 定格周波数において〕	動作電圧値	整定値 ± 25%	60V ± 10%
	動作時間	整定値 ± 5% (最小誤差 ± 50m s)	0.1s ± 100ms
制御電圧の影響 〔定格制御電圧 DC 電源時 +30% ~ -20% AC 電源時 ± 15% の範囲において 周囲温度 20℃ での定格制御電圧、 定格周波数時の動作に対し〕	動作電圧値	± 5%	± 5%
	動作時間	± 5% (最小誤差 ± 50m s)	-
温度の影響 〔周囲温度 -20℃ ~ +60℃ の範囲において 周囲温度 20℃ での定格制御電圧、 定格周波数時の動作に対し〕	動作電圧値	± 10%	± 10%
	動作時間	-	-
周波数の影響 〔周囲温度 20℃ での定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し〕	動作電圧値	± 10%	± 10%
	動作時間	-	-
組み合わせ機器		形 VOC-1MS2 (ZPD)	VT (市販品)

6 動作とブロック図

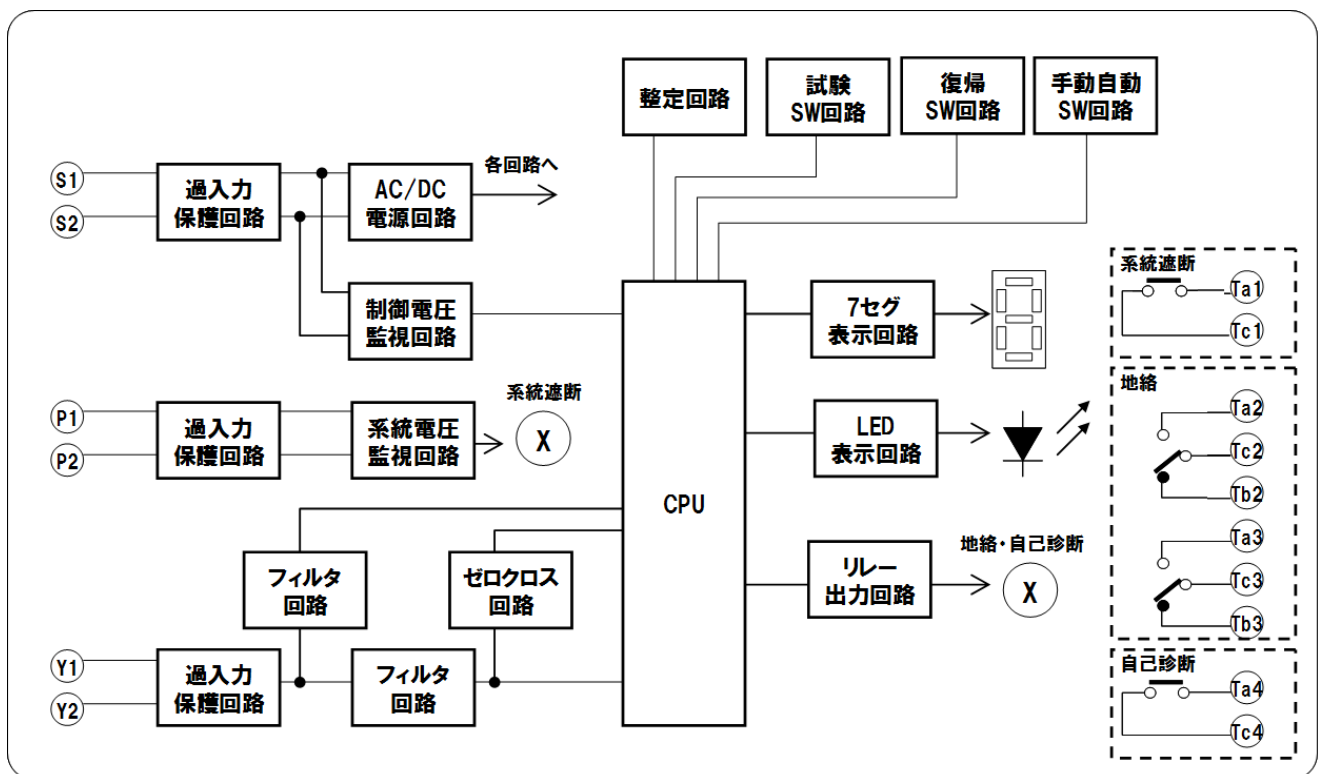
①動作

零相電圧は、フィルタ回路によってケーブル地絡やアーク地絡時に発生する著しく歪んだ波形から、高周波と高調波成分を除去して基本波成分を取り出した後、A/D 変換器でデジタル信号に変換されます。

デジタル信号化された電圧データは、マイクロコンピュータで動作電圧整定値と比較演算処理されます。その結果、電圧データが動作電圧整定値以上であった場合はタイマ処理を行い、規定時間以上継続すると、出力リレーを動作して動作表示を点灯します。

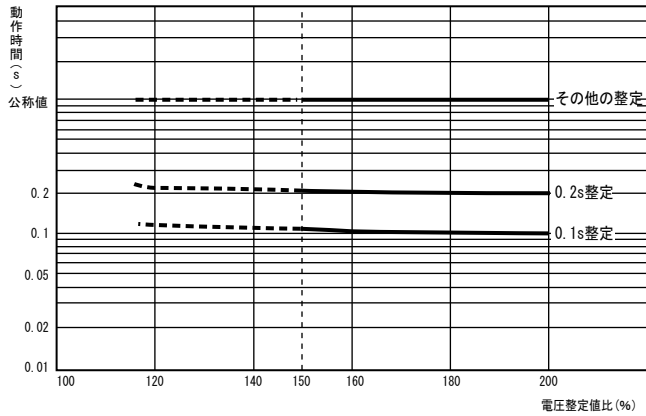
②ブロック図

形 K2ZC-K2GV-N□C



7 動作特性図

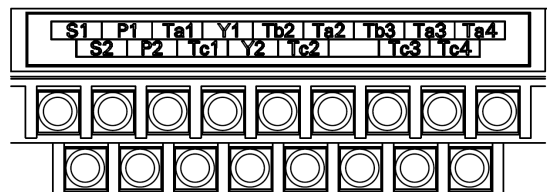
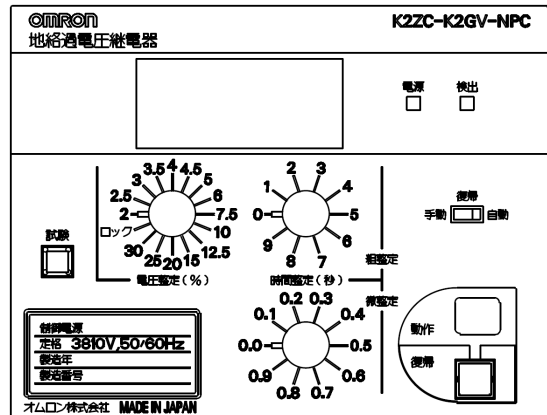
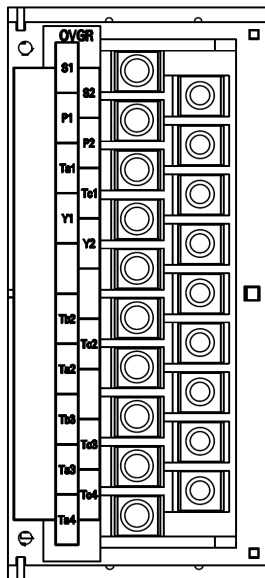
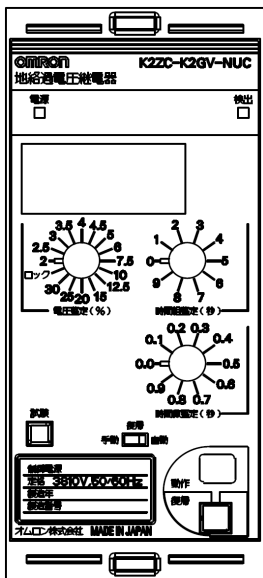
動作時間特性



8 表面パネルと端子配置図

● 形 K2ZC-K2GV-NUC/-NDC

● 形 K2ZC-K2GV-NPC



**9 機能**

●動作

ZPD 零相電圧検出装置により得られた零相電圧を継電器に入力し、整定ツマミで設定した動作値以上になることで地絡検出となります。

その状態が動作時間整定ツマミで設定した動作時間以上継続することで地絡発生と判断し、検出動作します。

継電器が地絡検出にいたると地絡検出出力し動作表示が点灯します。

地絡事故復旧後の動作は自動復帰設定／手動復帰設定により異なります。 各設定時の復帰動作は以下になります。

		正常時	地絡発生	地絡復旧	復帰スイッチ操作
自動復帰設定	地絡検出接点	OFF	ON	OFF	OFF
	動作表示	消灯	点灯	点灯	消灯
手動復帰設定	地絡検出接点	OFF	ON	ON	OFF
	動作表示	消灯	点灯	点灯	消灯

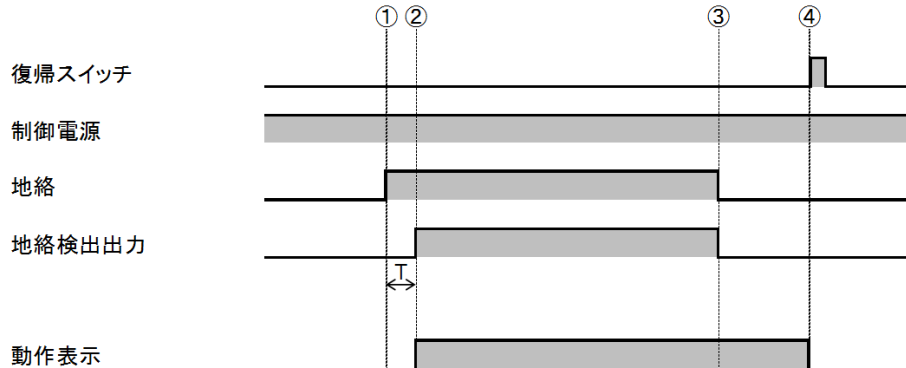
手動復帰設定時は復帰スイッチ操作するまで継電器通電状態に関係なく地絡検出出力は保持されます。

復帰スイッチ操作は継電器が通電状態のときのみ有効となります。

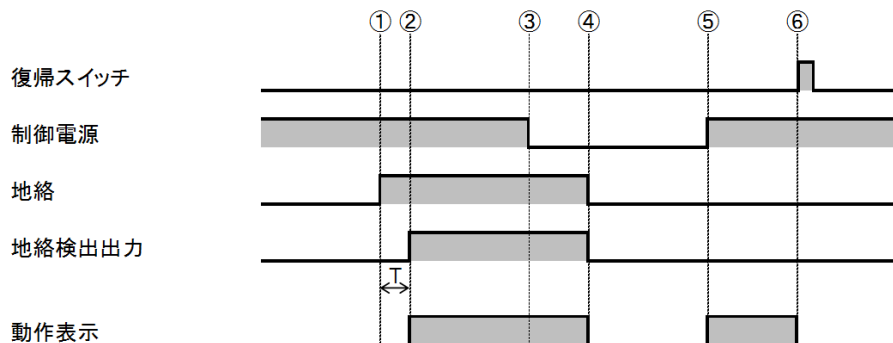
●動作タイムチャート

※共通設定：動作時間整定 T 秒

自動復帰時（系統電圧遮断無し）

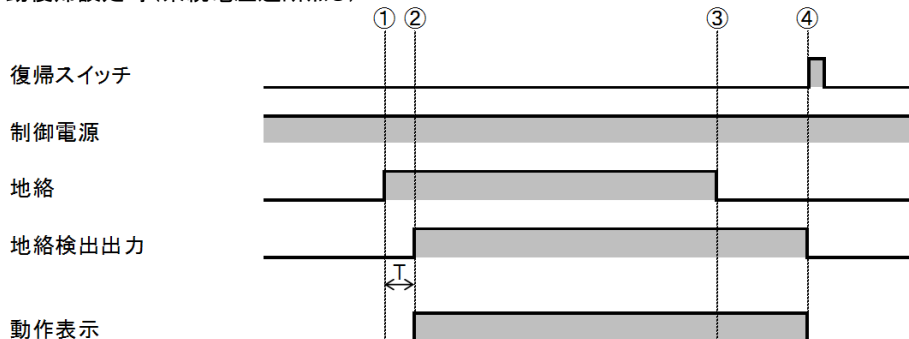


自動復帰時（系統電圧遮断有り）

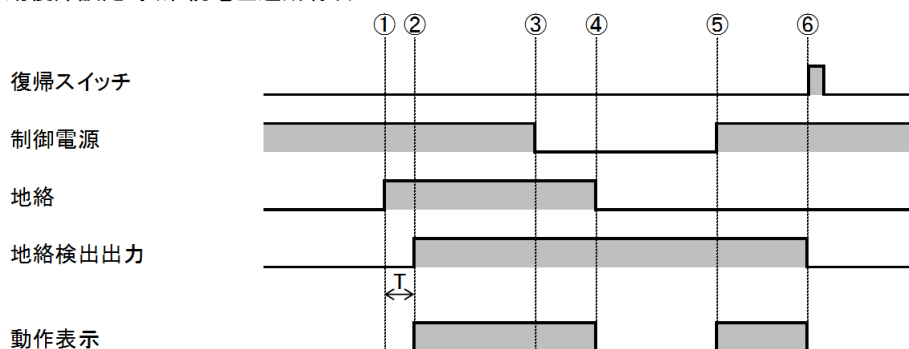


## 5-6-1 形 K2ZC-K2GV-N□C 地絡過電圧継電器 (OVGR、64)

手動復帰設定時(系統電圧遮断無し)



手動復帰設定時(系統電圧遮断有り)



### 系統遮断／復電検出機能

地絡監視対象の系統の電圧状態を K2ZC-K2GV-N□C で監視することができます。

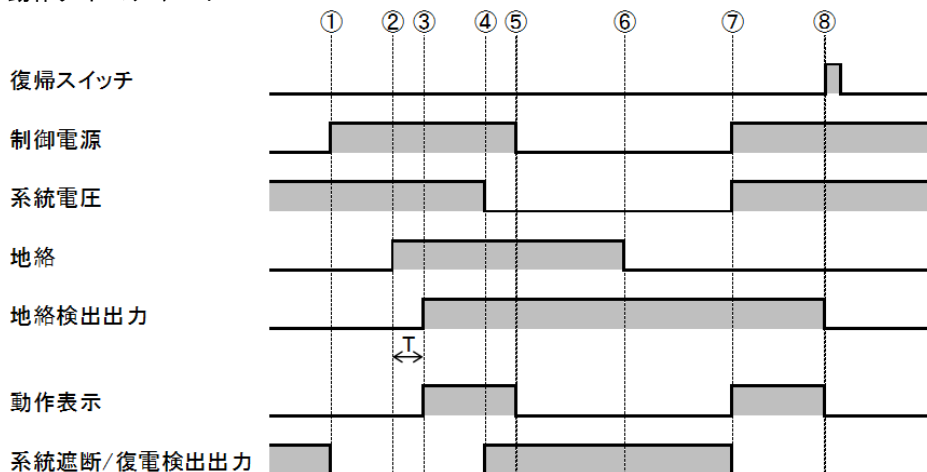
系統遮断／復電検出機能を使用する場合は、かならず監視系統から PT 等により AC100/110V へ降圧した電圧を入力してください。監視対象系統とは異なる系統からや、AC100/110V 以外の電圧を入力すると正しい動作が出来ません。

#### ●動作

継電器に入力された系統電圧 (AC100/110V) が 60V 以下になることで系統遮断と判断し出力します。

系統遮断／復電検出動作は、地絡検出状態に関係なく独立して動作します。

#### ●動作タイムチャート



## 5-6-1 形 K2ZC-K2GV-N□C 地絡過電圧継電器 (OVGR、64)

### 自己診断検出機能

継電器自体の状態異常（メモリ異常、地絡入力異常など）を検出する機能です。

継電器が異常状態になった場合に出力し、未監視状態であることを知らせます。

自己診断検出があった場合は、お買い上げの販売店またはオムロン営業所へご相談ください。

### ●動作

項目	地絡検出動作	自己診断出力	7SEG 表示	検出タイミング	備考
RAM/ROM 異常	停止	OFF⇒ON	E0	電源投入時	電源を再投入し、復旧しない場合は内部 CPU のメモリが故障しているため、交換が必要になります。
トリップ履歴異常	継続	OFF	E0	電源投入時	点検時に試験ボタンにて地絡動作を行い、電源再投入し、復旧しない場合は、メモリが故障しており、トリップ履歴が確認できない状態にあるため、交換が必要になります。
地絡入力異常	停止	OFF⇒ON	E0	常時	①電源再投入で復旧するか確認をお願いします。 ②Y1-Y2 端子に異常入力がないか確認をお願いします。 ③上記を確認し復旧しない場合は、製品内部回路が故障しているため、交換が必要になります。



表示機能

地絡電圧計測値や継電器の状態表示を行う機能です。

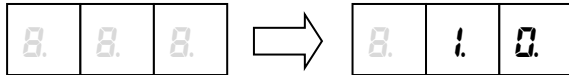
●動作

①地絡電圧計測表示

地絡電圧計測値の表示範囲は定格入力電圧に対する比率で 1.0～50.0%の範囲で表示します。

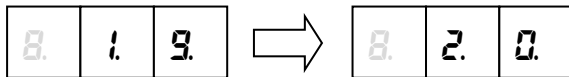
1.0%未満 : 消灯

例: 0.9⇒1.0%



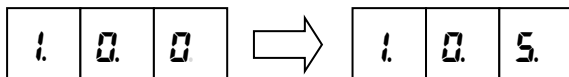
1.0～9.9% : 0.1%刻みで表示

例: 1.9⇒2.0%



10～50% : 0.5%刻みで表示

例: 10.0⇒10.5%

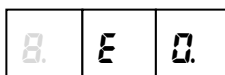


50%以上 : FFF 表示(エラー)

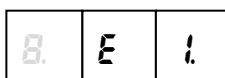
・動作ロック時: LOC



・自己診断エラー時: E0

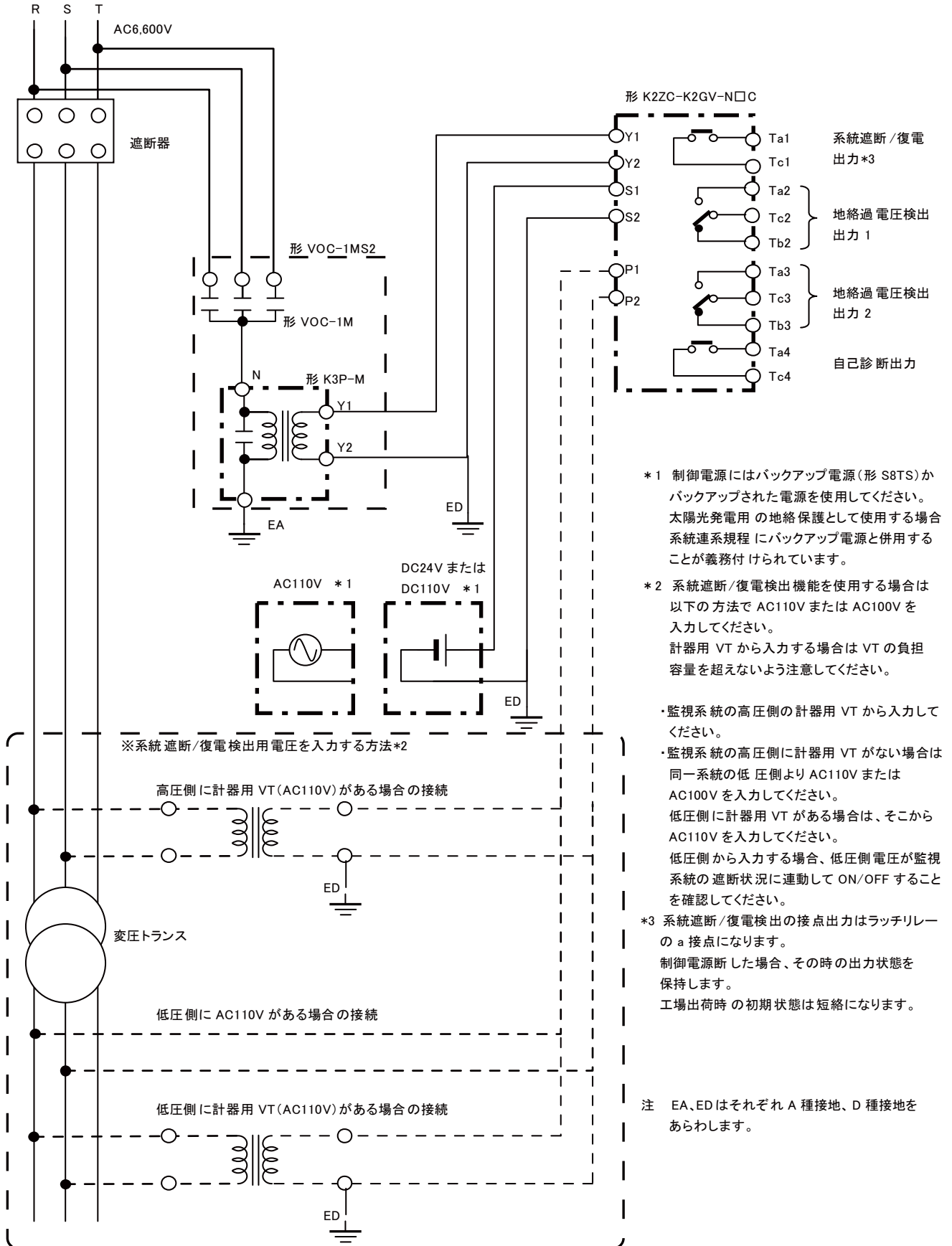


・動作時間 0.0 設定時: E1



10 外部接続例

形 K2ZC-K2GV-N□C



■自動復帰／手動復帰動作

K2ZC-K2GV-N□C は地絡検出動作において自動復帰と手動復帰を切り替えて使用することが出来ます。

自動復帰設定時は地絡復旧することで地絡検出出力が復帰します。(動作表示は復帰スイッチ操作で復帰)

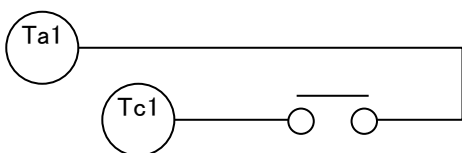
手動復帰設定時は地絡復旧後、かつ通電状態で復帰スイッチを押すことで地絡検出出力および動作表示を復帰させることが出来ます。

自己診断出力と系統遮断/復電検出出力はこの設定に関係なく自動復帰で動作します。

●接点構成

系統遮断/復電検出 : 1a    地絡検出 : 2c    自己診断検出 : 1a

系統遮断/復電検出出力

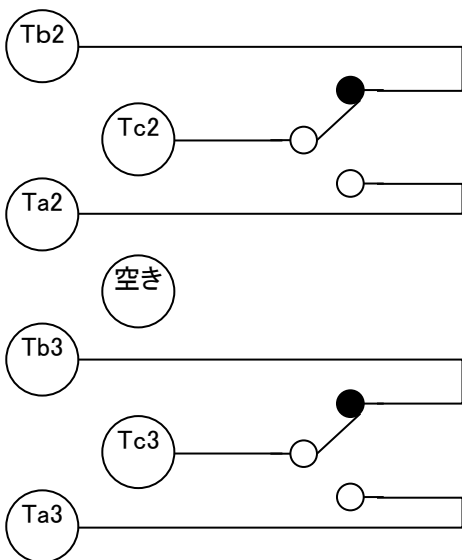


系統電圧の有無に合わせて出力が変化します。  
系統電圧が有る場合は ON (オープン)、無い場合は OFF (クローズ) になります

\* 系統遮断検出出力はラッチリレーの 1a 接点になります。  
工場出荷時の接点状態は短絡状態になります。  
制御電源が喪失しても出力状態を維持します。

\* キュービクルの運転開始前に必ず継電器試験にて本体通電の上、  
使用してください。輸送時の異常な振動・衝撃により接点が出荷時から  
変化しているおそれがあります。

地絡検出出力



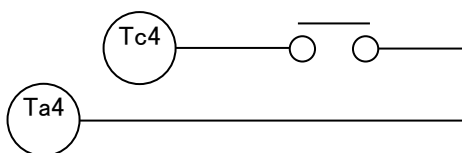
零相電圧が動作値整定以上になると ON します。  
自動復帰設定時は零相電圧が復帰値以下になることで OFF します。  
このとき動作表示は本体内に記憶され、復帰スイッチを操作するまで  
動作表示は点灯し続けます。

手動復帰設定時は零相電圧が復帰値以下の状態で復帰スイッチを  
操作することで OFF します。  
(制御電源が喪失しても地絡検出出力は保持されます)

\* 手動復帰設定の有効範囲は地絡検出のみです。

\* キュービクルの運転開始前に必ず継電器試験にて本体通電の上、  
使用してください。輸送時の異常な振動・衝撃により接点が出荷時から  
変化しているおそれがあります。

自己診断検出出力



継電器が正常な状態のときは OFF (オープン) 状態です。  
継電器が異常状態となると ON (クローズ) します。

\*1 安全のため空き端子に配線しないでください。

## 11 整定例

### 整定の基本

OVGR の各要素タップ値は、次の項目を考慮して整定します。

- 系統の残留電圧により、不必要動作をしない零相電圧整定値にしてください。

- 配電用変電所との協調

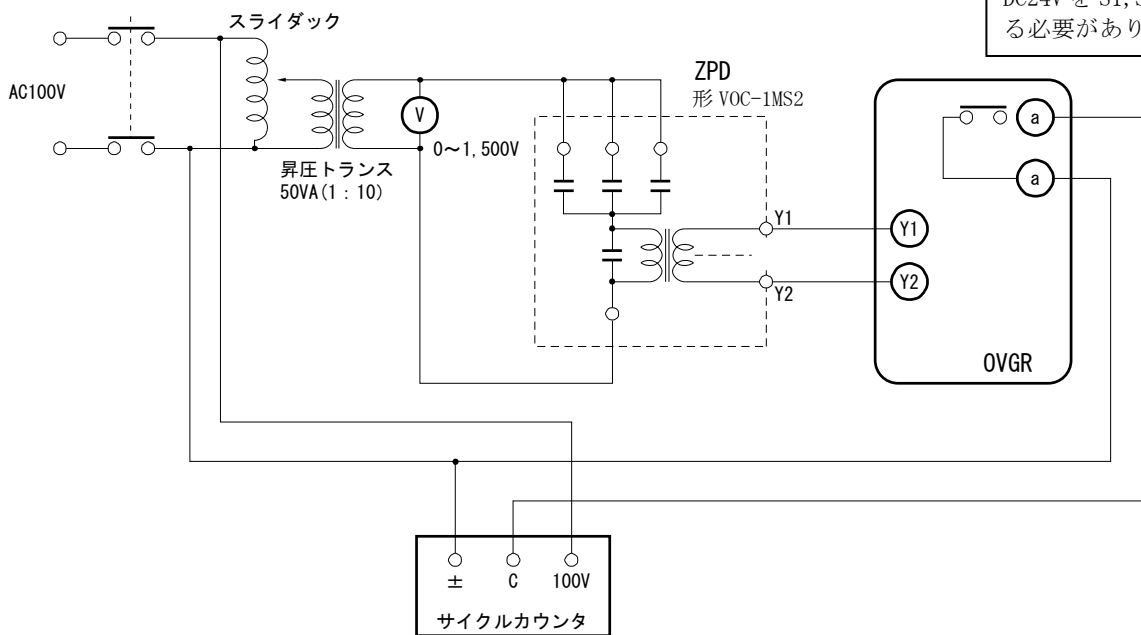
零相電圧整定値：配電用変電所の地絡検出継電器 (OVGR) 整定値レベルと同等以下とする。

動作時間整定値：系統の B 種接地抵抗管理値に基づく許容時間（電気設備の技術基準の解釈 第 19 条）以内とする。

## 12 試験回路と判定基準

### ① 試験回路例

- 形 K2ZC-K2GV-N□C



注意：  
試験時にも継電器を動作させるための制御電源 DC24V を S1, S2 に供給する必要があります。

## 5-6-1 形 K2ZC-K2GV-N□C 地絡過電圧継電器 (OVGR、64)

### ②試験方法

#### ● 零相電圧動作試験

試験電圧を徐々に加え、継電器の零相電圧検出表示 LED が点灯した時の電圧を読みます。

形 K2ZC-K2GV-N□C のタップ値と電圧値(1次側零相電圧)の関係は次のとおりです。

タップ値(%)	5	10	15	30
電圧値(V)	190.5	381.0	571.5	1143

#### ● 動作時間試験

試験電圧を次の値に調整し、スイッチを閉にして、動作時間をサイクルカウンタで測ります。

項目	形式	零相電圧
整定値		5%
印加電圧		285.8V

### ③判定基準

動作電圧	整定値の±25%
動作時間	整定値の±5%(最小誤差±50ms)

## 13 正しくお使いください

- ZPD に関する注意事項は、5-4 形 K2ZC-K2GS-N の記載項目 (65 ページ) を参照ください。

## 14 組合せ ZPD

### ①ZPD

零相電圧検出装置形 V0C シリーズ (192~193 ページ) を参照ください。

## 5-6-2 形 K2ZC-K2GV-NT 地絡過電圧継電器 (OVGR、64)

### 1 目的

電力系統の地絡事故時、需要家側から流出する地絡電流は少なく、OCGR は不動作となる場合があるため OVGR により地絡電圧を検出して、発電機を系統から切り離します。ただし、他系統事故との区別が困難なため、限時をもたせて変電所 DGR との協調を図ります。

### 2 特長

- 零相電圧検出装置は市販 EVT と組み合わせます。
- 幅広い動作時間整定 (0.1 秒～10 秒) を持っています。

### 3 種類

規格	JEC 2511
形式	形 K2ZC-K2GV-NT
組合せ零相電圧検出装置	市販 EVT

### 4 定格と種類

形 K2ZC-K2GV-N□

項目	形式	形 K2ZC-K2GV-NT	
定格	定格周波数	50/60Hz	
	定格零相電圧	110/190V	
	定格制御電圧	DC24V	
仕様	電圧整定範囲	5-10-15-20-25-30-35-40 (V)	
	動作時間 (s)	0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-2-4-6-8-10	
	表示	電源表示	緑色 LED
		零相電圧検出表示	オレンジ色 LED
		動作表示	赤色 LED
	質量		約 450g
	消費電流	制御電源部	130mA
消費 VA	零相電圧入力部	1VA (190V 時)	

## 5-6-2 形 K2ZC-K2GV-NT 地絡過電圧継電器 (OVGR、64)

### 5 性能

項目	形式	形 K2ZC-K2GV-NT
動作値誤差 (周囲温度 20℃、定格制御電圧、定格周波数において)	動作電圧値	整定値±5%
	動作時間	整定値±10% (最少誤差±50ms)
制御電圧の影響 ( 定格制御電圧+30%~-20%の範囲において、周囲温度 20℃ ) ( での定格制御電圧、定格周波数時の動作値に対し )	動作電圧値	±5%
	動作時間	±10% (最少誤差±50ms)
温度の影響 ( 周囲温度-20℃~+60℃の範囲において、周囲温度 20℃での ) ( 定格制御電圧、定格周波数時の動作値に対し )	動作電圧値	±5%
	動作時間	±10% (最少誤差±50ms)
周波数の影響 (周囲温度 20℃での定格制御電圧、定格周波数時の動作値に対し)	動作電圧値	±15% (定格周波数±5%の範囲において)
	動作時間	±10% (最少誤差±50ms)
組合せ零相電圧検出装置 (ZPD)		—
組合せ接地計器用変圧器 (EVT)		市販 EVT

6 動作とブロック図

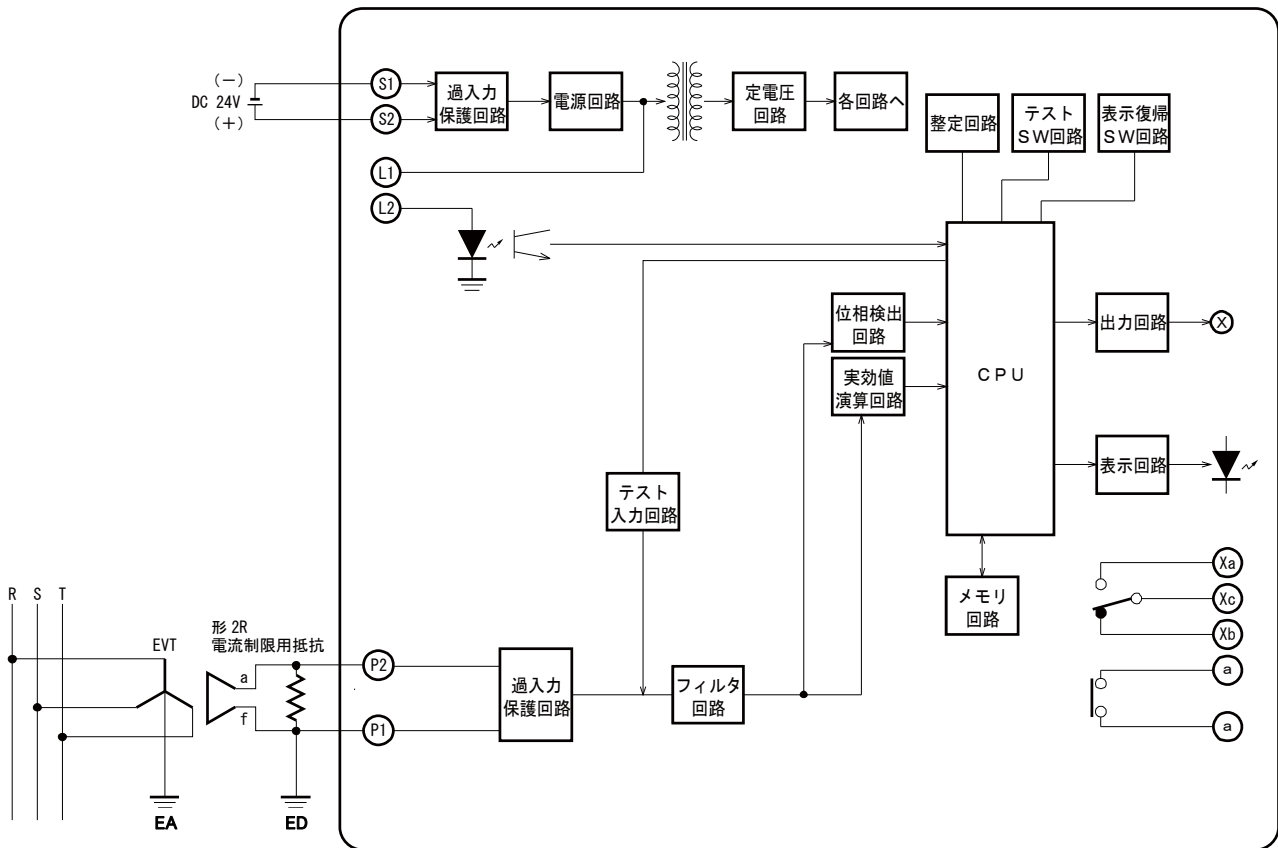
①動作

零相電圧は、フィルタ回路によってケーブル地絡やアーク地絡時に発生する著しく歪んだ波形から、高周波と高調波成分を除去して基本波成分を取り出した後、A/D 変換器でデジタル信号に変換されます。

デジタル信号化された電圧データは、マイクロコンピュータで動作電圧整定値と比較演算処理されます。その結果、電圧データが動作電圧整定値以上であった場合はタイマ処理を行い、規定時間以上継続すると、出力リレーを動作して動作表示を点灯します。

②ブロック図

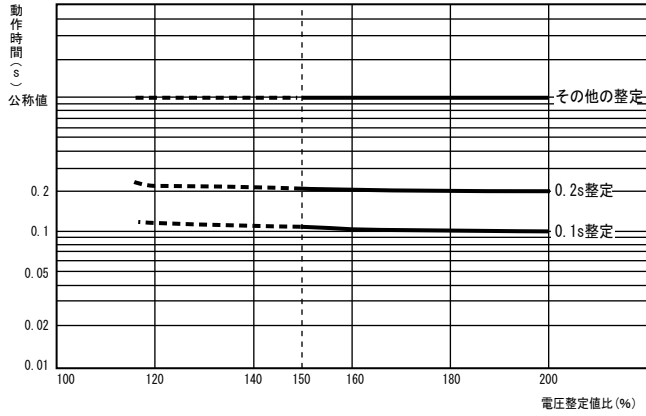
形 K2ZC-K2GV-NT





7 動作特性図

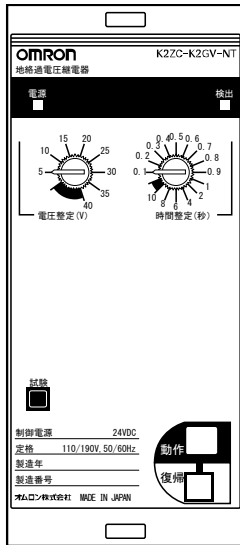
動作時間特性



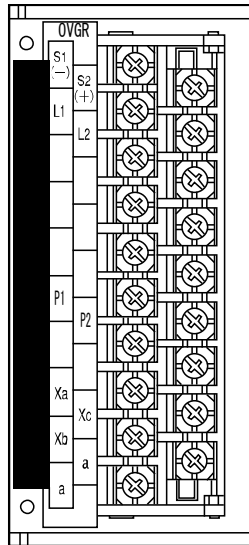
8 表面パネルと端子配置図

- 形 K2ZC-K2GV-NT

表面パネル

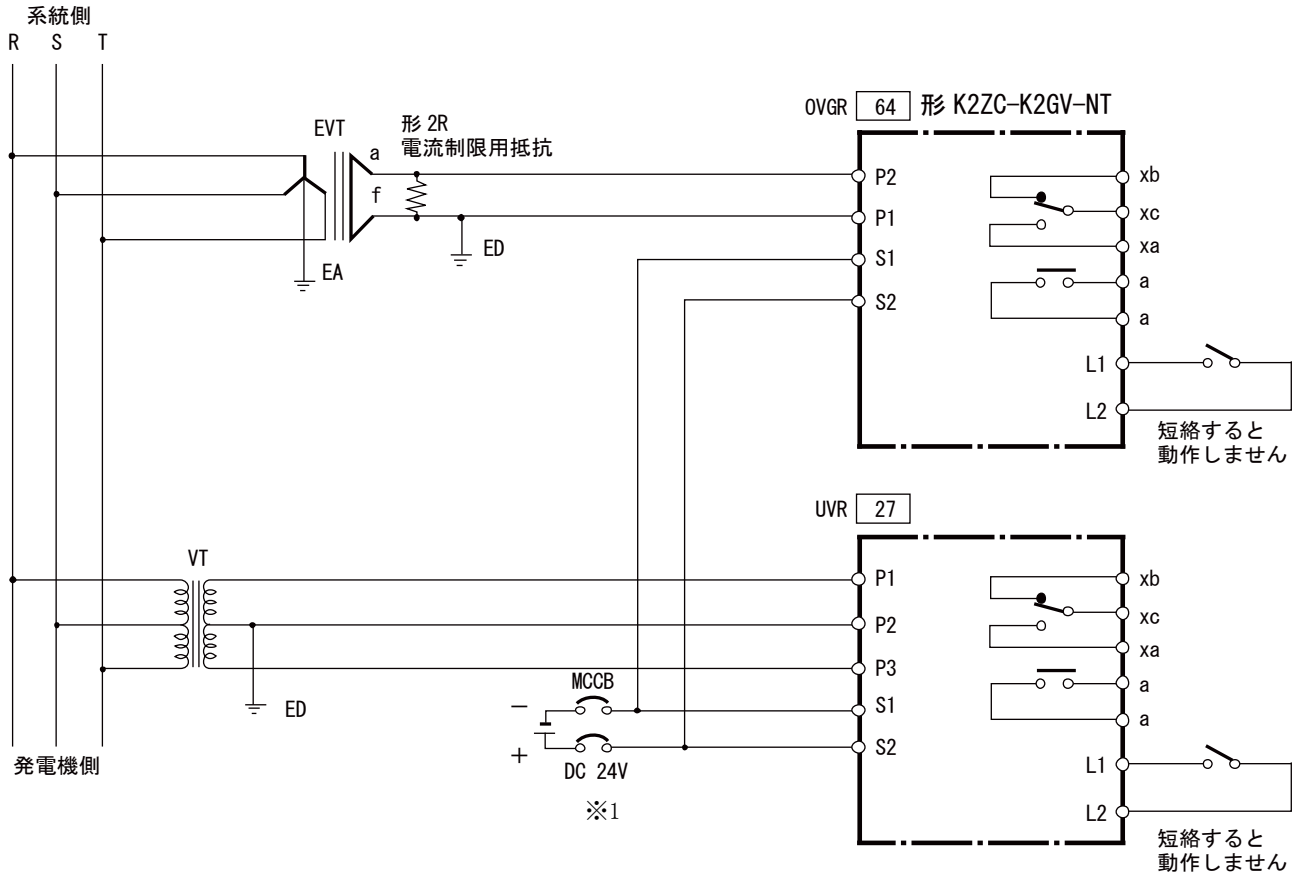


端子配置図



9 外部接続例

● 形 K2ZC-K2GV-NT



※1: バッテリーから DC24V を供給する場合は、MCCB の取り付けをお勧めします。パワーサプライ使用時は不要です。

## 10 整定例

### 整定の基本

OVGR の各要素タップ値は、次の項目を考慮して整定します。

- 系統の残留電圧により、不必要動作をしない零相電圧整定値にしてください。

- 配電用変電所との協調

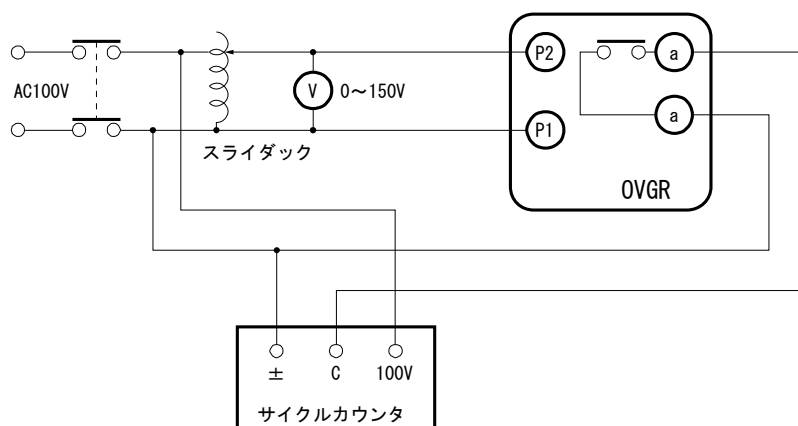
零相電圧整定値：配電用変電所の地絡検出継電器 (OVGR) 整定値レベルと同等以下とする。

動作時間整定値：系統の B 種接地抵抗管理値に基づく許容時間（電気設備の技術基準の解釈 第 19 条）以内とする。

## 11 試験回路と判定基準

### ① 試験回路例

- 形 K2ZC-K2GV-NT



注意：  
試験時にも継電器を動作させるための制御電源 DC24V を S1, S2 に供給する必要があります。

## 5-6-2 形 K2ZC-K2GV-NT 地絡過電圧継電器 (OVGR、64)

### ②試験方法

#### ● 零相電圧動作試験

試験電圧を徐々に加え、継電器の零相電圧検出表示 LED が点灯した時の電圧を読みます。

#### ● 動作時間試験

試験電流を次の値に調整し、スイッチを閉にして、動作時間をサイクルカウンタで測ります。

項目	形式	零相電圧
		形 K2ZC-K2GV-NT
整定値		15V
印加電圧		22.5V

### ③判定基準

動作電圧	整定値の±5%
動作時間	整定値の±10%(最小誤差±50mS)

## 12 組合せ EVT

市販 EVT をお使いください。

## 5-7 形 K2ZC-K2GW-N 地絡方向・地絡過電圧継電器 (DGR+OVGR、67G+64)

### 1 目的

#### DGR 要素

構内地絡事故であることを零相電圧と零相電流とによって判定し、受電端遮断器を動作させます。

外部地絡事故時には動作しません。

#### OVGR 要素

電力系統の地絡事故時、CGS 需要家側から流出する地絡電流は少なく、OCGR は不動作となる場合があるため OVGR により地絡電圧を検出して、発電機を系統から切り離します。ただし、他系統事故との区別が困難なため、限時をもたせて変電所 DGR との協調を図ります。

### 2 特長

- DGR 要素（形 K2ZC-K2GS-N の機能）と OVGR 要素（形 K2ZC-K2GV-NC の機能）を 1 ユニットサイズに収納したため、盤を小型化できます。

### 3 種類

規格	DGR要素	JIS C 4609
	OVGR要素	JEC 2500
形式	形K2ZC-K2GW-N	

### 4 定格と種類

項目	形式	形K2ZC-K2GW-N		
		DGR要素	OVGR要素	
定格	定格周波数	50/60Hz		
	定格零相電圧	3, 810V (6, 600V系完全地絡時)		
	定格零相電流	0. 2A (零相変流器1次側)	—	
	定格制御電圧	DC24V		
仕様	動作電流整定範囲 (A)	0. 1-0. 2-0. 3-0. 4-0. 6	—	
	動作電圧整定範囲 (%)	2. 5-3-4-5-6-7. 5-10-15	2-2. 5-3-4-5-6-7. 5-10-15-30	
	動作時間整定範囲 (s)	0. 1-0. 15-0. 2-0. 3-0. 4-0. 6	0. 1-0. 2-0. 3-0. 4-0. 5-0. 6-0. 7-0. 8-0. 9-1-2-4-6-8-10	
	動作位相範囲	遅れ30度～進み150度、遅れ60度～進み120度	—	
	表示	電源表示	緑色LED	
		零相電流検出表示	オレンジ色LED	—
		零相電圧検出表示	オレンジ色LED	
		要素別動作表示	オレンジ色LED	
		動作表示	赤色LED	
	質量	約450g		
消費電流 (制御電源部)	150mA			

### 5 性能

#### DGR 要素

59 ページの形 K2ZC-K2GS-N をご参照ください。

#### OVGR 要素

84 ページの形 K2ZC-K2GV-NC をご参照ください。

6 動作とブロック図

①動作

ZCT から入力された零相電流は、継電器内部の検出用変流器を通して電圧変換されます。次にフィルタ回路で、ケーブル地絡やアーク地絡時に発生する著しく歪んだ波形から、高周波と高調波成分を除去して基本波成分を取り出し、A/D変換器でデジタル信号に変換されます。

(DGR要素のみに使用)

ZPD から得られた零相電圧も、零相電流と同様な経路を通過していきます。(DGR要素とOVGR要素に使用)

また、入力零相電流と入力零相電圧は、フィルタ回路によってひずみが除去された波形から、位相判別回路で動作域か不動作域かを判別します。(DGR要素のみ使用)

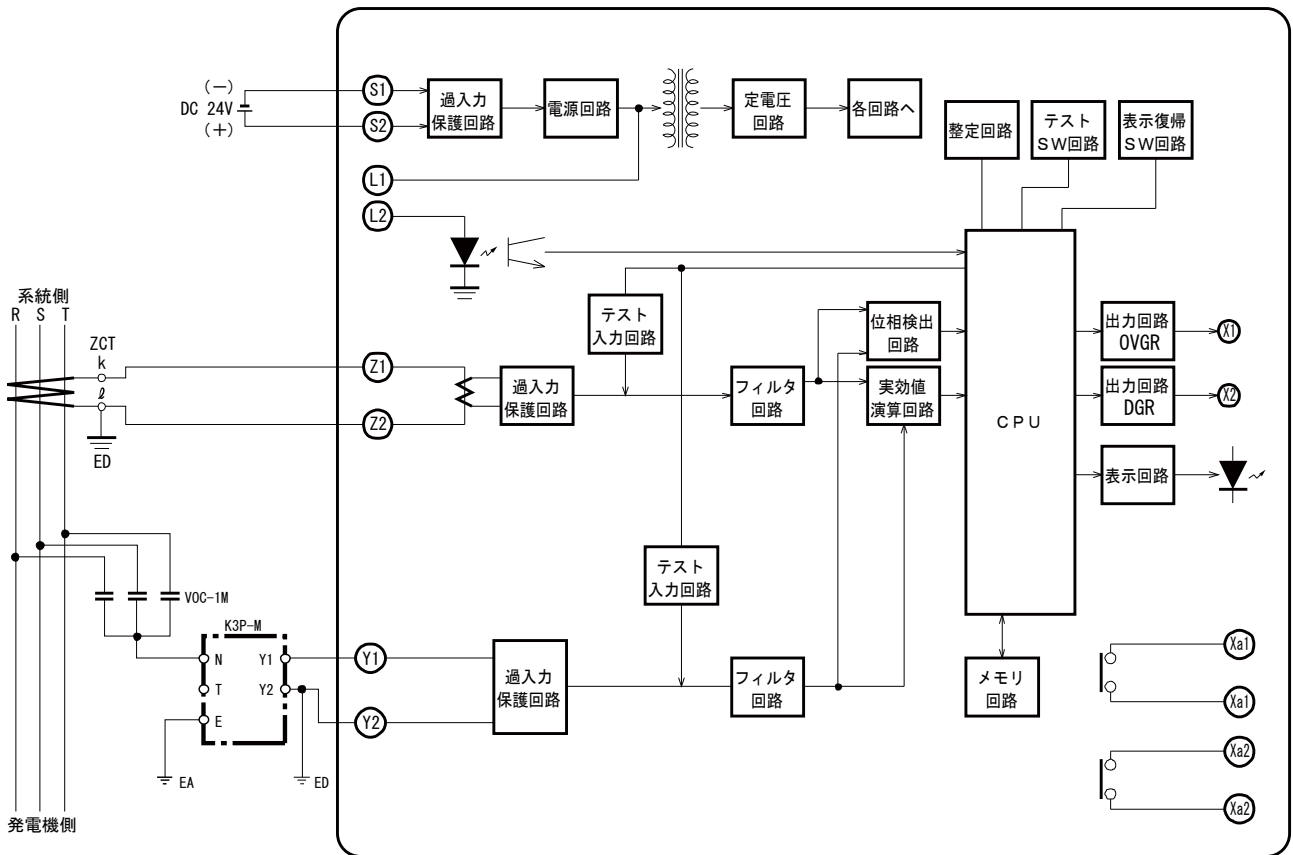
DGR要素では、デジタル信号化された電流データと電圧データはマイクロコンピュータで動作電流整定値や動作電圧整定値と比較演算処理されます。

その結果、電流データ、電圧データ、位相データの3つの条件がそろった場合はタイマ処理をおこない、規定時間以上継続すると、出力リレーを動作して動作表示を点灯します。

また、OVGR要素では、デジタル信号化された電圧データはマイクロコンピュータで動作電圧整定値と比較演算処理されます。その結果、電圧データが動作電圧整定値以上であった場合はタイマ処理を行い、規定時間以上継続すると、出力リレーを動作して動作表示を点灯します。

動作値整定、時間整定、出力リレー、検出表示、および要素表示は、DGR要素とOVGR要素それぞれ独立しておこないますが、零相電圧入力と動作表示は共通です。

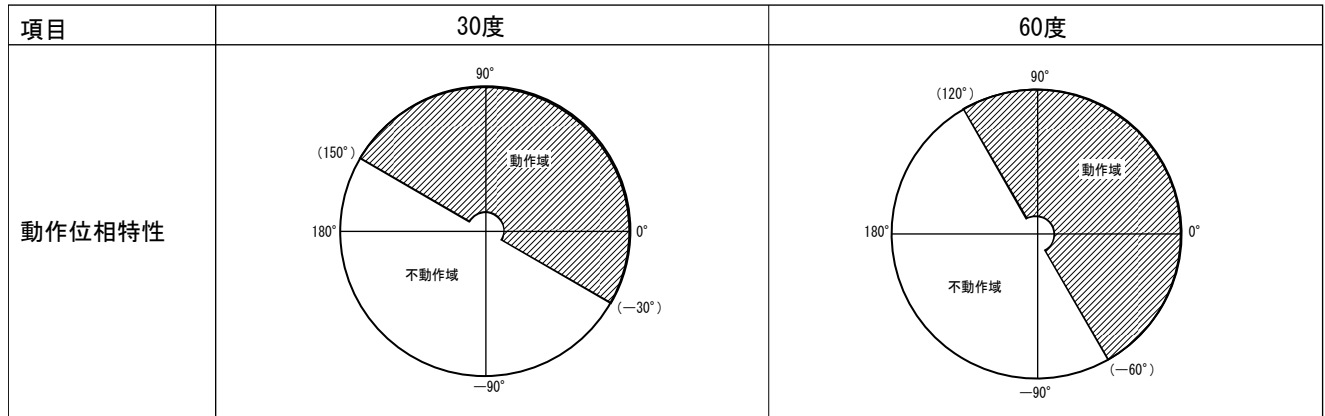
②ブロック図



# 5-7 形 K2ZC-K2GW-N 地絡方向・地絡過電圧継電器 (DGR+OVGR、67G+64)

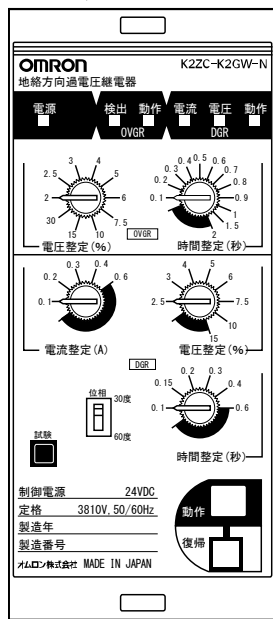
## 7 DGR 要素動作特性図

DGR 要素

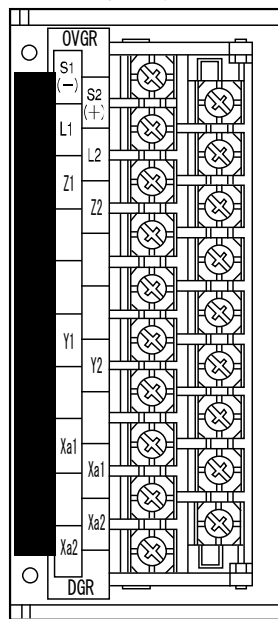


## 8 表面パネルと端子配置図

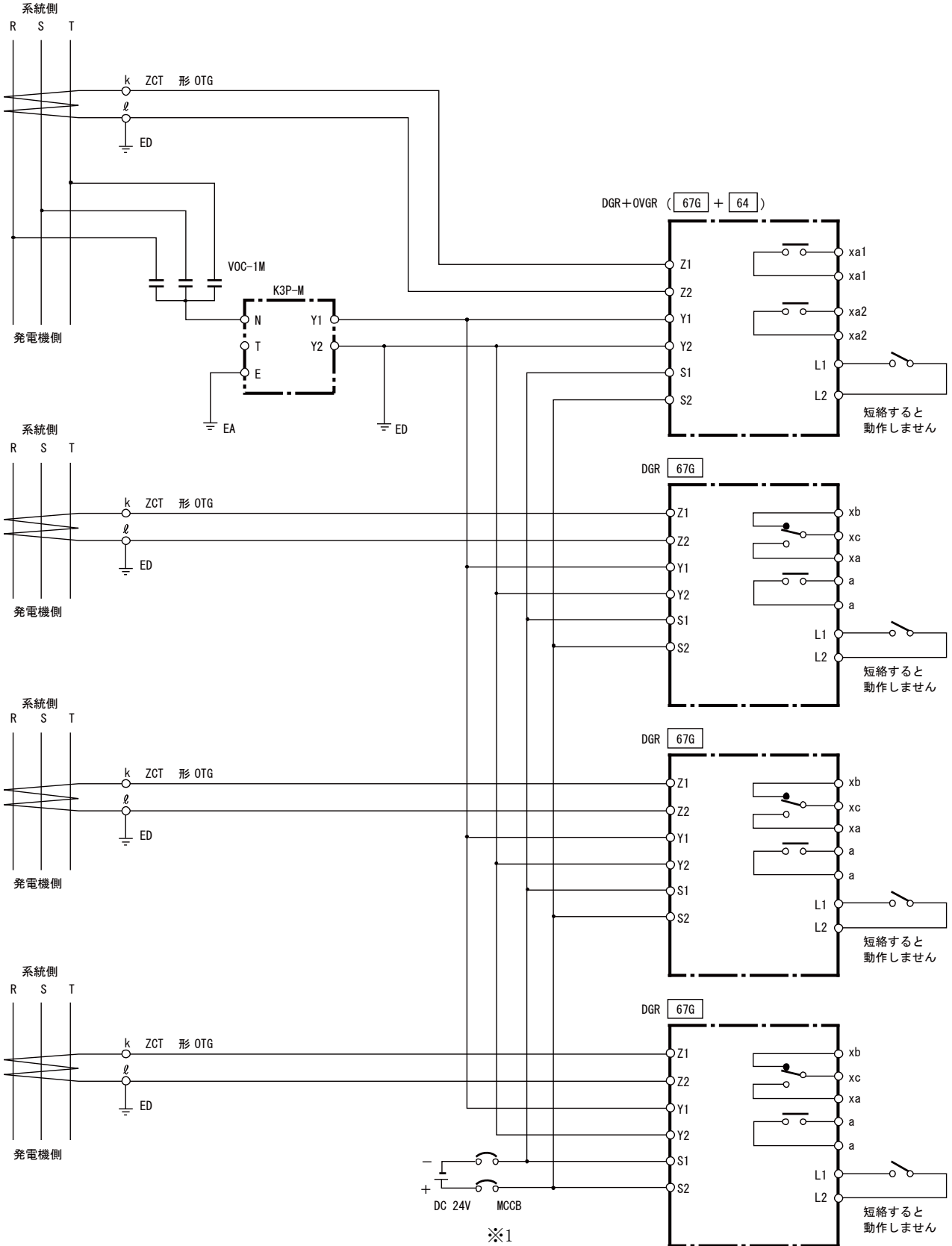
表面パネル



端子配置図



9 外部接続例



※1: バッテリーからDC24Vを供給する場合は、MCCBの取り付けをお勧めします。パワーサプライ使用時は不要です。



### 10 整定例

#### DGR 要素

63 ページの形 K2ZC-K2GS-N をご参照ください。

#### OVGR 要素

89 ページの形 K2ZC-K2GV-NT をご参照ください。

### 11 試験回路と判定基準

#### DGR 要素

64 ページの形 K2ZC-K2GS-N をご参照ください。

#### OVGR 要素

89～90 ページの形 K2ZC-K2GV-NT をご参照ください。

### 12 正しくお使いください

- 系統の接地形態により、適切な位相整定としてください。

位相整定	適用
30 度	非接地系
60 度	リアクト接地系 〔 四国電力管内と北陸電力管内の一部 〕 〔 電力会社にお問い合わせください 〕

- DGR は極性を有していますので、外部配線に注意してください。
- ZCT に関する注意事項は、5-3 形 K2ZC-K2GA-N の記載項目 (57 ページ) をご参照ください。

### 13 組合せ零相変流器 (ZCT)・零相電圧検出装置 (ZPD)

#### ①ZCT

貫通形零相変流器形 OTG-N シリーズ

分割形零相変流器形 OTG-D シリーズ

(188～191 ページをご参照ください)

#### ②ZPD

零相電圧検出用コンデンサ+零相電圧変換器形 VOC-1MS2

(屋内用碍子形コンデンサ) (192～193 ページをご参照ください)

#### ZPDに関する注意事項

- ZPD のアース側端子 (E) は、第 1 種接地工事で確実に接地してください。
- 3 相分割形 形 VOC-1M は、高圧側と低圧側のコンデンサの容量比により、各種分類されており、出荷時には容量比が同じになるようにしています。容量比が違うものを組合せて使用すると、地絡事故がない健全時でも、見かけ上の事故出力が形 K3P から発生しますので注意してください。
- 零相電圧検出装置と継電器間との配線が 10m が超える場合は、静電誘導障害を受けるおそれがありますので、シールド線を使用してください。

## 5-8 形 K2ZC-K2VA-N 過電圧継電器 (OVR、59)

### 1 目的

電圧制御系統等の異常により電圧上昇を生じた場合に、これを検出して発電機を系統から解列します。

なお、発電機自体の保護装置によって検出・保護できる場合には省略できます。

### 2 特長

- 1相検出となっております。

### 3 種類

規格	JEC-2511
形式	形K2ZC-K2VA-N

### 4 定格と種類

項目	形式	形K2ZC-K2VA-N	
定格	定格周波数	50/60Hz	
	定格電圧	110V	
	定格制御電圧	DC24V	
仕様	過電圧整定範囲 (V)	110-115-120-125-130-135-140	
	動作時間整定範囲 (s)	0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-1.5-2-5	
	表示	電源表示	緑色LED
		過電圧検出表示	オレンジ色LED
		動作表示	赤色LED
	質量		約400g
消費電流 消費VA	制御電源部	130mA	
	入力電圧部	0.5VA (110V時)	

### 5 性能

項目	形式	形K2ZC-K2VA-N
動作値誤差 〔周囲温度20℃、 定格制御電圧、 定格周波数において〕	動作電圧	整定値±5%
	動作時間	整定値±10% (最小誤差±50ms)
制御電圧の影響 〔定格制御電圧+30%~-20% の範囲において、 周囲温度20℃での定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し〕	動作電圧	±5%
	動作時間	±10% (最小誤差±50ms)
温度の影響 〔周囲温度-20℃~+60℃ の範囲において、 周囲温度20℃での定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し〕	動作電圧	±5%
	動作時間	±10% (最小誤差±50ms)
周波数の影響 〔定格周波数±5% の範囲において、 周囲温度20℃での定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し〕	動作電圧	±15%
	動作時間	±10% (最小誤差±50ms)
過負荷耐量		電圧入力 126.5V 3時間 1回 137.5V 10秒間 1回
組合せ変圧器 (VT)		市販VT

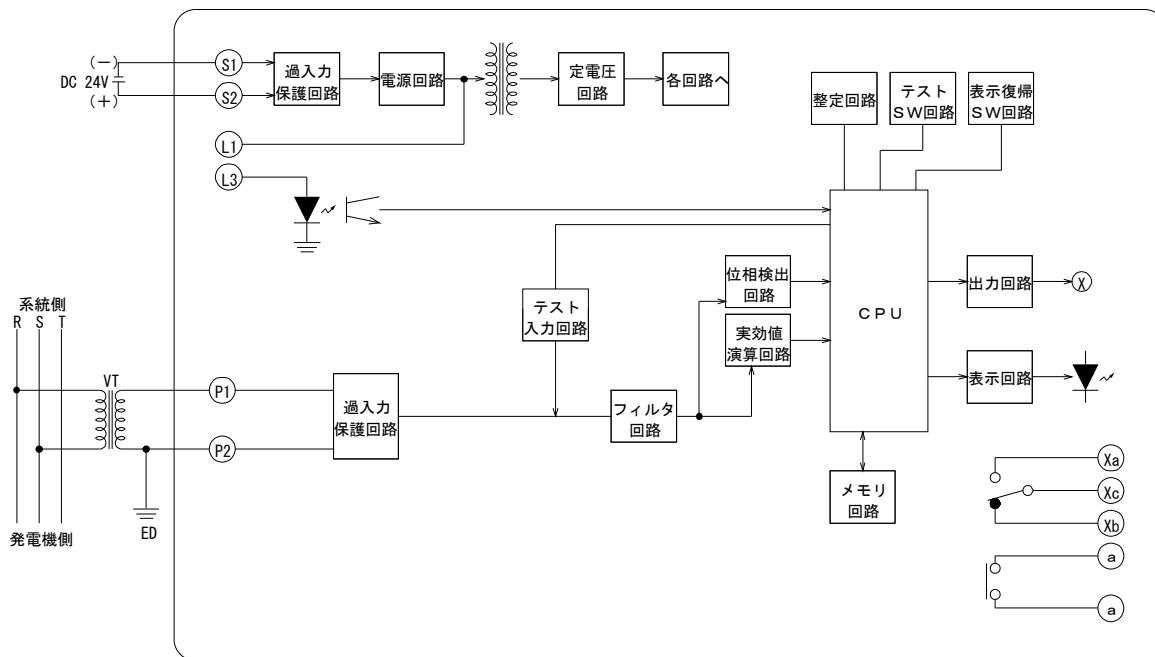
## 6 動作とブロック図

### ①動作

入力電圧は内部の抵抗器により降圧され、フィルタ回路で高周波と高調波成分を除去して基本波成分を取り出し、A/D変換器でデジタル信号に変換されます。デジタル信号化された電圧データは、マイクロコンピュータで動作電圧

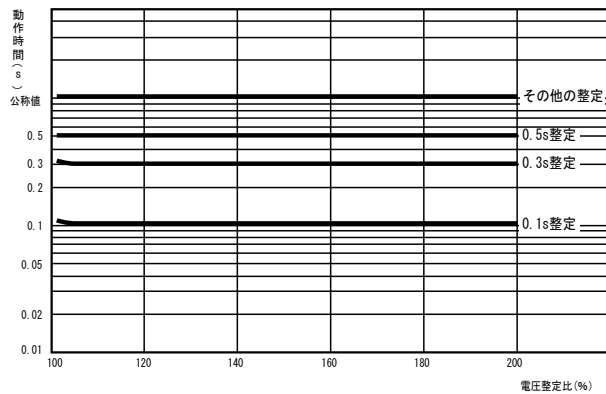
整定値と比較演算処理されます。その結果、電圧データが動作電圧整定値以上であった場合はタイマ処理をおこない、規定時間以上継続すると、出力リレーを動作し動作表示を点灯します。

### ②ブロック図



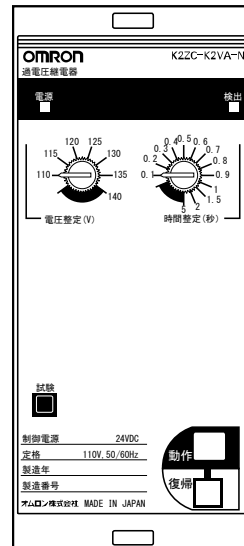
## 7 動作特性図

動作時間特性

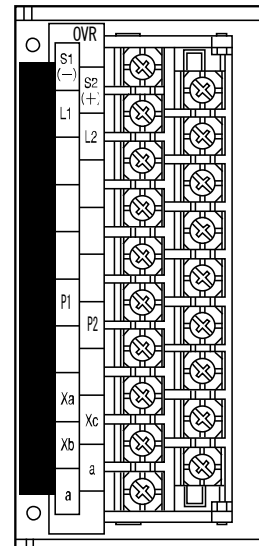


## 8 表面パネルと端子配置図

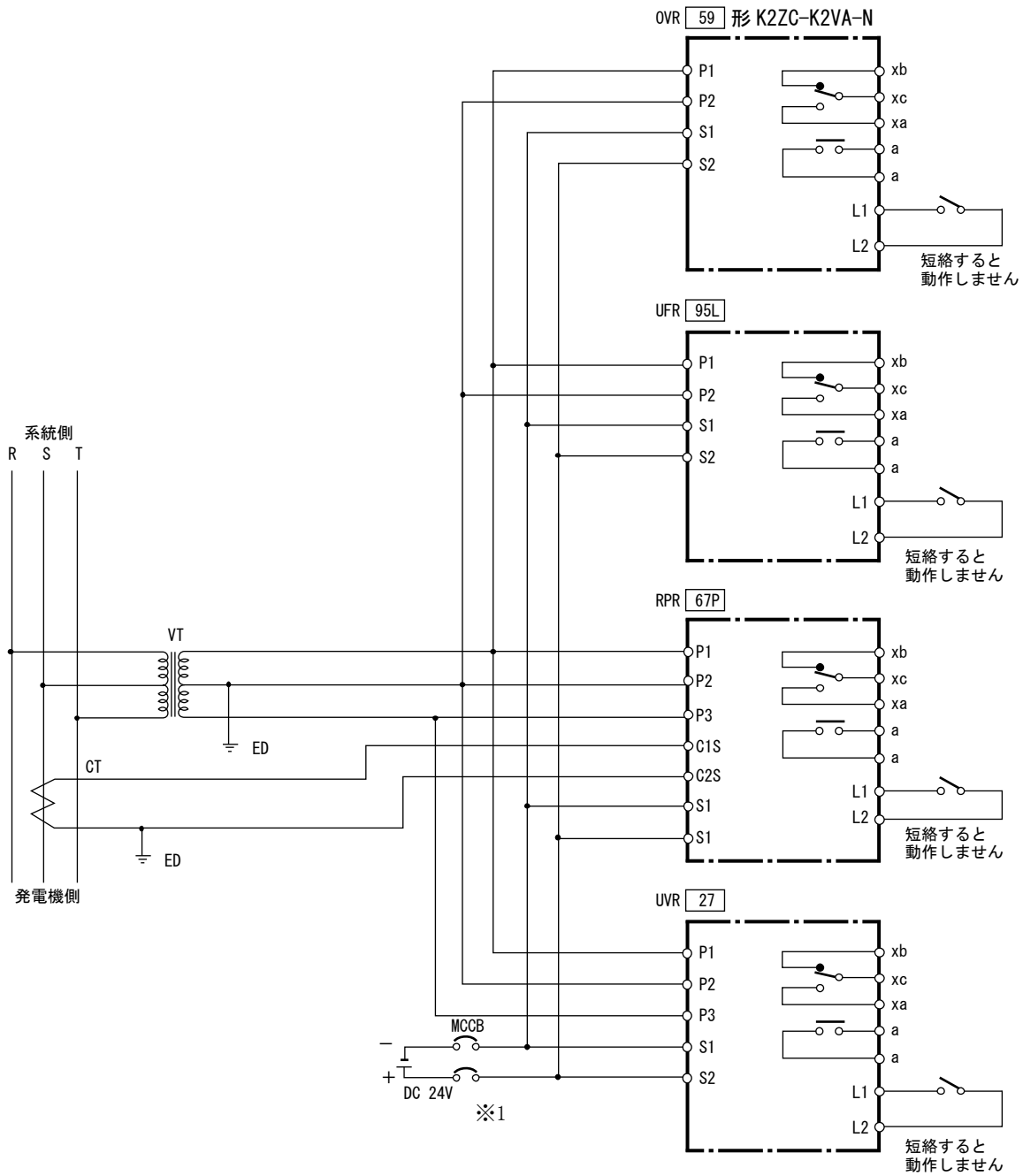
表面パネル



端子配置図



9 外部接続例



※1: バッテリーから DC24V を供給する場合は、MCCB の取り付けをお勧めします。パワーサプライ使用時は不要です。

## 10 整定例

OVR の各要素タップ値は、次の項目を考慮して整定します。

### ● 過電圧整定

通常の電圧変圧範囲より高い値に整定します。

(目安定格電圧の 110~120%)

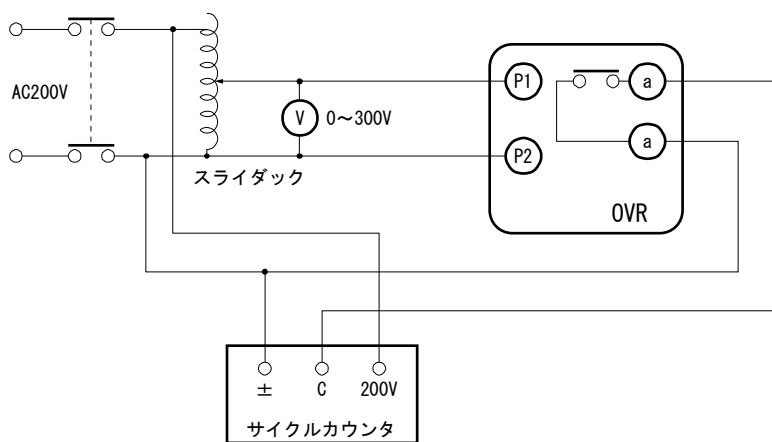
### ● 動作時間整定値

短時間電圧変動で、不必要動作をしない動作時間整定と

します。(目安 0.5~2 秒程度)

## 11 試験回路と判定基準

### ① 試験回路例



注意：  
試験時にも継電器を動作させるための制御電源 DC24V を S1, S2 に供給する必要があります。

### ② 試験方法

#### ● 過電圧動作試験

試験電圧を徐々に上げ、継電器の過電圧検出表示 LED が点灯した時の電圧を読みます。

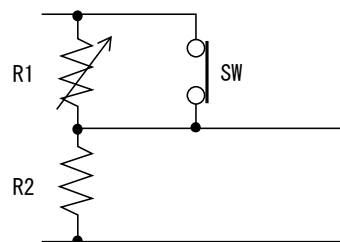
#### ● 動作時間測定

スライダックの出力に右図の回路をそう入します。

スイッチ (SW) を閉じ、継電器端子に印可される電圧が過電圧設定値の 120% となるようにスライダックの出力電圧を調整します。

スイッチ (SW) を開き、継電器端子に印加される電圧が 110V になるようにスライド抵抗を調整します。

スイッチを閉にして、動作時間をサイクルカウンタで測ります。



R1 : スライド抵抗  
200Ω 200W  
R2 : 100Ω 400W

### ③ 判定基準

動作電圧	整定値の±5%
動作時間	整定値の±10% (最少誤差±50ms)

## 12 組合せ変圧器 (VT)

市販 VT をお使いください。

## 5-9 形 K2ZC-K2VU-N 不足電圧継電器 (UVR、27)

### 1 目的

電力系統側で短絡事故が起こりますと、受電端での各線間電圧が低下します。また、系統側停電時においても、電圧が下がります。従って、受電端の電圧を監視しておくことによって、系統側事故を検出することができ、発電機を系統から解列させます。

2 相短絡時にも動作する必要があるため、UVR は 3 相検出用でなければなりません。

### 2 特長

- 1 台で 3 相の不足電圧を検出します。また、1 相用 UVR も準備しています。
- 3 相各々の不足電圧検出を LED にて表示します。

### 3 種類

規格	JEC-2511	
形式	形K2ZC-K2VU-N	形K2ZC-K2VU-NS
検出相数	3相	1相

### 4 定格と種類

項目	形式	形K2ZC-K2VU-N	形K2ZC-K2VU-NS	
定格	定格周波数	50/60Hz		
	定格電圧	110V		
	定格制御電圧	DC24V		
仕様	不足電圧整定範囲 (V)	60-65-70-75-80-85-90-95		
	動作時間整定範囲 (s)	0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-2-4-6-8-10		
	表示	電源表示	緑色LED	
		不足電圧検出表示	オレンジ色LED (R、S、T相個別表示)	オレンジ色LED
		動作表示	赤色LED	
	質量	約400g		
消費電流 消費VA	制御電源部	130mA		
	入力電圧部	0.5VA (110V時)		

## 5-9 形 K2ZC-K2VU-N 不足電圧継電器 (UVR、27)

### 5 性能

項目	形式	形K2ZC-K2VU-N	形K2ZC-K2VU-NS
動作値誤差 〔 周囲温度20℃、 定格制御電圧、 定格周波数において 〕	動作電圧	整定値±5%	
	動作時間	整定値±10%(最小誤差±50ms)	
制御電圧の影響 〔 定格制御電圧+30%～-20% の範囲において、 周囲温度20℃での定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し 〕	動作電圧	±5%	
	動作時間	±10%(最小誤差±50ms)	
温度の影響 〔 周囲温度-20℃～+60℃ の範囲において、 周囲温度20℃での定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し 〕	動作電圧	±5%	
	動作時間	±10%(最小誤差±50ms)	
周波数の影響 〔 定格周波数±5% の範囲において、 周囲温度20℃での定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し 〕	動作電圧	±15%	
	動作時間	±10%(最小誤差±50ms)	
過負荷耐量		電圧入力 126.5V、 3時間 1回 137.5V、 10秒間 1回	
組合せ変圧器(VT)		市販VT	

6 動作とブロック図

動作

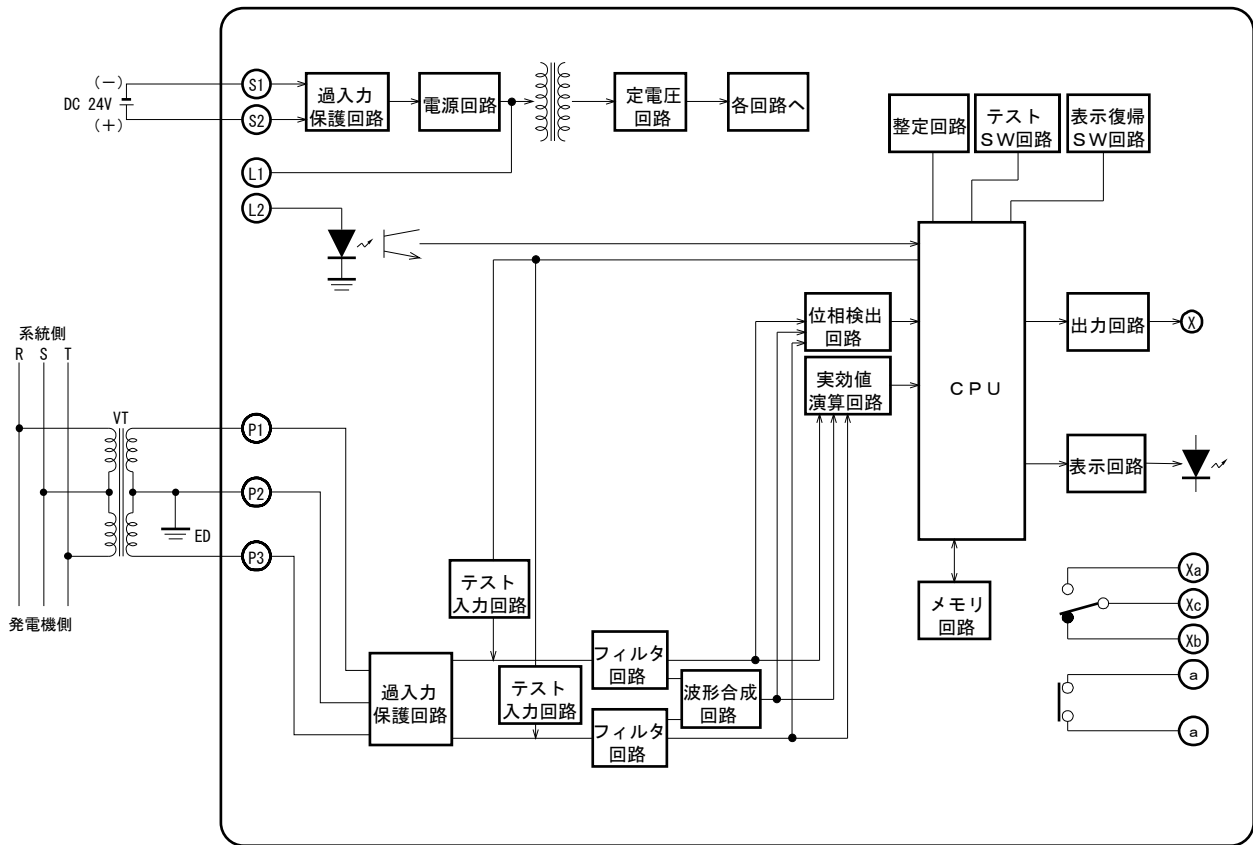
入力電圧は内部の抵抗器により降圧され、フィルタ回路で高周波と高調波成分を除去して基本波成分を取り出し、A/D 変換器でデジタル信号に変換されます。デジタル信号化された電圧データは、マイクロコンピュータで動作電圧整定値と比較演算処理されます。その結果、電圧データが

動作電圧整定値以下であった場合はタイマ処理をおこない、規定時間以上継続すると、出力リレーを動作し動作表示を点灯します。

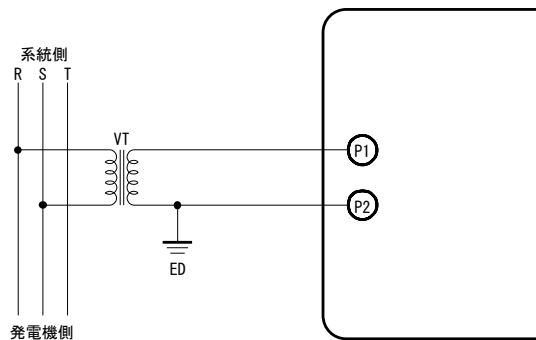
形 K2ZC-K2VU-N は、3 相のいずれかが不足電圧となった状態で動作する 3 相の OR 動作となっています。

②ブロック図

● 形 K2ZC-K2VU-N



● 形 K2ZC-K2VU-NS

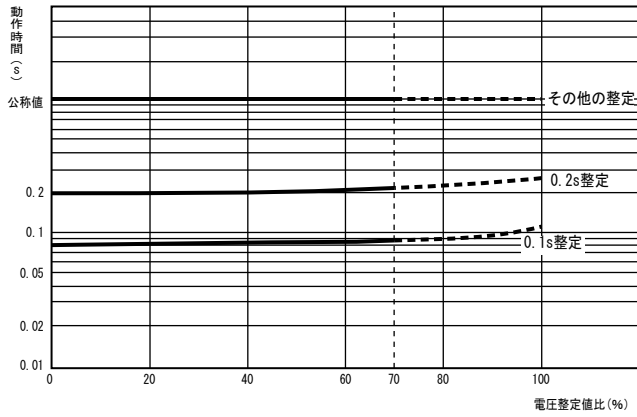




## 5-9 形 K2ZC-K2VU-N 不足電圧継電器 (UVR、27)

### 7 動作特性図

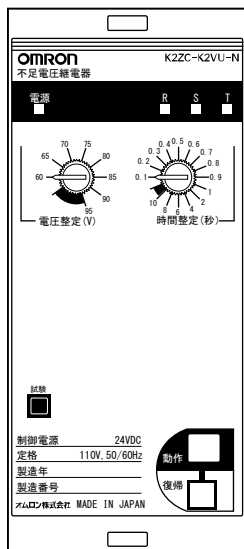
動作時間特性



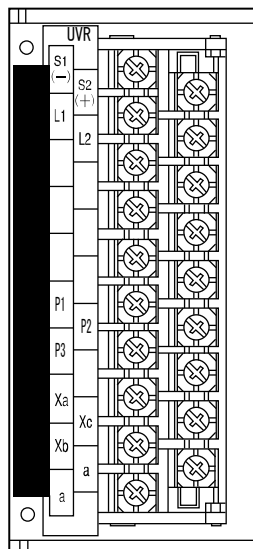
### 8 表面パネルと端子配置図

- 形 K2ZC-K2VU-N

表面パネル

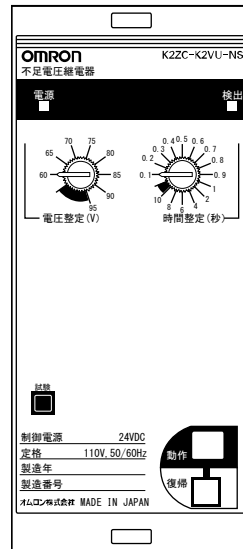


端子配置図

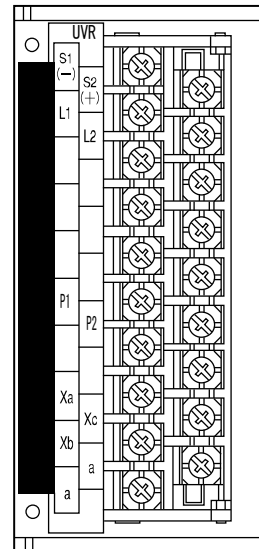


- 形 K2ZC-K2VU-NS

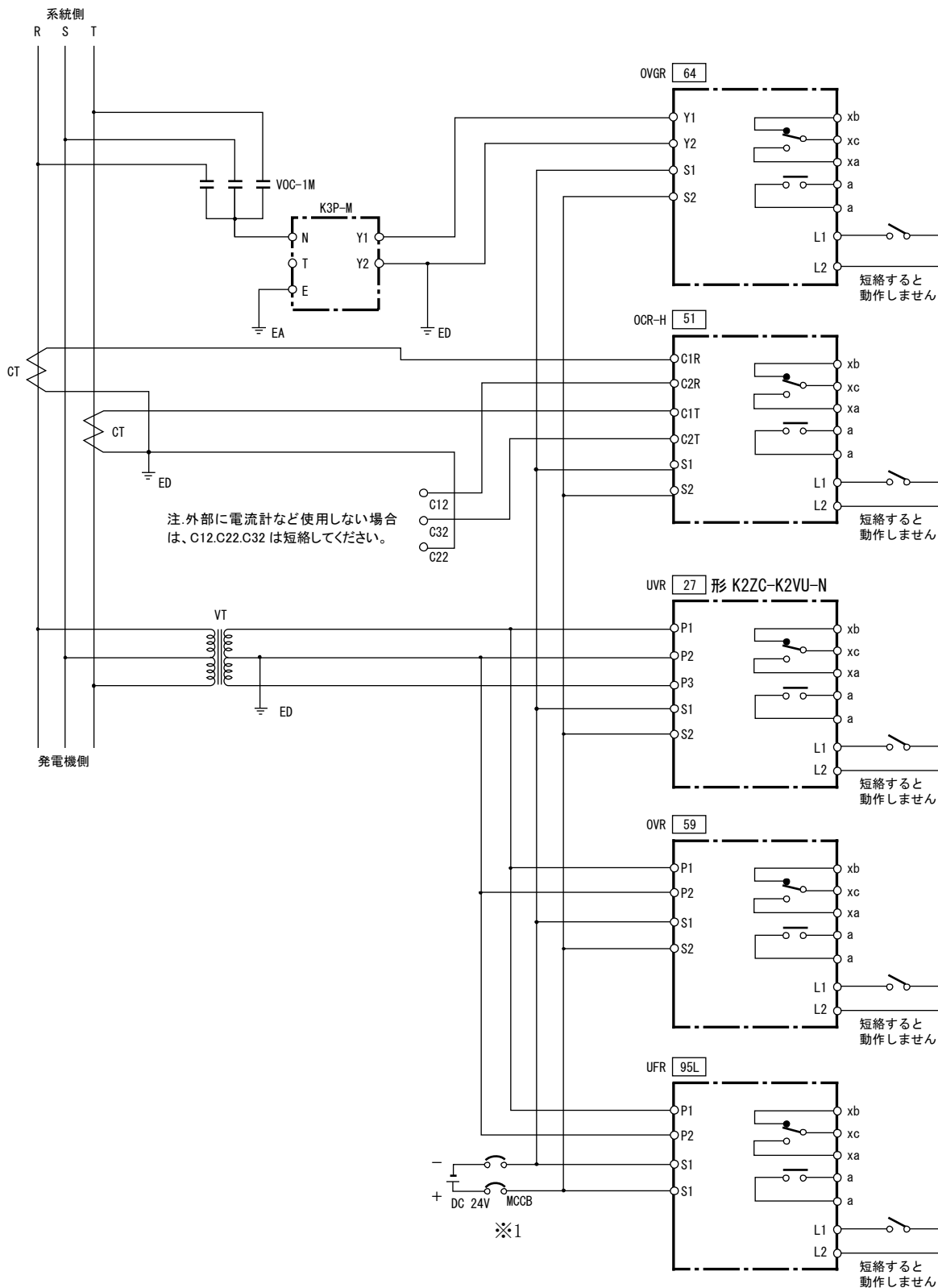
表面パネル



端子配置図



9 外部接続例



※1: バッテリーからDC24Vを供給する場合は、MCCBの取り付けをお勧めします。パワーサプライ使用時は不要です。

**10 整定例**

UVR の各要素タップ値は、次の項目を考慮して整定します。

● 不足電圧整定値

通常の電圧変動範囲より低い値に整定します。  
(目安定格電圧の 80~90%)

● 動作時間整定値

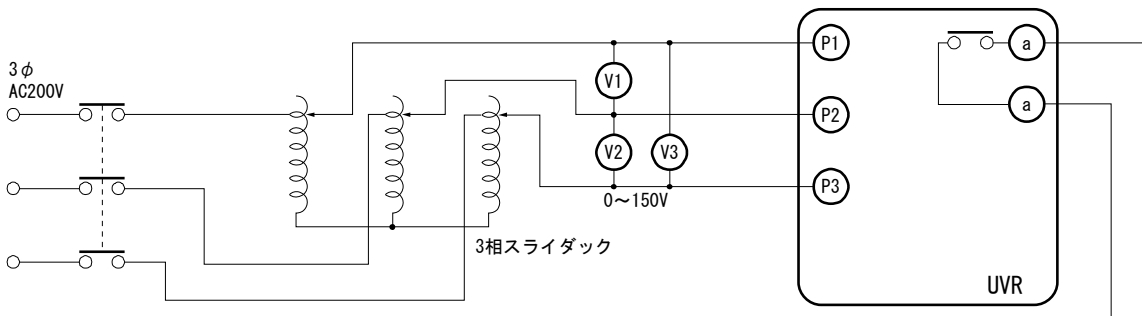
短時間電圧低下で、不必要動作をしない時間整定とします。また、他系統短絡事故による不必要動作を避けるため、配電用変電所 OCR の整定値以上とします。  
(目安 0.5~2 秒)

**11 試験回路と判定基準**

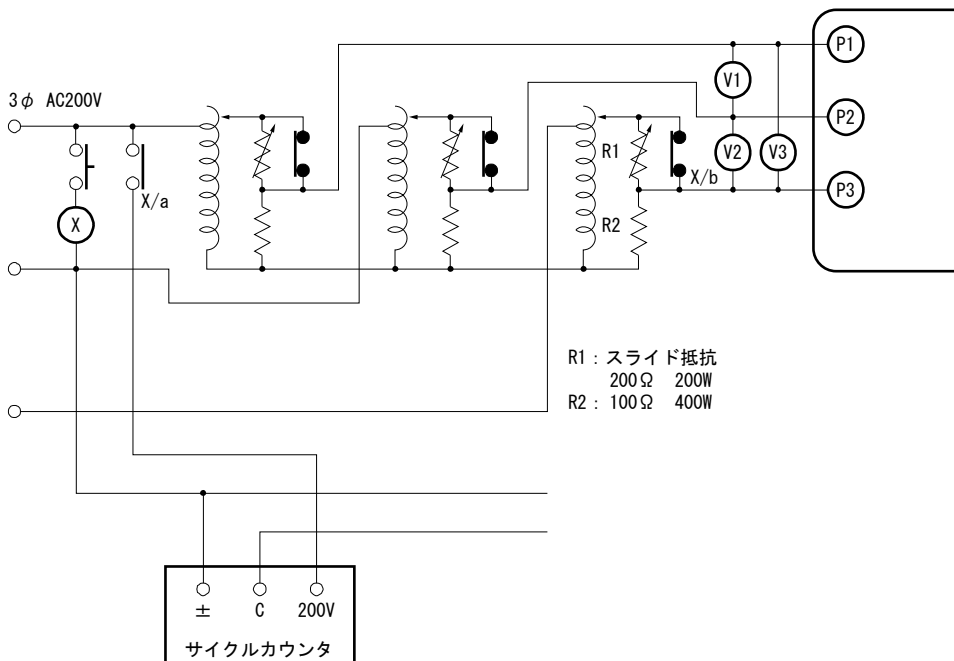
① 試験回路例

● 不足電圧試験

注意：  
試験時にも継電器を動作させるための制御電源 DC24V を S1, S2 に供給する必要があります。



● 動作時間試験



### ②試験方法

#### ● 不足電圧動作試験

3相用 UVR は、試験回路図のように3相回路で行います。  
試験電圧を定格値から徐々に下げ、継電器の各相  
毎の不足電圧検出表示 LED が点灯した時の電圧を読みま  
す。1相用 UVR は、1相回路で試験ができます。

#### ● 動作時間試験

試験回路図で、補助リレーが動作した時、継電器端子に  
印加される電圧が、不足電圧整定値の70%になるよ  
うにスライド抵抗を調整しておきます。スイッチを閉に  
して、動作時間をサイクルカウンタで測ります。

### ③判定基準

動作電圧	整定値の±5%
動作時間	整定値の±10% (最少誤差±50ms)

## 12 正しくお使いください

- VT 2次側配線においては、UVR はその配線の終端に接続  
してください。これは VT 故障や2次側配線の断線をも  
UVR で検出できるからです。
- 試験ボタンで動作確認する際は3相での電圧入力が必要  
です。単相入力ではR相、S相、T相のいずれかのLEDが  
点灯し、試験ボタンを押しても動作LEDは点灯せず、接点  
も動作しません。

## 13 組合せ変圧器 (VT)

市販 VT をお使いください。

## 5-10 形 K2ZC-K2VW-N 過電圧・不足電圧継電器 (OVR+UVR、59+27)

### 1 目的

#### OVR 要素

電圧制御系統等の異常により電圧上昇を生じた場合に、これを検出して発電機を系統から解列します。

なお、発電機自体の保護装置によって検出・保護できる場合には省略できます。

#### UVR 要素

電力系統側で短絡事故が起こりますと、受電端での各線間電圧が低下します。また、系統側停電時においても、電圧が下がります。従って、受電端の電圧を監視しておくことによって、系統側事故を検出することができ、発電機を系統から解列させます。

2 相短絡時にも動作する必要があるため、UVR は 3 相検出用でなければなりません。

### 2 特長

- OVR 要素（形 K2ZC-K2VA-N の機能）と UVR 要素（形 K2ZC-K2VU-N の機能）を 1 ユニットサイズに収納したため、盤を小型化できます。

### 3 種類

規格	JEC 2511	
形式	形K2ZC-K2VW-N	
検出相数	OVR要素	1相
	UVR要素	3相

### 4 定格と種類

項目	形式	形K2ZC-K2VW-N		
		OVR要素	UVR要素	
定格	定格周波数	50/60Hz		
	定格電圧	110V		
	定格制御電圧	DC24V		
仕様	過電圧整定範囲 (V)	110-115-120-125-130-135-140	—	
	不足電圧整定範囲 (V)	—	60-65-70-75-80-85-90-95	
	動作時間整定範囲 (s)	0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-1.5-2-5	0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-2-4-6-8-10	
	表示	電源表示	緑色LED	
		過電圧検出表示	オレンジ色LED	—
		不足電圧検出表示	—	オレンジ色LED (R、S、T相個別表示)
		要素表示	オレンジ色LED	
		動作表示	LED点灯 (赤色)	
質量	約400g			
消費電流 消費VA	制御電源部	150mA		
	入力電圧部	0.5VA (110V時)		

### 5 性能

#### OVR 要素

96 ページの形 K2ZC-K2VA-N をご参照ください。

#### UVR 要素

101 ページの形 K2ZC-K2VU-N をご参照ください。

6 動作とブロック図

①動作

入力電圧は内部の抵抗器により降圧され、フィルタ回路で高周波と高調波成分を除去して基本波成分を取り出し、A/D変換器でデジタル信号に変換されます。デジタル信号化された電圧データは、マイクロコンピュータで動作電圧整定値と比較演算処理されます。

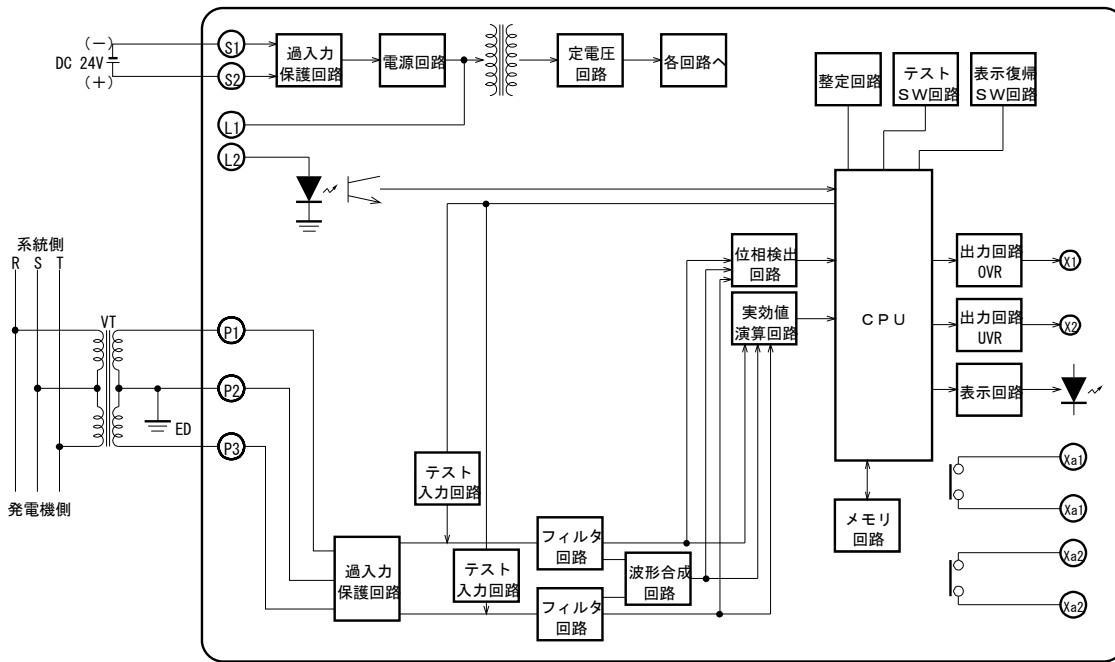
その結果、電圧データが動作電圧整定値以上であった場合はタイマ処理をおこない、規定時間以上継続すると、出力リレーを動作し動作表示を点灯します。

また、電圧データが不足動作電圧整定値以下であった場合はタイマ処理をおこない、規定時間以上継続すると、出力リレーを動作し動作表示を点灯します。

本継電器は、3相のいずれかが不足電圧となった状態で動作する3相のOR動作となっています。

動作値整定、時間整定、出力リレー、検出表示、および要素表示は、OVR要素とUVR要素それぞれ独立しておこないますが、電圧入力と動作表示は共通です。

②ブロック図



7 動作特性図

OVR要素

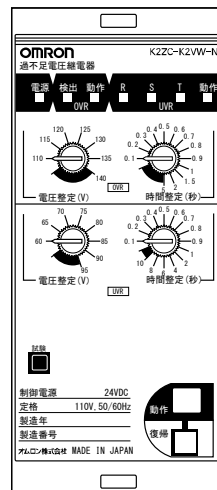
96ページの形 K2ZC-K2VA-N をご参照ください。

UVR要素

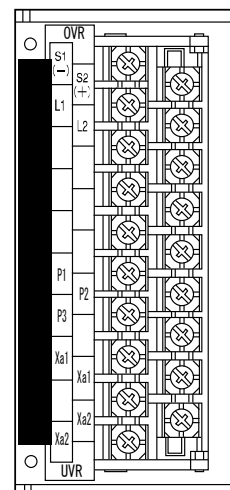
101ページの形 K2ZC-K2VU-N をご参照ください。

表面パネルと端子配置図

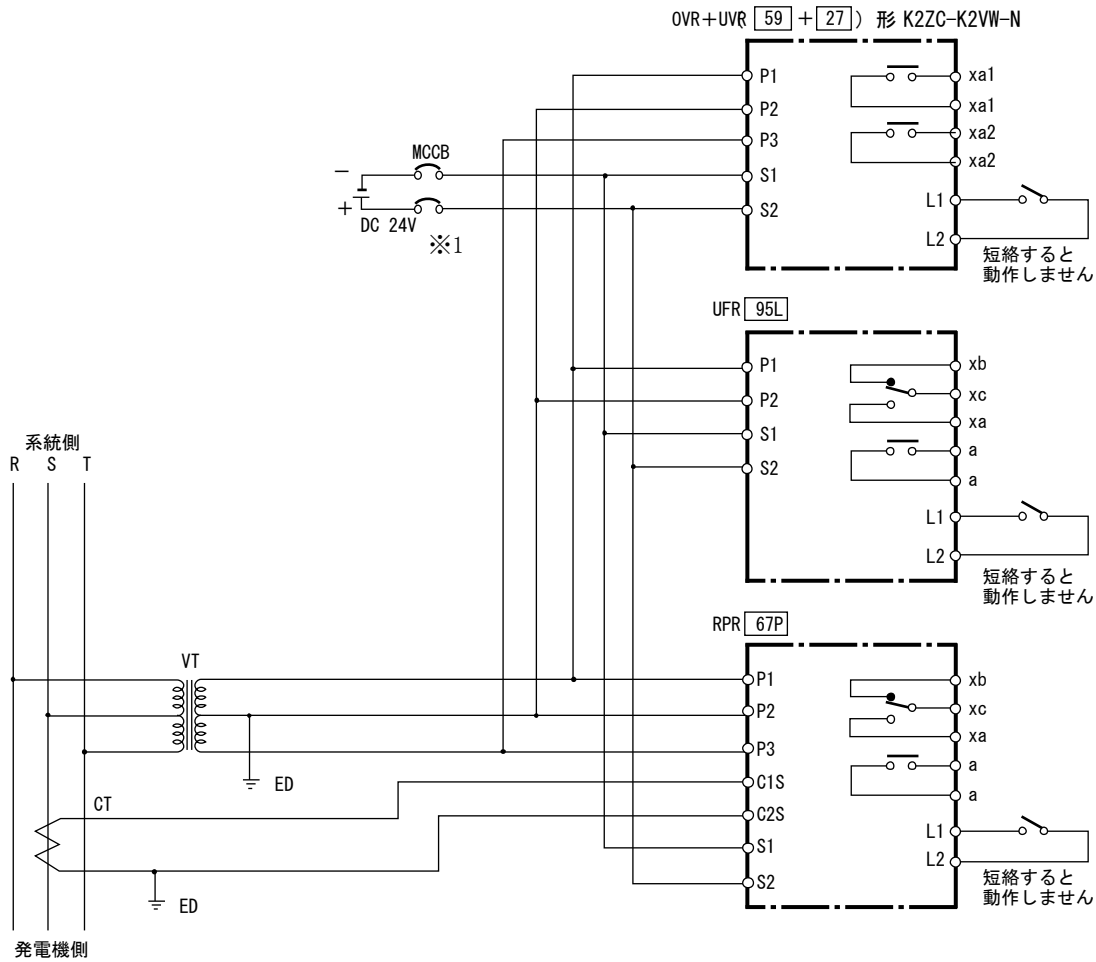
表面パネル



端子配置図



9 外部接続例



※1: バッテリーから DC24V を供給する場合は、MCCB の取り付けをお勧めします。パワーサプライ使用時は不要です。

**10 整定例**

OVR 要素

99 ページの形 K2ZC-K2VA-N をご参照ください。

UVR 要素

105 ページの形 K2ZC-K2VU-N をご参照ください。

**11 試験回路と判定基準**

OVR 要素

99 ページの形 K2ZC-K2VA-N をご参照ください。

UVR 要素

105 ページの形 K2ZC-K2VU-N をご参照ください。

**12 正しくお使いください**

● 試験スイッチによるテスト時のご注意

OVR 要素は試験スイッチの ON/OFF 時に検出します。

出力リレーの動作確認を行われるときは時間整定を 0.1 秒整定にしてください。

UVR 要素の試験では三相電圧入力が必要です。

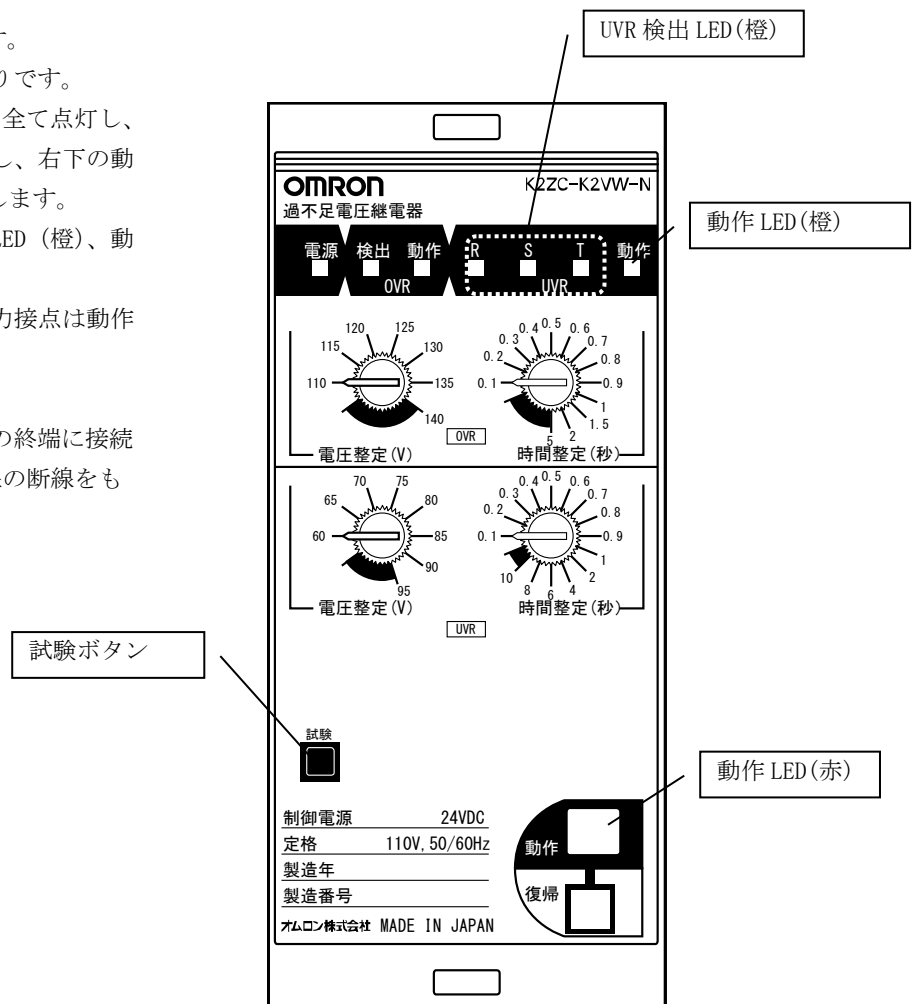
三相リレー試験器使用時の動作は下記の通りです。

- 試験ボタンを押すと UVR の検出 LED (R, S, T) が全て点灯し、整定時間後、右上の動作 LED (橙) が点灯し、右下の動作 LED (赤) が点灯して、出力接点は動作します。
- 試験ボタンを離したときに電源 LED, 動作 LED (橙)、動作 LED (赤) のみ点灯します。
- 試験ボタンを押して、整定時間経過後、出力接点は動作します。

● VT 2 次側配線においては、UVR はその配線の終端に接続してください。これは VT 故障や 2 次側配線の断線をも UVR で検出できるからです。

**13 組合せ変圧器 (VT)**

市販 VT をお使いください。





## 5-11 形 K2ZC-K2DS-N 短絡方向継電器 (DSR、67S)

### 1 目的

電力系統側で短絡事故が起こった場合、同期発電機から電力系統へ短絡電流が流出します。この短絡電流は発電機の短絡容量が小さいため、OCR 設定感度では検出できない場合があります。逆に OCR 感度を高くすると負荷電流等により誤動作の原因になることから、短絡電流の方向を判定して動作する DSR の設置が必要になります。

系統側の短絡事故の場合にのみ動作し、発電機を系統から解列させます。CGS の発電機が誘導発電機の場合には、設置の義務はありません。

### 2 特長

- 1 台で 3 相の電力系統へ流出する短絡電流が検出できます。
- 短絡方向条件と不足電圧条件との AND によりトリップ動作を決定していますので、系統連系時の電力動揺による不必要動作を防止しています。
- 短絡電流は電圧と各相ごとに位相比較をしています。
- 電圧メモリ機能により、至近端短絡事故時の電圧低下時においても方向判定を行います。

### 3 種類

規格	JEC-2500	
形式	形K2ZC-K2DS-N	形K2ZC-K2DS-N1

### 4 定格と種類

項目	形式	形K2ZC-K2DS-N	形K2ZC-K2DS-N1	
定格	定格周波数	50/60Hz		
	定格電圧	110V		
	定格電流	5A		
	定格制御電圧	DC24V		
仕様	電流整定範囲 (A)	0.05-0.1-0.2-0.3-0.4-0.5	0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-2-3-4-5	
	不足電圧整定範囲 (V)	80-85-90-95		
	動作時間整定範囲 (s)	0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-1.5-2		
	不足電圧動作ロック	不足電圧要素切替スイッチをなし(ロック)側にすると、不足電圧検出状態となり、電流の方向のみで動作させることができます。		
	電圧メモリ機能	入力電圧が極端に下がり電圧位相検出不可能状態においても、検出可能状態時の電圧位相により動作/不動作の判定を行います。		
	表示	電源表示	緑色LED	
		電圧検出表示	オレンジ色LED	
		電流検出表示	オレンジ色LED(R、S、T相個別表示) ※1	
		動作表示	赤色LED	
	質量	約500g		
消費電流 消費VA	制御電源部	130mA		
	入力電圧部	0.5VA(110V時)		
	入力電流部	0.5VA(5A時)		

※1. 電流整定値以上の入力電流で、LED は点灯状態になります。

## 5-11 形 K2ZC-K2DS-N 短絡方向継電器 (DSR、67S)

### 5 性能

項目	形式	形K2ZC-K2DS-N	形K2ZC-K2DS-N1
動作値誤差 〔 周囲温度20℃、 定格制御電圧、 定格周波数において 〕	動作電流	整定値±10%	
	動作電圧	整定値±10%	
	動作位相	進み130±15度、遅れ 90±15度	
	動作時間	整定値±10% (最小誤差±50ms)	
制御電圧の影響 〔 定格制御電圧+30%～-20% の範囲において、 周囲温度20℃での定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し 〕	動作電流	±10%	
	動作電圧	±10%	
	動作位相	±5度	
温度の影響 〔 周囲温度-20℃～+60℃ の範囲において、 周囲温度20℃での定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し 〕	動作電流	±10%	
	動作電圧	±10%	
	動作位相	±10度	
周波数の影響 〔 定格周波数±1Hz の範囲において、 周囲温度20℃での定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し 〕	動作電流	±10%	
	動作電圧	±10%	
	動作位相	±10度	
過負荷耐量		電圧入力 126.5V、3h、1回 電流入力 200A、1s、1分間隔にて 2回	137.5V、10s、1回
組合せ変圧器 (VT)、変流器 (CT)		市販VT、市販CT	

6 動作とブロック図

①動作

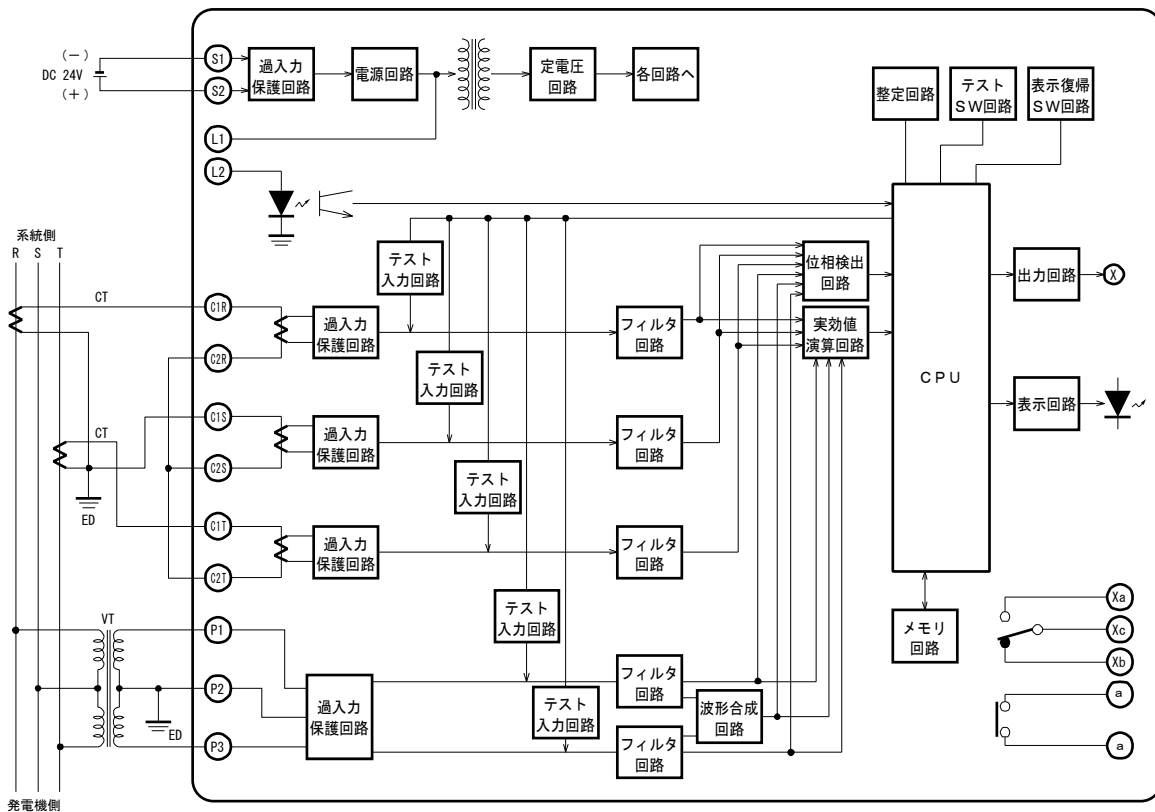
DSR の基本動作は各相毎に、

- 短絡電流が電流整定値を上廻っていること。
  - 短絡電流と極性電圧の位相が動作域であること。
  - 入力電圧が不足電圧整定値よりも下廻っていること。
- の条件がすべて満たされたときに動作します。

入力電流は継電器内部の検出用変流器で電圧変換された後、フィルタ回路によって高周波と高調波成分を除去して基本波成分を取り出し、A/D 変換器でデジタル信号に変換されます。

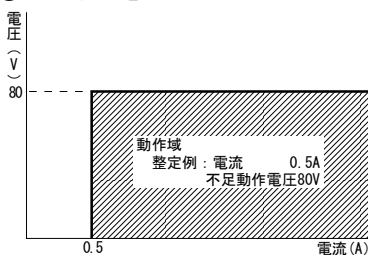
入力電圧は、内部の抵抗器により降圧された後、入力電流と同様の回路を經由しデジタル信号に変換されます。電流と電圧データは、マイクロコンピュータで動作電圧整定値や動作電流整定値と比較演算処理されます。その結果、動作条件がすべて満たされた場合はタイマ処理をおこない、規定時間以上継続すると、出力リレーを動作して動作表示を点灯します。

②ブロック図



7 動作特性図

①不足動作電圧

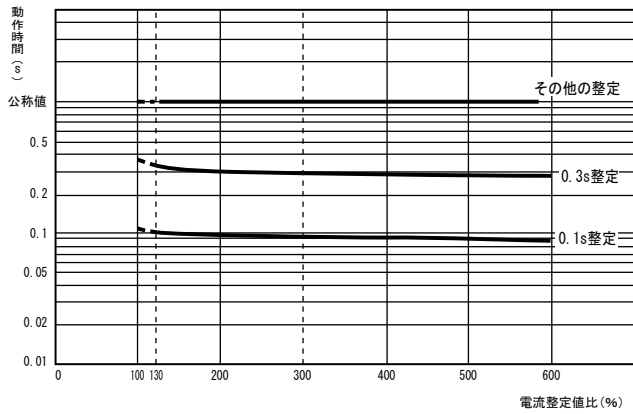


5-11 形 K2ZC-K2DS-N 短絡方向継電器 (DSR、67S)

②位相特性と短絡時の位相関係

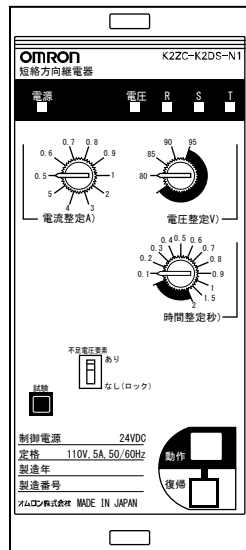
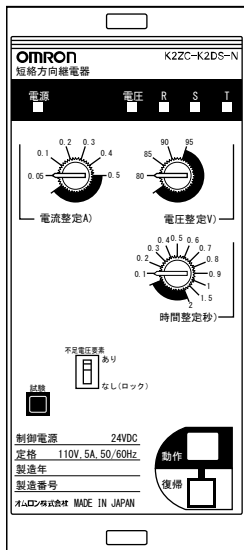
リレー要素	R相	S相	T相	
動作特性				
系統側状態				
健全状態				
電力系統側短絡事故の応動	2相短絡 R-S間			
	2相短絡 S-T間			
	2相短絡 T-R間			
	3相短絡 R-S-T間			

③動作時間特性

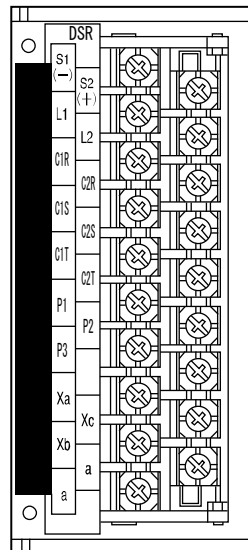


8 表面パネルと端子配置図

表面パネル

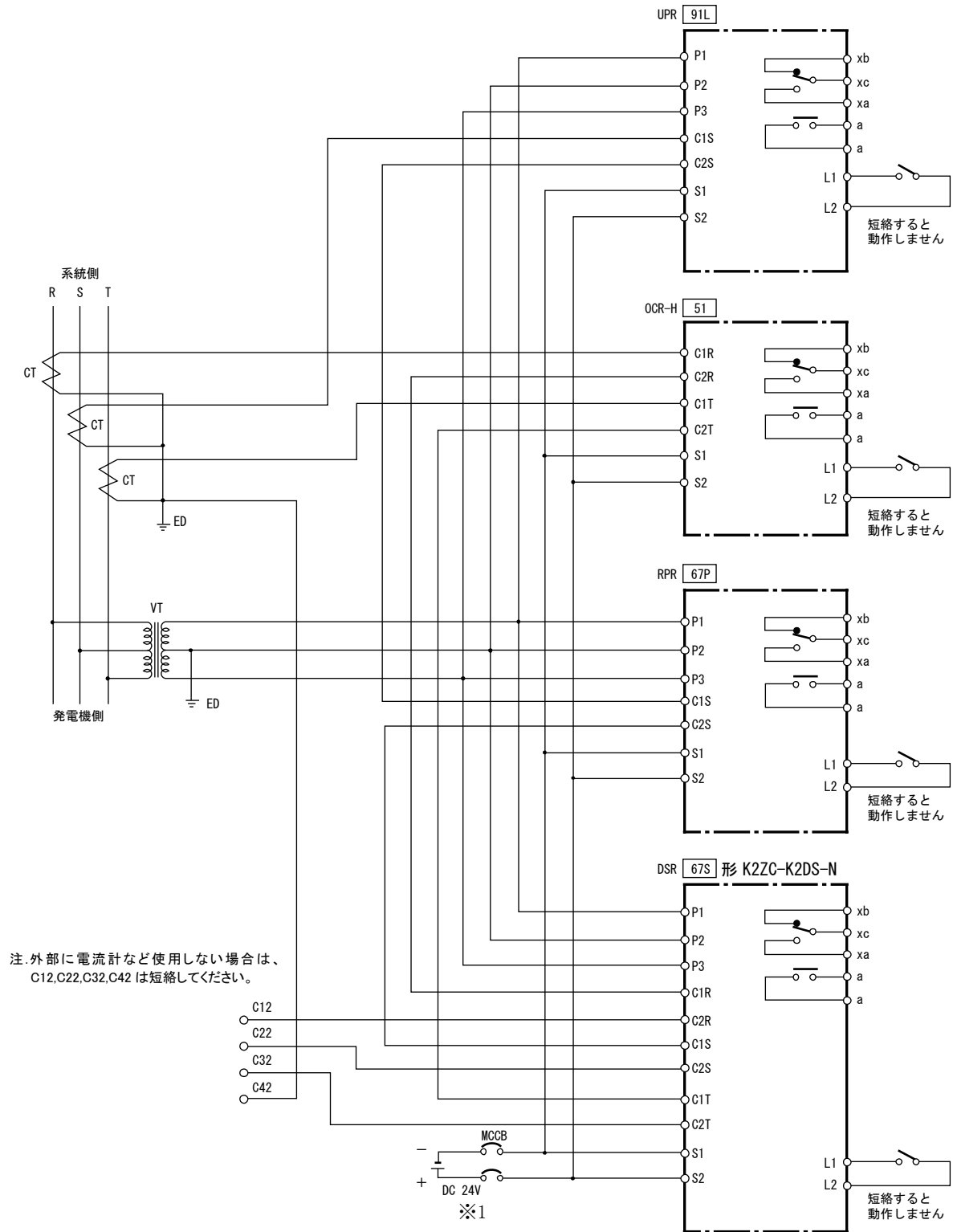


端子配置図



9 外部接続例

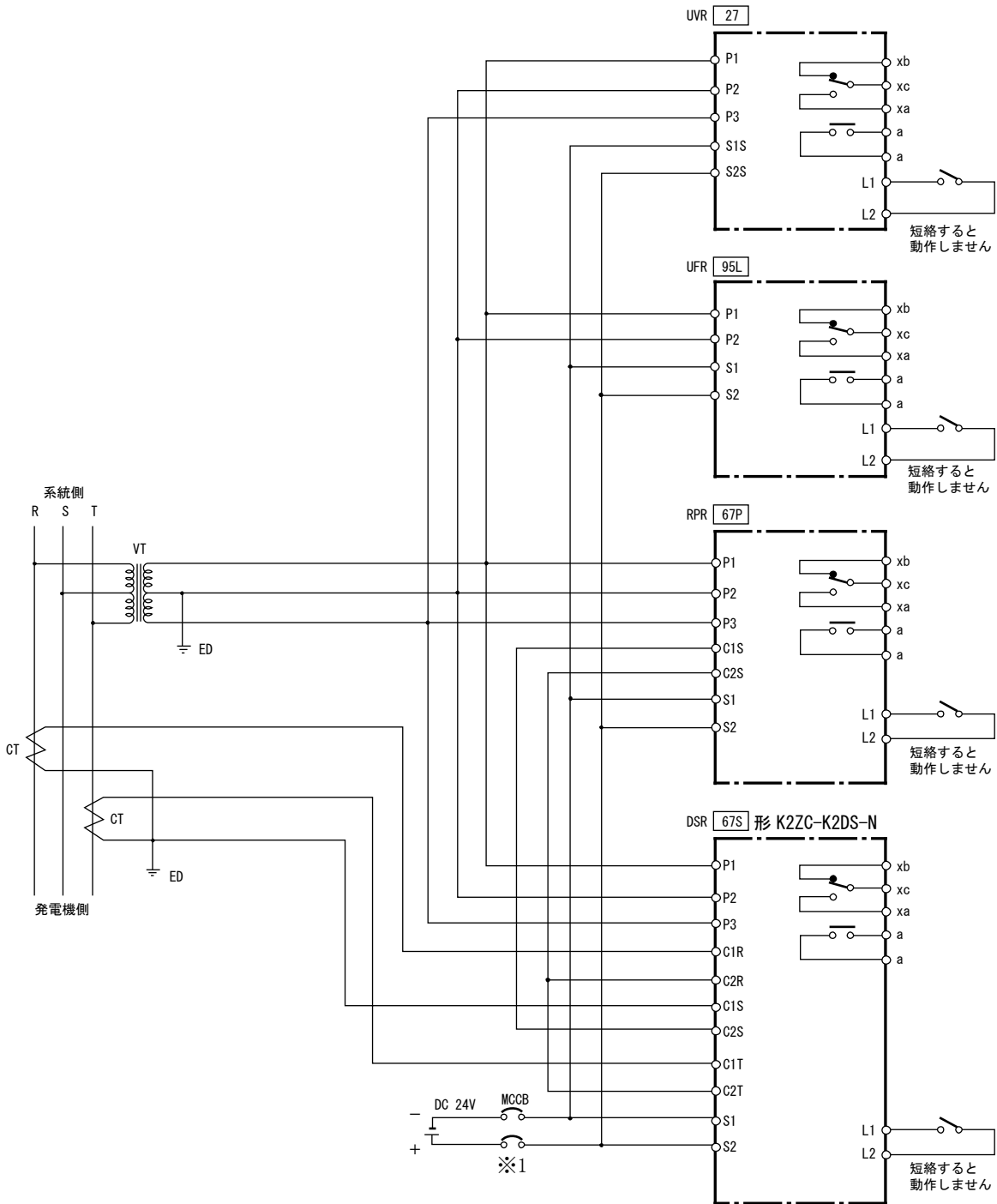
- 3CT の場合



※1: バッテリーから DC24V を供給する場合は、MCCB の取り付けをお勧めします。パワーサプライ使用時は不要です。

# 5-11 形 K2ZC-K2DS-N 短絡方向継電器 (DSR、67S)

● 2CT の場合



※1: バッテリーから DC24V を供給する場合は、MCCB の取り付けをお勧めします。パワーサプライ使用時は不要です。

**10 整定例 (計算例)**

①電流整定値

系統連系保護では、DSR から見た系統最遠方の地点で 2 相短絡が発生した時、発電機より流出する短絡電流の 30~50% で検出する整定値とすることが多いようです。

そこで、次の系統における電流整定値を計算してみます。

発電機の定格電流は

$$I_R = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \phi}$$

$$= \frac{500 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 6600 \times 0.85} = 51.5 \text{ A}$$

となります。短絡電流は、

$$I_S = \frac{I_R}{\%Z} \times 100$$

%Z : 系統全体の % インピーダンスですから、

図における短絡電流は、

$$I_S = \frac{I_R}{\%G + \%X} \times 100$$

$$= \frac{51.5}{90 + 15} \times 100 = 49.0 \text{ A}$$

となります。この値は 3 相短絡時のものですから

2 相短絡時に換算して

$$I_{S2} = \frac{\sqrt{3}}{2} I_S$$

$$= 49.0 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 42.4 \text{ A}$$

となります。DSR の検出電流は、2 相短絡電流の 30~50% (このことは、最も遠い線路で短絡が起きた時、流れる電流よりも 2~3 倍余裕を見ていることを表わします。) で検出しなければなりませんから、この値を 30% とすると、

$$I_{S2}' = I_{S2} \times 0.3$$

$$= 42.4 \times 0.3 = 12.7 \text{ A}$$

が整定値となり、CT 比が 150/5A ですから、DSR の電流整定値は、

$$I_{STAP} = \frac{I_{S2}'}{\text{CT 比}}$$

$$= 12.7 \times \frac{5}{150} = 0.42 \text{ A}$$

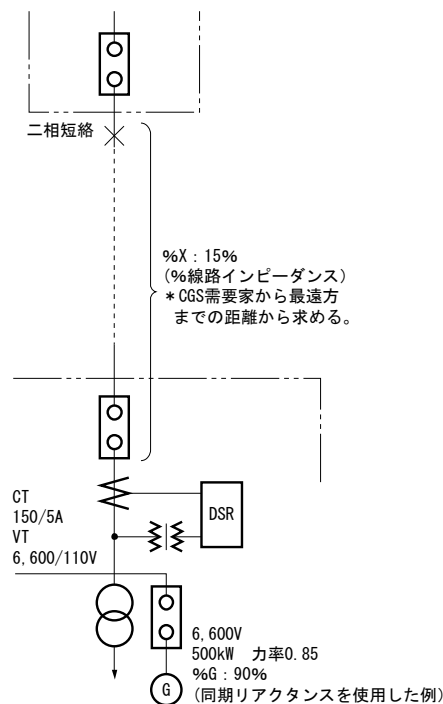
となって、0.5A タップとします。

②不足動作電圧整定値

この機能は、発電機等を系統連系した直後に起こる電力動揺により、DSR が不必要動作しないようにするものですから、通常の電圧変動範囲より低い値に整定します。

(目安) 連系系統内任意の地点での 2 相短絡事故時に検出ができる整定値

\* 同一構内に同期発電機を複数台設置する場合の整定値は、保護信頼度確保の観点から、最小運転台数の場合を想定した電流値の整定とすることが必要です。



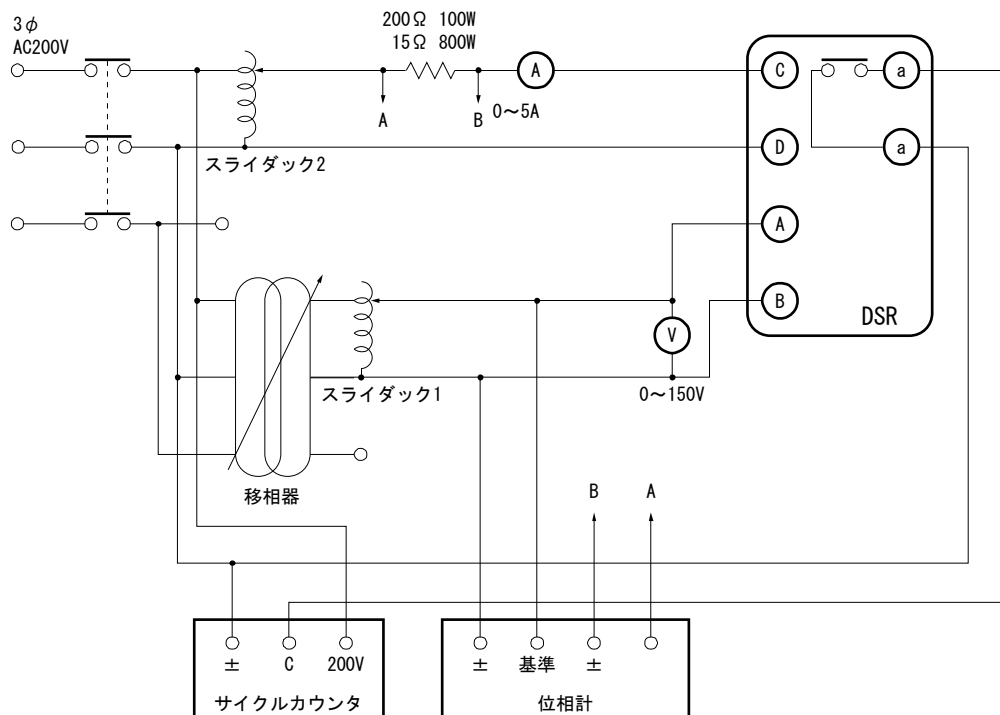
③動作時間整定値

他系統短絡事故による不必要動作を避けるため、配電用変電所 OCR の整定値以上とします。(目安 0.5~1.0 秒)



11 試験回路と判定基準

① 単相での試験回路例



注意：  
試験時にも継電器を動作させるための制御電源 DC24V を S1, S2 に供給する必要があります。

端子接続

R 相動作の場合

A	B	C	D
P2	P1、P3	C1R	C2R

S 相動作の場合

A	B	C	D
P3	P1、P2	C1S	C2S

T 相動作の場合

A	B	C	D
P1	P2、P3	C1T	C2T

② 単相での試験方法

● 電流動作試験

スライダック 1 で、20V 以上、不足動作電圧整定値以下の電圧を印加します。スライダック 2 で試験電流を徐々に流し、継電器の検出表示 LED が点灯した時の電流を読みます。位相は進み 180° に設定してください。

単相での試験では電圧 LED は点灯します。

● 不足動作電圧試験

不足電圧要素スイッチを“あり”にして、スライダック 2 で、電流整定値以上の電流を流しておきます。この時、電圧検出 LED は点灯しています。(これは短絡状態のためです。S 相動作の場合は P1, P2 を短絡します) スライダック 1 で、試験電圧を定格値から徐々に下げ、動作 LED が点灯

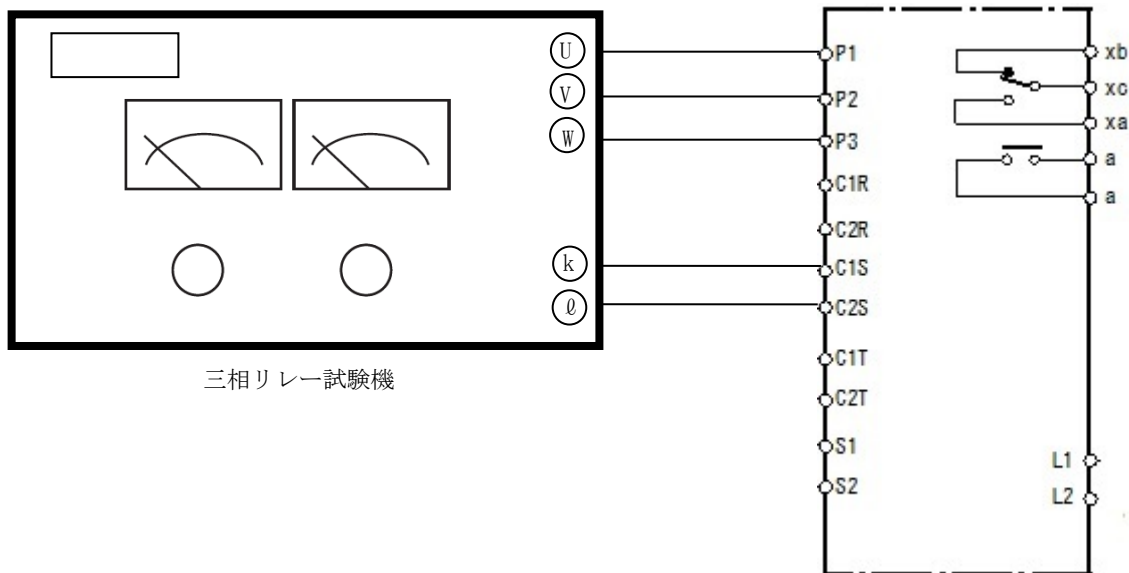
した時の電圧を読みます。位相は進み 180° に設定してください。

● 動作時間試験

スライダック 1 で、不足動作電圧整定値の 70% の電圧となるよう調整しておきます。スライダック 2 で、電流整定値の 130% の電流となるよう調整しておきます。スイッチを閉にして、動作時間をサイクルカウンタで測ります。位相は進み 180° に設定してください。

## 5-11 形 K2ZC-K2DS-N 短絡方向継電器 (DSR、67S)

### ① 三相での試験回路例



### ② 三相リレー試験機での試験方法

#### ● 電流動作試験

三相リレー試験機で、20V 以上、不足動作電圧整定値以下の電圧を三相(P1, P2, P3)に印加します。次に試験電流を徐々に流し、継電器の検出表示 LED (R, S, T) がそれぞれ点灯した時の電流を読みます。

(※上記配線図では S 相に電流線を接続しているのので、検出 LED は S が点灯します。)

#### ● 不足動作電圧試験

三相リレー試験機で、電流整定値以上の電流を流しておきます。

(※上記配線図では S 相に電流線を接続しているのので、検出 LED は S が点灯します。)

次に試験電圧を定格値から徐々に下げ、継電器の検出表示 LED (R, S, T) がそれぞれ点灯した時の電圧を読みます。

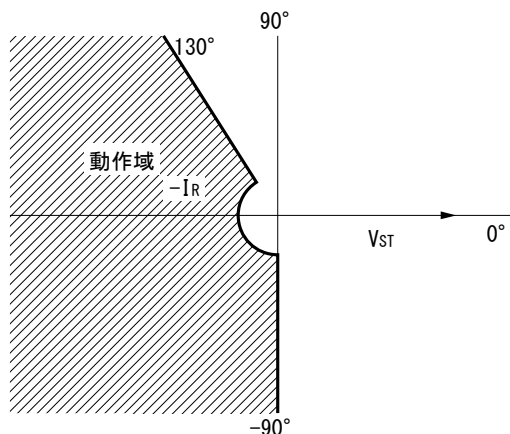
#### ● 動作時間試験

三相の電圧とも不足動作電圧整定値の 70%の電圧となるよう調整しておきます。次に電流整定値の 130%の電流となるよう調整しておきます。時間計測用のスイッチを閉にして、動作時間を測定します。

### ● 位相特性試験

位相特性を確認する場合は、電圧入力側に移相器をそう入して行い、継電器が動作する時の電圧と電流の位相差を読み取ります。この場合は、3相回路（移相器側であって、継電器入力単相入力ではありません。）

試験回路における公称動作位相は次のとおりです。



スライダック 1 で不足動作電圧整定値の 70% の電圧となるよう調整しておきます。

スライダック 2 で電流整定値の 130% の電流となるよう調整しておきます。その後、動作位相を確認します。

### ④ 判定基準

動作電流	整定値の±10%
不足動作電圧	整定値の±10%
動作時間	整定値±10% (最少誤差±50ms)
動作位相	進み 130±15°、遅れ 90±15°

## 12 正しくお使いください

- DSR は、極性を持っていますので外部回路の配線にはご注意ください。
- DSR は、不足電圧整定値以下の電圧にならないと動作しないことにご注意ください。
- 試験スイッチによる動作  
DC24V 電源のみで試験可能です。DC24V 電源投入時に電圧 LED は点灯（不足電圧状態のため）します。試験ボタンを押すと R, S, T の LED が点灯し整定時間でリレーは動作します。

## 13 組合せ変圧器 (VT)、変流器 (CT)

市販の VT と CT をお使いください。

- 単相試験では、電圧を印加していない相は不足電圧状態になるため電圧検出 LED は点灯しますが、異常ではありません。

## 5-12 形 K2ZC-K2FU-N 不足周波数継電器 (UFR、95L)

### 1 目的

系統事故時には、周波数が低下してきますので、これを検出して、発電設備を系統から解列し、単独運転を防止します。

### 2 特長

- ・ 45.0～60.9Hz の範囲を 0.1Hz 単位に整定可能です。
- ・ 0.1～9.9s の範囲を 0.1s 単位に整定可能です。

### 3 種類

規格	JEC-2500
形式	形K2ZC-K2FU-N

### 4 定格と仕様

項目	形式	形K2ZC-K2FU-N		
定格	定格周波数	50/60Hz		
	定格電圧	110V		
	定格制御電圧	DC24V		
仕様	不足周波数整定範囲 (Hz)	粗整定	45-46-47-48-49-50-51-52-53-54-55-56-57-58-59-60	
		微整定	0.0-0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9	
	動作時間整定範囲 (s)	粗整定	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9	
		微整定	0.0-0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9	
	表示	電源表示	緑色LED	
		不足周波数検出表示	オレンジ色LED	
		動作表示	赤色LED	
	質量	約400g		
消費電流 消費VA	制御電源部	130mA		
	入力電圧部	0.5VA(110V時)		

\* 周波数粗整定と周波数微整定の和が不足周波数整定値となります。

\* 時間粗整定と時間微整定の和が動作時間整定値となります。

(0.0 秒整定時は 0.1 秒で動作となります)

## 5-12 形 K2ZC-K2FU-N 不足周波数継電器 (UFR、95L)

### 5 性能

項目		形K2ZC-K2FU-N
動作値誤差 ( 周囲温度20℃、 定格制御電圧、 定格周波数において )	動作周波数	整定値±0.1Hz
	動作時間	整定値±10%(最小誤差±50ms)
制御電圧の影響 ( 定格制御電圧+30%~-20% ) の範囲において	動作周波数	動作値誤差内
温度の影響 ( 周囲温度-20℃~+60℃ ) の範囲において	動作周波数	動作値誤差内
最小検出電圧		20V以下
過負荷耐量		電圧入力 126.5V、3h、1回      137.5V、10s、1回
組合せ変圧器(VT)		市販VT

**6 動作とブロック図**

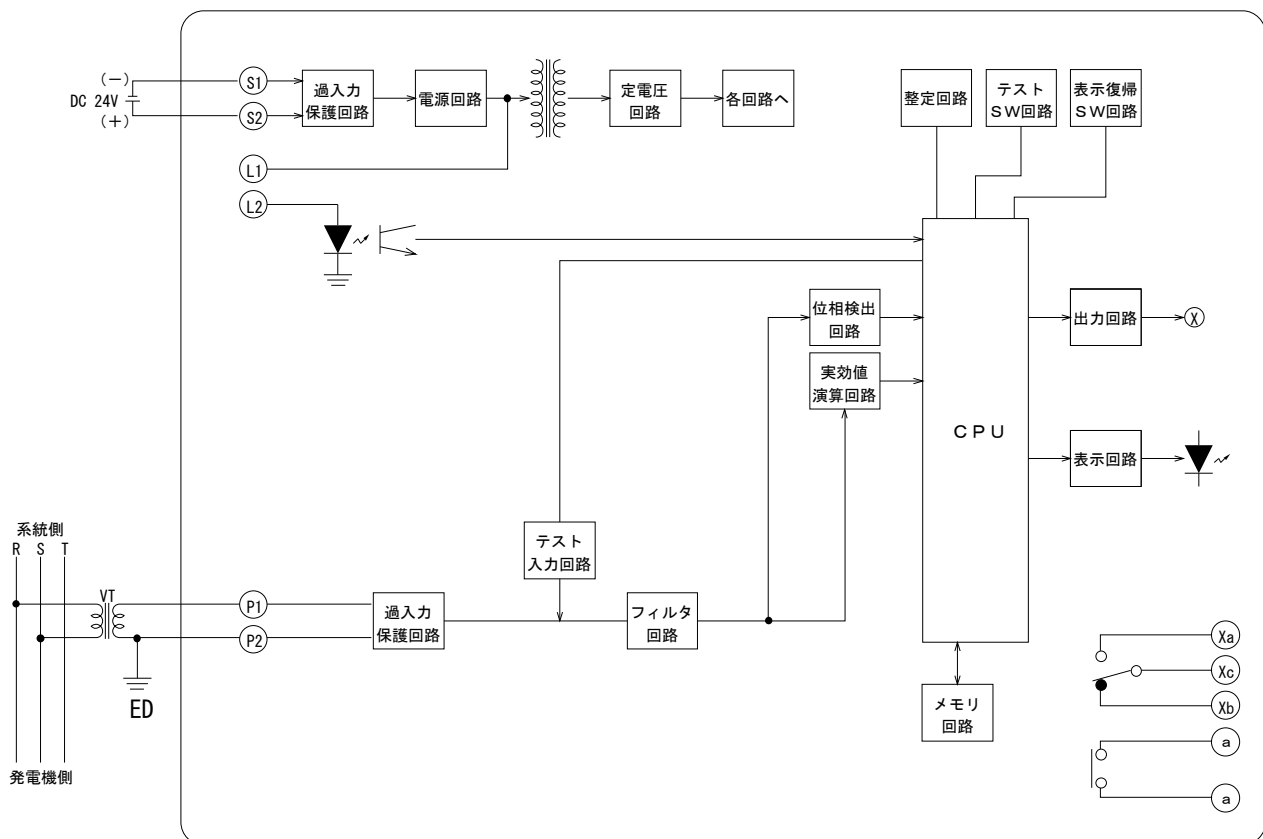
**①動作**

入力電圧は内部の抵抗器により降圧され、フィルタ回路で高周波と高調波成分を除去して基本波成分を取り出した後、パルス変換されてマイクロコンピュータで周波数換算し、動作周波数整定値と比較されます。その結果、周波数データが整定値より低ければタイマ処理をおこない、規定時間以上継続すると、出力リレーを動作し動作表示を点灯します。

誘導などの影響による不要動作防止として、電圧低下ロック機能を有しています。

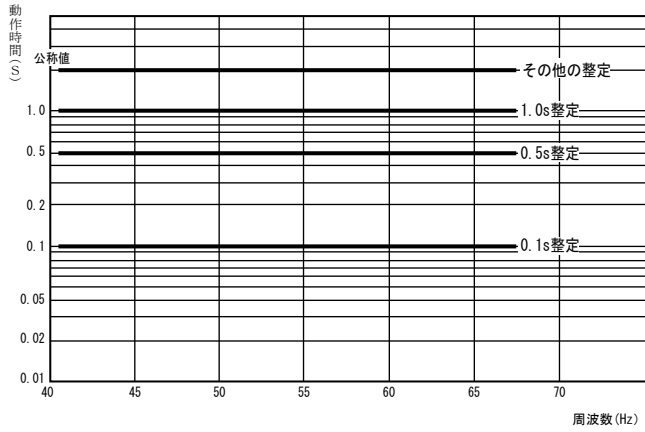
また、20V 以下では動作をロックします。

**②ブロック図**



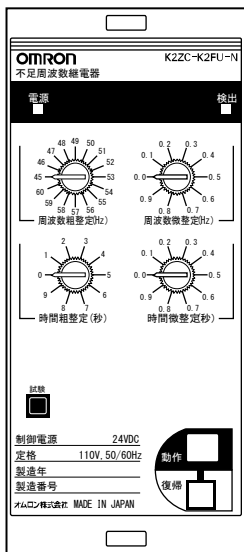
7 動作特性図

動作時間特性

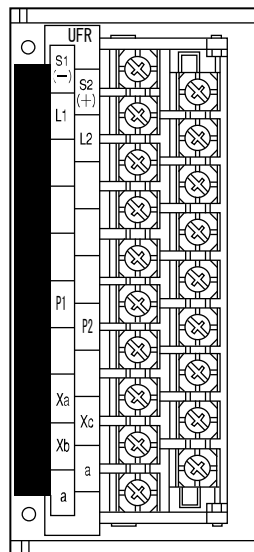


8 表面パネルと端子配置図

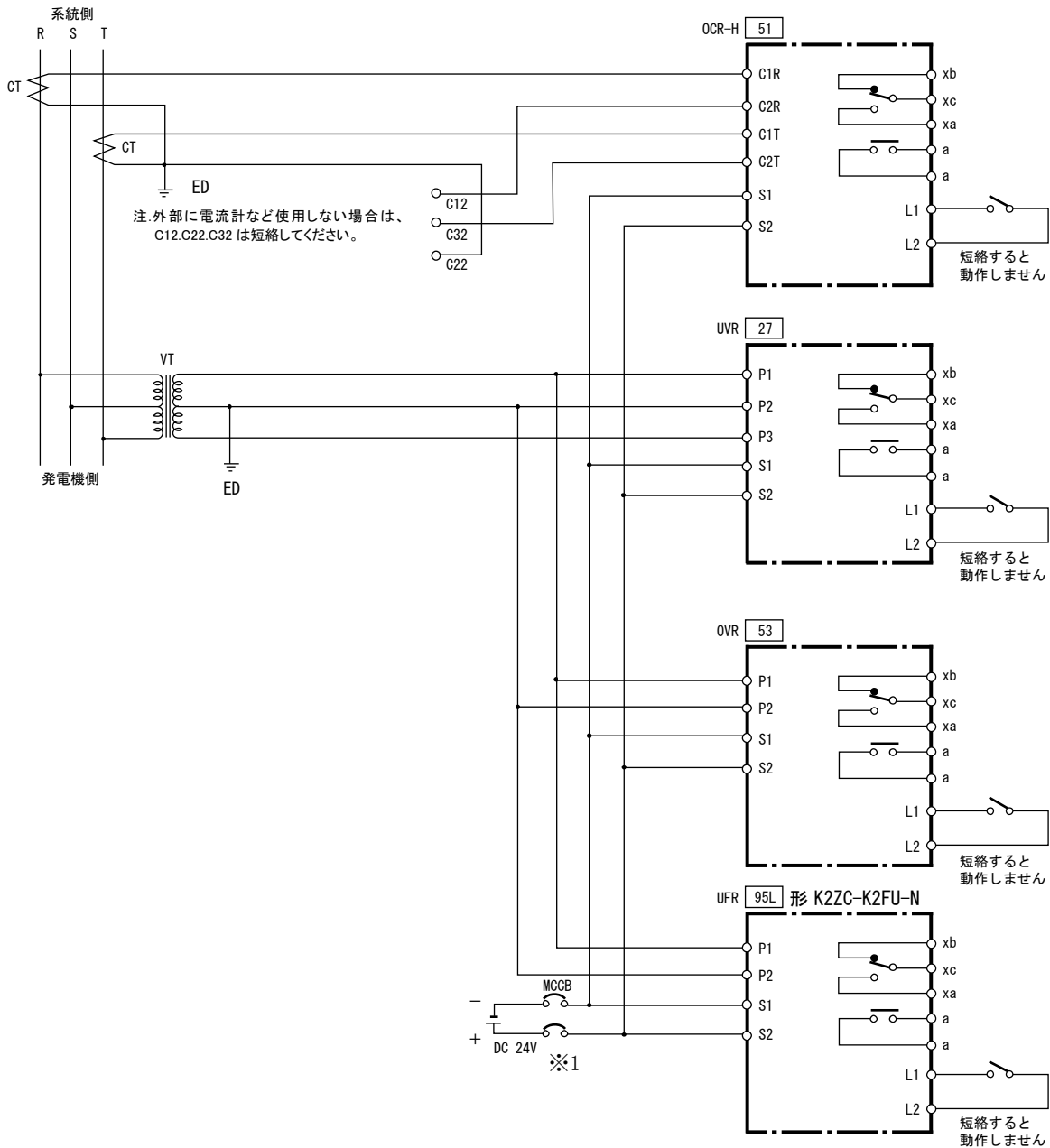
表面パネル



端子配置図



9 外部接続例



※1: バッテリーから DC24V を供給する場合は、MCCB の取り付けをお勧めします。パワーサプライ使用時は不要です。



## 10 整定例

UFR の各要素のタップ値は、次の項目を考慮して整定します。

### ● 不足周波数整定値

通常の周波数変動より低い値に整定します。

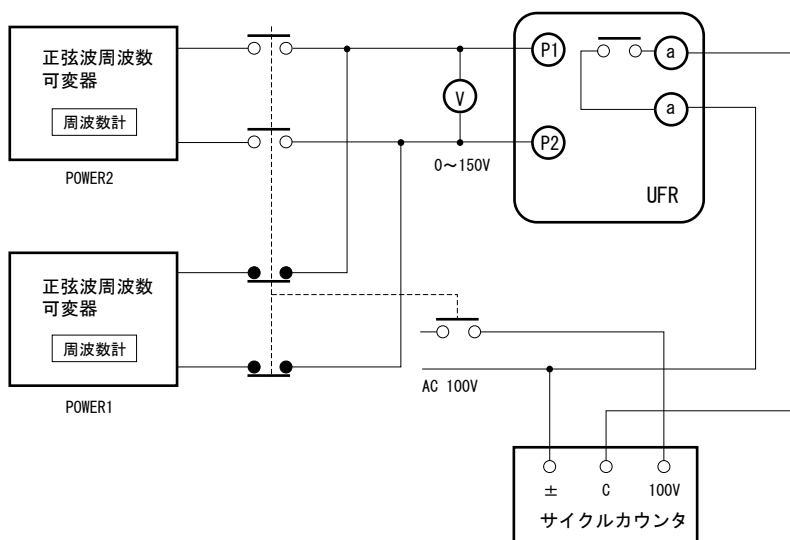
(目安 48.5~49.5Hz/58.2~59.4Hz)

### ● 動作時間整定値

瞬時および短時間周波数変動で、不必要動作をしない動作時間整定とします。(目安 0.5~2 秒)

## 11 試験回路と判定基準

### ① 試験回路例



注意：  
試験時にも継電器を動作させるための制御電源 DC24V を S1, S2 に供給する必要があります。

### ② 試験方法

#### ・ 不足周波数動作試験

スイッチを OFF にしておき、POWER1 を定格周波数から徐々に周波数を低下させ検出表示 LED が動作する時の周波数を読みます。

#### ・ 動作時間測定

POWER1 を定格周波数に調整し、POWER2 を不足周波数設定値より 5Hz 低下させた周波数に調整します。  
スイッチを ON し UFR が動作した時のサイクルカウンタの値を読みます。

### ③ 判定基準

動作周波数	整定値の±0.1Hz%
動作時間	整定値の±10% (最少誤差±50ms)

## 12 組み合せ変圧器 (VT)

市販 VT をお使いください。

## 5-13 形 K2ZC-K2FA-N 過周波数継電器 (OFR、95H)

### 1 目的

系統事故による単独運転により周波数上昇を生じた場合、これを検出して発電設備を系統から解列します。

### 2 特長

- ・ 50.0～65.9Hz の範囲を 0.1Hz 単位に整定可能です。
- ・ 0.1～9.9s の範囲を 0.1s 単位に整定可能です。

### 3 種類

規格	JEC-2500
形式	形K2ZC-K2FA-N

### 4 定格と仕様

項目	形式	形K2ZC-K2FA-N	
定格	定格周波数	50/60Hz	
	定格電圧	110V	
	定格制御電圧	DC24V	
仕様	過周波数整定範囲 (Hz)	粗整定	50-51-52-53-54-55-56-57-58-59-60-61-62-63-64-65
		微整定	0.0-0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9
	動作時間整定範囲 (s)	粗整定	0-1-2-3-4-5-6-7-8-9
		微整定	0.0-0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9
	表示	電源表示	緑色LED
		過周波数検出表示	オレンジ色LED
		動作表示	赤色LED
	質量		約400g
消費電流 消費VA	制御電源部	130mA	
	入力電圧部	0.5VA(110V時)	

\* 周波数粗整定と周波数微整定の和が過周波数整定値となります。

\* 時間粗整定と時間微整定の和が動作時間整定値となります。

(0.0 秒整定時は 0.1 秒で動作となります)

## 5-13 形 K2ZC-K2FA-N 過周波数継電器 (OFR、95H)

### 5 性能

項目		形K2ZC-K2FA-N
<b>動作値誤差</b> ( 周囲温度20℃、 定格制御電圧、 定格周波数において )	動作周波数	整定値±0.1Hz
	動作時間	整定値±10%(最小誤差±50ms)
<b>制御電圧の影響</b> ( 定格制御電圧+30%~-20% の範囲において )	動作周波数	動作値誤差内
<b>温度の影響</b> ( 周囲温度-20℃~+60℃ の範囲において )	動作周波数	動作値誤差内
最小検出電圧	20V以下	
過負荷耐量	電圧入力 126.5V、3h、1回 137.5V、10s、1回	
組合せ変圧器(VT)	市販VT	

**6 動作とブロック図**

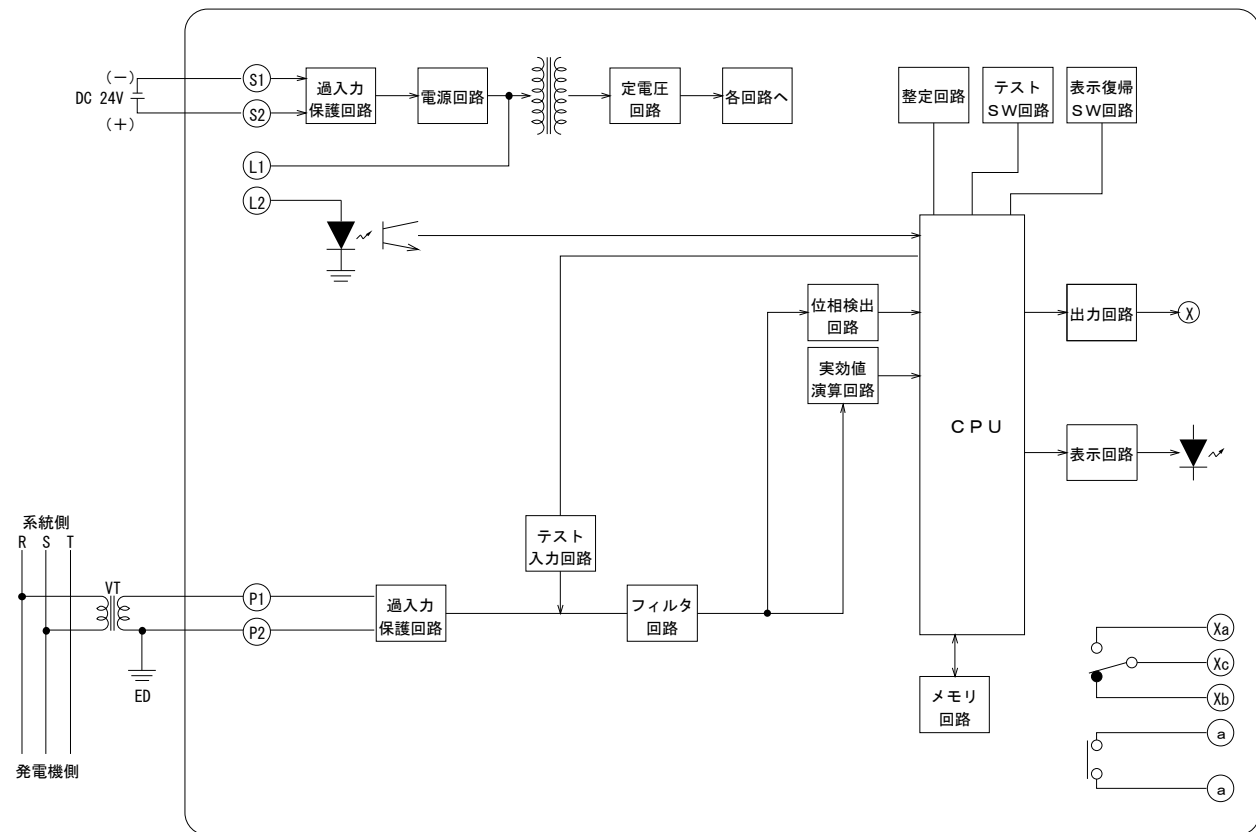
**①動作**

入力電圧は内部の抵抗器により降圧され、フィルタ回路で高周波と高調波成分を除去して基本波成分を取り出した後、パルス変換されてマイクロコンピュータで周波数換算し、動作周波数整定値と比較されます。その結果、周波数データが整定値より高ければタイマ処理をおこない、規定時間以上継続すると、出力リレーを動作し動作表示を点灯します。

誘導などの影響による不要動作防止として、電圧低下ロック機能を有しています。

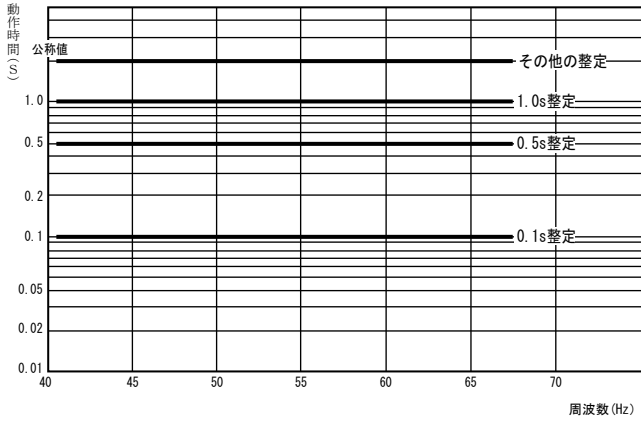
また、20V 以下では動作をロックします。

**②ブロック図**



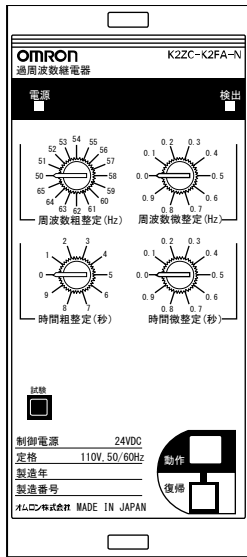
7 動作特性図

動作時間特性

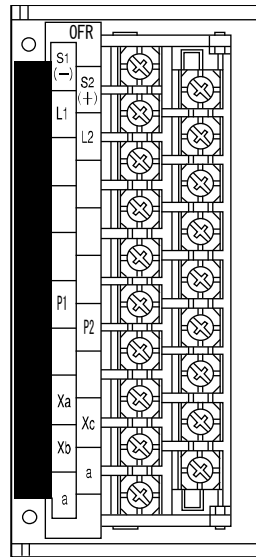


8 表面パネルと端子配置図

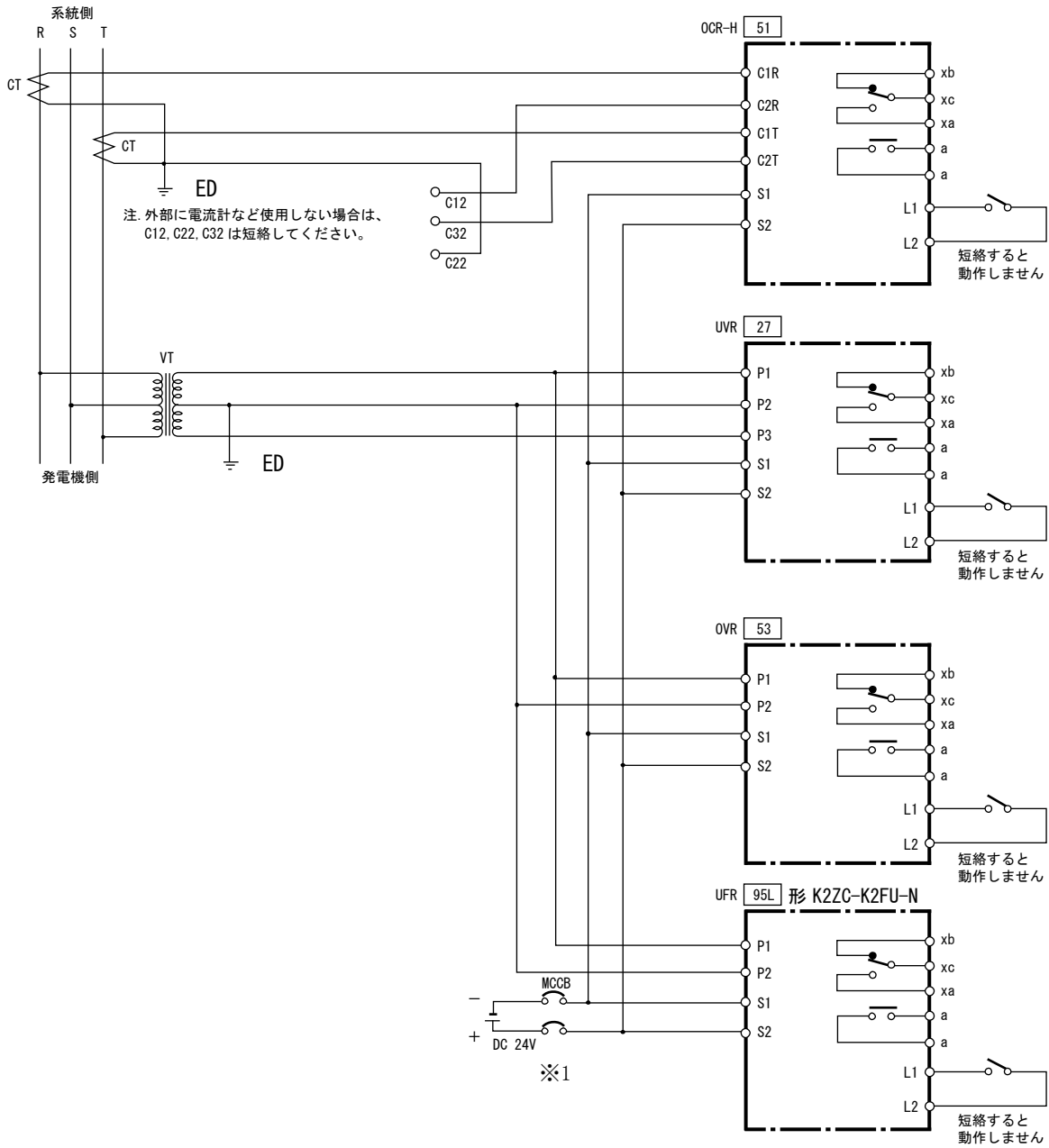
表面パネル



端子配置図



9 外部接続例



※1: バッテリーから DC24V を供給する場合は、MCCB の取り付けをお勧めします。パワーサプライ使用時は不要です。

## 10 整定例

OFR の各要素のタップ値は、次の項目を考慮して整定します。

### ● 過周波数整定値

通常の周波数変動より高い値に整定します。

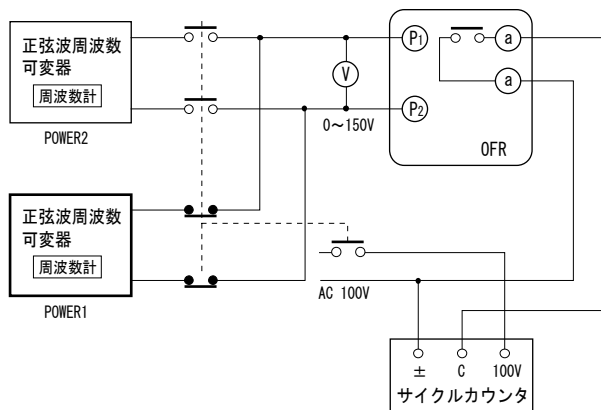
(目安 50.0~51.5Hz/60.6~61.8Hz)

### ● 動作時間整定値

短時間周波数変動で、不必要動作をしない動作時間整定とします。(目安 0.5~2秒)

## 11 試験回路と判定基準

### ① 試験回路例



注意：  
試験時にも継電器を動作させるための制御電源 DC24V を S1, S2 に供給する必要があります。

### ② 試験方法

#### ● 過周波数動作試験

スイッチを OFF にしておき、POWER1 を定格周波数から徐々に周波数を上昇させ検出表示 LED が動作する時の周波数を読みます。

#### ● 動作時間測定

POWER1 を定格周波数に調整し、POWER2 を過周波数設定値より 5Hz 上昇させた周波数に調整します。

スイッチを ON し OFR が動作した時のサイクルカウンタの値を読みます。

### ③ 判定基準

動作周波数	整定値の 0.1Hz
動作時間	整定値の ±10% (最少誤差 ±50ms)

## 12 組み合せ変圧器 (VT)

市販 VT をお使いください。

## 5-14 形 K2ZC-K2WR-NR 逆電力継電器（三相平衡用）（RPR、67P）

### 1 目的

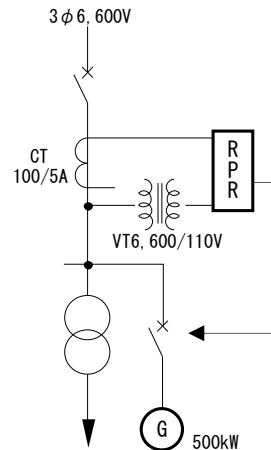
電力系統側が停電し、発電設備が単独運転状態となった場合、発電設備の電力が電力系統側に流出（逆潮流といいます。）します。逆潮流を許容しない連系では、受電端で流出する電力（=逆電力）を検出し、発電設備を系統から解列します。

### 2 特長

- ・高感度検出（定格電力 953W の 0.25%まで整定可能）。
- ・動作逆電力は整定値の 95%動作としています。

### 3 種類

規格	JEC-2500
形式	形K2ZC-K2WR-NR



### 4 定格と仕様

項目	形式	形K2ZC-K2WR-NR	
定格	定格周波数	50/60Hz	
	定格電力	953W ( $\sqrt{3} \times 110V \times 5A$ )	
	定格制御電圧	DC24V	
仕様	逆電力整定範囲 (%)	0.25-0.5-1-1.5-2-3-4-6-8-10 (定格電力に対する割合)	
	動作時間整定範囲 (s)	0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-2-4-6-8-10	
	動作電力値	整定値の95%動作	
	動作方向	$-\sqrt{3} \times V \times I \times \cos \theta$ 特性	
	表示	電源表示	緑色LED
		逆電力検出表示	オレンジ色LED
		動作表示	赤色LED
質量		約450g	
消費電流 消費VA	制御電源部	130mA	
	入力電圧部	0.5VA (110V時)	
	入力電流部	0.5VA (5A時)	



## 5-14 形 K2ZC-K2WR-NR 逆電力継電器（三相平衡用）（RPR、67P）

### 5 性能

項目		形K2ZC-K2WR-NR
<b>動作値誤差</b> ( 周囲温度20℃、 定格制御電圧、 定格周波数において )	動作電力値	整定値 $95 \pm 5\%$
	動作時間	整定値 $\pm 10\%$ (最小誤差 $\pm 50\text{ms}$ )
<b>制御電圧の影響</b> ( 定格制御電圧 $+30\% \sim -20\%$ の範囲において、 周囲温度20℃での 定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し )	動作電力値	$\pm 5\%$
<b>温度の影響</b> ( 周囲温度 $-20^\circ\text{C} \sim +60^\circ\text{C}$ の範囲において、 周囲温度20℃での 定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し )	動作電力値	$\pm 20\%$
<b>周波数の影響</b> ( 定格周波数 $\pm 1\text{Hz}$ の範囲において 周囲温度20℃での 定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し )	動作電力値	$\pm 10\%$
<b>過負荷耐量</b>	電圧入力 電流入力	126.5V、3h、1回 / 137.5V、10s、1回 200A、1s、1分間隔にて2回
<b>組合せ変圧器 (VT)、変流器 (CT)</b>		市販VT、市販CT

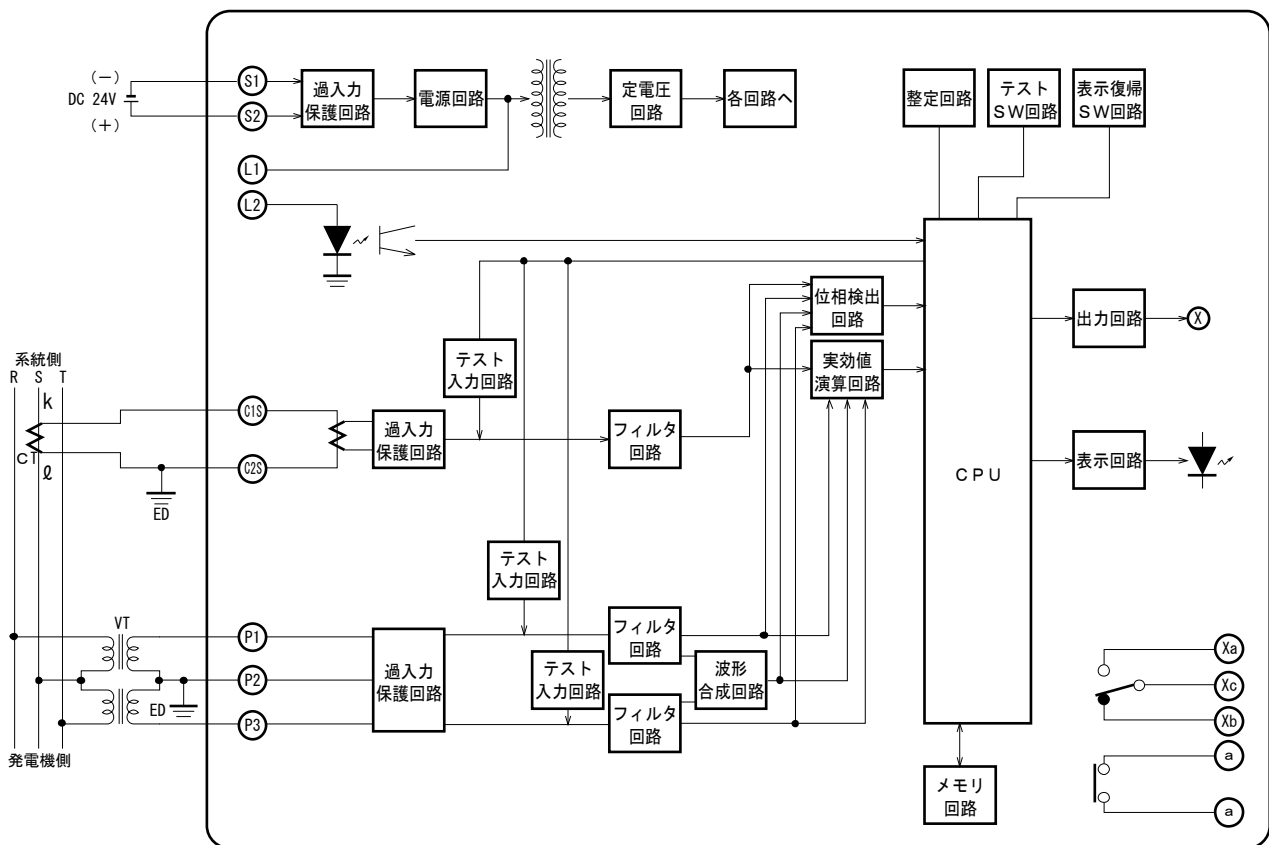
6 動作とブロック図

①動作

入力電圧は内部の抵抗器により降圧され、フィルタ回路で高周波と高調波成分を除去して基本波成分を取り出し、A/D変換器でデジタル信号に変換されます。入力電流は、継電器内部の検出用変流器で電圧変換された後、入力電圧と同様な経路を通っていきます。

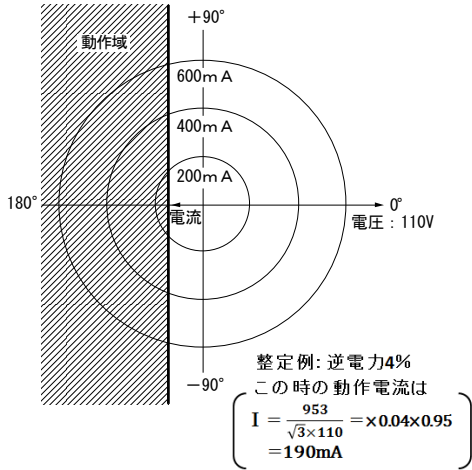
デジタル信号化された電力データは、マイクロコンピュータで動作電力整定値と比較演算処理されます。その結果、電力データが動作電力整定値以上の場合はタイマ処理をおこない、規定時間以上経過すると、出力リレーを動作し動作表示を点灯します。

②ブロック図

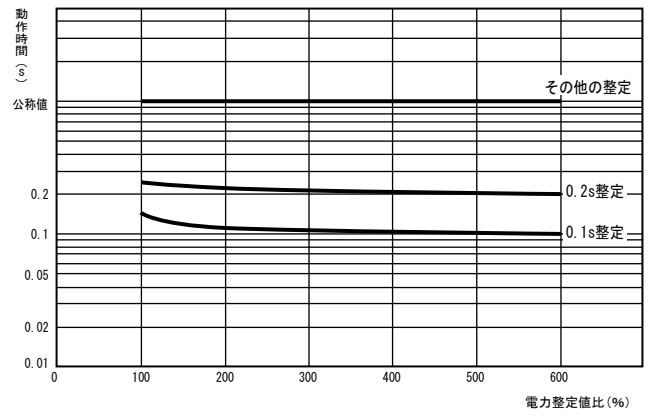


7 動作特性図

① 検出特性

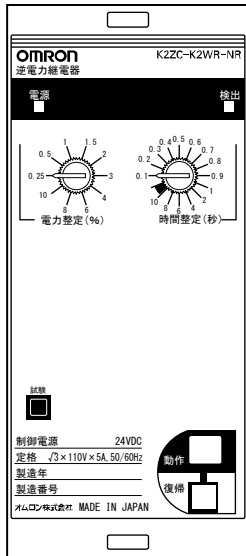


② 動作時間特性

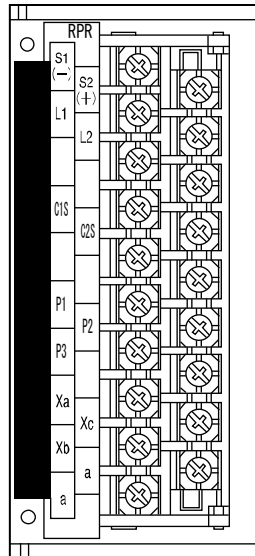


8 表面パネルと端子配置図

表面パネル

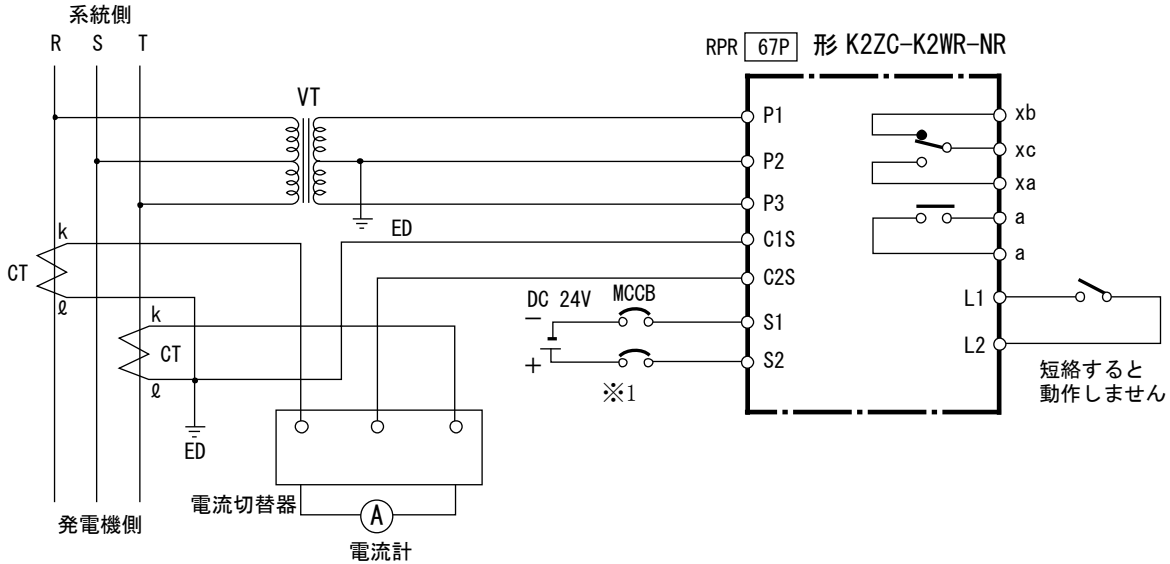


端子配置図

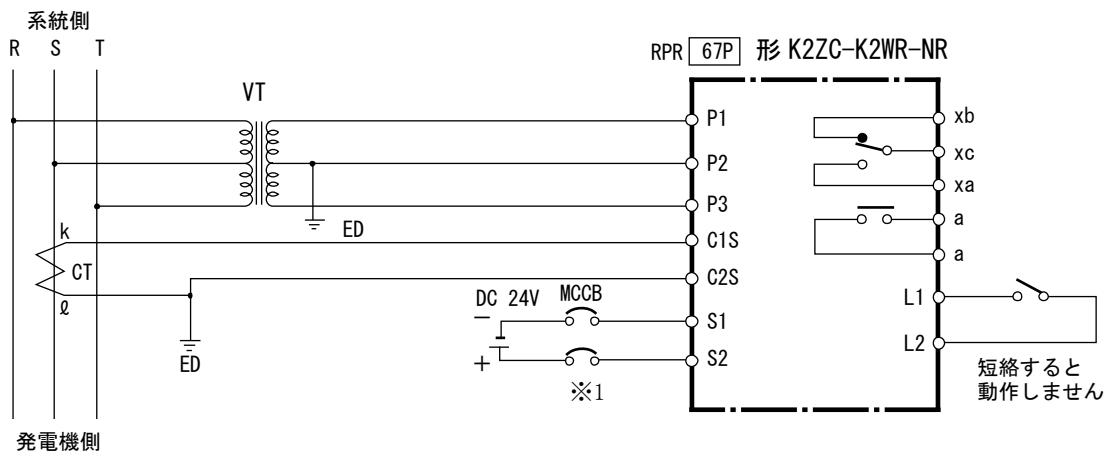


9 外部接続例

下記配線は、R相、T相の逆相をとって、S相電流を検出する配線例です。OCR-H等のCTと共用する場合に便利な配線です。



下記配線は、S相から電流を検出する配線例です。

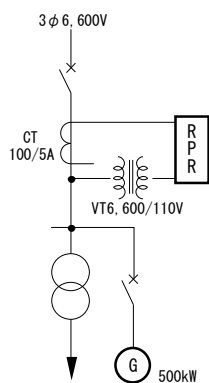


※1: バッテリーからDC24Vを供給する場合は、MCCBの取り付けをお勧めします。パワーサプライ使用時は不要です。

## 10 整定例（計算例）

### ① 逆電力整定値

系統連系保護では、発電機単機容量の10%前後の逆電力を検出することが多いようです。そこで、次の系統において発電機容量の10%の逆電力を検出する計算例を下図の系統に従って示します。



検出逆電力  $P_R$  は

$$P_R = P \times 10\% \\ = 500 \times 10^3 \times 0.1 = 50 \times 10^3 \text{ (W)}$$

$$P_R = \sqrt{3} \times V \times I \times \text{TAP} \text{ (%) ですから}$$

$$V = \text{一次側電圧 (6600V)}$$

$$I = \text{CT 一次側定格電流 (100A)}$$

$$\text{TAP} \text{ (%) } = \frac{P_R}{\sqrt{3} \times V \times I} \times 100 \\ = \frac{50 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 6600 \times 100} \times 100 = 4.4\%$$

従って4%タップに整定します。

この時の継電器の動作逆電力  $P_0$  は

$$P_0 = \sqrt{3} \times V \times I \times \text{TAP} \text{ (%) } \times 0.95 \\ *0.95 \text{ は } 95\% \text{ 動作を表します。} \\ = \sqrt{3} \times 6600 \times 100 \times 0.04 \times 0.95 = 43.4 \times 10^3 \text{ (W)}$$

となります。また、低圧側（継電器入力）電力では

$$P_0 = \sqrt{3} \times V \times I \times \text{TAP} \text{ (%) } \times 0.95 \\ = \sqrt{3} \times 110 \times 5 \times 0.04 \times 0.95 = 36.2\text{W}$$

となります。入力電圧を110V一定として、電流を変化させた場合は

$$I = I \times \text{TAP} \text{ (%) } \times 0.95 \\ = 5 \times 0.04 \times 0.95 = 190\text{mA}$$

で動作することになります。

### ② 動作時間整定

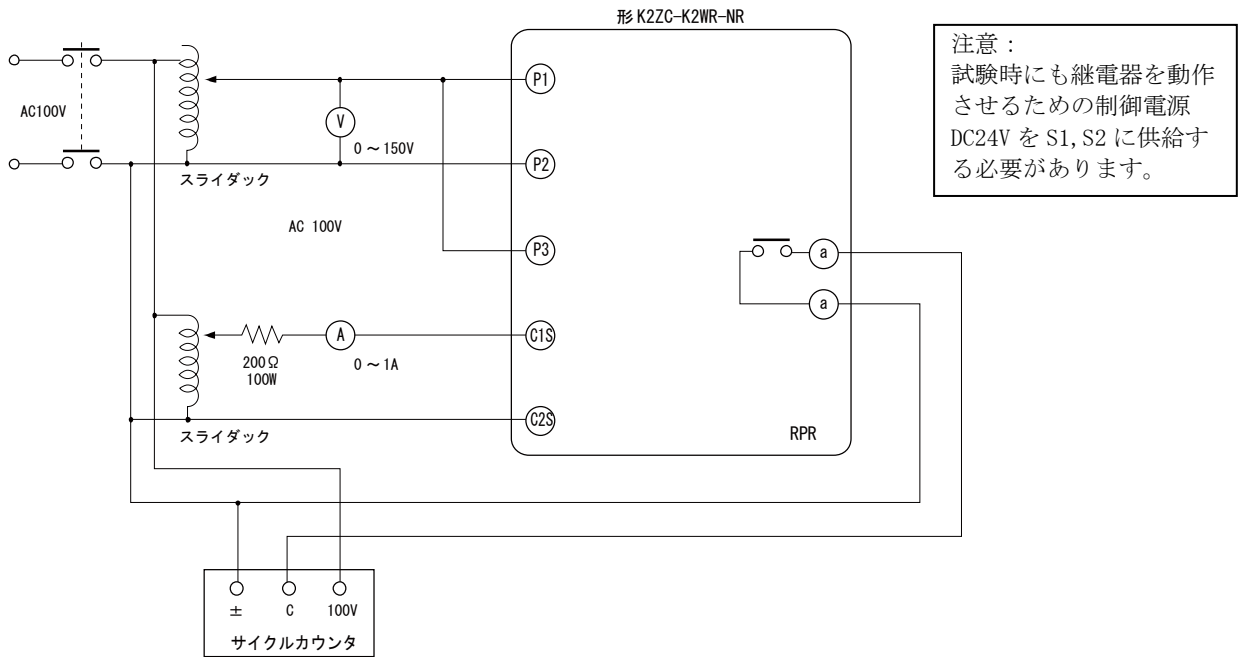
次の項目を考慮して整定します。

- ・系統側停電後、逆潮流があり充電による危険性を考えた場合には、1秒以下が望まれます。
- ・発電機を並列投入した時に発生する電力動揺（パワーインギング）により、RPRが不必要動作しない時間。並列される系統、発電機容量・回転制御系の応答時間等によって変わりますが、0.5秒から数秒間必要だとも言われています。
- ・変圧器の励磁突入電流も考慮。構内の変圧器を無負荷で投入しますと、過渡的な大きな励磁突入電流により、電流位相が極端に遅れ、逆電力として検出してしまう場合があります。励磁突入電流の影響が想定される場合には、0.5秒以上の整定で誤動作を避けてください。

**11 試験回路と判定基準**

1 相回路での試験回路を示します。

①試験回路例



②試験方法

・単相試験での動作電流を求めると

3相電力  $P_3 = \sqrt{3}VI \cos \phi$

1相電力  $P_1 = V' I' \cos \phi$  (試験回路における検出電力)

$P_1 = P_3$

$V' I' = \sqrt{3}VI$   $V' = 2V$  (継電器内部で2倍の電圧となるため)

$I' = \frac{\sqrt{3}}{2V} VI = \frac{\sqrt{3}}{2} I$

1相回路で試験すると  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  倍の電流を流すことになります。

各タップの動作電力値（電圧を110V一定にした場合は動作電流値）は、次のとおりです。

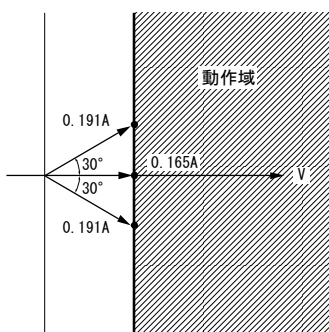
逆電力 整定値	3相回路(通常時)				1相回路(試験時)			
	3相電力(W)	3相電流(A)	動作電力(W) (×0.95)	動作電流(A) (×0.95)	1相電力(W)	1相電流(A)	動作電力(W) (×0.95)	動作電流(A) (×0.95)
0.25	2.4	0.0125	2.3	0.012	1.19	0.0108	1.13	0.0103
0.5	4.8	0.025	4.5	0.024	2.38	0.022	2.26	0.021
1	9.5	0.050	9.0	0.048	4.8	0.043	4.52	0.041
1.5	14.3	0.075	13.6	0.071	7.1	0.065	6.79	0.062
2	19.1	0.10	18.1	0.095	9.5	0.087	9.05	0.082
3	28.6	0.15	27.1	0.143	14.3	0.130	13.6	0.123
4	38.1	0.20	36.2	0.190	19.1	0.173	18.1	0.165
6	57.2	0.30	54.3	0.285	28.6	0.260	27.1	0.247
8	76.2	0.40	72.4	0.380	38.1	0.346	36.2	0.329
10	95.3	0.50	90.5	0.475	47.6	0.433	45.2	0.411

\*電圧は110V一定

## 5-14 形 K2ZC-K2WR-NR 逆電力継電器（三相平衡用）（RPR、67P）

- ・ 1 相回路で試験した場合、検出特性（位相特性）を確認する場合には電圧入力側に移相器を挿入して行い、継電器が動作する時の電圧と電流の位相差を読み取ります。

項目	進み30°	同相	遅れ30°
動作値	$\frac{I}{\cos 30^\circ} = 1.15 \times I$	I	$\frac{I}{\cos(-30^\circ)} = 1.15 \times I$
例) 4%設定の場合	0.191 (A)	0.165 (A)	0.191 (A)



- ・ 動作時間測定は整定値の 0% から 105% に急変して測定します。

### ③判定基準

動作逆電力	整定値の 95±5%
動作時間	整定値の ±10% (最少誤差 ±50ms)

注. 現場試験参考値：進み、遅れ 30 度の動作値誤差は力率 1 の動作値に対し ±30% 以下となります。

## 12 正しくお使いください

- ・ RPR は極性を有していますので外部配線に注意してください。

継電器端子	検出相	CTのそう入相		
		R相	S相	T相
P <sub>1</sub>	T	R	S	T
P <sub>2</sub>	R	S	T	R
P <sub>3</sub>	S	T	R	S

## 13 組み合せ変圧器（VT）、変流器（CT）

市販の VT と CT をお使いください。

## 5-15 形 K2ZC-K2WR-NS 逆電力継電器（単相用）（RPR、67P）

### 1 目的

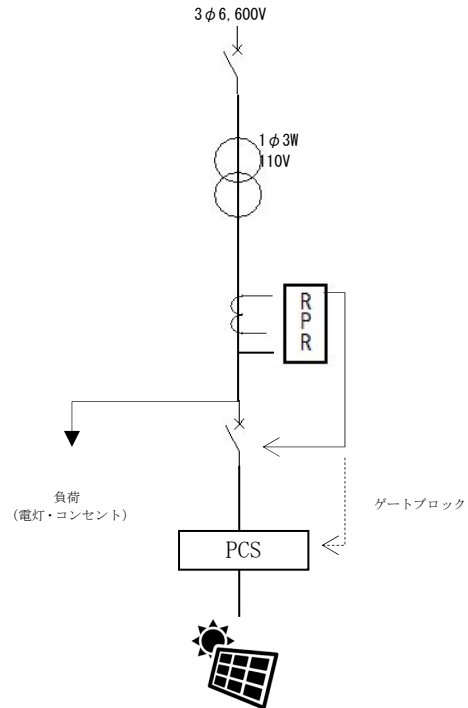
単相 PCS の逆潮防止のために単相トランスの直下に設置し逆潮を検出し、形 K2ZC-K2WR-NS の接点出力を使って単相 PCS の発電を停止させます。

※不平衡を考慮して形 K2ZC-K2WR-NS を 2 台設置することをお勧めします。具体的な配線は外部接続図例をご覧ください。

※RPR の出力接点は PCS 1 次側の遮断機もしくは PCS のゲートブロックに接続してください。

※RPR の出力接点を直接 PCS のゲートブロックに直接接続することは接点最小適用負荷によりおすすめできません。詳細は Q&A の Q12 をご参照ください。

※PCS のゲートブロックを使用して PCS を停止する場合は単相 PCS には自動復帰タイプが多いのでチャタリング防止のためにタイマによる制御が必要になる場合があります。



### 2 特長

- ・高感度検出（定格電力 550W の 0.25%まで整定可能）。
- ・動作逆電力は整定値の 95%動作としています。

### 3 種類

規格	JEC-2500
形式	形K2ZC-K2WR-NS

### 4 定格と仕様

項目	形式	形K2ZC-K2WR-NS	
定格	定格周波数	50/60Hz	
	定格電力	550W (110V×5A)	
	定格制御電圧	DC24V	
仕様	逆電力整定範囲 (%)	0.25-0.5-1-1.5-2-3-4-6-8-10 (定格電力に対する割合)	
	動作時間整定範囲 (s)	0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-2-4-6-8-10	
	動作電力値	整定値の95%動作	
	動作方向	逆電力方向	
	表示	電源表示	緑色LED
		逆電力検出表示	オレンジ色LED
		動作表示	赤色LED
	質量		約450g
消費電流 消費VA	制御電源部	130mA	
	入力電圧部	0.5VA (110V時)	
	入力電流部	0.5VA (5A時)	



## 5-15 形 K2ZC-K2WR-NS 逆電力継電器（単相用）（RPR、67P）

### 5 性能

項目		形K2ZC-K2WR-NS
<b>動作値誤差</b> ( 周囲温度20℃、 定格制御電圧、 定格周波数において )	動作電力値	整定値95±5%
	動作時間	整定値±10% (最小誤差±50ms)
<b>制御電圧の影響</b> ( 定格制御電圧+30%~-20% の範囲において、 周囲温度20℃での 定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し )	動作電力値	±5%
<b>温度の影響</b> ( 周囲温度-20℃~+60℃ の範囲において、 周囲温度20℃での 定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し )	動作電力値	±20%
<b>周波数の影響</b> ( 定格周波数±1Hz の範囲において 周囲温度20℃での 定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し )	動作電力値	±10%
<b>過負荷耐量</b>	電圧入力 電流入力	126.5V、3h、1回 / 137.5V、10s、1回 200A、1s、1分間隔にて2回
<b>組合せ変圧器 (VT)、変流器 (CT)</b>		市販VT、市販CT

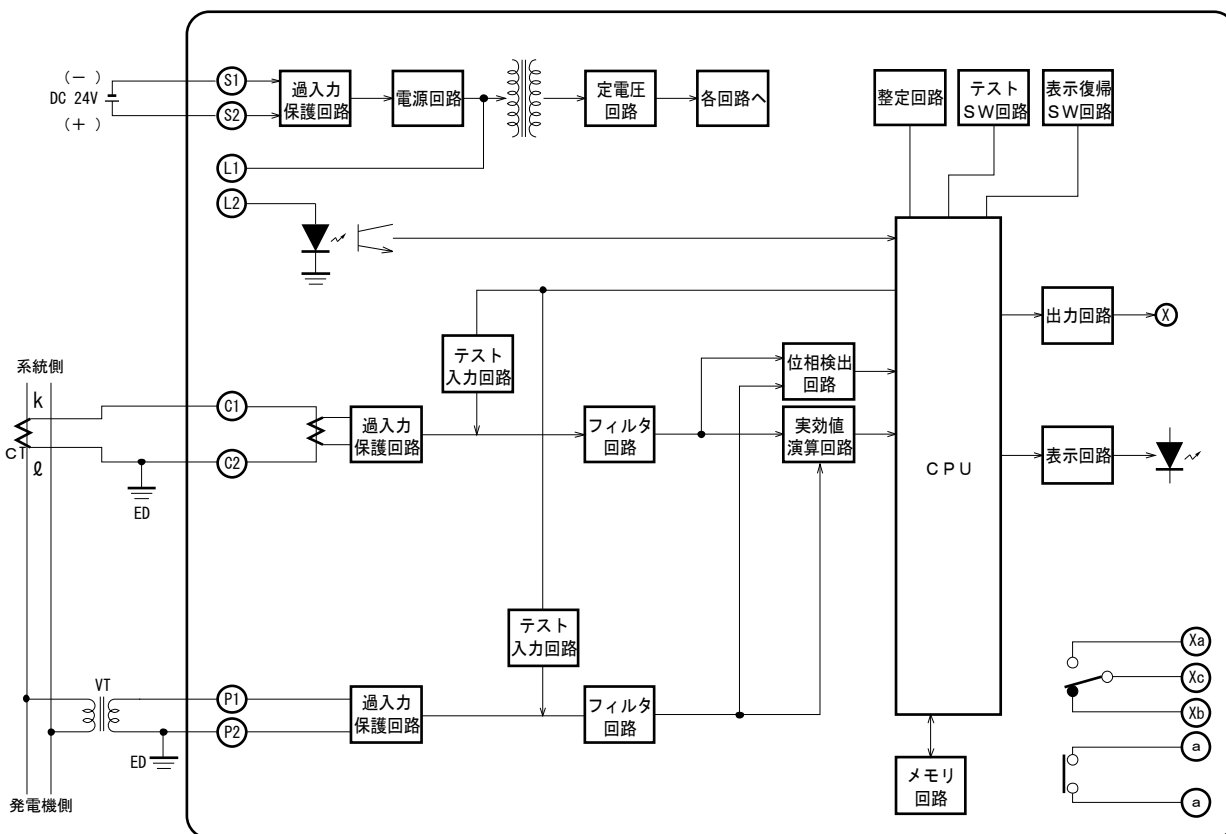
## 6 動作とブロック図

### ①動作

入力電圧は内部の抵抗器により降圧され、フィルタ回路で高周波と高調波成分を除去して基本波成分を取り出し、A/D変換器でデジタル信号に変換されます。入力電流は、継電器内部の検出用変流器で電圧変換された後、入力電圧と同様な経路を通過していきます。

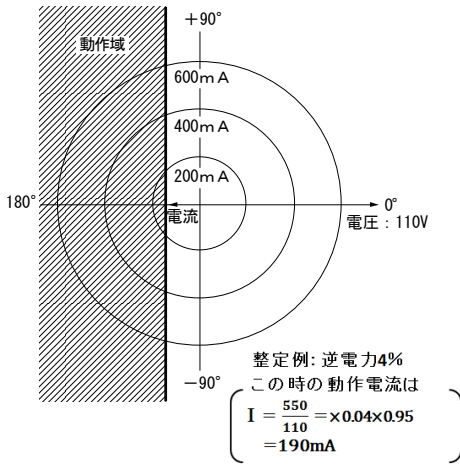
デジタル信号化された電力データは、マイクロコンピュータで動作電力整定値と比較演算処理されます。その結果、電力データが動作電力整定値以上の場合はタイマ処理をおこない、規定時間以上経過すると、出力リレーを動作し動作表示を点灯します。

### ②ブロック図

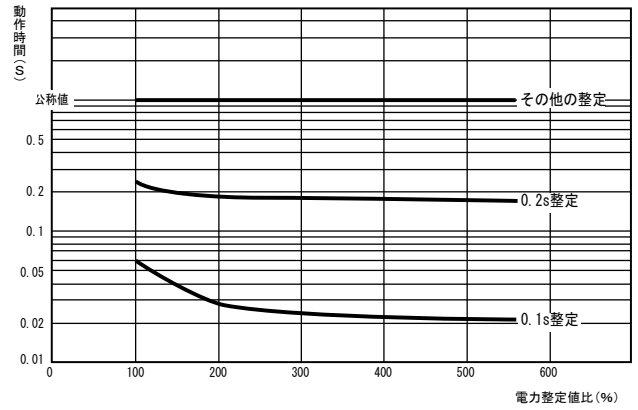


7 動作特性図

①検出特性

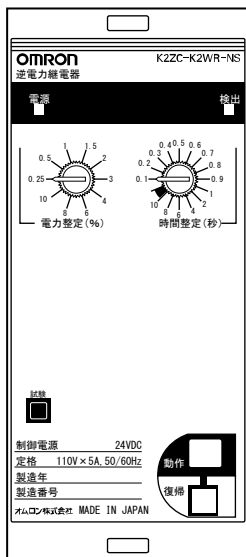


②動作時間特性

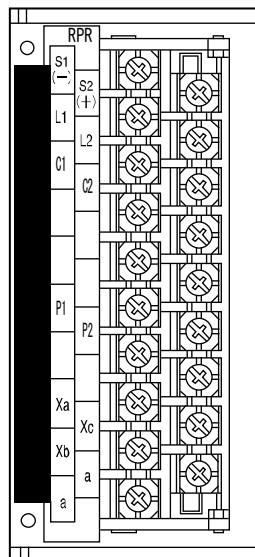


8 表面パネルと端子配置図

表面パネル

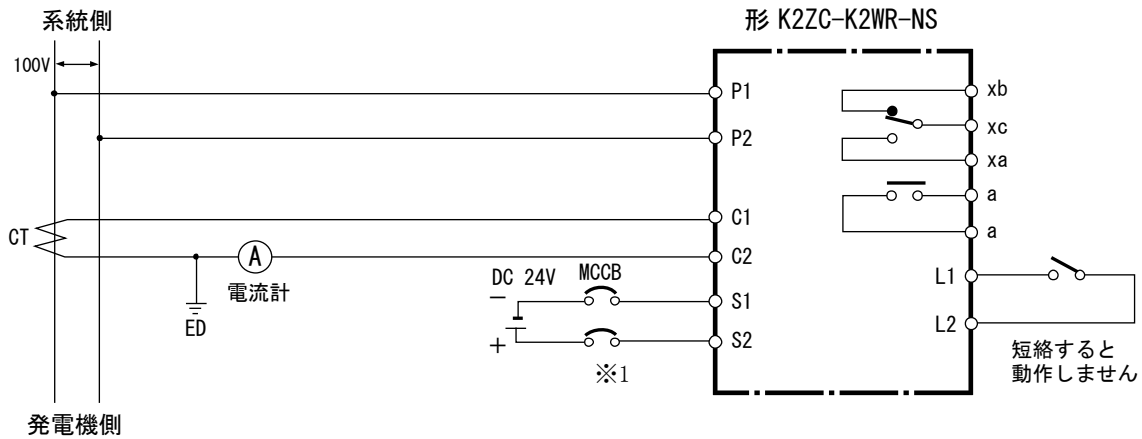


端子配置図

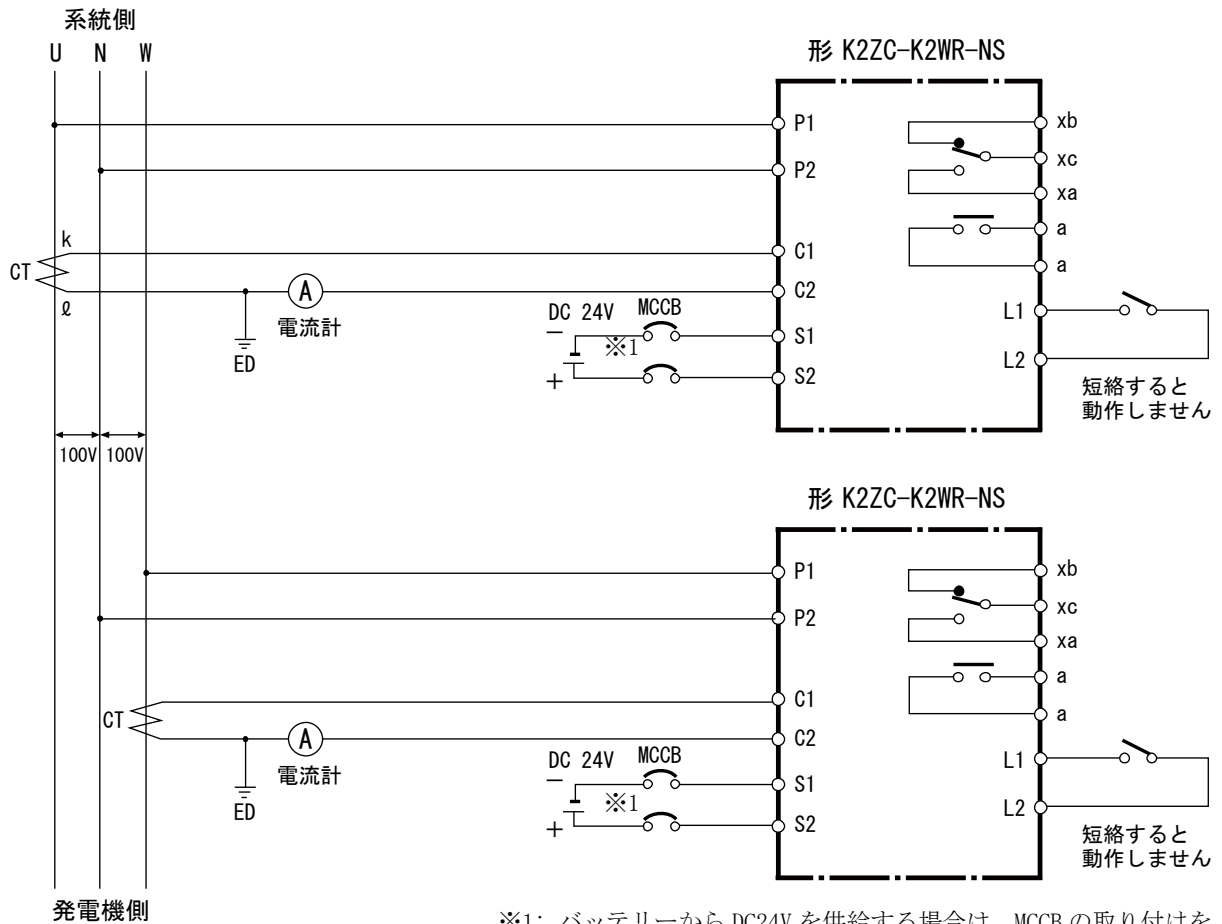


9 外部接続例

単相 2 線の場合



単相 3 線の場合



※1: バッテリーから DC24V を供給する場合は、MCCB の取り付けをお勧めします。パワーサプライ使用時は不要です。

## 10 整定例（計算例）

### ①逆電力整定値

単相 PCS の逆潮流防止では、PCS 発電容量の 5%に整定することが多いようです。

PCS 発電容量を 20kW、CT 比:50/5A の場合

検出逆電力  $P_r$  は

$$P_r = 20000 \text{ (W)} \times 5\% = 1000 \text{ W}$$

$$V = 110 \text{ V}$$

$$I = \text{CT 一次側電流 (50A)}$$

$$\text{TAP (\%)} = P_r / (V \times I)$$

$$= (1000 / (110 \times 50)) \times 100$$

$$= 1.81\%$$

従って 1.5%タップに整定します。

### ②動作時間整定値

次の項目を考慮して整定します。

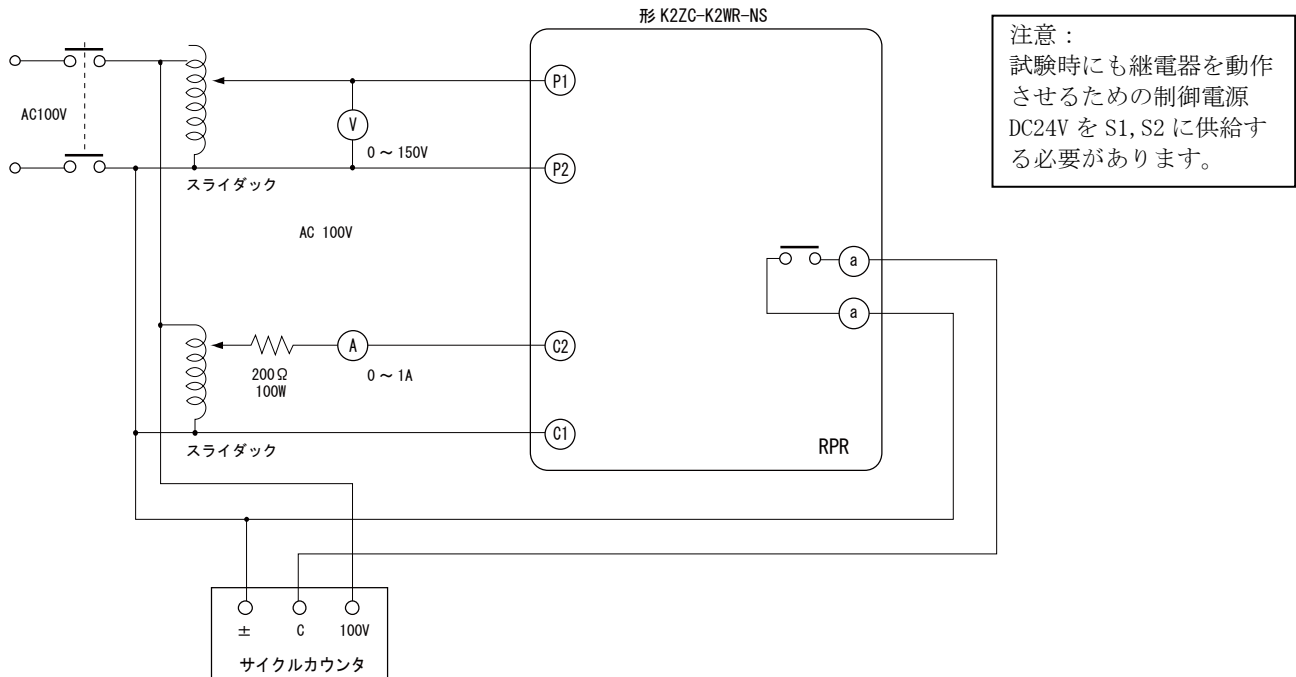
- ・系統側停電後、逆潮流があり充電による危険性を考えた場合には 1 秒以下が望まれます。
- ・発電機を並列投入したときに発生する電力動揺（パワースイング）により、RPR が不必要動作しない時間。並列される系統、発電機容量・回転制御系の応答時間等によって変わりますが、0.5 秒から数秒間必要だともいわれています。
- ・変圧器の励磁突入電流も考慮。

構内の変圧器を無負荷で投入しますと、過渡的な大きな励磁突入電流により、電流位相が極端に遅れ、逆電力として検出してしまう場合があります。励磁突入電流の影響が想定される場合には、0.5 秒以上の整定で誤動作を避けてください。

**11 試験回路と判定基準**

1 相回路での試験回路を示します。

①試験回路例



②判定基準

動作逆電力	整定値の 95±5%
動作時間	整定値の ±10% (最少誤差 ±50ms)

- \* 現場試験参考値：進み、遅れ 30 度の動作値誤差は力率 1 の動作値に対し ±30% 以下となります。
- \* 動作時間測定は整定値の 0% から 105% に急変して測定します。

各タップの動作電力値（電圧を 110V 一定にした場合は動作電流値）は、次のとおりです。

\* 目安としてご利用ください。

逆電力整定値	電力 (W)	電流 (A)	動作電力 (W) (× 0.95)	動作電流 (A) (× 0.95)
0.25	1.4	0.012	1.3	0.012
0.5	2.8	0.025	2.7	0.024
1	5.5	0.050	5.2	0.048
1.5	8.3	0.075	7.8	0.071
2	11.0	0.100	10.5	0.095
3	16.5	0.150	15.7	0.143
4	22.0	0.200	20.9	0.190
6	33.0	0.300	31.4	0.285
8	44.0	0.400	41.8	0.380
10	55.0	0.500	52.3	0.475

## 5-16 形 K2ZC-K2WR-NT 逆電力継電器（三相不平衡用）（RPR、67P）

### 1 目的

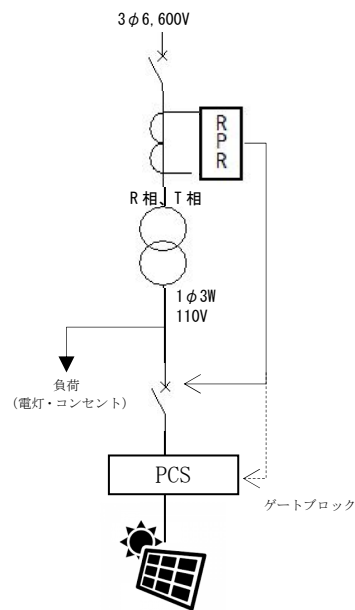
形 K2ZC-K2WR-NT は二電力計法にて電力を計測しているため、三相 3 線式の配線における不平衡の逆潮流が発生する可能性がある場合は形 K2ZC-K2WR-NT を 1 台で不平衡状態での逆潮流を検出することが可能です。

また、左図のように中性点引出単相変圧器の 1 次側に形 K2ZC-K2WR-NT を接続すると単相側に接続した PCS の逆潮流を高圧側で検出することができます。

※系統側停電時には PCS 側から R-T 単相で電圧が印加されるため逆潮流検出ができません。系統側停電時は PCS の単独運転防止機能で PCS が停止することをご確認ください。

※RPR の出力接点は PCS 1 次側の遮断機もしくは PCS のゲートブロックに接続してください。

※RPR の出力接点を直接 PCS のゲートブロックに直接接続することは接点最小適用負荷によりおすすめできません。詳細は Q&A の Q12 をご参照ください。



### 2 特長

- ・高感度検出（定格電力 953W の 0.25% まで整定可能）。
- ・動作逆電力は整定値の 95% 動作としています。

### 3 種類

規格	JEC-2500
形式	形 K2ZC-K2WR-NT

### 4 定格と仕様

項目	形式	形 K2ZC-K2WR-NT	
定格	定格周波数	50/60Hz	
	定格電力	953W ( $\sqrt{3} \times 110V \times 5A$ )	
	定格制御電圧	DC24V	
仕様	不足電圧整定範囲 (%)	0.25-0.5-1-1.5-2-3-4-5-6-8-10 (定格電力に対する割合)	
	動作時間整定範囲 (s)	0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-2-4-6-8-10	
	動作電力値	整定値の 95% 動作	
	動作方向	$-\sqrt{3} \times V \times I \times \cos \theta$ 特性	
	表示	電源表示	緑色 LED
		不足電力検出表示	オレンジ色 LED
		動作表示	赤色 LED
	質量		約 450 g
消費電流 消費 VA	制御電源部	130mA	
	入力電圧部	0.5VA (110V 時)	
	入力電流部	0.5VA (5V 時)	

## 5-16 形 K2ZC-K2WR-NT 逆電力継電器（三相不平衡用）（RPR、67P）

### 5 性能

項目		形 K2ZC-K2WR-NT
<b>動作誤差値</b> ( 周囲温度 20℃ 定格制御電圧 定格周波数において )	動作電力値	整定 95%±10%
	動作時間	整定値±10% (最小誤差±50ms)
<b>制御電圧の影響</b> ( 定格制御電圧+30%~-20% の範囲において 周囲温度 20℃での定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し )	動作電力値	±5%
<b>温度の影響</b> ( 周囲温度-20℃~+60℃ の範囲において 周囲温度 20℃での定格制御電圧、 定格周波数時の動作に対し )	動作電力値	±20%
<b>周波数の影響</b> ( 定格周波数±1Hz の範囲において、 周囲温度 20℃での定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し )	動作電力値	±10%
<b>過負荷耐量</b>	電圧入力 126.5V、3h、1 回 / 137.5V、10s、1 回 電流入力 200A、1s、1 分間隔にて 2 回	
<b>組合せ変圧器 (PT)、変流器 (CT)</b>	市販 PT、市販 CT	



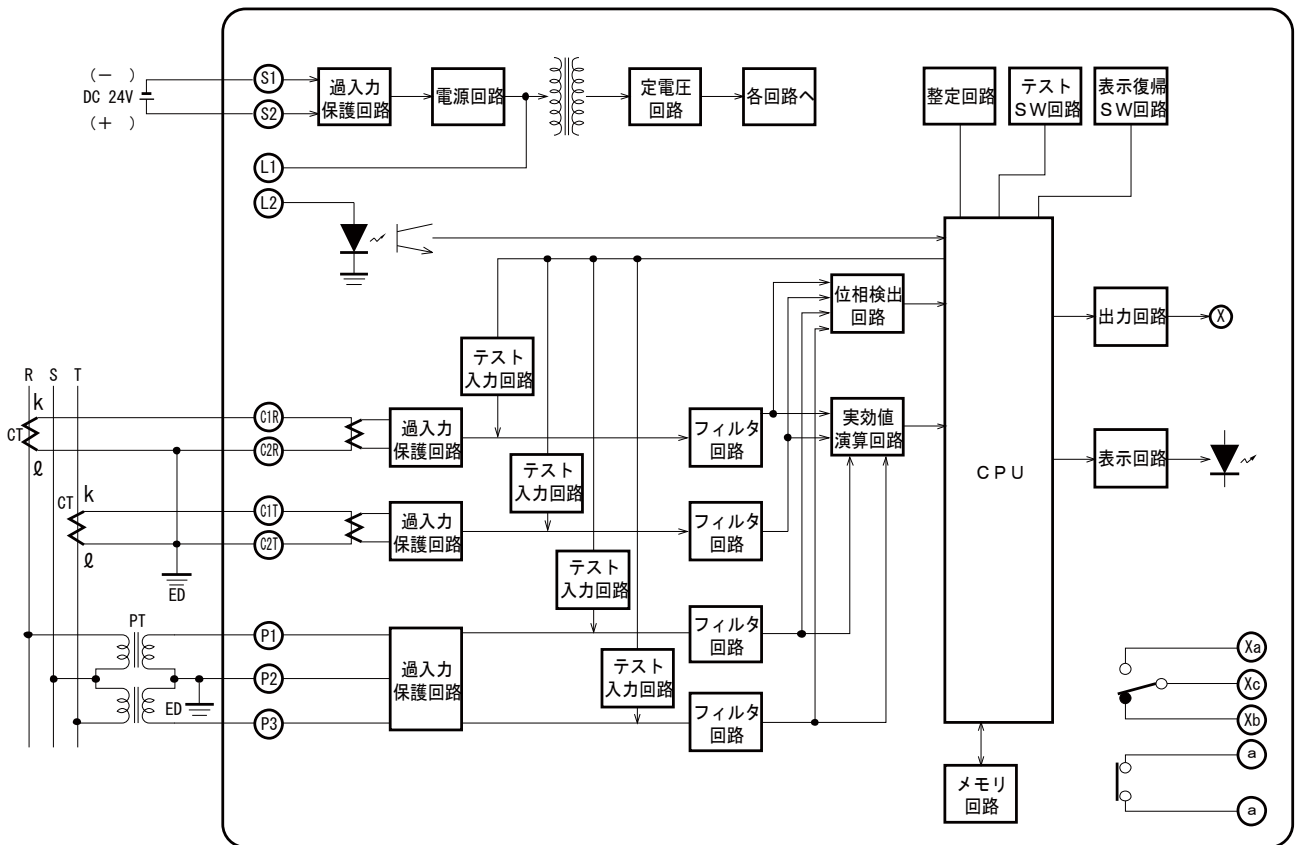
**6 動作とブロック図**

**①動作**

入力電圧は内部の抵抗器により降圧され、フィルタ回路で高周波と高調波成分を除去して基本波成分を取り出し、A/D変換器でデジタル信号に変換されます。入力電流は、継電器内部の検出用変流器で電圧変換された後、入力電圧と同様な経路を通過していきます。

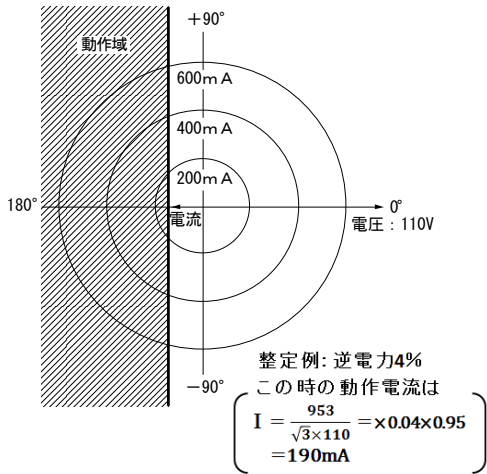
デジタル信号化された電力データは、マイクロコンピュータで動作電力整定値と比較演算処理されます。その結果、電力データが動作電力整定値以上の場合はタイマ処理をおこない、規定時間以上経過すると、出力リレーを動作し動作表示を点灯します。

**②ブロック図**

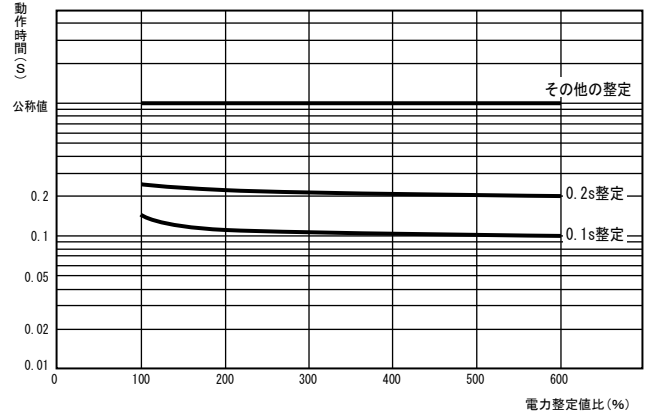


7 動作特性図

① 検出特性

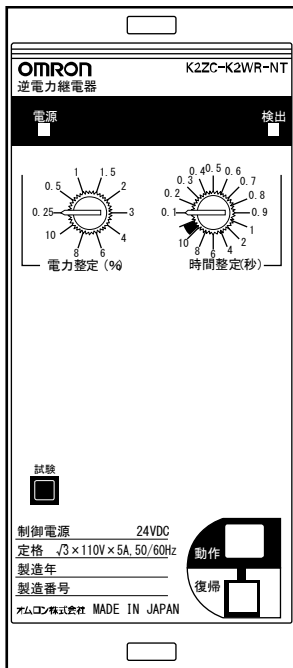


② 動作時間特性

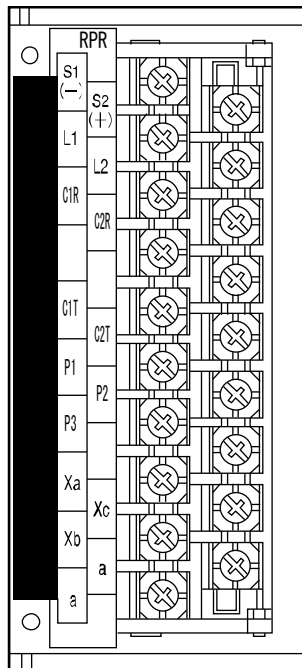


8 表面パネルと端子配置図

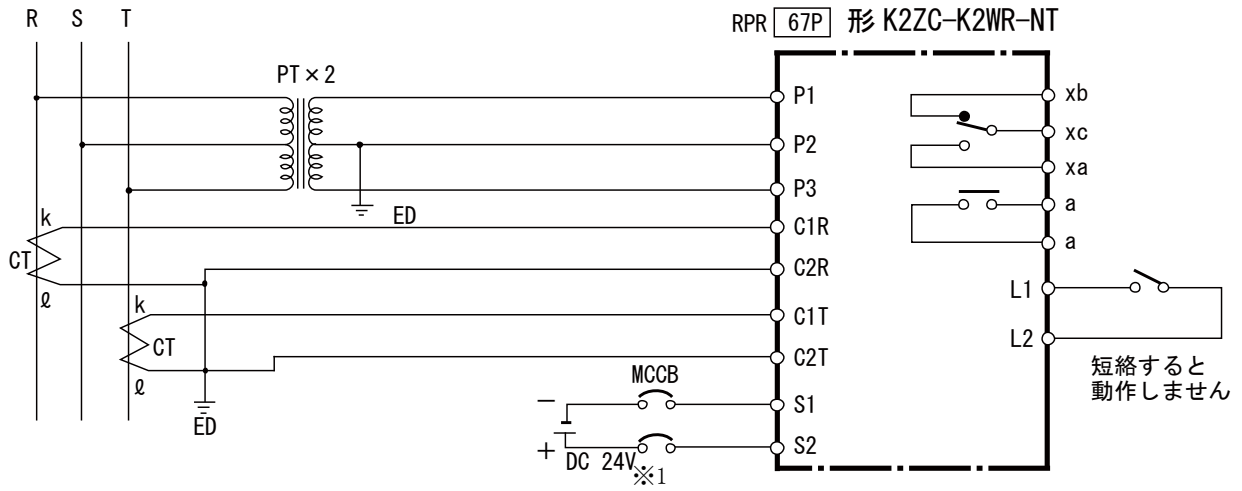
表面パネル



端子配置図



9 外部接続例

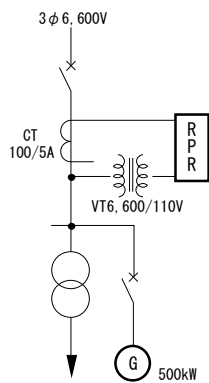


※1: バッテリーから DC24V を供給する場合は、MCCB の取り付けをお勧めします。パワーサプライ使用時は不要です。

## 10 整定例（計算例）

### ① 逆電力整定値

系統連系保護では、発電機単機容量の10%前後の逆電力を検出することが多いようです。そこで、次の系統において発電機容量の10%の逆電力を検出する計算例を下図の系統に従って示します。



検出逆電力  $P_R$  は

$$P_R = P \times 10\% \\ = 500 \times 10^3 \times 0.1 = 50 \times 10^3 \text{ (W)}$$

$$P_R = \sqrt{3} \times V \times I \times \text{TAP} \text{ (%) ですから}$$

$$V = \text{一次側電圧 (6600V)}$$

$$I = \text{CT 一次側定格電流 (100A)}$$

$$\text{TAP} \text{ (%) } = \frac{P_R}{\sqrt{3} \times V \times I} \times 100 \\ = \frac{50 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 6600 \times 100} \times 100 = 4.4\%$$

従って4%タップに整定します。

この時の継電器の動作逆電力  $P_0$  は

$$P_0 = \sqrt{3} \times V \times I \times \text{TAP} \text{ (%) } \times 0.95 \\ *0.95 \text{ は } 95\% \text{ 動作を表します。} \\ = \sqrt{3} \times 6600 \times 100 \times 0.04 \times 0.95 = 43.4 \times 10^3 \text{ (W)}$$

となります。また、2次側（継電器入力）電力では

$$P_0 = \sqrt{3} \times V \times I \times \text{TAP} \text{ (%) } \times 0.95 \\ = \sqrt{3} \times 110 \times 5 \times 0.04 \times 0.95 = 36.2 \text{ W}$$

となります。入力電圧を110V一定として、電流を変化させた場合は

$$I = I \times \text{TAP} \text{ (%) } \times 0.95 \\ = 5 \times 0.04 \times 0.95 = 190 \text{ mA}$$

で動作することになります。

### ② 動作時間整定

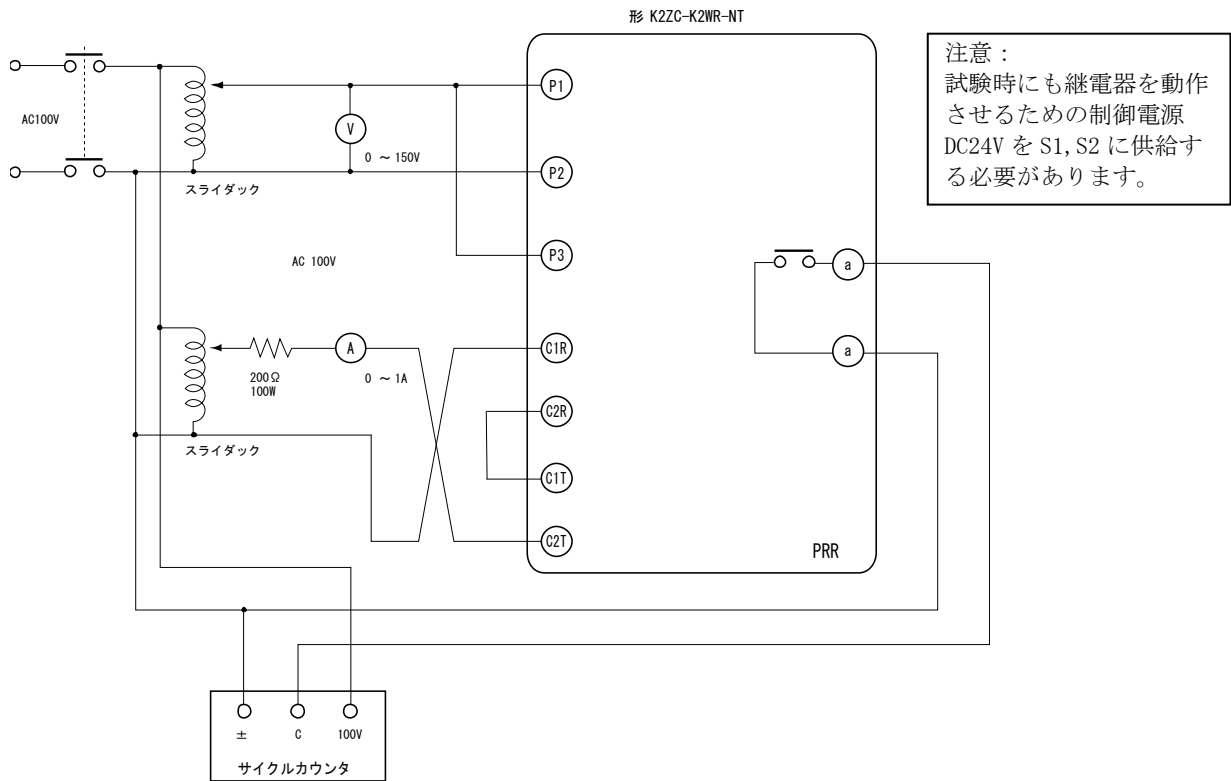
次の項目を考慮して整定します。

- ・系統側停電後、逆潮流があり充電による危険性を考えた場合には、1秒以下が望まれます。
- ・発電機を並列投入した時に発生する電力動揺（パワーインギング）により、RPRが不必要動作しない時間。並列される系統、発電機容量・回転制御系の応答時間等によって変わりますが、0.5秒から数秒間必要だとも言われています。
- ・変圧器の励磁突入電流も考慮。構内の変圧器を無負荷で投入しますと、過渡的な大きな励磁突入電流により、電流位相が極端に遅れ、逆電力として検出してしまう場合があります。励磁突入電流の影響が想定される場合には、0.5秒以上の整定で誤動作を避けてください。

**11 試験回路と判定基準**

1 相回路での試験回路を示します。

①試験回路例



②試験方法

- ・ 単相試験での動作電流を求めると  
 3相電力  $P_3 = VI \cos \theta + VI \cos \theta$   
 1相電力  $P_1 = V' I' \cos \phi$  (試験回路における検出電力)  
 ( $\cos \phi = 1$ )  
 $P_1 = P_3$   
 $V' I' = 2VI \cos \theta$      $V' = 2V$  (継電器内部で2倍の電圧となるため)

$$I' = \frac{2VI \cos \theta}{2V} \quad \theta = 30 \quad \cos 30 = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

1 相回路で試験すると  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  倍の電流を流すことになります。

## 5-16 形 K2ZC-K2WR-NT 逆電力継電器（三相不平衡用）（RPR、67P）

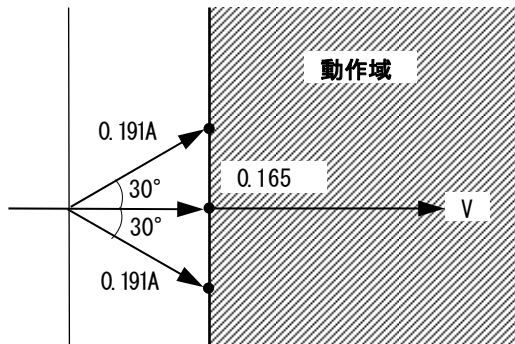
形 K2ZC-K2WR-NT における各タップの動作電力値（電圧を 110V 一定にした場合は動作電流値）は、次のとおりです。

逆電力 整定値	3 相回路(通常時)				1 相回路(試験時)			
	3 相電力 (W)	3 相電流 (A)	動作電力 (W) (×0.95)	動作電流 (A) (×0.95)	1 相電力 (W)	1 相電流 (A)	動作電力 (W) (×0.95)	動作電流(A) (×0.95)
0.25	2.4	0.0125	2.3	0.012	1.19	0.0108	1.13	0.0103
0.5	4.8	0.025	4.5	0.024	2.38	0.022	2.26	0.021
1	9.5	0.050	9.0	0.048	4.8	0.043	4.52	0.041
1.5	14.3	0.075	13.6	0.071	7.1	0.065	6.79	0.062
2	19.1	0.10	18.1	0.095	9.5	0.087	9.05	0.082
3	28.6	0.15	27.1	0.143	14.3	0.130	13.6	0.123
4	38.1	0.20	36.2	0.190	19.1	0.173	18.1	0.165
6	57.2	0.30	54.3	0.285	28.6	0.260	27.1	0.247
8	76.2	0.40	72.4	0.380	38.1	0.346	36.2	0.329
10	95.3	0.50	90.5	0.475	47.6	0.433	45.2	0.411

※電圧は 110V 一定

- ・検出特性（位相特性）を確認する場合には電圧入力側に移相器を挿入して行い、継電器が動作する時の電圧と電流の位相差を読み取ります。

項目	進み 30°	同相	遅れ 30°
動作値	$\frac{I}{\cos 30^\circ} = 1.15 \times I$	I	$\frac{I}{\cos(-30^\circ)} = 1.15 \times I$
例) 4% 設定の場合	0.191 (A)	0.165 (A)	0.191 (A)



- ・動作時間測定は整定値の 0% から 110% に急変して測定します。

### ③判定基準

動作逆電力	整定値の 95±10%
動作時間	整定値±10% (最少誤差±50ms)

注. 現場試験参考値: 進み、遅れ 30 度の動作値誤差は力率 1 の動作値に対し±30%以下となります。

## 12 正しくお使いください

- ・RPR は極性を有していますので外部配線に注意してください。

## 13 組み合せ変圧器 (VT)、変流器 (CT)

市販の VT と CT をお使いください。

## 5-17 形 K2ZC-K2WU-NA 不足電力継電器 (UPR、91L)

### 1 目的

電力系統側で短絡事故が起りますと、受電端での供給電力が不足状態となります。また、地絡事故時には、配電用変電所の DGR の動作によって、停電となりますから、供給電力が断たれます。従って、受電端で供給電力を監視しておくことによって、系統側事故を検出することができ、発電設備を系統から解列させます。「系統連系規程」では線路無電圧確認装置を省略する場合には、2 系列目に UPR を配置してもよいことになっています。この場合、UPR は 2 相に設置することが必要です。

### 2 特長

- ・逆電力においても動作します。
- ・動作逆電力は整定値の 105%動作としています。

### 3 種類

規格	JEC-2500
形式	形K2ZC-K2WU-NA

### 4 定格と仕様

項目	形式	形K2ZC-K2WU-NA	
定格	定格周波数	50/60Hz	
	定格電力	953W ( $\sqrt{3} \times 110V \times 5A$ )	
	定格制御電圧	DC24V	
仕様	不足電力整定範囲 (%)	0.5-1-1.5-2-3-4-5-6-8-10 (定格電力に対する割合)	
	動作時間整定範囲 (s)	0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-2-4-6-8-10	
	動作電力値	整定値の105%動作	
	動作方向	$\sqrt{3} \times V \times I \times \cos \theta$ 特性	
	表示	電源表示	緑色LED
		不足電力検出表示	オレンジ色LED
		動作表示	赤色LED
	質量		約450g
	消費電流 消費VA	制御電源部	130mA
		入力電圧部	0.5VA (110V時)
入力電流部		0.5VA (5A時)	

## 5-17 形 K2ZC-K2WU-NA 不足電力継電器 (UPR、91L)

### 5 性能

項目		形K2ZC-K2WU-NA
<b>動作値誤差</b> ( 周囲温度20℃、 定格制御電圧、 定格周波数において )	動作電力値	整定値105±5%
	動作時間	整定値±10% (最小誤差±50ms)
<b>制御電圧の影響</b> ( 定格制御電圧+30%～-20% の範囲において、 周囲温度20℃での 定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し )	動作電圧値	±5%
<b>温度の影響</b> ( 周囲温度-20℃～+60℃ の範囲において、 周囲温度20℃での 定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し )	動作電力値	±20%
<b>周波数の影響</b> ( 定格周波数±1Hz の範囲において、 周囲温度20℃での 定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し )	動作電力値	±10%
<b>過負荷耐量</b>	電圧入力 電流入力	126.5V、3h、1回 / 137.5V、10s、1回 200A、1s、1分間隔にて2回
<b>組合せ変圧器 (VT)、変流器 (CT)</b>		市販VT、市販CT



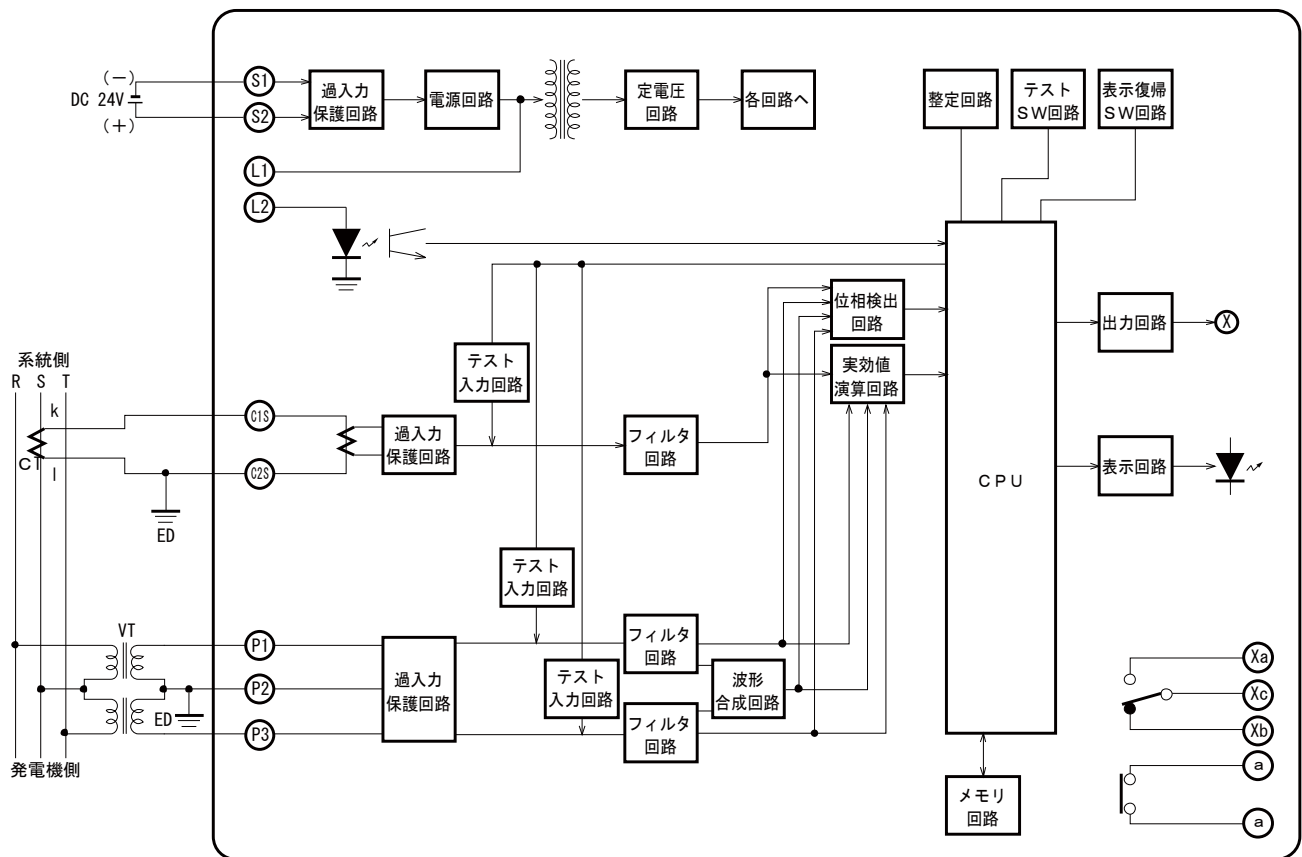
6 動作とブロック図

①動作

入力電圧は内部の抵抗器により降圧され、フィルタ回路で高周波と高調波成分を除去して基本波成分を取り出し、A/D変換器でデジタル信号に変換されます。入力電流は、継電器内部の検出用変流器で電圧変換された後、入力電圧と同様な経路を通過していきます。

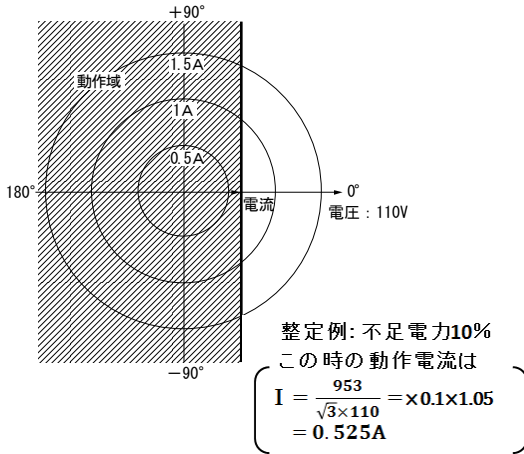
デジタル信号化された電力データは、マイクロコンピュータで動作電力整定値と比較演算処理されます。その結果、電力データが動作電力整定値以下の場合にはタイマ処理をおこない、規定時間以上経過すると、出力リレーを動作し動作表示を点灯します。

②ブロック図

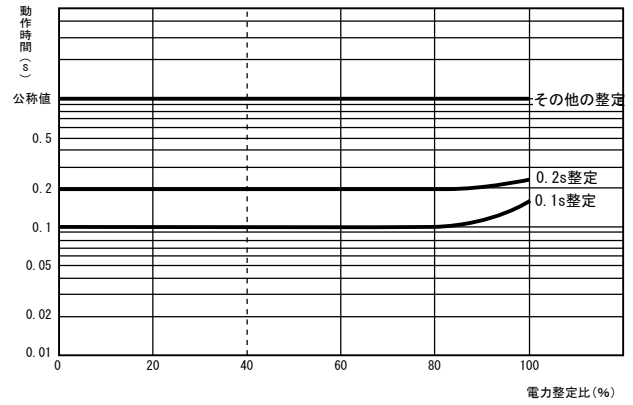


7 動作特性図

①検出特性



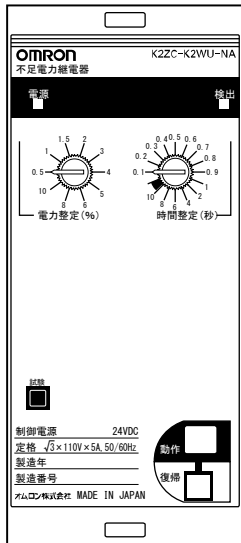
②動作時間特性



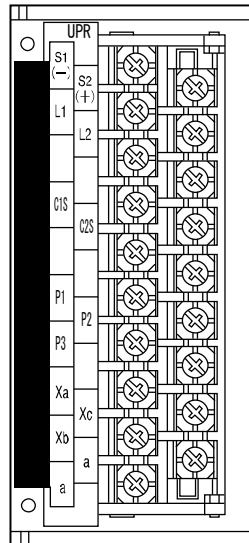
8 表面パネルと端子配置図

- 形 K2ZC-K2WU-NA

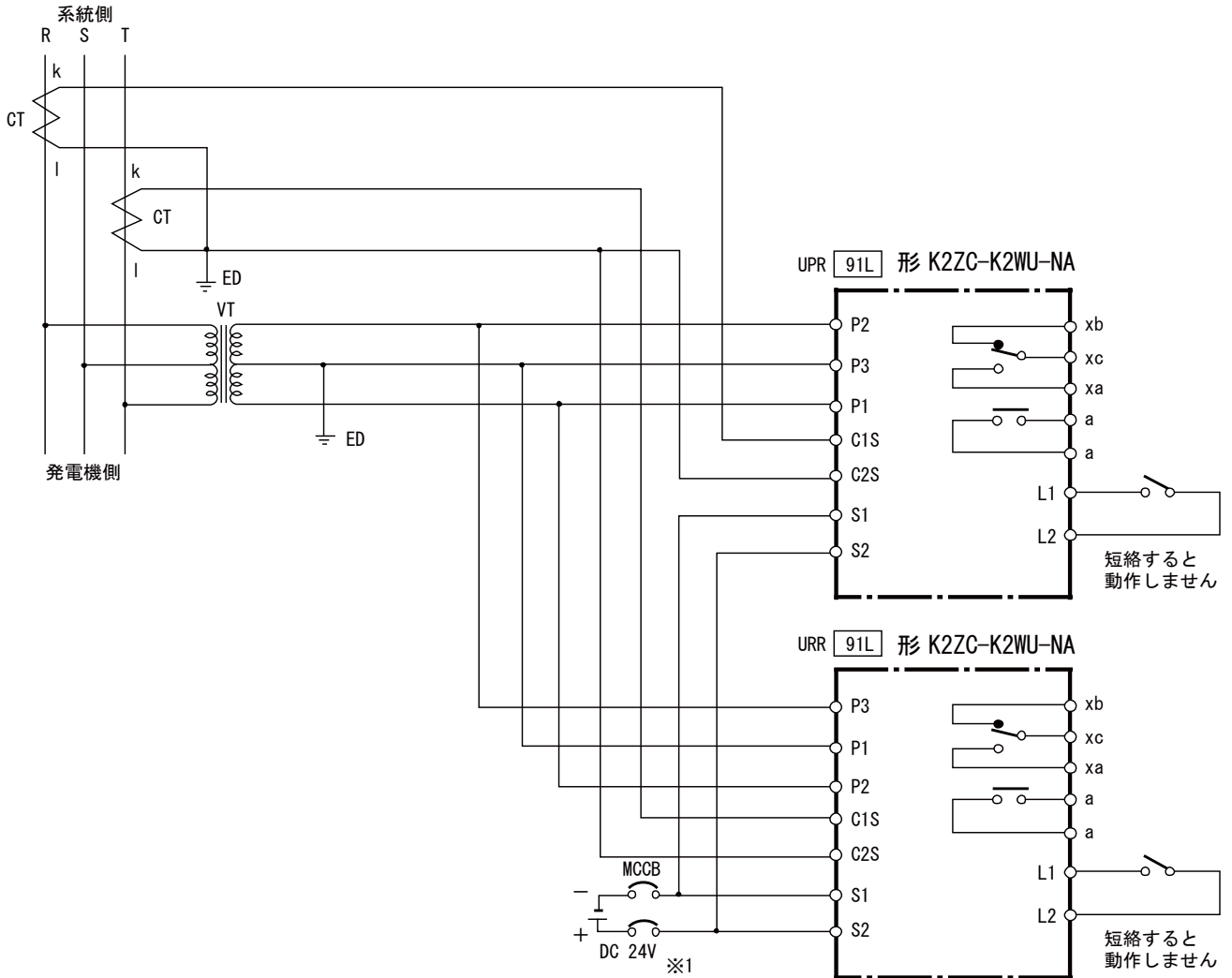
表面パネル



端子配置図



9 外部接続例



※1: バッテリーから DC24V を供給する場合は、MCCB の取り付けをお勧めします。パワーサプライ使用時は不要です。

**10 整定例 (計算例)**

①不足電力整定値

深夜の軽負荷時における供給電力よりも、低い値に整定しなければなりません。系統連系保護では、契約電力の10%前後の不足電力を検出することが多いようです。そこで、次の系統において契約電力の10%の不足電力を検出する計算例を右図の系統に従って示します。

検出不足電力  $P_u$  は

$$\begin{aligned}
 P_u &= P \times 10\% \\
 &= 750 \times 10^3 \times 0.1 = 75 \times 10^3 \text{ (W)} \\
 P_u &= \sqrt{3} \times V \times I \times \text{Tap} \text{ (%) ですから} \\
 \text{Tap} \text{ (%) } &= \frac{P_u}{\sqrt{3} \times V \times I} \times 100 \\
 &= \frac{75 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 6600 \times 100} \times 100 = 6.6\%
 \end{aligned}$$

従って、6%Tap に整定します。

この時の継電器の動作不足電力  $P_0$  は

$$\begin{aligned}
 P_0 &= \sqrt{3} \times V \times I \times \text{Tap} \text{ (%) } \times 1.05 \\
 &\quad *1.05 \text{ は } 105\% \text{ 動作を表します。} \\
 &= \sqrt{3} \times 6600 \times 100 \times 0.06 \times 1.05 = 72.0 \times 10^3 \text{ (W)}
 \end{aligned}$$

となります。また、低圧側 (継電器入力) 電力では

$$\begin{aligned}
 P_0 &= \sqrt{3} \times V \times I \times \text{Tap} \text{ (%) } \times 1.05 \\
 &= \sqrt{3} \times 110 \times 5 \times 0.06 \times 1.05 = 60.0 \text{ W}
 \end{aligned}$$

となります。入力電圧を110V一定として、電流を変化させた場合は、

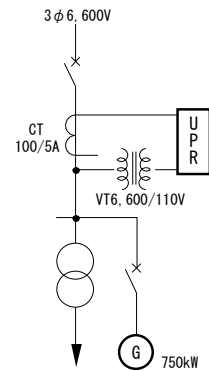
$$\begin{aligned}
 I &= I \times \text{Tap} \text{ (%) } \times 1.05 \\
 &= 5 \times 0.06 \times 1.05 = 315 \text{ mA}
 \end{aligned}$$

で動作することになります。

②動作時間整定

次の項目を考慮して整定します。

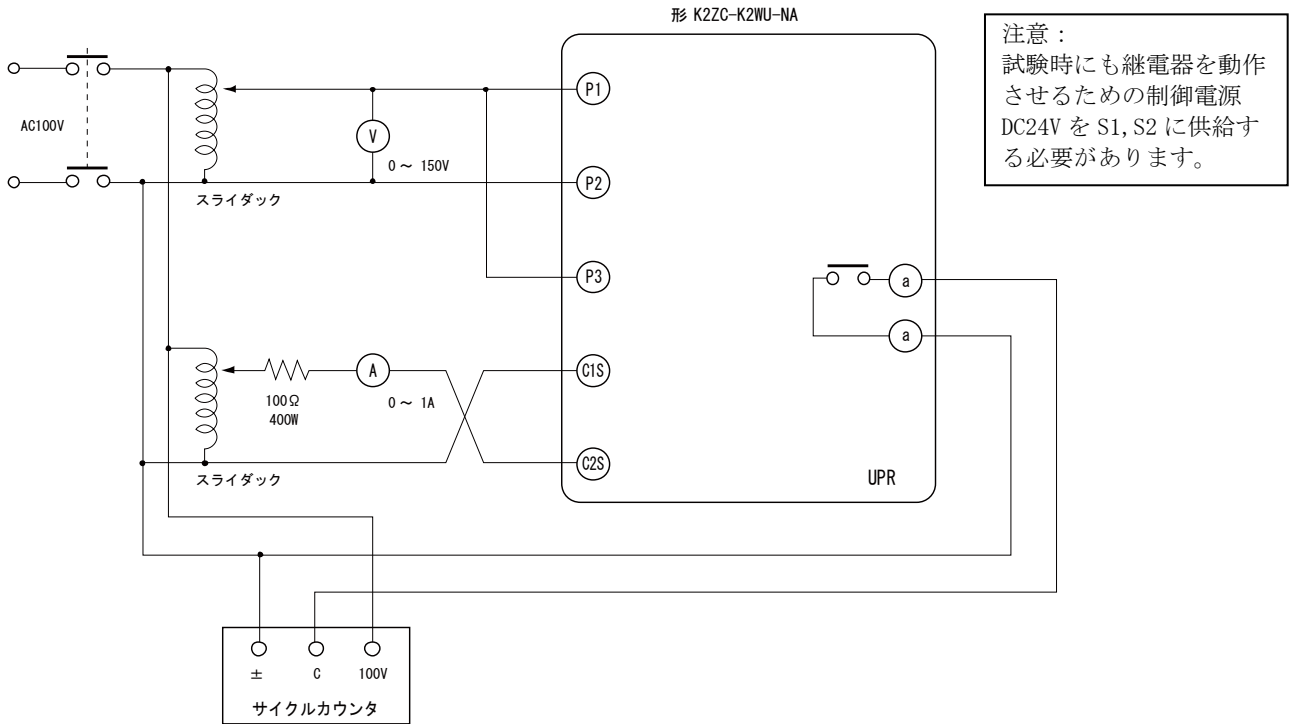
- ・瞬時電力変動で動作しない時間
- ・配電用変電所の OCR との協調  
 系統の他回線事故により動作しないように、変電所の OCR と同程度の動作時間とします。(目安 0.5~2 秒)
- ・設計時において受電電力が継電器の整定値より下まわらないよう考慮してください。



**11 試験回路と判定基準**

1 相回路での試験回路を示します。

① 試験回路例



## 5-17 形 K2ZC-K2WU-NA 不足電力継電器 (UPR、91L)

### ②試験方法

・単相試験での動作電流を求めると

$$3 \text{ 相電力 } P_3 = \sqrt{3}VI \cos \phi$$

1 相電力  $P_1 = V' I' \cos \phi$  (試験回路における検出電力)

$$P_1 = P_3$$

$$V' I' = \sqrt{3}VI \quad V' = 2V \text{ (継電器内部で 2 倍の電圧となるため)}$$

$$I' = \frac{\sqrt{3}}{2V} VI = \frac{\sqrt{3}}{2} I$$

1 相回路で試験すると  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  倍の電流を流すことになります。

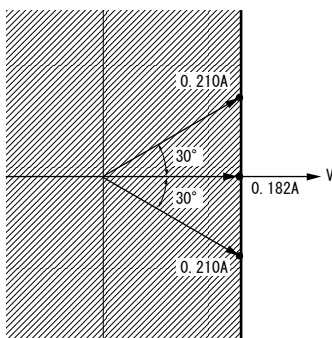
各タップの動作電力値 (電圧を 110V 一定にした場合は動作電流値) は、次のとおりです。

不足電力 整定値	3相回路(通常時)				1相回路(試験時)			
	3相電力(W)	3相電流(A)	動作電力(W) (×1.05)	動作電流(A) (×1.05)	1相電力(W)	1相電流(A)	動作電力(W) (×1.05)	動作電流(A) (×1.05)
0.5	4.8	0.025	5.0	0.026	2.38	0.022	2.5	0.023
1	9.5	0.050	10.0	0.053	4.8	0.043	5.0	0.045
1.5	14.3	0.075	15.0	0.079	7.1	0.065	7.5	0.068
2	19.1	0.100	20.0	0.105	9.5	0.087	10.0	0.091
3	28.6	0.150	30.0	0.158	14.3	0.130	15.0	0.136
4	38.1	0.200	40.0	0.210	19.1	0.173	20.0	0.182
6	57.2	0.300	60.0	0.315	28.6	0.260	30.0	0.273
8	76.2	0.400	80.0	0.420	38.1	0.346	40.0	0.364
10	95.3	0.500	100.0	0.525	47.6	0.433	50.0	0.455

\* 電圧は 110V 一定

・検出特性 (位相特性) を確認する場合には電圧入力側に移相器を挿入して行い、継電器が動作する時の電圧と電流の位相差を読み取ります。

項目	進み30°	同相	遅れ30°
動作値	$\frac{I}{\cos 30^\circ} = 1.15 \times I$	I	$\frac{I}{\cos(-30^\circ)} = 1.15 \times I$
例) 4%設定の場合	0.210 (A)	0.182 (A)	0.210 (A)



・動作時間測定は整定値の 150% から 95% に急変して測定します。

## 5-17 形 K2ZC-K2WU-NA 不足電力継電器 (UPR、91L)

### ③判定基準

動作不足電力	整定値の 105±5%
動作時間	整定値±10% (最少誤差±50ms)

注. 現場試験参考値: 進み、遅れ 30 度の動作値誤差は力率 1 の動作値に対し±30%以下となります。

### 12 正しくお使いください

- ・UPR は極性を有していますので外部配線に注意してください。
- ・「系統連系規定」による二重化の 1 つの系列として使用する場合には、2 相にそれぞれ設置してください。  
この時、電圧入力端子接続に注意してください。

継電器端子	検出相	CTのそう入相		
		R相	S相	T相
P1		T	R	S
P2		R	S	T
P3		S	T	R

#### ●試験スイッチによるテスト時のご注意

出力リレーの動作確認を行われるときは時間整定を 0.1 秒整定にしてください。

### 13 組み合わせ変圧器 (VT)、変流器 (CT)

市販の VT と CT をお使いください。

## 5-18 形 K2ZC-K2WU-NS 不足電力継電器（単相用）（UPR、91L）

### 1 目的

電力系統側で短絡事故が起こりますと、受電端での供給電力が不足状態となります。また、地絡事故時には、配電用の変電所の DGR の動作によって、停電となりますから、供給電力が断たれます。したがって、受電端で供給電力を監視しておくことによって、系統側事故を検出することができ、発電設備を系統から解列させます。

### 2 特長

- ・アナログ時分割掛算により、高精度な電力検出を行います。
- ・単相電力を検出します。
- ・逆電力においても動作します。
- ・トリップ出力禁止端子（L1, L2）により不必要時の動作を防ぐことができます。
- ・動作不足電力は整定値の 105%動作としています。

### 3 種類

規格	JEC-2500
形式	形K2ZC-K2WU-NS

### 4 定格と仕様

項目	形式	形K2ZC-K2WU-NS	
定格	定格周波数	50/60Hz	
	定格電力	550W (110V×5A)	
	定格制御電圧	DC24V	
仕様	不足電力整定範囲 (%)	0.5-1-1.5-2-3-4-5-6-8-10 (定格電力に対する割合)	
	動作時間整定範囲 (s)	0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-2-4-6-8-10	
	動作電力値	整定値の105%動作	
	動作方向	$V \times I \times \cos \theta$ 特性	
	表示	電源表示	緑色LED
		不足電力検出表示	オレンジ色LED
		動作表示	赤色LED
	質量		約450g
	消費電流 消費VA	制御電源部	130mA
		入力電圧部	0.5VA (110V時)
入力電流部		0.5VA (5A時)	



## 5-18 形 K2ZC-K2WU-NS 不足電力継電器（単相用）（UPR、91L）

### 5 性能

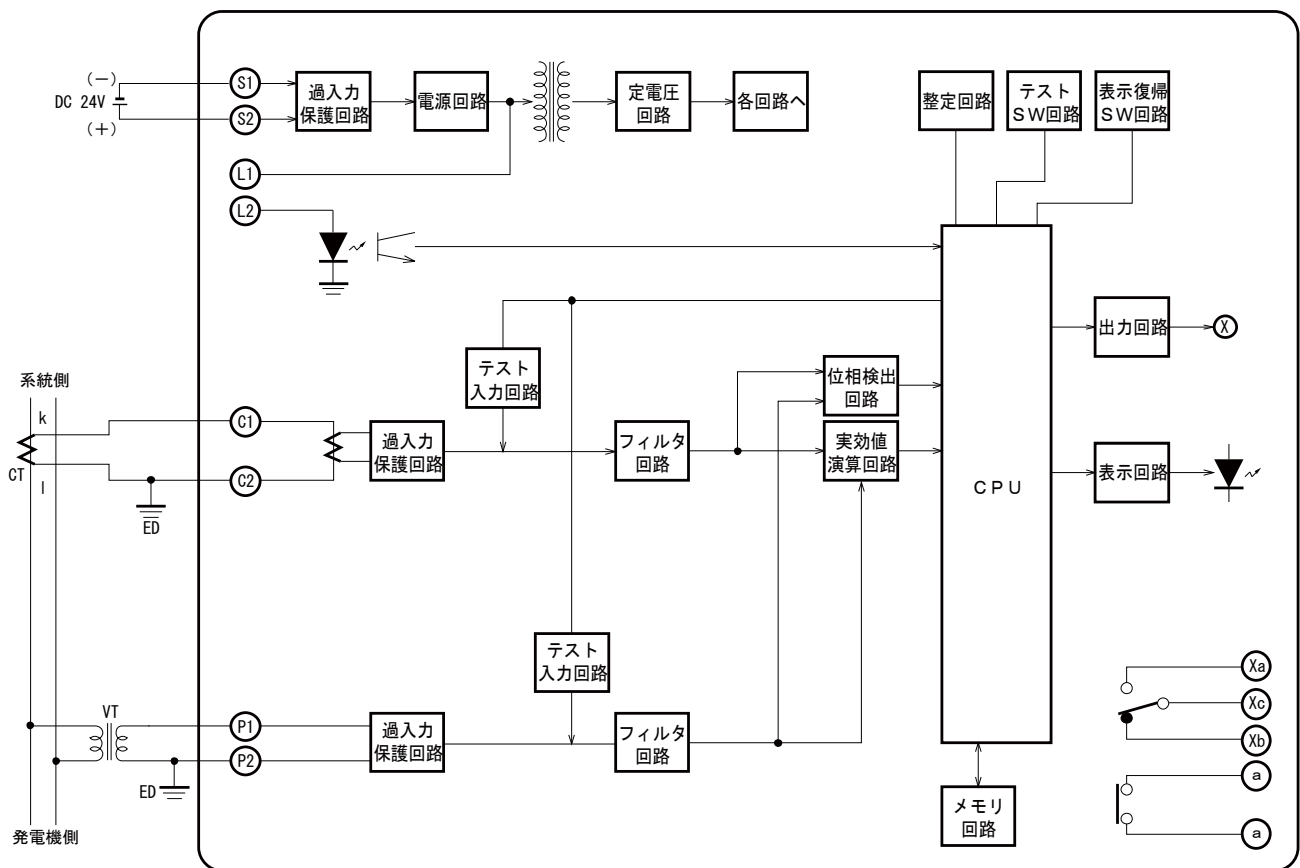
項目		形K2ZC-K2WU-NS
<b>動作値誤差</b> ( 周囲温度20℃、 定格制御電圧、 定格周波数において )	動作電力値	整定値105±5%
	動作時間	整定値±10% (最小誤差±50ms)
<b>制御電圧の影響</b> ( 定格制御電圧+30%～-20% の範囲において、 周囲温度20℃での 定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し )	動作電圧値	±5%
<b>温度の影響</b> ( 周囲温度-20℃～+60℃ の範囲において、 周囲温度20℃での 定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し )	動作電力値	±5% (0～+40℃) ±10% (-10～+55℃)
<b>周波数の影響</b> ( 定格周波数±1Hz の範囲において、 周囲温度20℃での 定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し )	動作電力値	±5%
<b>過負荷耐量</b>	電圧入力	126.5V、3h、1回 / 137.5V、10s、1回
	電流入力	200A、1s、1分間隔にて2回
<b>組合せ変圧器 (VT)、変流器 (CT)</b>		市販VT、市販CT

6 動作とブロック図

①動作

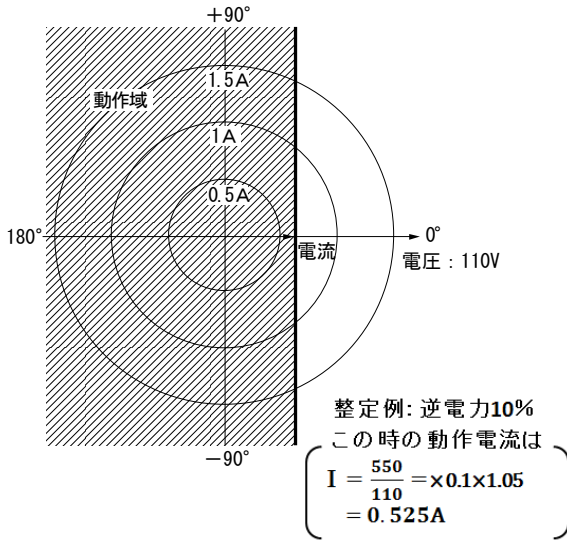
電圧入力回路からの信号と、電流入力回路からの信号は時分割掛算器方式の電力変換回路により単相回路の電力量として検出されます。検出された電力量と整定された電力量が比較されます。このとき検出電力量が整定電力量より低下した場合、検出表示が点灯します。検出表示後、タイマ回路に整定された時間を超えると、出力リレーが駆動されます。同時に動作表示器が表示されます。  
 なおトリップ出力禁止端子（L1, L2）を短絡することにより出力リレー、動作表示器不動作となります。

②ブロック図

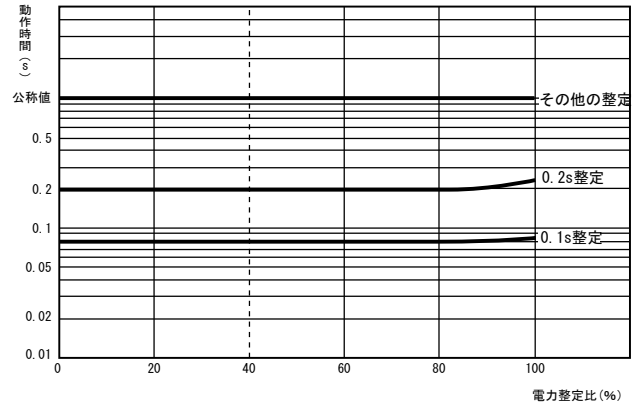


7 動作特性図

①検出特性



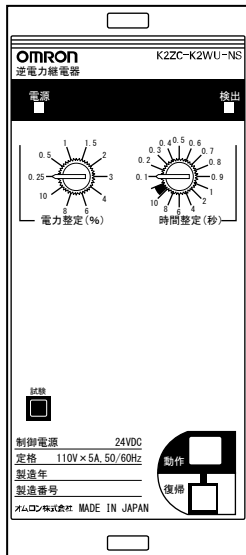
②動作時間特性



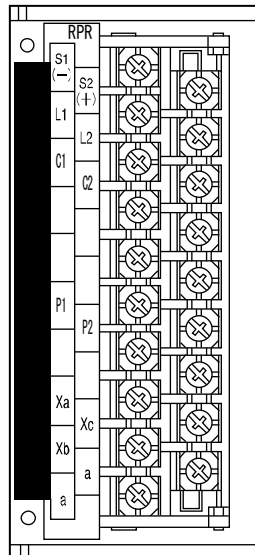
8 表面パネルと端子配置図

- 形 K2ZC-K2WU-NS

表面パネル

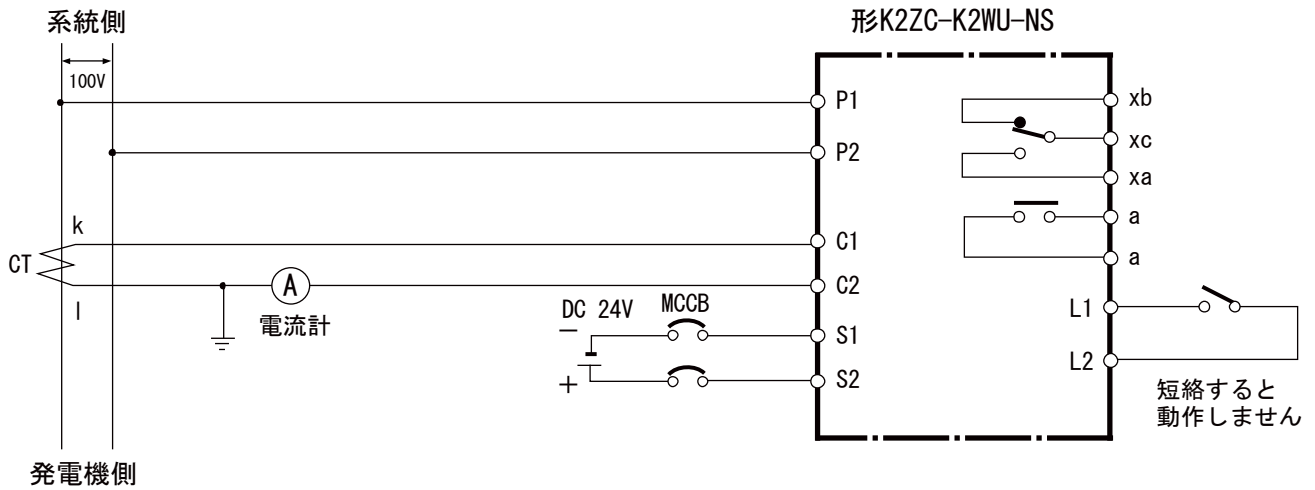


端子配置図

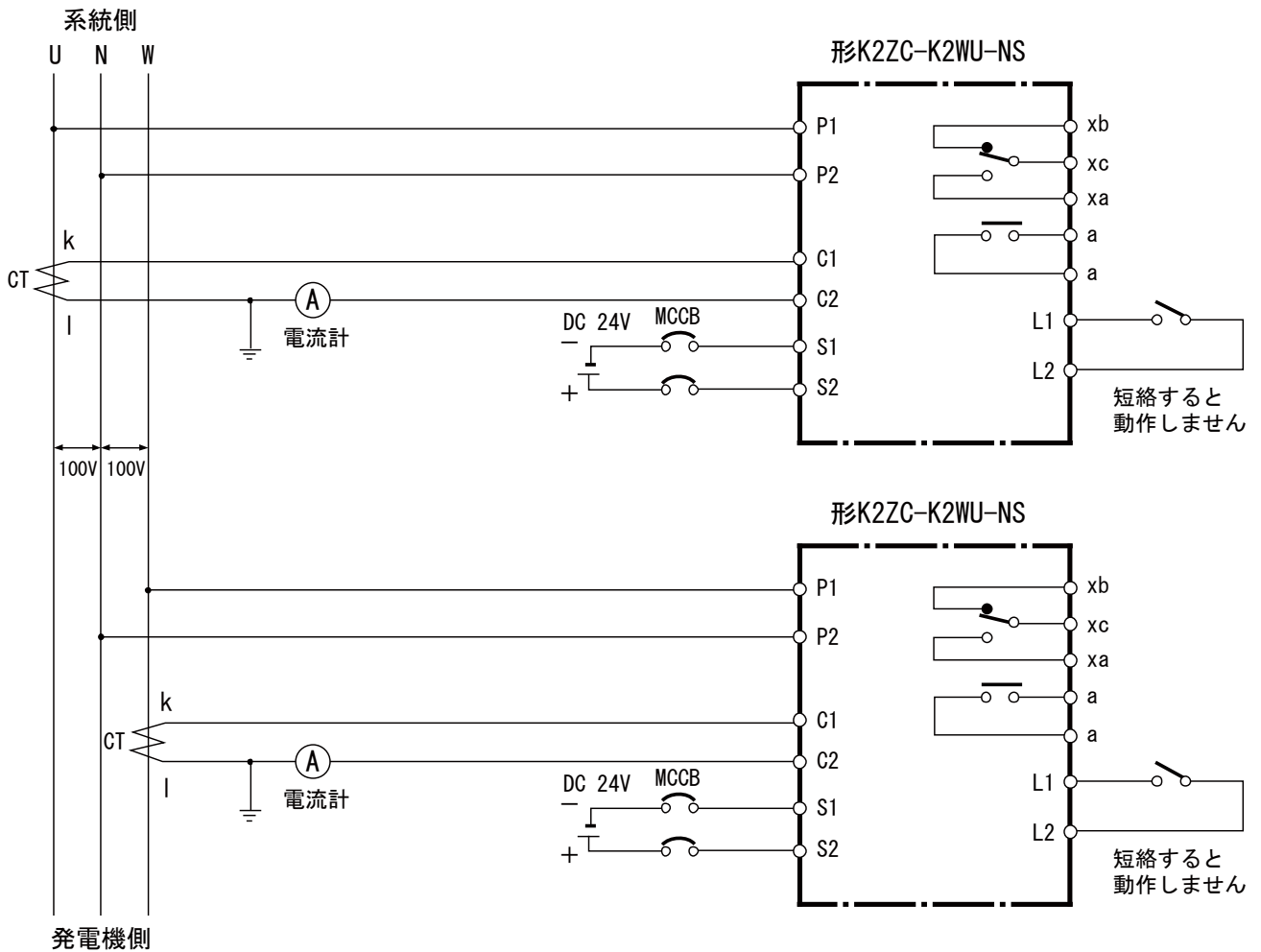


9 外部接続例

単相 2 線の場合



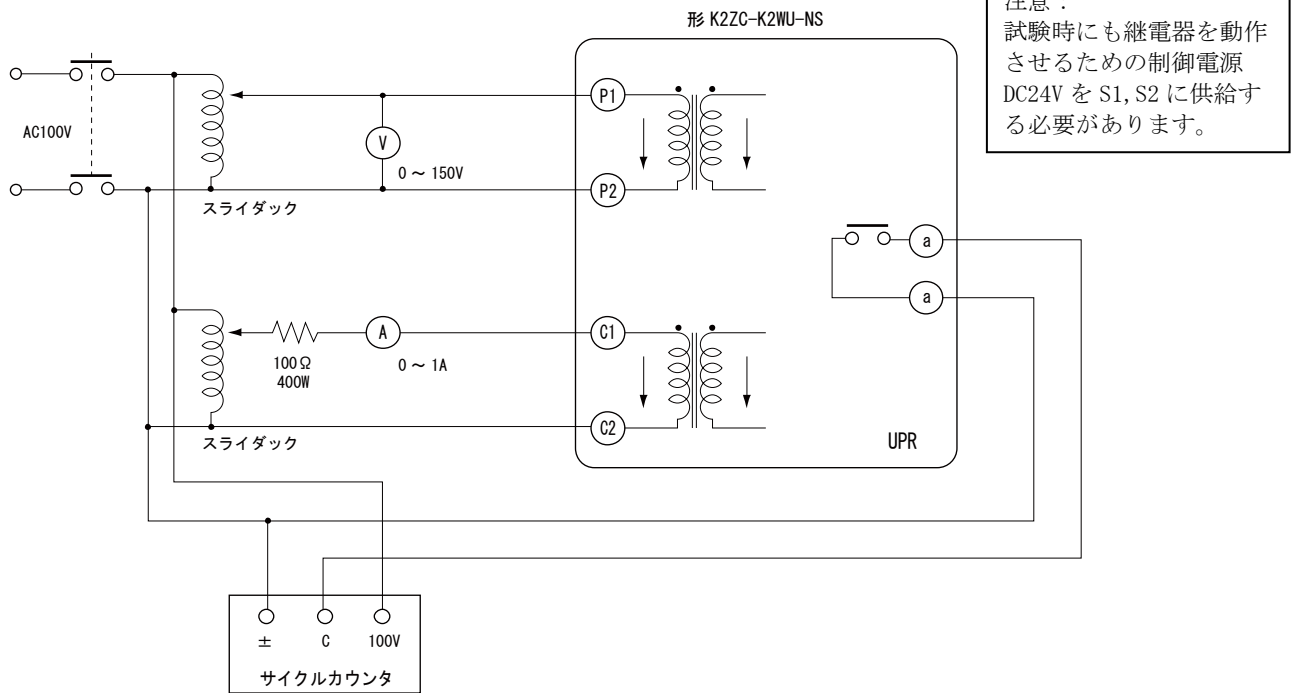
単相 3 線の場合



**10 試験回路と判定基準**

1 相回路での試験回路を示します。

①試験回路例



②試験方法

不足電力 整定値	電力 (W)	電流 (A)	動作電力 (W) (× 1.05)	動作電流 (A) (× 1.05)
1	5.5	0.050	5.8	0.0525
2	11.0	0.1	11.6	0.105
4	22.0	0.2	23.1	0.210
6	33.0	0.3	34.7	0.315
8	44.0	0.4	46.2	0.420
10	55.0	0.5	57.8	0.525

\* 電圧は 110V 一定

③判定基準

動作不足電力	整定値の 105±5%
動作時間	整定値±10% (最少誤差±50ms)

### 11 正しくお使いください

- ・UPR は極性を有していますので外部配線に注意してください。
- ・試験押ボタン操作の場合は、P1・P2 に定格電圧を印加しておいてください。  
(DC 制御電源のみでは、試験押ボタンを押しても動作しません。)  
(試験ボタンを押してから整定時間でリレーが動作しない場合があります。)

### 12 組み合わせ変圧器（VT）、変流器（CT）

市販の VT と CT をお使いください。

## 5-19 形 K2ZC-K2WU-NT 不足電力継電器 (UPR、91L)

### 1 目的

電力系統側で短絡事故が起りますと、受電端での供給電力が不足状態となります。また、地絡事故時には、配電用変電所のDGRの動作によって、停電となりますから、供給電力が断たれます。従って、受電端で供給電力を監視しておくことによって、系統側事故を検出することができ、発電設備を系統から解列させます。

### 2 特長

- ・動作逆電力は整定値の105%動作としています。

### 3 種類

規格	JEC-2500
形式	形 K2ZC-K2WU-NT

### 4 定格と仕様

項目	形式	形 K2ZC-K2WU-NT	
定格	定格周波数	50/60Hz	
	定格電力	953W ( $\sqrt{3} \times 110V \times 5A$ )	
	定格制御電圧	DC24V	
仕様	不足電圧整定範囲 (%)	0.5-1-1.5-2-3-4-5-6-8-10 (定格電力に対する割合)	
	動作時間整定範囲 (s)	0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1-2-4-6-8-10	
	動作電力値	整定値の105%動作	
	動作方向	$\sqrt{3} \times V \times I \times \cos \theta$ 特性	
	表示	電源表示	緑色 LED
		不足電力検出表示	オレンジ色 LED
		動作表示	赤色 LED
	質量		約 450 g
	消費電流 消費 VA	制御電源部	130mA
		入力電圧部	0.5VA (110V 時)
入力電流部		0.5VA (5V 時)	

## 5-19 形 K2ZC-K2WU-NT 不足電力継電器 (UPR、91L)

### 5 性能

項目		形 K2ZC-K2WU-NT
<b>動作誤差値</b> ( 周囲温度 20℃ 定格制御電圧 定格周波数において )	動作電力値	整定値 105%±10%
	動作時間	整定値±10% (最小誤差±50ms)
<b>制御電圧の影響</b> ( 定格制御電圧+30%~-20% の範囲において 周囲温度 20℃での定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し )	動作電力値	±10%
<b>温度の影響</b> ( 周囲温度-20℃~+60℃ の範囲において 周囲温度 20℃での定格制御電圧、 定格周波数時の動作に対し )	動作電力値	±20%
<b>周波数の影響</b> ( 定格周波数±1Hz の範囲において、 周囲温度 20℃での定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し )	動作電力値	±10%
<b>過負荷耐量</b>	電圧入力	126.5V、3h、1 回 / 137.5V、10s、1 回
	電流入力	200A、1s、1 分間隔にて 2 回
<b>組合せ変圧器 (PT)、変流器 (CT)</b>		市販 PT、市販 CT

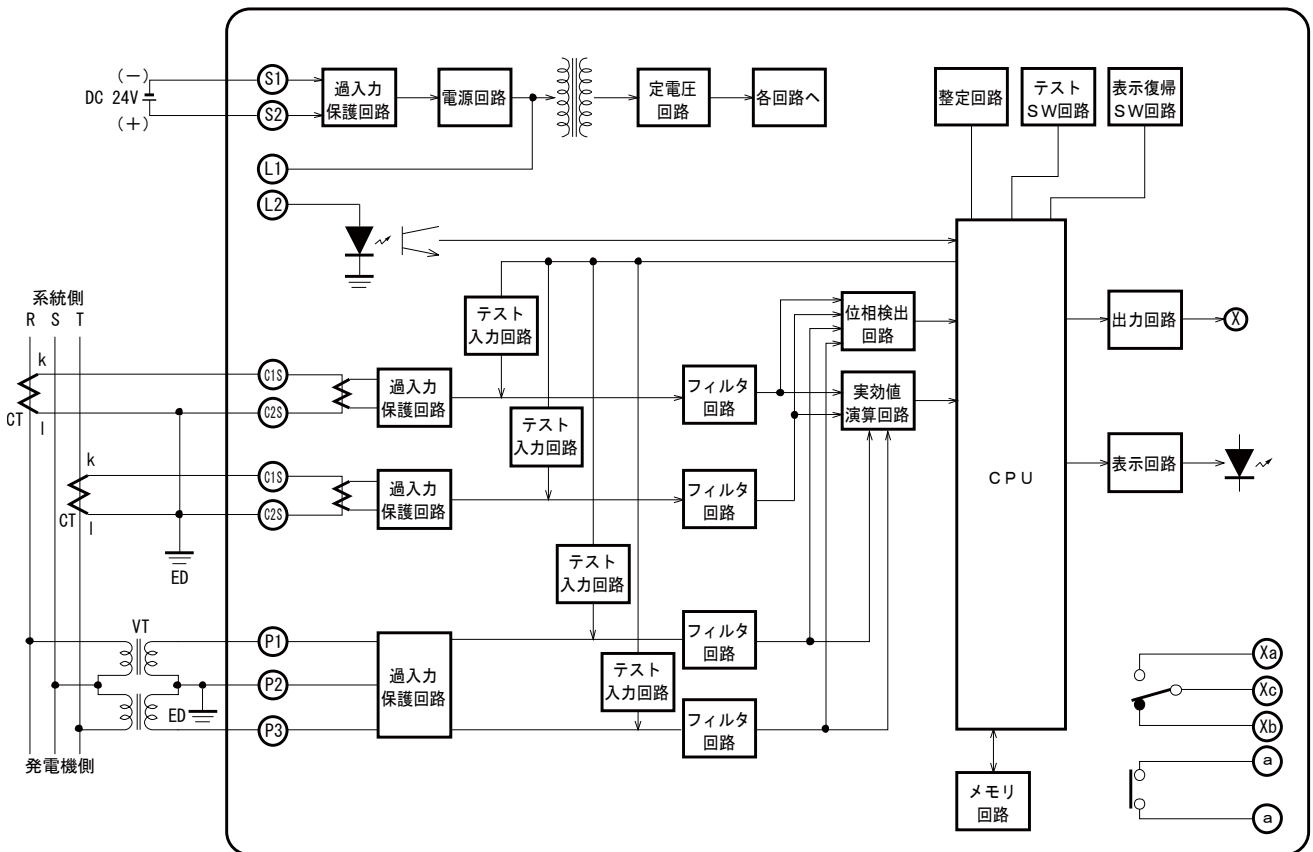


6 動作とブロック図

①動作

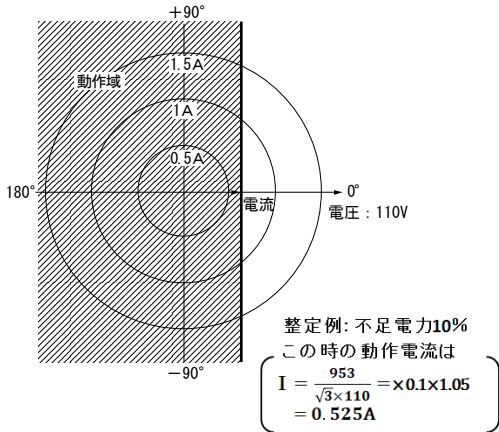
入力電圧は内部の抵抗器により降圧され、フィルタ回路で高周波と高調波成分を除去して基本波成分を取り出し、A/D変換器でデジタル信号に変換されます。入力電流は、継電器内部の検出用変流器を通り、電圧変換された後、入力電圧と同様な経路を通過していきます。デジタル信号化された電力データは、マイクロコンピュータで動作電力整定値と比較演算処理されます。その結果、電力データが動作電力整定値以下の場合はタイマ処理をおこない、規定時間以上経過すると、出力リレーを動作し動作表示を点灯します。

②ブロック図

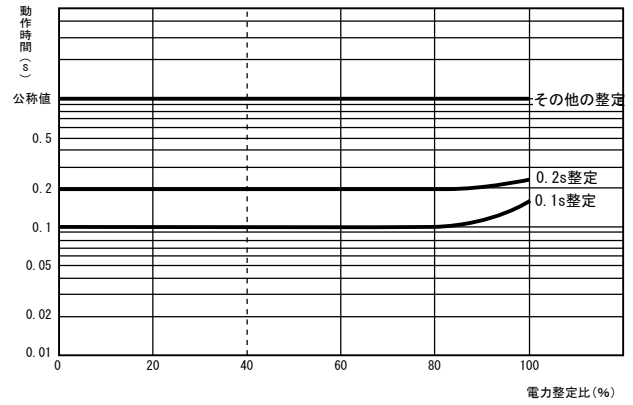


7 動作特性図

①検出特性



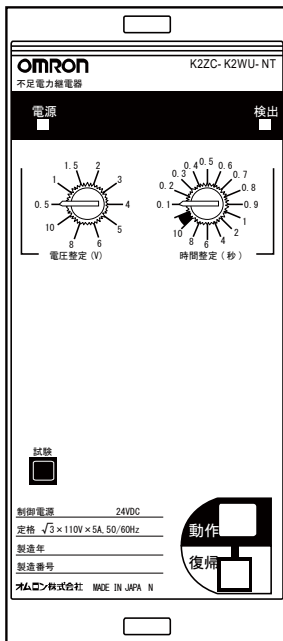
②動作時間特性



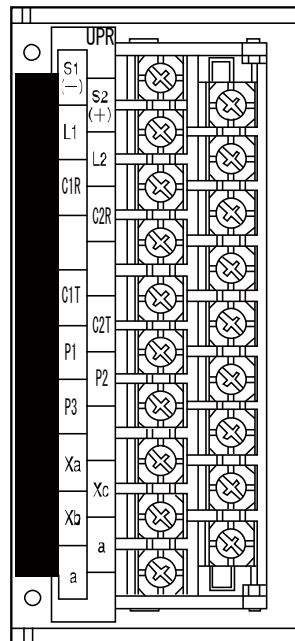
8 表面パネルと端子配置図

- 形 K2ZC-K2WU-NT

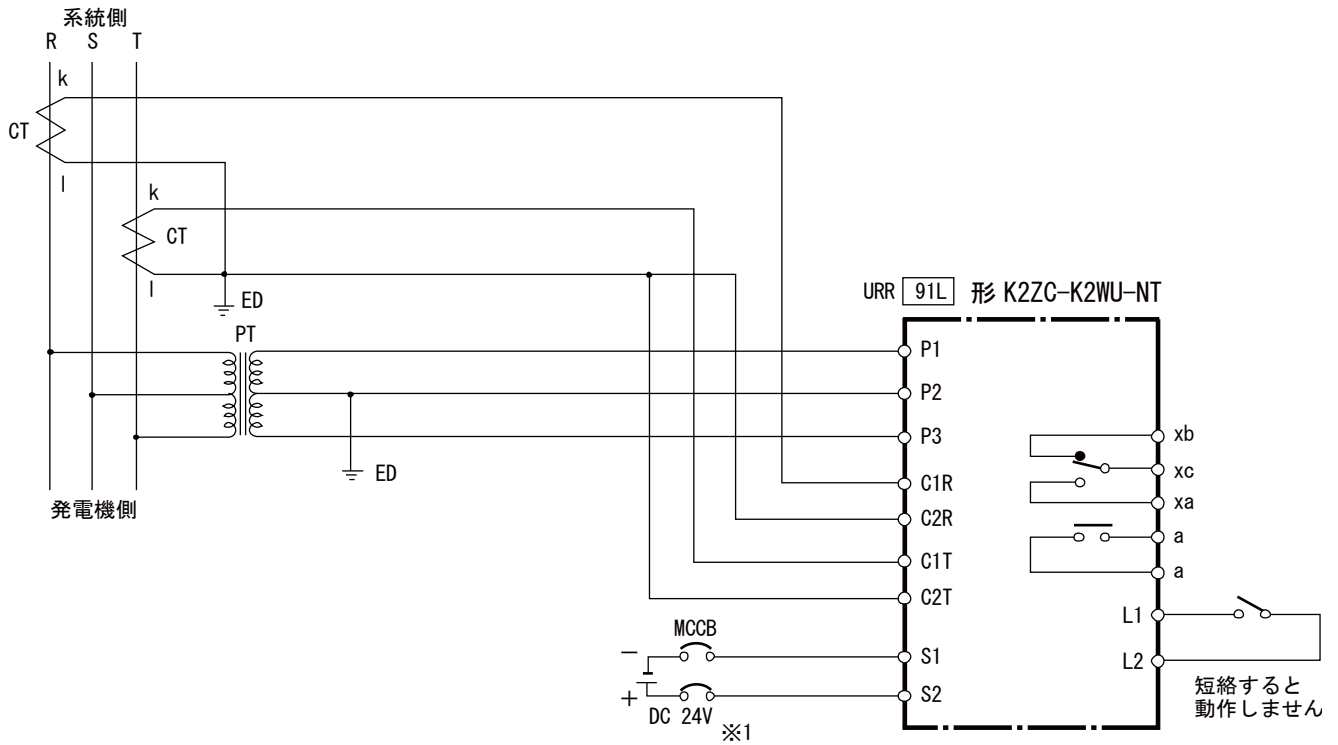
表面パネル



端子配置図



9 外部接続例



※1: バッテリーから DC24V を供給する場合は、MCCB の取り付けをお勧めします。パワーサプライ使用時は不要です。

**10 整定例 (計算例)**

①不足電力整定値

深夜の軽負荷時における供給電力よりも、低い値に整定しなければなりません。系統連系保護では、契約電力の10%前後の不足電力を検出することが多いようです。そこで、次の系統において契約電力の10%の不足電力を検出する計算例を右図の系統に従って示します。

検出不足電力  $P_u$  は

$$\begin{aligned}
 P_u &= P \times 10\% \\
 &= 750 \times 10^3 \times 0.1 = 75 \times 10^3 \text{ (W)} \\
 P_u &= \sqrt{3} \times V \times I \times \text{Tap} \text{ (%) ですから} \\
 \text{Tap} \text{ (%) } &= \frac{P_u}{\sqrt{3} \times V \times I} \times 100 \\
 &= \frac{75 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 6600 \times 100} \times 100 = 6.6\%
 \end{aligned}$$

従って、6%Tap に整定します。

この時の継電器の動作不足電力  $P_0$  は

$$\begin{aligned}
 P_0 &= \sqrt{3} \times V \times I \times \text{Tap} \text{ (%) } \times 1.05 \\
 &\quad *1.05 \text{ は } 105\% \text{ 動作を表します。} \\
 &= \sqrt{3} \times 6600 \times 100 \times 0.06 \times 1.05 = 72.0 \times 10^3 \text{ (W)}
 \end{aligned}$$

となります。また、低圧側 (継電器入力) 電力では

$$\begin{aligned}
 P_0 &= \sqrt{3} \times V \times I \times \text{Tap} \text{ (%) } \times 1.05 \\
 &= \sqrt{3} \times 110 \times 5 \times 0.06 \times 1.05 = 60.0 \text{ W}
 \end{aligned}$$

となります。入力電圧を110V一定として、電流を変化させた場合は、

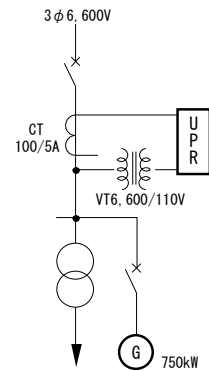
$$\begin{aligned}
 I &= I \times \text{Tap} \text{ (%) } \times 1.05 \\
 &= 5 \times 0.06 \times 1.05 = 315 \text{ mA}
 \end{aligned}$$

で動作することになります。

②動作時間整定

次の項目を考慮して整定します。

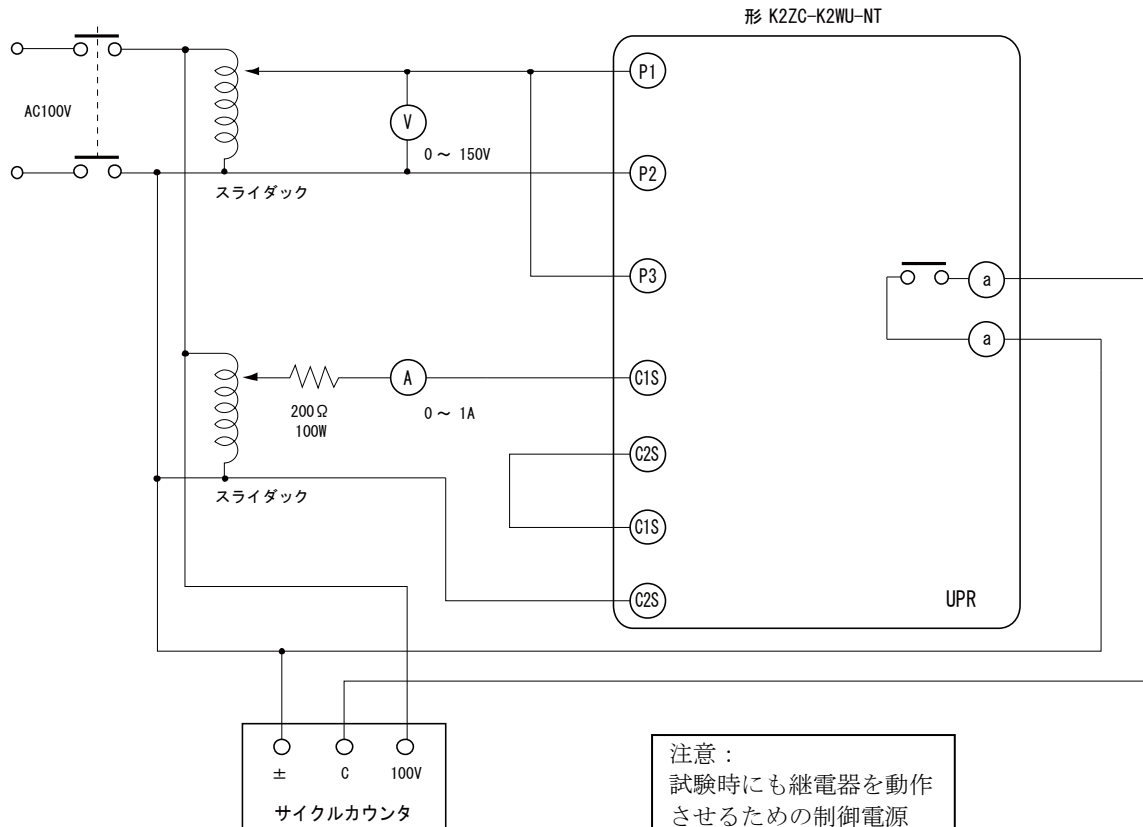
- ・瞬時電力変動で動作しない時間
- ・配電用変電所の OCR との協調  
 系統の他回線事故により動作しないように、変電所の OCR と同程度の動作時間とします。(目安 0.5~2 秒)
- ・設計時において受電電力が継電器の整定値より下まわらないよう考慮してください。



**11 試験回路と判定基準**

1 相回路での試験回路を示します。

① 試験回路例



注意：  
試験時にも継電器を動作させるための制御電源 DC24V を S1, S2 に供給する必要があります。

## 5-19 形 K2ZC-K2WU-NT 不足電力継電器 (UPR、91L)

### ②試験方法

- ・単相試験での動作電流を求めると

$$3\text{相電力 } P_3 = VI \cos \theta + VI \cos \theta$$

$$1\text{相電力 } P_1 = V' I' \cos \phi \quad (\text{試験回路における検出電力})$$

( $\cos \phi = 1$ )

$$P_1 = P_3$$

$$V' I' = 2 \times VI \cos \theta \quad V' = 2V \quad (\text{継電器内部で2倍の電圧となるため})$$

$$I' = \frac{2VI \cos \theta}{2V} \quad \theta = 30 \quad \cos 30 = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

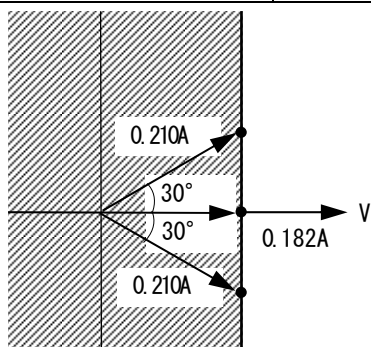
1相回路で試験すると  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  倍の電流を流すことになります。

形 K2ZC-K2WU-NT における各タップの動作電力値 (電圧を 110V 一定にした場合は動作電流値) は、次のとおりです。

不足電力 整定値	3相回路(通常時)				1相回路(試験時)			
	3相電力 (W)	3相電流 (A)	動作電力 (W) ( $\times 1.05$ )	動作電流 (A) ( $\times 1.05$ )	1相電力 (W)	1相電流 (A)	動作電力 (W) ( $\times 1.05$ )	動作電流 (A) ( $\times 1.05$ )
0.5	4.8	0.025	5.0	0.026	2.38	0.022	2.50	0.023
1	9.5	0.050	10.0	0.053	4.8	0.043	5.00	0.045
1.5	14.3	0.075	15.0	0.079	7.1	0.065	7.50	0.068
2	19.1	0.10	20.0	0.105	9.5	0.087	10.0	0.091
3	28.6	0.15	30.0	0.158	14.3	0.130	15.0	0.136
4	38.1	0.20	40.0	0.210	19.1	0.173	20.0	0.182
6	57.2	0.30	60.0	0.315	28.6	0.260	30.0	0.273
8	76.2	0.40	80.0	0.420	38.1	0.346	40.0	0.364
10	95.3	0.50	100.0	0.525	47.6	0.433	50.0	0.455

- ・検出特性 (位相特性) を確認する場合には電圧入力側に移相器を挿入して行い、継電器が動作する時の電圧と電流の位相差を読み取ります。

項目	進み 30°	同相	遅れ 30°
動作値	$\frac{I}{\cos 30^\circ} = 1.15 \times I$	I	$\frac{I}{\cos(-30^\circ)} = 1.15 \times I$
例) 4%設定の場合	0.210 (A)	0.182 (A)	0.210 (A)



- ・動作時間測定は整定値の 150% から 90% に急変して測定します。

## 5-19 形 K2ZC-K2WU-NT 不足電力継電器 (UPR、91L)

### ③判定基準

動作不足電力	整定値の 105%±10%
動作時間	整定値±10% (最少誤差±50ms)

注. 現場試験参考値 : 進み、遅れ 30 度の動作値誤差は力率 1 の動作値に対し±30%以下となります。

### 12 正しくお使いください

- ・UPR は極性を有していますので外部配線に注意してください。

### 13 組み合わせ変圧器 (VT)、変流器 (CT)

市販の VT と CT をお使いください。

## 5-20 形 K2ZC-K2FX-N 周波数変化率継電器

### 1 目的

逆潮流ありの状態、系統を解放した場合に、商用電源から切り離された部分系統内で、発電出力と負荷が概ね平衡している状態にあっても、単独運転の検出を行い発電設備を系統から切り離します。

本継電器は、単独運転検出機能の受動的方式の製品です。

### 2 特長

- ・マイクロコンピュータで周波数計測をおこない、高精度かつ安定した動作を行います。

### 3 種類

規格	JEC-2500
形式	形K2ZC-K2FX-N

### 4 定格と仕様

項目	形式	形K2ZC-K2FX-N	
定格	定格周波数	50/60Hz(切替)	
	定格電圧	100/110V	
	定格制御電圧	DC24V	
仕様	周波数変化率整定範囲(%)	±0.05-0.1-0.2-0.3-0.4-切	
	検出時間整定範囲(s)	0.5-0.6-0.7-0.8-0.9-1.0	
	リレー出力継続時間	5s以上	
	表示	電源表示	緑色LED
		周波数変化率検出表示	オレンジ色LED
		動作表示	赤色LED
	質量		約400g
消費電流 消費VA	制御電源部	130mA	
	入力電圧部	0.5VA(110V時)	

\*系統電圧不安定時の不要動作防止のため、電圧入力に20V以下では動作ロックをします。



## 5-20 形 K2ZC-K2FX-N 周波数変化率継電器

### 5 性能

項目		形K2ZC-K2FX-N
<b>動作値誤差</b> ( 周囲温度20℃、 定格制御電圧、 定格周波数において )	<b>動作値</b>	整定値±0.025% (定格周波数に対する%)
	<b>動作時間</b>	整定値±0.1s以内 (0.5sタップは0.5s以下)
<b>制御電圧の影響</b> ( 定格制御電圧+30%~-20% の範囲において、 周囲温度20℃での 定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し )	<b>動作周波数</b>	整定値±0.025% (定格周波数に対する%)
	<b>検出時間</b>	±0.1s
<b>温度の影響</b> ( 周囲温度-20℃~+60℃ の範囲において、 周囲温度20℃での 定格制御電圧、 定格周波数時の動作値に対し )	<b>動作周波数</b>	整定値±0.025% (定格周波数に対する%)
	<b>検出時間</b>	±0.1s
<b>最小検出電圧</b>		20V以下
<b>過負荷耐量</b>		電圧入力 126.5V、3h、1回 / 137.5V、10s、1回
<b>組合せ変圧器 (VT)</b>		市販VT

6 動作とブロック図

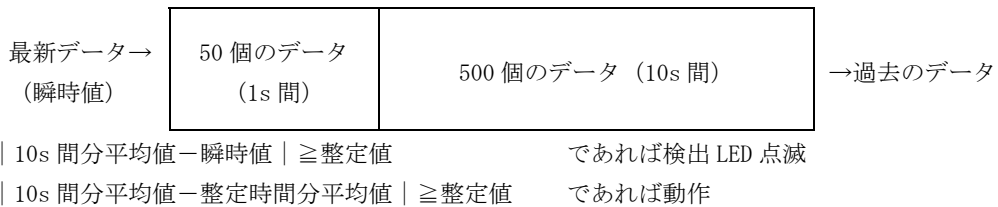
①動作

入力電圧は内部の抵抗器により降圧され、フィルタ回路で高周波と高調波成分を除去して基本波成分を取り出した後、パルス変換されてマイクロコンピュータで周波数換算後、メモリされます。周波数データは 10 秒間分（固定）と整定時間分が独立して平均化され、瞬時値と 10 秒間平均値を比較して整定値範囲外であればタイマ処理をおこない、規定時間以上継続すると、出力リレーを動作し、5 秒以上継続動作します。

誘導などの影響による不要動作防止として、電圧低下ロック機能を有しています。

なお、20V 以下では動作をロックします。

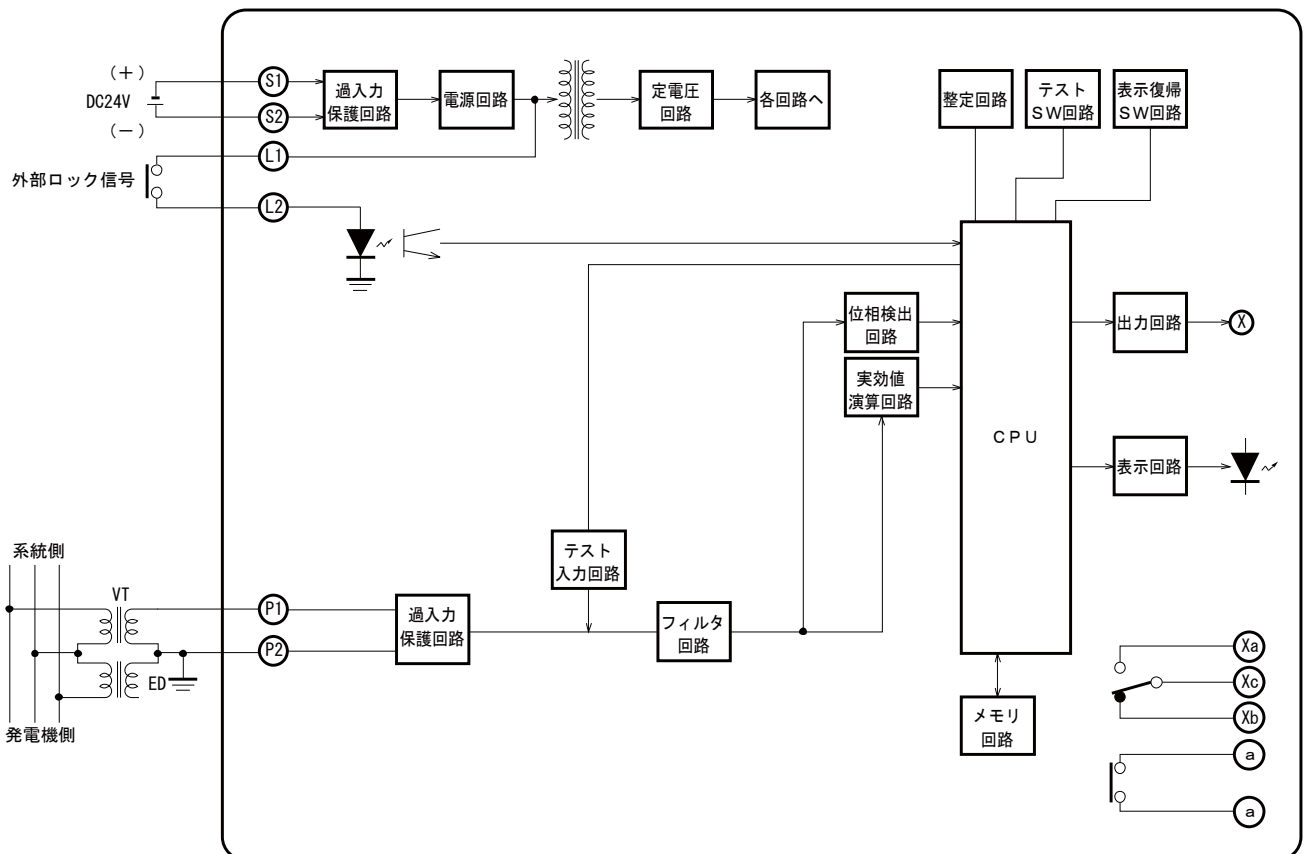
・検出の考え方（50Hz、1 秒整定の場合）



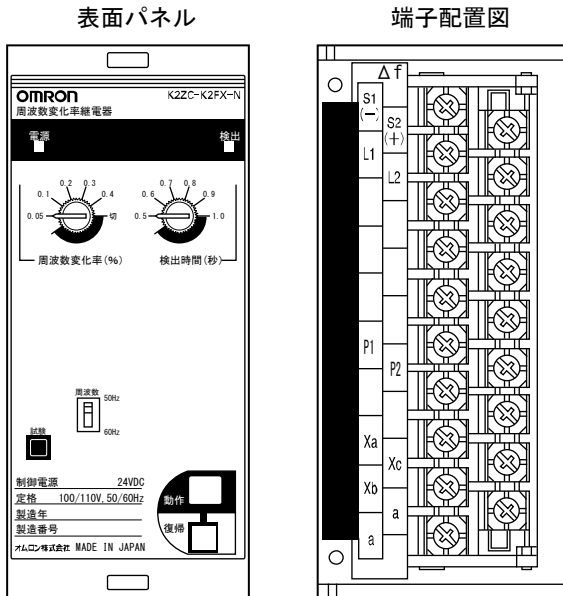
ご注意：周波数切り換えスイッチはシステムの周波数に合わせてください。

周波数切り換えスイッチが間違っていると正しい感度で動作しません。

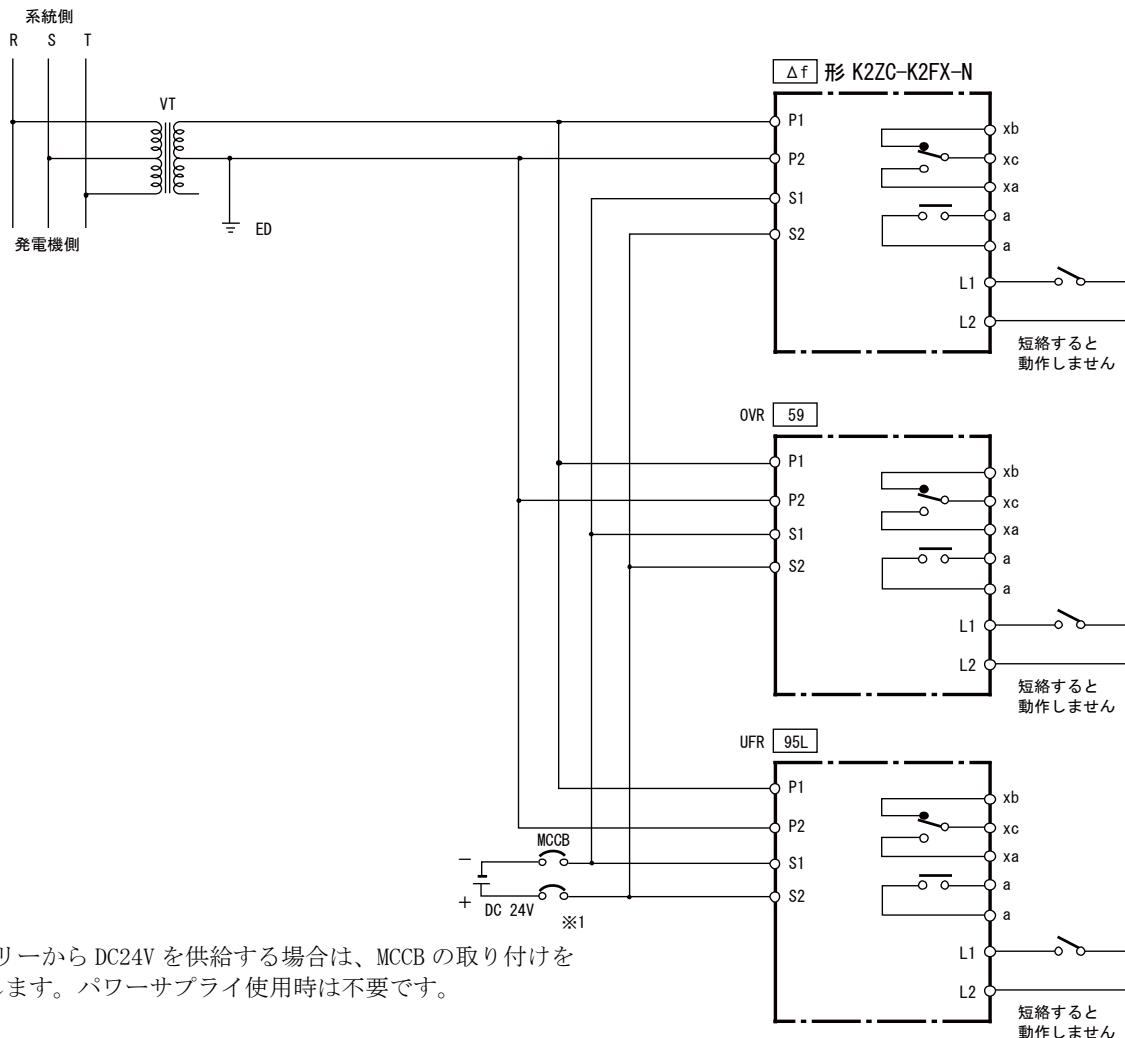
②ブロック図



7 表面パネルと端子配置図



8 外部接続例



※1: バッテリーから DC24V を供給する場合は、MCCB の取り付けをお勧めします。パワーサプライ使用時は不要です。

### 9 整定例

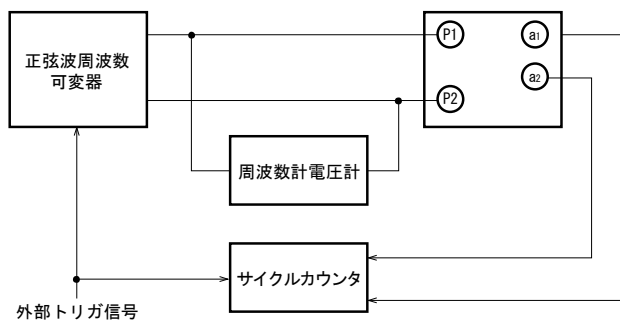
動作値、検出時間のタップ値は次の項目を考慮して整定します。

- ・周波数急変率整定：通常の周波数変動で動作しない値
- ・検出時間整定：短時間周波数変動で不必要動作をしない  
検出時間

\*0.05%、0.5s 整定においては系統により不必要動作が発生する場合があります。  
継電器を設置する系統に合わせ電力会社と協議のうえタップの整定をすることが必要です。

### 10 試験回路と判定基準

#### ①試験回路例



注意：  
試験時にも継電器を動作させるための制御電源 DC24V を S1, S2 に供給する必要があります。

#### ②試験方法

##### ・周波数急変率動作値試験

定格周波数を 10 秒間以上印加した状態から周波数を急増、急減させ出力接点が動作する周波数を測定します。

\*周波数を徐々に変化させた場合動作値は測定できません。

##### ・動作時間測定

定格周波数を 10 秒間以上印加した状態から周波数を動作整定値の 110% (または 90%) に急変させたときの動作時間を測定します。

\*周波数変化率を整定値より大きく変化させた場合、検出時間は短くなります。

##### \*試験スイッチによるテスト時のご注意

電圧低下ロック状態で試験スイッチを押すと、約 10 秒後に検出 LED が点灯した後、出力リレーが動作します。

#### ③判定基準

動作値	整定値の±0.025% (定格周波数に対する%)
動作時間	整定値±0.1s ただし0.5s タップは0.5s 以下

\*現場試験においても上記の試験を実施することが望ましいですが、専用の試験器などがなく上記内容の試験を現場にて実施することが難しい場合テストスイッチによる動作確認および、周波数を適当な値に急激に変化させ、正常に動作することが確認できれば良いものと思われま。

\*ムサシ電機計器製作所製、形 RCG-1 などでも簡易試験ができますのでその試験例を紹介します。

1. 整定条件：50Hz、0.2% [0.4%]

2. 測定：50Hz から 0.1Hz [0.2Hz] 急変させ時間を測定する。(OFR、UFR モード)

動作しない場合 0.2Hz [0.4Hz] 急変させる。ただし、この場合検出時間は約半分になります。

[ ] 内は 0.4% 整定時の値です。

なお、試験器の価格、仕様などについては直接 (株) ムサシインテック様にお問い合わせください。

### 11 組み合わせ変圧器 (VT)

市販 VT をお使いください

# 第6章 周辺機器

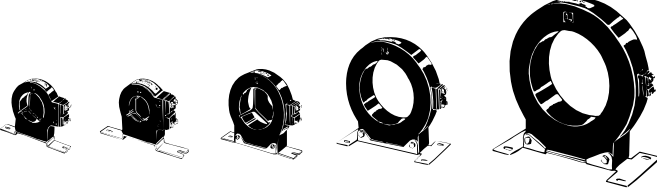
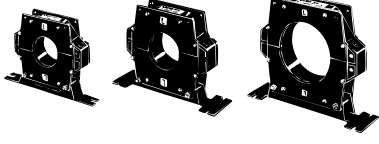
## 6-1 形 K2ZC-C-N6、-N5、-N4、-N3、-N2、-N1 ケース

項目	形式	形K2ZC-C-N1	形K2ZC-C-N2	形K2ZC-C-N3	形K2ZC-C-N4
外形構造		角胴埋込形(短胴タイプ)			
外形寸法図 取付穴加工図		26 ページ参照	25 ページ参照		
収納継電器数		61mm巾ユニット1台	61mm巾ユニット2台	61mm巾ユニット3台	61mm巾ユニット4台
塗装色		マンセルN1.5(黒色)			
質量		約0.8kg	約1kg	約1.2kg	約1.5kg

項目	形式	形K2ZC-C-N5	形K2ZC-C-N6
外形構造		角胴埋込形(短胴タイプ)	
外形寸法図 取付穴加工図		24 ページ参照	
収納継電器数		61mm巾ユニット5台	61mm巾ユニット6台
塗装色		マンセルN1.5(黒色)	
質量		約1.8kg	約2kg

## 6-2 形 OTG-N シリーズ、形 OTG-D シリーズ 零相変流器 (ZCT)

### 1 種類

項目	形式	形OTG-N40	形OTG-N68	形OTG-N104	形OTG-N156	形OTG-N245	形OTG-D52	形OTG-D77	形OTG-D112
外観									
定格電流		150A	400A	600A	1,000A	2,200A	200A	400A	600A
使用電流範囲		0~150A	0~400A	0~600A	0~1,000A	0~2,200A	0~200A	0~400A	0~600A
用途・形状		エポキシモールド高圧用貫通形(屋内用)					高圧用分割形(屋内用)		
適合規格		JIS C 4601(耐電圧はJEC1201耐電圧特性6号A)					—		

### 2 定格/性能

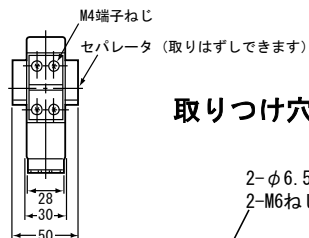
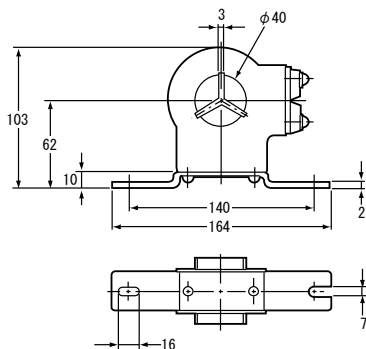
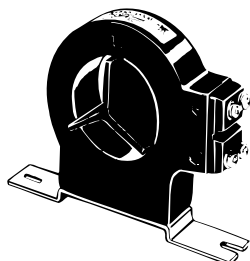
項目	形式	形OTG-N40	形OTG-N68	形OTG-N104	形OTG-N156	形OTG-N245	形OTG-D52	形OTG-D77	形OTG-D112
定格一時電流		150A	400A	600A	1,000A	2,200A	200A	400A	600A
定格電圧		6,600V					6,600V(一次導体は高圧用シールド付ケーブル)		
最高回路電圧		6,900V					6,900V(一次導体は高圧用シールド付ケーブル)		
定格零相一次電流		200mA							
定格周波数		50/60Hz							
耐電圧		JEC1201耐電圧特性6号Aに適合 AC 22,000V 50/60Hz 1min(一次導体と巻線間、一次導体と取付脚間) AC 2,000V 50/60Hz 1min(二次巻線と試験巻線間)					AC 2,000V 50/60Hz 1min (二次巻線と取付脚間)		
絶縁抵抗		DC 500Vメガにて100MΩ以上(巻線相互間、各巻線と取付脚間)					DC 500Vメガにて100MΩ以上 (二次巻線と取付脚間)		
質量		約0.5kg	約1kg	約2.9kg	約6.6kg	約22kg	約1.3kg	約2.5kg	約3.5kg

注. 一次導体は高圧シールド付ケーブルまたは高圧用 EP ゴム電線相当 (形 OTG-D には使用できません) を使用してください。

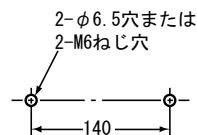
## 6-2 形 OTG-N シリーズ、形 OTG-D シリーズ 零相変流器 (ZCT)

### 3 外形寸法

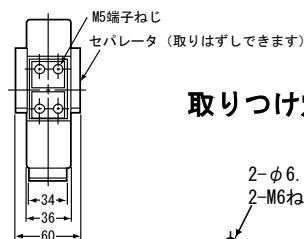
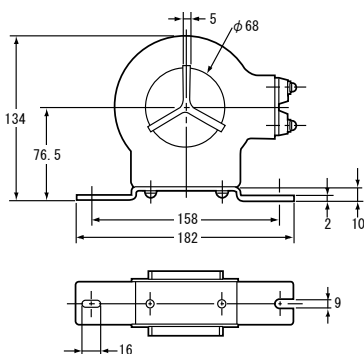
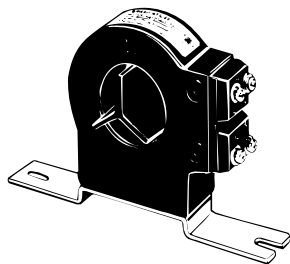
形 OTG-N40



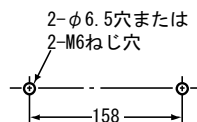
#### 取り付け穴加工寸法



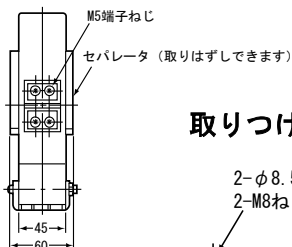
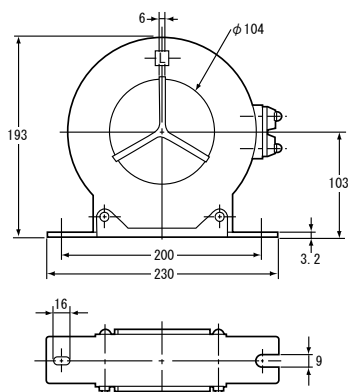
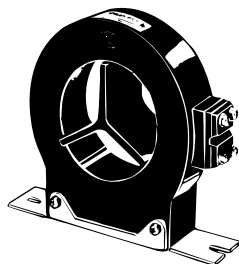
形 OTG-N68



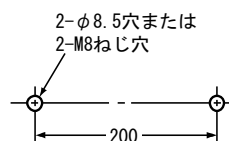
#### 取り付け穴加工寸法



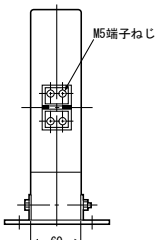
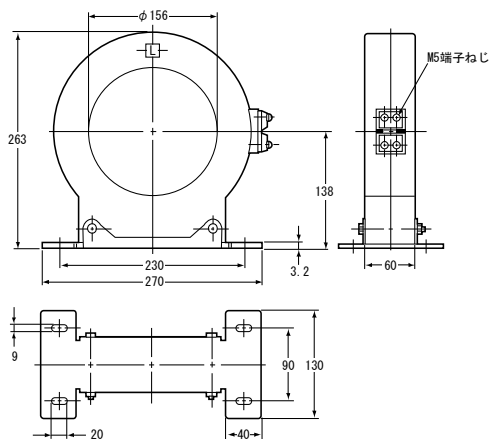
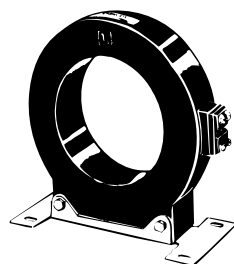
形 OTG-N104



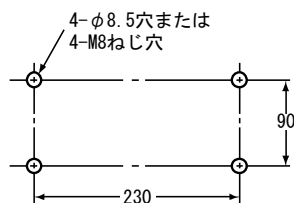
#### 取り付け穴加工寸法



形 OTG-N156

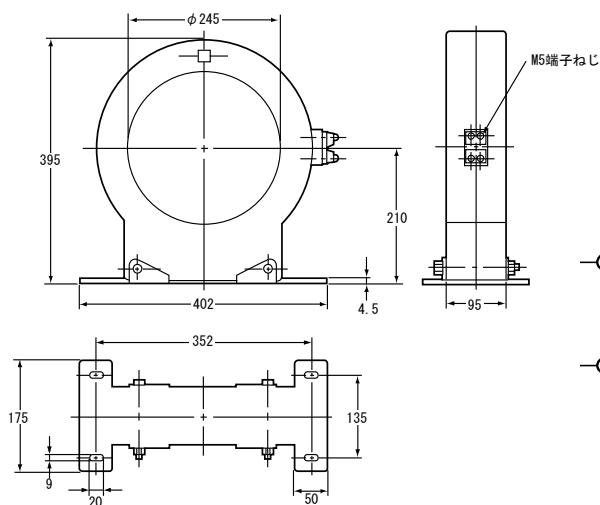
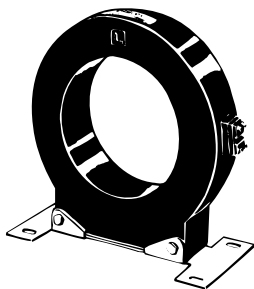


#### 取り付け穴加工寸法

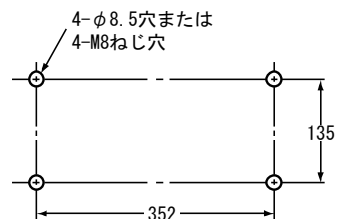


## 6-2 形 OTG-N シリーズ、形 OTG-D シリーズ 零相変流器 (ZCT)

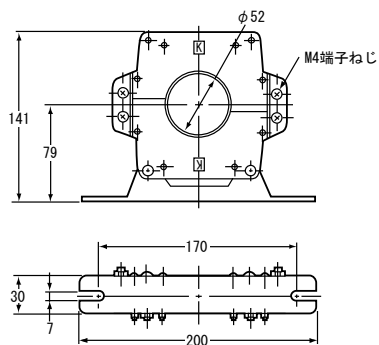
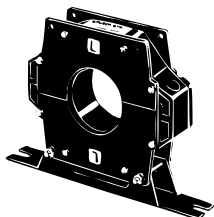
形 OTG-N245



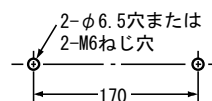
取り付け穴加工寸法



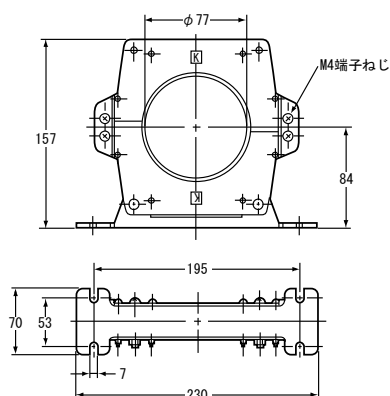
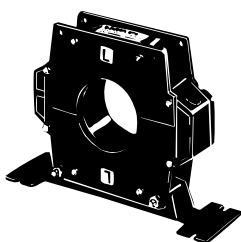
形 OTG-D52



取り付け穴加工寸法



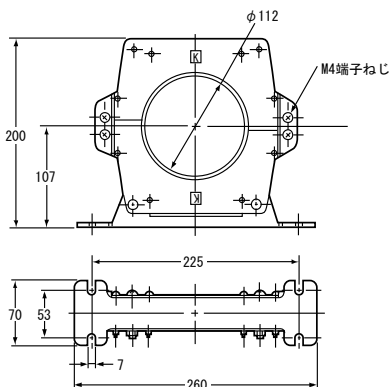
形 OTG-D77



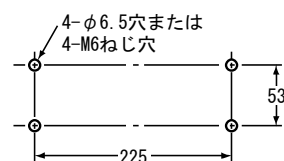
取り付け穴加工寸法



形 OTG-N245



取り付け穴加工寸法

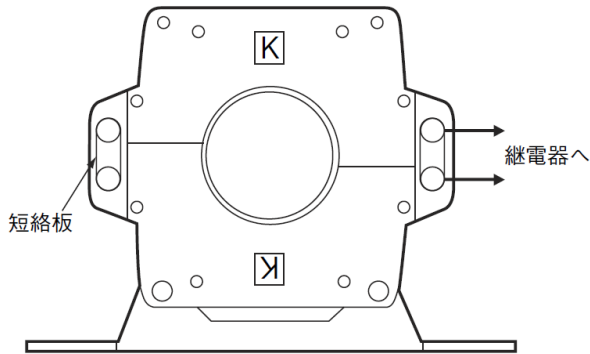




## 6-2 形 OTG-N シリーズ、形 OTG-D シリーズ 零相変流器 (ZCT)

### ●形 OTG-D 分割形零相変流器

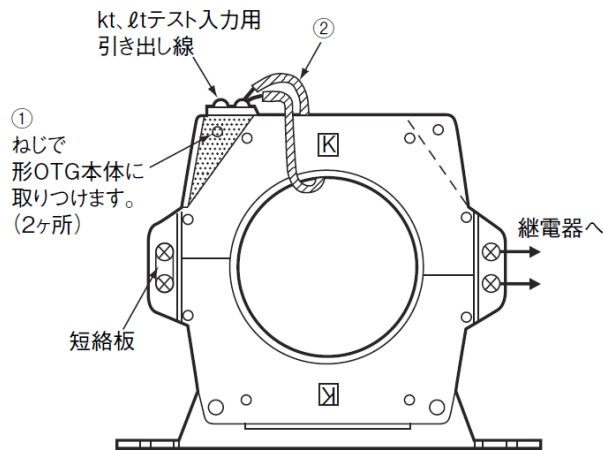
- ・ 継電器との接続は次の通りに行ってください。k、端子の片側を短絡板で接続してください。次にもう片方のkから継電器のZ1、からZ2に接続してください。
- ・ ケーブルの芯線部がOTG に触れることのないよう、ケーブル絶縁部に貫通させてください。



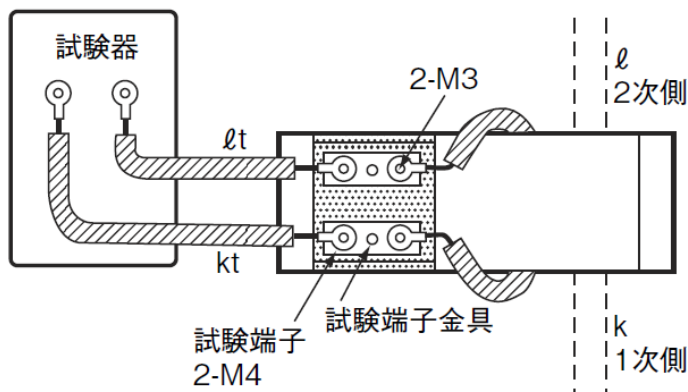
- ・ 分割形の試験端子は、オプションとなります。使用できるテスト端子の形式は下記の通りです。  
形 OTG-D52T テスト端子  
形 OTG-D77T テスト端子

#### ・ 取付について

ケーブルの芯線部が OTG に触れることのないよう、ケーブル形 OTG-D シーリーズテスト ZCT の K から L に向かって試験電線をあらかじめ貫通して設置しておくこともできます。この場合、試験電線は 600V 以上の絶縁電線を使用し、機械的ストレスが加わらないようにしておく必要があります。



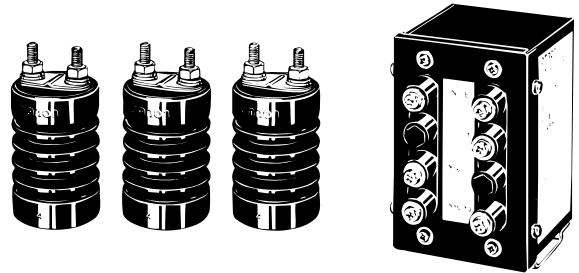
- ① 試験端子を M4×10 ねじで変流器本体に取り付けてください。(両サイド2本必要)
- ② 付属電線を変流器本体へ1回貫通させて上面の取り付けねじ部に取り付けてください。



## 6-3 形 VOC-1MS2 零相電圧検出装置

- ・形 K2GS 地絡継電器に適した零相電圧を得るために下記の関連機器をセットしたものです。

セット形式	関連機器
形VOC-1MS2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・零相電圧検出用コンデンサ (形VOC-1M)</li> <li>・零相電圧検出用コンデンサキャップ</li> <li>・零相電圧変換器 (形K3P-M)</li> <li>・ケーブル1m</li> </ul>



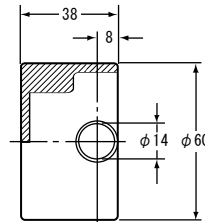
### 零相電圧検出用コンデンサ (屋内用碍子形、三相分割形) 形 VOC-1M

- ・零相電圧を得るためのコンデンサで各組ごとに1個ずつ設置できるよう3個に分割したものです。
- キュービクル内のアンプのポスト碍子と同じように使用でき省スペースに貢献できます。

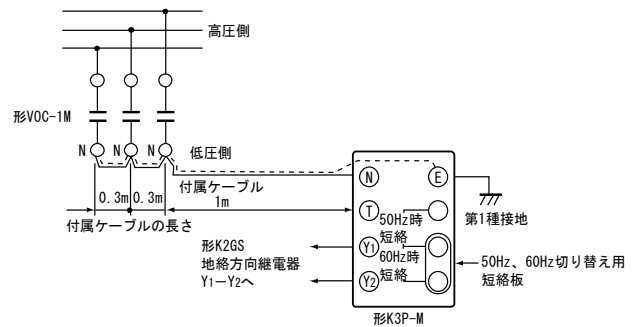
#### ● 定格/性能

定格電圧	AC 6,600V
定格周波数	50/60Hz
定格容量	250pF
絶縁階級	6号A (JEC1201)
耐電圧	高压端子と取付端子間 AC 22,000V 1min 低压端子と取付端子間 AC 2,000V 1min
絶縁抵抗	DC 1,000Vメガにて高压端子と取付端子間 1,000MΩ以上
雷インパルス耐電圧	1.2/50波 高压端子と取付端子間 波高値 65,000V
使用周囲温度	-20~+60℃
使用状態	屋内(気中)
質量	約550g(1ヶ当り)

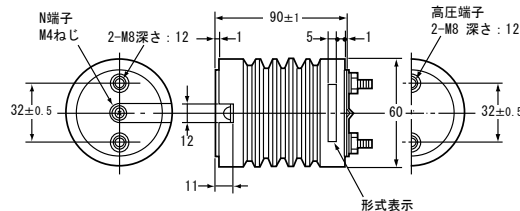
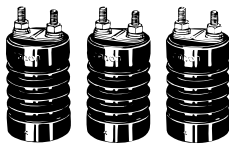
#### ● 防じんキャップ寸法



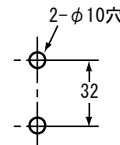
#### ● 地絡方向継電器の接続



#### ● 外形寸法

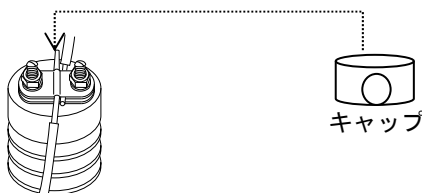


#### 取り付け穴加工寸法



#### ● 取付方法

- ・高压線を挟み込んで、固定した後、赤色のキャップをはめてください。
- ・推奨高压ケーブル KIP 公称断面積 14mm<sup>2</sup>



## 6-3 形 VOC-1MS2 零相電圧検出装置

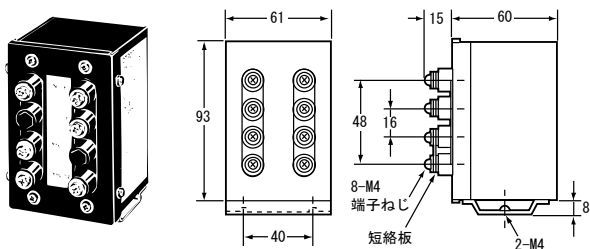
### 零相電圧変換器形 K3P-M

- ・ 継電器に適した零相電圧を得るための変換器です。  
この変換器の出力側には形 K2ZC-K2GS を最大 15 台まで接続可能です。
- ・ 1 次側と 2 次側の間は絶縁されているので安全です。
- ・ 形 VOC-1M (零相電圧検出用コンデンサ) と形 K3P-M (零相電圧変換器) にはランクが指定されております。それぞれランクを合わせた状態にてご使用ください。ランクは、形 VOC-1M の側面、形 K3P-M は銘版上に記載しています。  
(ランクには A ランクから K ランクまであります)

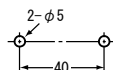
### ● 定格／性能

定格周波数	50/60Hz (端子上の短絡板の切換により選択)
定格出力電圧	AC 7.6V (6, 600V系完全地絡時)
耐電圧	出力端子一括とケース間 AC 2,000V 1min
絶縁抵抗	DC 1,000Vメガにて出力端子一括とケース間 10MΩ 以上
使用周囲温度	-20~+60℃
使用状態	屋内(気中)
質量	約600g

### ● 外形寸法

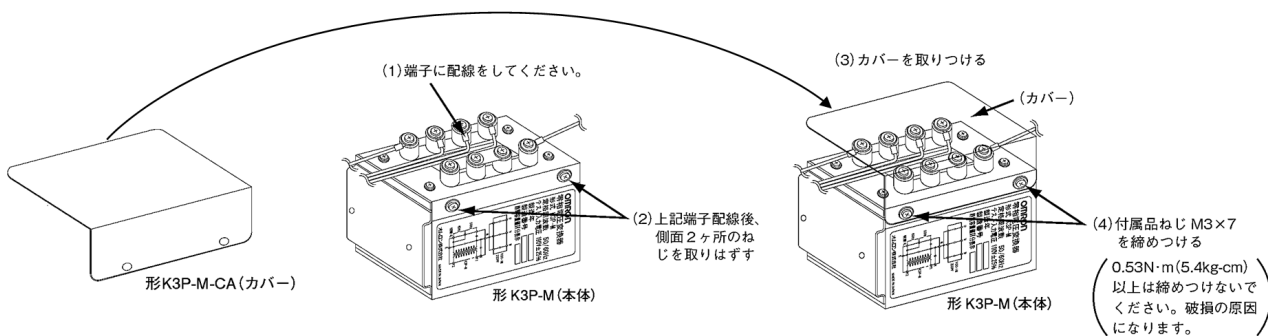


### 取り付け穴加工寸法



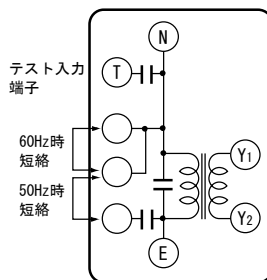
### ● オプション品

カバー：形 K3P-M-CA

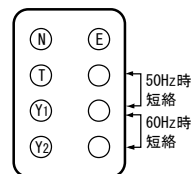


注. カバーの取り付け方向は、本体の左右どちらに取りつけても問題ありません。  
カバーの曲げ加工部には応力を加えないでください。  
破損の原因になります。

### ● 内部接続



### ● 端子配置



## 6-4 形 2R 電流制限用抵抗

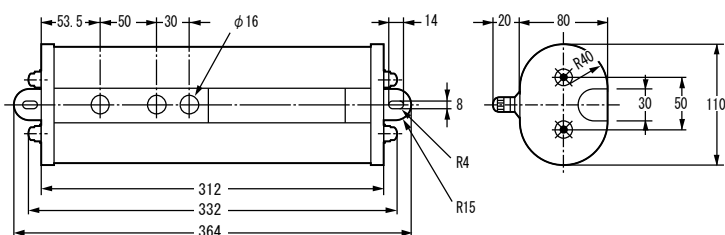
地絡事故時に発生する接地変圧器（GPT）の中性点電流で地絡方向継電器を正確に動作させることができるように接地変圧器の2次開放デルタ接続端子にこの抵抗器を接続して中性点電流を調整します。

また、接地変圧器の2次開放デルタ接続端子に発生する第3高調波吸収用としての用途があります。

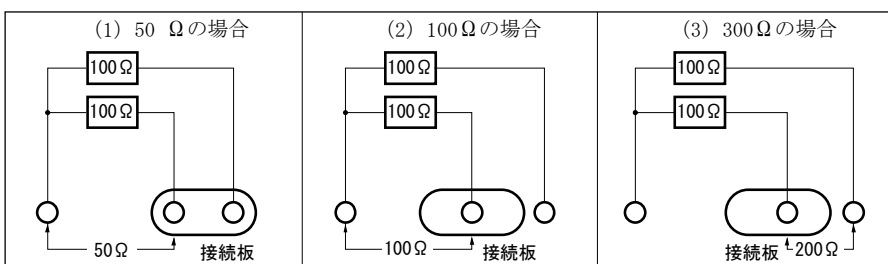
### 1 仕様

抵抗値	容量
50/100/200Ω	400W

### 2 外形寸法



### 3 接続



## 6-5 形 K2ZC-PSU-N 電源アダプタユニット

### 1 目的

形 K2ZC-N 複合継電器は制御電源が DC24V ですので、制御電源が DC100/110V の場合には DC-DC コンバータを介して供給します。この形 K2ZC-PSU-N 電源アダプタユニットは、継電器要素と同じ形状のユニットに DCDC コンバータを組み込んだものです。

### 2 特長

- ・他の継電器と同一形状のため、形 K2ZC-C-N6、-N5、-N4、-N3、-N2 ケースに収納可能。

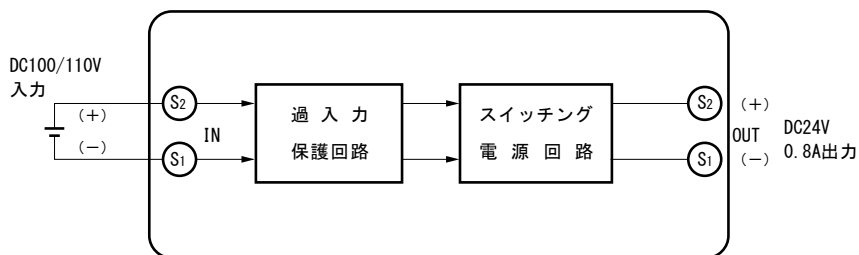
### 3 種類

形式	形K2ZC-PSU-N
定格入力電圧	DC 100/110V

### 4 定格/仕様

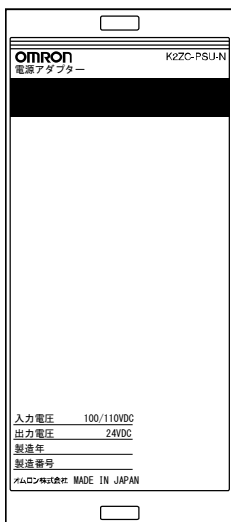
項目	形式	形K2ZC-PSU-N
定格	定格入力電圧	DC 100/110V
	定格出力電圧	DC 24V
	定格出力電流	DC 800mA
仕様	入力電圧変動範囲	定格入力電圧の+30%～-10% (90V～143V)
	質量	約450g
	ユニット巾	61mm

### 5 ブロック図

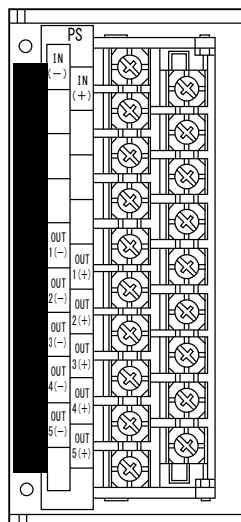


### 6 表面パネルと端子配置図

表面パネル



端子配置図



### 7 正しくお使いください

- ・接続される継電器の合計値は、本電源アダプタユニットの定格出力電流値 800mA を超えないようにしてください。

## 6-6 形 K2ZC-PS 電源アダプタ

項目	形式	形K2ZC-PS
定格入力電圧		DC 100/110V
定格出力電圧		DC 24V
定格出力電流		DC 800mA
入力電圧変動範囲		定格入力電圧の+30%～-20% (80V～143V)
外形寸法図 取付穴加工図		24 ページ参照
保護構造		IP 40 (閉鎖構造)
塗装色		N1.5 (黒色)
質量		約1.3kg

## 6-7 形 K2ZC-PN-N フリーユニット

### 1 目的

形 K2ZC-N 複合継電器は、各継電器を標準ケース（形 K2ZC-C-N6、形 K2ZC-C-N5、形 K2ZC-C-N2）に収納して構成しますが、ケース内に余分がでることがあります。

この時、この形 K2ZC-PN-N フリーユニットを入れ、外観上の体裁を整え、裏面からの防塵対策をします。また、将来の継電器増設用にも備えることができます。

### 2 特長

- ・他の継電器と同一形状のため、N6、N5、N4、N3、N2 ケースに収納可能。

### 3 種類

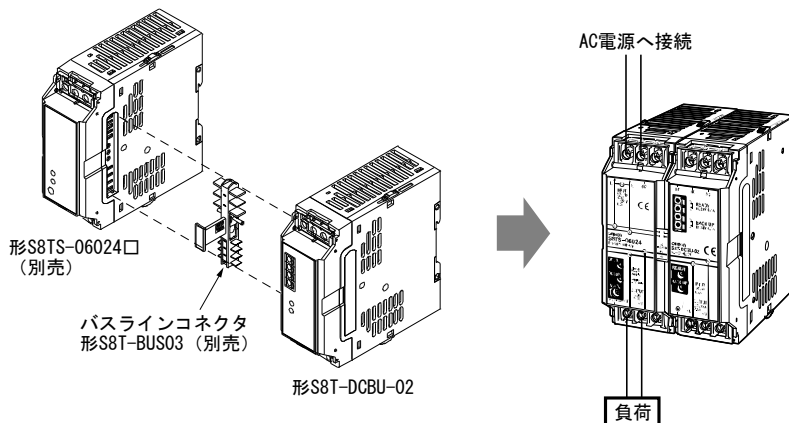
形式	形K2ZC-PN-N
----	------------

### 4 仕様

質量	約300g
ユニット巾	61mm

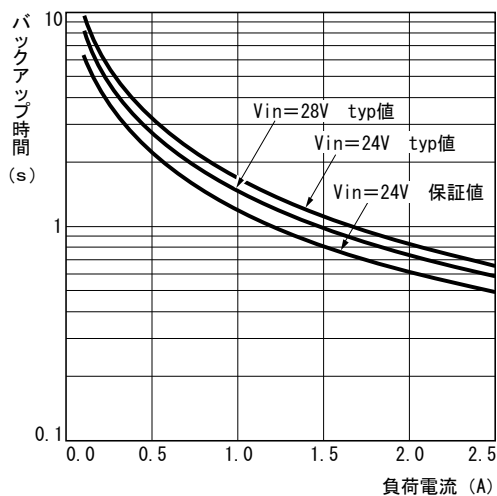
## 6-8 形 S8T□ バックアップ電源

系統連系規程により、系統連系用保護継電器の制御電源（電源電圧）は商用電源が停電後、保護継電器の動作責務が確実に  
行えるように停電補償がなされている必要があります、外部にバックアップ電源が必要になりますが、形 K2ZC 2 ユニット程度  
であれば、形 S8TS-06024、形 S8T-DCBU-02 の組合せで 1~2 秒の電源バックアップが可能になります。



### バックアップ時間

#### ●単体



形 K2ZC の 1 ユニットあたりの消費電力は 130mA なので 3 台  
まで K2ZC のユニットであれば、約 2 秒のバックアップは可  
能です。



# 第7章 Q&A

## Q1 線路無電圧確認装置とは？

A1 この装置は電力会社の変電所に設置され（費用は需要家負担）電力会社の変電所側で、線路の電圧有無を確認する装置。  
PT・信号線・高圧継電器からなり、変電所の再閉路投入の条件とします。

## Q2 形 K2ZC を商品化するにあたり標準の整定範囲（動作値・動作時間とも）を決めた根拠はなにですか？

A2 (1) JIS、JEM、JEC 規格を優先。  
(2) 電力会社の系統連系に関する技術資料を参考。  
(3) 保護リレーに関する OMRON 数 10 年のデータ蓄積。  
ただし、現実には電力会社との協議において、その系統から計算される値となることもあります。

## Q3 地絡事故を検出する OVGR は OGGR（または DGR）と機能は同じであり、なぜ 2 機種必要なのですか？

A3 OGGR（または DGR）は零相電流  $I_0$  を検出して自構内事故に対応するものであり、電力側事故はみつけれません。  
そのため系統側事故検出は零相電圧  $V_0$  を検出する方法をとります。

## Q4 UPR の整定は？（動作値および時間）その根拠は？

A4 CGS 需要家電力の変動に大きく影響を受けるため、確たる数値はなく、その需要家にあった動作値に個別対応していく必要があります。  
目安として、CGS 需要家の最小買電電力以下で、契約電力の 10% ぐらいと考えます。  
(CT 誤差も含めて) 深夜の買電電力がほとんどない場合には UPR の使用は不可です。

## Q5 逆潮流を検出するのに、なぜ、RPR と DSR の 2 種類のリレーが必要なのですか？

A5 RPR は系統側の断線・停電による逆潮流を検出するもので、DSR のように短絡事故を検出することは下記の理由で不可能です。  
(1) RPR の電流検出は 1 相であるため、2 線短絡事故の検出は不可能な場合があります。  
(2) 短絡事故では電圧が降下しても電流が増大するため、 $\sqrt{3} \times V \times I \times \cos \phi$  の積が変化しないことが考えられます。  
(3) 短絡事故は遅れ力率となり、電力量としては少なくなります。  
逆に DSR だけで、RPR の機能を検出することは下記の理由で不可能。  
(1) 断線停電時の条件では逆潮流の電流が短絡電流ほど流れないため検出できない場合があります。

**Q6** 単相の逆電力を検知するのに三相用の形 K2ZC-K2WR-NR は使用できますか？

**A6** 使用できないわけではありませんが、形 K2ZC-K2WR-NR の定格電力が  $953\text{W}(\sqrt{3} \times 110\text{V} \times 5\text{A})$  であり、逆電力整定範囲は定格電力に対して整定するので、単相回路で使用すると整定が面倒になることからあまりお勧めできません。単相の場合は単相回路用の形 K2ZC-K2WR-NS をお勧めします。

**Q7** ロック端子はどのようなときに使うのですか？

**A7** 動作確認試験時に特定のユニットだけ動作させたくない場合や、動作した出力接点を OFF したい場合に使用します。

**Q8** 零相電圧検出装置の耐電圧試験はどのようにするのですか？

**A8** 電気工作物の絶縁強度を判定するために絶縁耐力試験をおこないます。  
絶縁耐力試験はその絶縁が定められた時間で、定められた電圧に耐えられるかどうかを確認するものです。  
弊社零相電圧検出装置 形 VOC-1MS2 の絶縁耐力試験  
試験電圧・・・ $6.6\text{kV} \times 1.15 \times 1.5 = 10,350\text{V}$   
印加電圧・・・10分  
試験箇所・・・VOC-1M の高圧端子一括とアース間 (KP3-M の Y1、Y2 端子間配線は外しておく)

**Q9** 地絡過電圧継電器と零相電圧検出装置の配線はどのようにするのですか？

**A9** 弊社地絡過電圧継電器 形 K2ZC-K2GV-N□C と零相電圧検出装置 形 VOC-1MS2 を配線する場合は以下条件の電線をご使用ください。  
線種・・・シールド線 (CVV-S1.25 mm<sup>2</sup> 2芯シールドなど)

2芯シールド線のシールドを K3P-M の Y2 端子に接続してください。  
Y2 端子は第3種接地 (ED アース) にて接地してください。

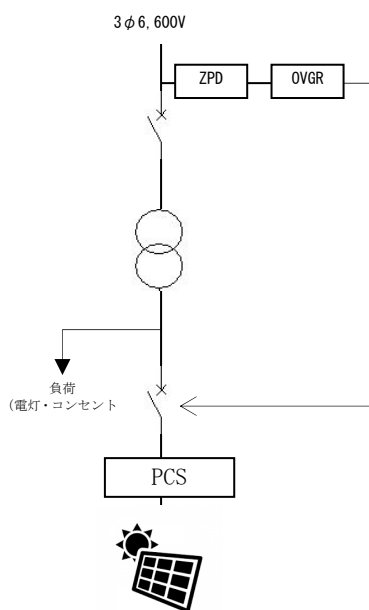
**Q10** 零相電圧検出装置を高圧回路にどのように接続するのですか？

**A10** 受電用キュービクルの2次側に取り付けます。  
 その際にPCS（プライマリ・アウトカットスイッチ）は不要です。  
 高圧母線から分岐線を引き出し、それを零相電圧検出装置の高圧端子に接続します。

**Q11** 太陽光発電システムのパワーコンディショナを停止させるには地絡過電圧継電器の出力接点をどのように使用するのですか？

**A11** 地絡過電圧継電器の出力接点を用いてパワーコンディショナを停止するには以下の方法があります。

1. パワーコンディショナのゲートブロックに接点入力し、発電停止させる。  
 パワーコンディショナを発電停止させるためにゲートブロックへ地絡過電圧継電器の出力接点を接続し、地絡発生時に地絡過電圧継電器に連動してパワーコンディショナを発電停止させます。  
 地絡復旧時のパワーコンディショナ再連系（発電開始）には電力会社より制限がある場合が有りますので注意してください。  
 手動復帰が必要な場合は形 K2ZC-K2GV-N□C を手動復帰設定でご使用いただければ外付けの手動復帰回路が不要になります。
2. パワーコンディショナの電源側に電磁開閉器を取り付け、その開閉器でパワーコンディショナを解列してください。  
 パワーコンディショナによっては停止処理が必要な場合がありますので、ご使用になるパワーコンディショナの仕様をご確認ください。



**Q12** 継電器の接点を PCS (パワーコンディショナ) のゲートブロックに入力して PCS (パワーコンディショナ) の発電を止めたいのですが、直接つないでも良いですか？

**A12** 直接つなぐことはお勧めできません。  
形 K2ZC の接点の最小適用負荷は 40mA です。PCS (パワーコンディショナ) のゲートブロック入力のように消費電流の低い回路だと正常に ON/OFF できない可能性があります。接続先の消費電流を確認の上、負荷が 40mA より低い場合は信号用リレーを使って PCS のゲートブロックに接続してください。  
※ただし、シリーズに追加した形 K2ZC-K2GV-N□C の接点は最小適用負荷を 10mA ヘスペックを向上させておりますので、PCS のゲートブロック入力用途向けに推奨しております。

**Q13** 太陽光発電システムで系統地絡保護をおこなう場合、地絡過電圧継電器のほかに何が必要になるのですか？

**A13** 系統地絡保護には地絡過電圧継電器のほかに、零相電圧検出装置とバックアップ電源が必要となります。また、使用される商品によってはそれ以外のオプションが必要になります。  
詳しくは 6 章 周辺機器をご参照ください。

Q14

中性点引出単相変圧器（高圧側R相、T相、  
 低圧側単相3線）において、低圧単相側に  
 PCSが接続されている場合、形  
 K2ZC-K2WR-NR（三相平衡用）を高圧側に設  
 置して逆潮を検出できるか？

A14

中性点引出単相変圧器（高圧側R相、T相、低圧側単相3線）において、低圧単相側にPCSが接続されて  
 いる場合、形 K2ZC-K2WR-NR（三相平衡用）を高圧側に設置して逆潮を検出できない可能性があります。

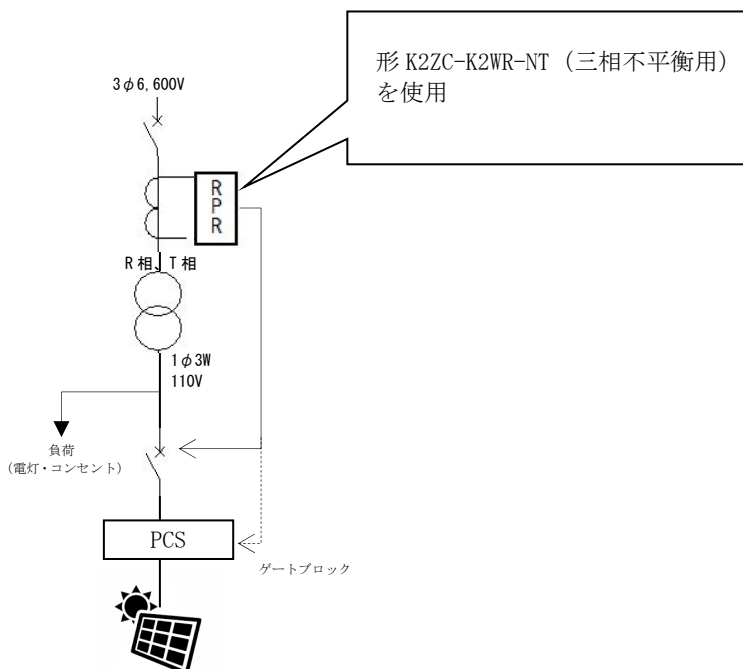
形 K2ZC-K2WR-NT（三相不平衡用）の設置をお勧めします。

※系統側停電時にはPCS側からR-T単相で電圧が印加されるため逆潮検出ができません。系統側停電時は  
 PCSの単独運転防止機能でPCSが停止することをご確認ください。

理由：

形 K2ZC-K2WR-NR は三相平衡用です。R,T相の逆相入力により、S相を内部計算で算出して、逆電力の計算お  
 よび電圧と電流の位相から逆潮検出しております。

中性点引出単相変圧器（高圧側R相、T相、低圧側単相3線）において、低圧単相側にPCSが接続されて  
 いる場合、PCSからの逆潮はR,T相の単相で発生しますので、IRとITの流れる向きが逆となり、平衡状態  
 では、 $I_s = -IR + IT$  で相殺されて、逆電力として検出ができない可能性があります。





# 第 8 章 用語解説

## 1 概要

### ① 低圧配電線

不特定多数の低圧需要家に電力を供給する低圧の配電線のことで、一般に、単相 2 線式：100V、単相 3 線式：100/200V、三相 3 線式：200V、および三相 4 線式：100/200V の方式があります。

### ② 高圧配電線

高圧需要家に電力を供給する役割と配電用変電所から柱上変圧器などを介して低圧需要家に電力を供給するまでの送電を行う役割を兼ね備えた高圧の配電線のことで、方式としては、三相 3 線式：6,600V が一般的です。また、不特定多数の需要家への電力供給を目的に施設されるものを一般線といい、特定の一需要家への電力供給を目的に施設されるものを専用線といいます。

### ③ 特別高圧電線路

特別高圧需要家に電力を供給する役割と変電所まで電気を送電する役割を兼ね備えた 7kV を超える特別高圧の電線路のことで、なお、電圧が 35kV 以下の場合には、配電線扱いとすることもあります。また、不特定多数の需要家への電力供給を目的に施設されるものを一般線といい、特定の一需要家への電力供給を目的に施設されるものを専用線といいます。

## 2 系統の状態など

### ① 並列

発電設備を系統に接続することです。なお、「系統連系規程」においては、発電設備の系統への接続を交流回路部分で行うものについて記述しており、整流器を介して直流で接続する場合は除きます。

### ② 解列

発電設備を系統から切り離すことです。

### ③ 解列箇所

遮断装置や遮断器を用いて、発電設備を系統から解列することのできる箇所です。

### ④ 連系

発電設備が系統へ並列する時点から解列する時点までの状態です。「系統連系規程」では、連系している系統の電圧区分、形態により、低圧配電線との連系、高圧配電線との連系、スポットネットワーク配電線との連系、特別高圧電線路との連系に区分して技術要件を詳細に記述されています。

### ⑤ 逆潮流

発電設備設置者の構内から系統側へ向かう有効電力の流れ(潮流)のことです。

### ⑥ 単独運転

発電設備(単機または複数台数)が連系している一部の系統が事故などによって系統電源と切り離された状態において、この線路内に存在している発電設備群だけで発電を継続し、線路負荷に電力供給している状態のことです。

### ⑦ 逆充電

単独運転の特殊な状態であって、発電設備設置者の構内からの逆潮流が無い状態(系統電源から切り離された系統内に発電設備設置者の構内以外に負荷が無い状態)で、発電設備から系統電源と切り離された箇所まで電圧だけが印加されている状態のことです。

### ⑧ 自立運転

発電設備が電力系統から解列された状態で、当該発電設備設置者構内の負荷のみに電力を供給する状態のことです。

### ⑨再開路

系統の事故などが発生した場合、通常、変電所などで当該系統を系統電源から切り離しますが、早期復旧を図るために自動的に一定時間後に当該系統と系統電源とを接続して再送電を行うことです。

### ⑩瞬時電圧低下

系統を構成する設備に、落雷などにより故障が発生した場合、故障点を保護リレーで検出し、遮断器でそれを電力系統から除去する間、故障点を中心に電圧が低下する事象である。故障を除去するまでの時間は、保護リレーおよび遮断器の動作時間によって決められ、電圧階級別の瞬時電圧低下の継続時間は、下記の値が一般的です。

500・275kV系……………0.07～0.3秒

154・77(66)kV系……………0.1～2.0秒

66kV系……………0.3～2.0秒

## 3 装置

### ①逆変換装置

電力用半導体素子のスイッチング作用を利用して、直流電力を交流電力に変換する装置を逆変換装置またはインバータという。転流の方式によって、転流電圧がインバータの構成要素から与えられる自励式とインバータの外部から与えられる他励式があります。また、自励式インバータには、半導体スイッチによって切り替えられる、負荷と直流電源間の直流側にコンデンサを並列に挿入して電圧を供給する電圧型と、直流側にリアクトルを直列に挿入し電流を供給する電流型があります。さらに、制御方式として電圧型には、所定の交流出力電力が得られるように、この電源の電圧の大きさと位相を制御して電圧を一定にする電圧制御形および電源の電流の大きさと位相を制御して電流を一定にする電流制御形があります。

### ②系統連系用保護装置

発電設備等の連系に必要な保護リレーまたはそれと同等の機能、単独運転検出機能または逆充電検出機能、および解列用遮断装置など連系保護機能を実現するために設置すべき保護装置の総称です。

### ③系統側保護装置

一般電気事業者の電線路などにおける故障を検出し除去するために設置すべき保護装置の総称です。但し、系統連系用保護装置は除きます。

### ④構内側事故対策用の保護装置

発電設備等の設置有無に関わらず、需要家の構内側設備における故障を検出し除去するために設置すべき保護装置の総称です。

### ⑤機器保護装置

発電設備等における故障を検出し除去するために設置すべき保護装置の総称です。

### ⑥PCS（パワーコンディショナ）

逆変換装置及び保護装置（系統連系用）が一体になった装置です。太陽光発電設備などで一般的に使用されます。

### ⑦CGS（コージェネレーションシステム）

内燃機関・外燃機関の排熱を利用して、動力を取り出すことで総合的なエネルギー効率を高めるエネルギー供給システムの一つです。



### ⑧単独運転検出装置・機能

過電圧リレー (OVR)、不足電圧リレー (UVR)、周波数上昇リレー (OFR) および周波数低下リレー (UFR) では検出できないような単独運転状態（発電設備等の出力が負荷の有効電力および無効電力とほぼバランスし、電圧・周波数がほとんど変動しない状態）においても単独運転を検出することができる装置・機能のこと。この装置機能は検出原理から受動方式と能動方式に大別されています。この単独運転検出機能を有する PCS は系統側停電時、自動的に停止します。

### ⑨交流発電設備

系統周波数の交流を直接出力する発電設備であり、下記のような種類があります。

同期発電機・・・直流励磁による回転磁界との電磁誘導作用を用いる発電機

誘導発電機・・・系統電圧によって回転子に誘起される回転磁界を用いる発電機。

二次励磁制御巻線形誘導発電機・・・巻線形誘導発電機の二次巻線の交流励磁電流を周波数制御することにより、可変速運転を行う発電機です。

### ⑩路線無電圧確認装置

電力会社の変電所側で、路線電圧の有無を確認するための装置です。

### ⑪転送遮断装置

変電所遮断器の遮断信号を専用通信線や第一種電気通信事業者の専用回路で伝送し、発電設備設置者の連系用遮断器を動作させる装置です。

### ⑫系統連系用保護装置

発電設備等の連系に必要な保護リレーまたはそれと同等機能、単独運転検出機能または逆充電検出機能、及び解列用遮断装置など連系保護機能を実現するために設置すべき保護装置です。

参考文献：社団法人 日本電気協会出版 系統連系規程 (JEAC 9701-2019) 第2節 用語の解説

## 4 仕様

①閉路容量：閉路しうる負荷の限界をいい、保証する条件及び電圧とそれに対応する電流とをもって示すものとする。

②開路容量：開路しうる負荷の限界をいい、保証する条件及び電圧とそれに対応する電流またはボルトアンペアと許容しうる電圧、電流の範囲をもって示すものとする。

### ③FRT 要件

太陽光発電設備等の逆変換装置を用いる発電設備等と風力発電設備については系統送電線事故による広範囲の瞬時電圧低下・瞬時周波数上昇・大規模電源脱落や系統分離による周波数変動により、一斉解列や出力低下継続などが発生すれば系統全体の電圧・周波数維持に大きな影響を与える可能性があるため、次の事故時運転継続 (FRT:Fault Ride Through) 要件をシステムにする必要があります。ただし、系統より解列する発電量と負荷量が均衡しているなど系統への影響が小さいことが確認されている場合は、FRT 要件の電圧低下にかかわる規定について適用する必要はありません。



オムロン商品ご購入のお客様へ

## ご承諾事項

平素はオムロン株式会社(以下「当社」)の商品をご愛用いただき誠にありがとうございます。  
「当社商品」のご購入について特別の合意がない場合には、お客様のご購入先にかかわらず、本ご承諾事項記載の条件を適用いたします。ご承諾のうえご注文ください。

### 1. 定義

本ご承諾事項中の用語の定義は次のとおりです。

- ① 「当社商品」: 「当社」のFAシステム機器、汎用制御機器、センシング機器、電子・機構部品
- ② 「カタログ等」: 「当社商品」に関する、ベスト制御機器オムロン、電子・機構部品総合カタログ、その他のカタログ、仕様書、取扱説明書、マニュアル等であって電磁的方法で提供されるものも含まれます。
- ③ 「利用条件等」: 「カタログ等」に記載の、「当社商品」の利用条件、定格、性能、動作環境、取り扱い方法、利用上の注意、禁止事項その他
- ④ 「お客様用途」: 「当社商品」のお客様におけるご利用方法であって、お客様が製造する部品、電子基板、機器、設備またはシステム等への「当社商品」の組み込み又は利用を含みます。
- ⑤ 「適合性等」: 「お客様用途」での「当社商品」の(a)適合性、(b)動作、(c)第三者の知的財産の非侵害、(d)法令の遵守および(e)各種規格の遵守

### 2. 記載事項のご注意

「カタログ等」の記載内容については次の点をご理解ください。

- ① 定格値および性能値は、単独試験における各条件のもとで得られた値であり、各定格値および性能値の複合条件のもとで得られる値を保証するものではありません。
- ② 参考データはご参考として提供するもので、その範囲で常に正常に動作することを保証するものではありません。
- ③ 利用事例はご参考です。 「当社」は「適合性等」について保証いたしかねます。
- ④ 「当社」は、改善や当社都合等により、「当社商品」の生産を中止し、または「当社商品」の仕様を変更することがあります。

### 3. ご利用にあたってのご注意

ご採用およびご利用に際しては次の点をご理解ください。

- ① 定格・性能ほか「利用条件等」を遵守しご利用ください。
- ② お客様自身にて「適合性等」をご確認いただき、「当社商品」のご利用の可否をご判断ください。  
「当社」は「適合性等」を一切保証いたしかねます。
- ③ 「当社商品」がお客様のシステム全体の中で意図した用途に対して、適切に配電・設置されていることをお客様ご自身で、必ず事前に確認してください。
- ④ 「当社商品」をご使用の際には、(i) 定格および性能に対し余裕のある「当社商品」のご利用、冗長設計などの安全設計、(ii) 「当社商品」が故障しても、「お客様用途」の危険を最小にする安全設計、(iii) 利用者に危険を知らせるための、安全対策のシステム全体としての構築、(iv) 「当社商品」および「お客様用途」の定期的な保守、の各事項を実施してください。
- ⑤ 「当社」はDDoS攻撃(分散型DoS攻撃)、コンピュータウイルスその他の技術的な有害プログラム、不正アクセスにより、「当社商品」、インストールされたソフトウェア、またはすべてのコンピュータ機器、コンピュータプログラム、ネットワーク、データベースが感染したとしても、そのことにより直接または間接的に生じた損失、損害その他の費用について一切責任を負わないものとします。  
お客様自身にて、(i) アンチウイルス保護、(ii) データ入出力、(iii) 紛失データの復元、(iv) 「当社商品」またはインストールされたソフトウェアに対するコンピュータウイルス感染防止、(v) 「当社商品」に対する不正アクセス防止についての十分な措置を講じてください。
- ⑥ 「当社商品」は、一般工業製品向けの汎用品として設計製造されています。  
従いまして、次に掲げる用途での使用は意図しておらず、お客様が「当社商品」をこれらの用途に使用される際には、「当社」は「当社商品」に対して一切保証をいたしません。ただし、次に掲げる用途であっても「当社」の意図した特別な商品用途の場合や特別の合意がある場合は除きます。
  - (a) 高い安全性が必要とされる用途(例:原子力制御設備、燃焼設備、航空・宇宙設備、鉄道設備、昇降設備、娯楽設備、医用機器、安全装置、その他生命・身体に危険が及びうる用途)
  - (b) 高い信頼性が必要な用途(例:ガス・水道・電気等の供給システム、24時間連続運転システム、決済システムほか権利・財産を取扱う用途など)
  - (c) 厳しい条件または環境での用途(例:屋外に設置する設備、化学的汚染を被る設備、電磁的妨害を被る設備、振動・衝撃を受ける設備など)
  - (d) 「カタログ等」に記載のない条件や環境での用途
- ⑦ 上記3. ⑥(a)から(d)に記載されている他、「本カタログ等」記載の商品は自動車(二輪車含む。以下同じ)向けではありません。自動車に搭載する用途には利用しないでください。自動車搭載用商品については当社営業担当者にご相談ください。

### 4. 保証条件

「当社商品」の保証条件は次のとおりです。

- ① 保証期間: ご購入後1年間といたします。(ただし「カタログ等」に別途記載がある場合を除きます。)
- ② 保証内容: 故障した「当社商品」について、以下のいずれかを「当社」の任意の判断で実施します。
  - (a) 当社保守サービス拠点における故障した「当社商品」の無償修理(ただし、電子・機構部品については、修理対応は行いません。)
  - (b) 故障した「当社商品」と同数の代替品の無償提供
- ③ 保証対象外: 故障の原因が次のいずれかに該当する場合は、保証いたしません。
  - (a) 「当社商品」本来の使い方以外のご利用
  - (b) 「利用条件等」から外れたご利用
  - (c) 本ご承諾事項「3. ご利用にあたってのご注意」に反するご利用
  - (d) 「当社」以外による改造、修理による場合
  - (e) 「当社」以外の者によるソフトウェアプログラムによる場合
  - (f) 「当社」からの出荷時の科学・技術の水準では予見できなかった原因
  - (g) 上記のほか「当社」または「当社商品」以外の原因(天災等の不可抗力を含む)

### 5. 責任の制限

本ご承諾事項に記載の保証が、「当社商品」に関する保証のすべてです。

「当社商品」に関連して生じた損害について、「当社」および「当社商品」の販売店は責任を負いません。

### 6. 輸出管理

「当社商品」または技術資料を、輸出または非居住者に提供する場合は、安全保障貿易管理に関する日本および関係各国の法令・規制を遵守ください。お客様が法令・規則に違反する場合には、「当社商品」または技術資料をご提供できない場合があります。

- 本誌に記載のない条件や環境での使用、および原子力制御・鉄道・航空・車両・燃焼装置・医療機器・娯楽機械・安全機器、その他人命や財産に大きな影響が予測されるなど、特に安全性が要求される用途に使用される際には、当社の意図した特別な商品用途の場合や特別の合意がある場合を除き、当社は当社商品に対して一切保証をいたしません。
- 本製品の内、外国為替及び外国貿易法に定める輸出許可、承認対象貨物(又は技術)に該当するものを輸出(又は非居住者に提供)する場合は同法に基づく輸出許可、承認(又は役務取引許可)が必要です。

## オムロン株式会社 インダストリアルオートメーションビジネスカンパニー

### ●製品に関するお問い合わせ先

お客様相談室

フリー  
通話 **0120-919-066**

携帯電話・PHS・IP電話などではご利用いただけませんので、下記の電話番号へおかけください。

電話 **055-982-5015** (通話料がかかります)

■営業時間：8:00～21:00 ■営業日：365日

### ●FAXやWebページでもお問い合わせいただけます。

FAX **055-982-5051** / [www.fa.omron.co.jp](http://www.fa.omron.co.jp)

### ●その他のお問い合わせ

納期・価格・サンプル・仕様書は貴社のお取引先、または貴社担当オムロン販売員にご相談ください。

オムロン制御機器販売店やオムロン販売拠点は、Webページでご案内しています。

オムロン制御機器の最新情報をご覧ください。

**[www.fa.omron.co.jp](http://www.fa.omron.co.jp)**

緊急時のご購入にもご利用ください。

オムロン商品のご用命は