

取扱説明書

発電機制御装置

AGC-300-51

NK規格承認品

はじめに

この度は、(株)第一エレクトロニクスの製品をお買い上げ頂き、誠に有り難うございます。
当製品を取付・配線・御使用頂く前に、この取扱説明書をお読みください。

安全に使用して頂くための注意

1. 使用・保管環境

下記の環境下では当製品の設置及び保管を行わないでください。指定環境外での使用にて故障されますと、保証期間内であっても有償修理とさせて頂く事が有ります。

- ① 周囲温度 $-10\sim+55^{\circ}\text{C}$ の範囲以外、また湿度 85% RH を超える場所
- ② 腐食性ガスが発生する場所 (ガス= $\text{SO}_2/\text{H}_2\text{S}$ 等)
- ③ 塵埃の発生する場所
- ④ 振動や衝撃の多い場所
- ⑤ 外来ノイズの多い場所

2. 取付・配線

取付や配線を行う時は取扱説明書を参照の上、下記注意事項を守り専門技術を有する人が行ってください。

 注意	 感電注意	<ul style="list-style-type: none"> ● 結線は結線図を確認の上、行ってください。不適切な結線は CT の二次側に高電圧が発生するなど機器の故障や焼損、火災の原因となります。 ● 活線作業は禁止してください。感電・機器の故障・焼損・火災・ガス等の爆発の原因となり大変危険です。 ● 端子カバーは感電防止のために取付けておりますので、作業終了後は必ず端子カバーを取り付けてください。
---	---	---

- 本器をパネルに取付ける際は、プラスドライバーで取付具のねじを締め付けます。(締め付けトルク $0.2\sim 0.29\text{N}\cdot\text{m}$) トルクドライバーがない場合は、パネルにねじを両方接触させてから約 1 回転させ、しっかり固定されていることを確認してください。

3. 設定

本製品は工場出荷時、初期値に設定されております。

初期設定値と異なる使い方をする場合は設定変更を行ってください。(本文 5 項 P17~22 参照)
尚、定格周波数につきましてはご指定の設定値で出荷されます。

4. 使用

使用する時は下記事項に注意してください。

- ① 入力定格範囲内でご使用ください。定格範囲外での使用は機器の故障を起こす事が有りますので、ご注意ください。
- ② 操作しない時はスイッチカバーを閉めてご使用ください。

 注意	<ul style="list-style-type: none"> ● 通電中に端子に触れますと感電しますので注意してください。 ● 本製品を無断に分解や改造した場合、保証の対象から外れますのでご注意ください。また、改造等で機器の故障や火災などが起きることもあり危険ですので、仕様変更などは当社へご連絡ください。
---	---

5. 保守・点検

- ① 表面の汚れは乾いた布などで軽く拭き取ってください。本体に貼ってある表示銘板を強く擦りますと文字が消える事がありますのでご注意ください。有機溶剤は使用しないでください。

- ② 次の項目の点検を行ってください。

- 製品に外観上の損傷がないか?
- 指示は入力に対応しているか?
- 取付、端子台の結線に緩みはないか? (停電状態で行ってください)

不明点や故障と思われる場合は、当社へ確認をしてください。

6. 輸送

緩衝材にて梱包してください。また緩衝材は、緩衝効果を高めるために全ての隙間にしっかり詰め込んで、輸送中における衝撃による事故のない様にしてください。

7. その他

- ① 本器には水銀部品、ニッカド電池は使用していません。
- ② 本器を廃棄する場合は産業廃棄物(不燃ゴミ)としてください。

目 次

1. 製品説明	
1.1 用途	3
1.2 特長	3
1.3 機能	3
2. 仕様	
2.1 形名と仕様コード	4
2.2 入力・出力・表示	4
2.3 制御装置相互間通信	5
2.4 計測	5
2.5 性能	5
2.6 NK 規格	7
3. 取扱説明	
3.1 外形寸法図	10
3.2 取付方法	11
3.3 複数発電機の制御配線参考図	11
3.4 受電と複数発電機の制御配線参考図	12
3.5 発電機制御のみの入力・出力構成図	12
3.6 受電と発電機制御の入力・出力構成図	13
3.7 結線図	13
3.8 結線上の注意事項	14
3.9 使用上の注意事項	14
4. 表示	
4.1 各部の名称と機能	15
4.2 計測値表示	15
4.3 表示の消灯	16
5. 操作・設定	
5.1 各部の名称と機能	17
5.2 設定	18
5.2.1 スライドスイッチの設定	18
5.2.2 キースイッチによる設定値の変更	19
5.3 設定上の注意事項	20
5.4 設定項目表	21
6. 制御機能	
6.1 同期投入制御	23
6.2 電力制御	28
6.3 定格周波数制御	32
6.4 発電機力率一定制御	33
6.5 無効電力比例配分制御	34
6.6 定格電圧制御	35
6.7 台数制御	36
7. 動作概要	
7.1 制御スタート前	39
7.2 同期投入制御	39
7.3 配分制御	39
7.4 運転台数の制御例	40
8. 保守	
8.1 エラー表示	49
8.2 トラブルシューティング	52
8.3 保守	53
8.4 故障時の対策	53

1. 製品説明

1.1 用途

発電機制御装置 AGC-300-51 は同期投入機能、負荷配分機能、運転台数制御機能及び負荷状態監視機能他を搭載した多機能集合形の発電機制御装置です。あらゆるニーズに対応可能なフレキシビリティの高い製品として発電システムにご利用頂けます。

1.2 特長

- 運転台数最大 8 台まで自由にシステム構成可能です。また運転台数が最大 8 台まで容易に増設可能です。
- 発電機の高効率運転が可能です。(重負担運転モード)
- 昼／夜または平日／休日により制御値の切替が可能です。
- 設定変更が容易の為、システムに合わせた安定な運転を実現します。
- 省力の手助けを目的にあらゆるニーズに幅広く対応可能です。
- システムトータルコストの低減に貢献します。
- 交流入力耐圧 AC2000V 設計です。
- NK 規格承認品です。

1.3 機能

- 同期投入制御
 - ① 揃速機能
 - ② 電圧平衡機能
 - ③ 同期投入機能
 - ④ 同期検定表示機能
 - ⑤ チェックリレー出力(位相差 $\pm 15^\circ$)機能
 - ⑥ 位相差渋滞検出機能
 - ⑦ 同期投入方向切替機能(FAST/FREE/SLOW)
 - ⑧ 周波数範囲外検出機能
 - ⑨ 電圧範囲外検出
- 電力制御及び運転台数制御
 - ① 始動検出機能
 - ② 解列検出機能
 - ③ 運転モード(重負担運転 or 受電一定運転)指定機能
 - ④ 受電一定制御値切替機能
 - ⑤ 受電電力平均値制御機能
 - ⑥ 発電機始動・解列制御値切替機能
 - ⑦ 割込立上機能
 - ⑧ 強制解列機能
 - ⑨ ガバナ系異常検出機能
 - ⑩ 周波数範囲外検出機能
- 発電機力率一定制御
 - ① 力率制御不感帯切替機能
 - ② 軽負荷時力率制御カット機能
 - ③ AVR 系異常検出機能
 - ④ 電圧範囲外検出機能
- 定格周波数制御
- 定格電圧制御

2. 仕様

2.1 形名と仕様コード

AGC-300-5 (1)

形名 仕様コード

(1) 制御電源

記号	制御電源
1	DC24V (DC18~32V)

2.2 入力・出力・表示

No.	項目	内容	仕様
1	運転方式	受電と発電機の並列運転	受電電力一定＋発電機電力比例配分＋台数制御 ／発電機力率一定制御
		発電機のみ単独運転	発電機電力比例配分＋定格周波数制御＋台数制御 ／発電機無効電力比例配分＋定格電圧制御
2	母線単相入力	電圧、周波数、位相計測用	単相 2 線 AC110V, 50/60Hz
3	発電機三相入力	電圧、電力、無効電力、周波数、力率計測用	三相 3 線 AC110V, AC5A, 50/60Hz
4	直流入力	受電電力計測 (トランスデューサ外付)	DC4~20mA (約 50Ω) / 0~200W (AC110V, 5A, 50/60Hz)
5	制御用入力 (8 回路)	制御スタート	(1) 電圧入力 DC24V (動作電流 10mA)
		受電スタート	
		同期スタート	
		配分スタート	
		割込み立上げ	
		強制解列	
		先行発電機指定	
		制御切替	
6	制御用出力 (10 回路)	ガバナ増信号 (65R)	1a 接点フォトモスリレー出力 (極性有り、マイナスコモン) MAX. DC24V, 90mA
		ガバナ減信号 (65L)	
		AVR 増信号 (90R)	
		AVR 減信号 (90L)	
		始動指令	
		解列指令	(2) 1a 接点フォトモスリレー出力 MAX. DC24V, 100mA 又は DC110V, 50mA
		軽故障	
		投入指令 (25)	
		同期チェック	
		警報	
7	通信	制御装置相互間通信	RS-485
8	制御電源	制御装置 (AGC-300) の電源	DC24V (18~32V) 9W 以下
9	スイッチ入力	アドレス	デジタルスイッチ
		設定値入力/計測表示	プッシュスイッチ
		設定値登録	
		桁シフト	
		設定値増	
		表示切替	
		機能切替 (ALS/APFR/ALS+APFR)	スライドスイッチ
		発電機重負担 (ON/OFF)	
		受電制御切替 (モード 1/モード 2)	
		発電機制御切替 (モード 1/モード 2)	
投入方向切替 (FAST/FREE/SLOW)			
設定変更 (ON/OFF)			
10	表示	項目コード	2 桁 7 セグメント LED (橙色)
		計測・設定データ	4 桁 7 セグメント LED (橙色), LED×2 (橙色)
		位相差表示	LED×24 (黄色), LED×1 (緑色)
		状態表示	LED×10 (緑色), LED×1 (黄色), LED×2 (赤色)

注 (1) 外部リレーは指定の電圧、電流を満足する微小信号用のリレーをご使用ください。

注 (2) 投入指令 (25)、同期チェック出力用の外部リレーはサージ吸収器付のリレーをご使用ください。

2.3 制御装置相互間通信

項目	仕様
結線方式	2線式ツイストペアケーブル結線
規格	EIA RS-485
通信速度	19.2kbps
通信距離	最大 500m (総延長)
プロトコル	HDLC (High-level Data Link Control)

2.4 計測

計測要素	計測範囲	許容差 ⁽³⁾	計測可能範囲	備考
母線電圧	AC0~150V	±1.0%	フルスケールの 101%	VT 一次値表示
母線周波数	45~65Hz	±0.1%	40~70Hz	定格周波数に対する%
受電電力	4~20mA	±1.0%	DC0~24mA	—
発電機電圧	AC0~150V	±1.0%	フルスケールの 101%	VT 一次値表示
発電機電流	AC0~5A	±1.0%	入力定格の 120%	CT 一次値表示
発電機電力	-1~0~+1kW	±1.0%	入力定格の 120%	VT, CT 一次値表示
発電機無効電力	LEAD 1~0~LAG 1kvar	±1.0%	入力定格の 120%	VT, CT 一次値表示
発電機力率	LEAD 0~1~LAG 0	±3°	LEAD 0~1~LAG 0	負荷電流 10%以上
発電機周波数	45~65Hz	±0.1%	40~70Hz	定格周波数に対する%
電圧差	-166.7~+166.7%	±0.5%	—	定格電圧に対する%
周波数差	-20.00~+20.00Hz	±0.03Hz	—	

注⁽³⁾ 許容差は、スパンに対する%となります。(周波数、力率、電圧差、周波数差を除く)

〈注意〉 本器は動作原理上、インバータ出力(サイクル制御、SCR 位相角制御、PWM 制御)を直接計測した場合、誤差が大きくなります。

2.5 性能

項目		仕様	
制御 検出 許容 差	同期 投入	電圧差	±0.5% 定格電圧に対する%
		周波数差	±0.03Hz
		投入位相差	25 投入 : ±5° 同期チェック : ±5° (ただし、ΔF=0.45Hz, 0.50Hz 時は±7°)
	配分 制御	受電電力検出制度	±1.0% 最大電力 WRI に対する% (最大電力設定がトランスデューサフルスケールの 1/2~フルスケールの時)
		電力検出制度	±1.0% 定格電力 WRG に対する%
		無効電力検出精度	±1.0% 定格無効電力 QRG に対する%
		力率検出精度	±3° (負荷電流 10%以上、力率 LEAD 0.5~1~LAG 0.5 の時)
		電流検出精度	±1.0% 定格電流に対する%
		周波数検出精度	±0.1% 定格周波数に対する%
		電圧検出精度	±1.0% 定格電圧に対する%
	パルス 出力	パルス幅	±10% ±0.1s 設定値に対する%
		制御遅延時間	±10% ±0.1s 設定値に対する%
		制御検出	±1s
諸 特 性	温度の影響	23±20°Cにて許容差内	
	周波数の影響	45~65Hzにて許容差内	
	電圧の影響	母線電圧・発電機電圧 AC85~127Vにて許容差内	
	電源電圧の影響	DC24V (18~32V)にて許容差内	
	入力消費 VA	VT 入力回路	0.5VA 以下
		CT 入力回路	0.5VA 以下
	表示更新時間	約 1 秒	
	その他	JIS C 1111 : 1989 に準拠 NK 規格認証番号 08A011	

項目		仕様		
強度	過電圧強度	AC 入力	定格電圧の 2 倍 10 秒間、1.2 倍連続	
		DC24V 電源	定格電圧の 1.5 倍 10 秒間、DC32V 連続	
	過電流強度	AC 入力	定格電流の 40 倍 1 秒間、1.2 倍連続	
		DC 入力	定格電流の 2 倍 10 秒間、1.2 倍連続	
	絶縁抵抗	電気回路一括と外箱(アース)間	DC500V メガーにて 30MΩ 以上	
		母線電圧入力、発電機電圧入力、発電機電流入力、制御電源、直流入力、制御用入力、ガバナ制御出力、AVR 制御出力、その他の制御出力、制御装置間通信、各相互間		
	商用周波耐電圧	電気回路一括と外箱(アース)間	AC2000V (50/60Hz) 1 分間	
		母線電圧入力、発電機電圧入力、発電機電流入力、制御電源、直流入力、制御用入力、制御用出力、制御装置間通信、各相互間		
		ガバナ制御出力、AVR 制御出力、その他の制御出力、各相互間	AC 500V (50/60Hz) 1 分間	
	雷インパルス耐電圧	電気回路一括と外箱(アース)間	5kV 1.2/50・s 正負極性 各 3 回	
	ノイズ耐量	振動性サージ電圧ノイズ	制御電源回路(コモン/ノーマルモード)	通電時で 1~1.5MHz、ピーク電圧 2.5~3kV の減衰性振動波形を繰り返し 30 秒間、1 回加えた時、誤差±10% 以内であること。また、誤動作、通信エラーの無いこと。
			母線電圧入力回路(コモン/ノーマルモード)	
			発電機電圧入力回路(コモン/ノーマルモード)	
			発電機電流入力回路(コモンモード)	
			制御用入力回路(コモンモード)	
			制御用出力回路(コモンモード)	
		方形波インパルス性ノイズ	制御電源回路(コモン/ノーマルモード)	通電時で 1μs、100ns 幅のノイズを繰り返し 5 分間加えた時、誤差±10%以内であること。また、誤動作、通信エラーの無いこと。
			母線電圧入力回路(コモン/ノーマルモード)	
			発電機電圧入力回路(コモン/ノーマルモード)	
			発電機電流入力回路(コモンモード)	
制御用入力回路(コモンモード)				
制御用出力回路(コモンモード)				
直流入力回路(誘導)				
電波ノイズ		—	通電時で 144, 430, 900MHz 帯の電波を 5W, 1m、または携帯電話(800MHz, 1.5GHz)、PHS(1.9GHz)の電波を 0.5m で断続照射した時、誤差±10%以内であること。また、誤動作、通信エラーの無いこと。	
	—	通電時 8kV で、誤差が計測表示規格値の 2 倍以内であること。また、誤動作、通信エラーの無いこと。無通電時 10kV で損傷の無いこと。コンデンサチャージ方式		
衝撃	294m/s ² X, Y, Z 方向に正逆各 3 回			
振動	16.7Hz 複振幅 1mm, X, Y, Z 方向に各 2 時間			
使用温湿度範囲	性能保証 : +3 ~ +43°C, 30 ~ 85% RH (結露のないこと) 許容差内であること			
	動作保証 : -10 ~ +55°C, 30 ~ 85% RH (結露のないこと) 許容差の 2 倍以内であること			
保存温度範囲	-25~+70°C			
標高	1000m 以下			
外観色	黒色 (マンセル N1.5)			
質量	約 1.3kg			
取付	盤面取付け			
その他	保護等級 IP30			

2.6 NK 規格

試験項目	試験条件及び試験方法	判定基準					
外観試験	・機器の外観、構造等を試験する	・仕様書どおりであること。					
作動試験及び性能試験	・機器の作動を確認する。 ・自己診断機能を有するものはその機能を確認する。	・指定されたとおり作動すること。					
電源喪失試験	・5分間に3回外部電源を遮断し（一回の遮断時間は30秒）、機器の作動を確認する。	・電源喪失時及び電源復旧後の機器の動作に異常がないこと。 ・電子的に保存されたプログラム又はデータがある場合は、消滅しないこと。					
電源変動試験	・外部電源を次に示すように変動させ、機器の作動を確認する。 （数値は定格値に対する百分率）	・機器に異常がないこと。 ・指定されたとおり作動すること ・電子的に保存されたプログラム又はデータがある場合は、消滅しないこと。					
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">DC</th> <th>電圧変動</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>蓄電池による DC</td> <td>充電中の蓄電池に接続されないもの</td> <td>-25, +20</td> </tr> </tbody> </table>		DC		電圧変動	蓄電池による DC	充電中の蓄電池に接続されないもの
DC		電圧変動					
蓄電池による DC	充電中の蓄電池に接続されないもの	-25, +20					
絶縁抵抗試験	・極性の異なる導電部間及び導電部と大地間の絶縁抵抗を、次に示す試験電圧で測定する。	・次に示す絶縁抵抗値(MΩ)以上であること。					
	電気回路一括と外箱(アース)間		DC500V				
	母線電圧入力、発電機電圧入力、発電機電流入力、制御電源、直流入力、制御用入力、ガバナ制御出力、AVR 制御出力、その他の制御出力、制御装置間通信、各相互間						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>定格電圧</th> <th>試験前</th> <th>試験後</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>110V</td> <td>100</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>	定格電圧	試験前	試験後	110V	100	10	
定格電圧	試験前	試験後					
110V	100	10					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>・温湿度試験、低温試験、及び耐電圧試験の前後に測定する。</td> </tr> </tbody> </table>	・温湿度試験、低温試験、及び耐電圧試験の前後に測定する。						
・温湿度試験、低温試験、及び耐電圧試験の前後に測定する。							
耐電圧試験	・極性の異なる導電部間及び導電部と大地間に交流 50Hz 又は 60Hz の次に示す電圧を 1 分間加える。	・機器に異常がないこと。					
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>電気回路一括と外箱(アース)間</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>母線電圧入力、発電機電圧入力、発電機電流入力、制御電源、直流入力、制御用入力、ガバナ制御出力、AVR 制御出力、その他の制御出力、制御装置間通信、各相互間</td> <td>1500V</td> </tr> </tbody> </table>		電気回路一括と外箱(アース)間		母線電圧入力、発電機電圧入力、発電機電流入力、制御電源、直流入力、制御用入力、ガバナ制御出力、AVR 制御出力、その他の制御出力、制御装置間通信、各相互間	1500V	
電気回路一括と外箱(アース)間							
母線電圧入力、発電機電圧入力、発電機電流入力、制御電源、直流入力、制御用入力、ガバナ制御出力、AVR 制御出力、その他の制御出力、制御装置間通信、各相互間	1500V						
乾燥高温試験	・機器の作動状態において、温度+70°C±2°Cの環境条件を2時間印加し、終了する前後に機器の作動を確認する。 ・IEC Pub. 60068-2-2 によること。	・機器に異常がないこと。 ・指定されたとおり作動すること					
温湿度試験	・環境条件：温度+55°C±2°C、湿度+95%±5% ・1 サイクル 24 時間の試験(前半 12 時間は環境条件を印加し、後半 12 時間は環境条件を取り去る)を 2 サイクル行う。 ・1 サイクル目は機器を作動状態とし、2 サイクル目は作動確認時以外は非作動状態とする。1 サイクル目の環境条件に達した後の最初の 2 時間、2 サイクル目の前半最後の 2 時間及び環境条件を取り去った後に機器の作動を確認する。 ・IEC 60068-2-30, Test Db によること。	・機器に異常がないこと。 ・指定されたとおり作動すること					

試験項目	試験条件及び試験方法		判定基準
振動試験	<ul style="list-style-type: none"> 機器の作動状態において 2(+3, -0)Hz~100Hz の振動周波数に対して次に示す振幅又は加速度で掃引し、共振点 (Amplification factor : $Q \geq 2$ となる振動周波数を共振点とみなす) をさがす。 		<ul style="list-style-type: none"> 機器に異常がないこと。 指定されたとおり作動すること
	振動周波数	振幅又は加速度	
	2(+3, -0)Hz~13.2Hz 13.2Hz~100Hz	振幅±1.0mm 加速度±0.7G	
	<ul style="list-style-type: none"> 共振点が認められないときは、加速度±0.7G の振動を 30Hz で 90 分間加える耐久試験をおこなう。 共振が認められたときは、対策を施して再び周波数掃引試験又は共振周波数での振動を (振幅又は加速度は周波数掃引試験と同じ) 90 分間加える耐久試験を行う。共振点が近接して複数ある場合はこの耐久試験に換えて 120 分間の掃引耐久試験を実施してもよい。 耐久試験中に機器の作動を確認する。 試験は 3 軸方向について行う。 		
	振動周波数	振幅	
	2(+3, -0)Hz~25.0Hz 25.0Hz~100Hz	振幅±1.6mm 加速度±4.0G	
<ul style="list-style-type: none"> IEC 60068-2-6, Test Fc によること。 			
傾斜試験	<ul style="list-style-type: none"> 機器の作動状態で 22.5° 静的傾斜させて機器の作動を確認する。 機器の作動状態で周期約 10 秒の 22.5° の動揺を 15 分間加えて機器の作動を確認する。 試験は前後左右方向について行う。 		<ul style="list-style-type: none"> 機器に異常がないこと。 指定されたとおり作動すること
低温試験	<ul style="list-style-type: none"> 機器は機能確認時以外は非作動状態とし、温度+5°C±3°Cの環境条件を 2 時間印加し、終了する前後に機器の作動を確認する。 IEC 60068-2-1, Test Ab 又は Test Ad によること。 		<ul style="list-style-type: none"> 機器に異常がないこと。 指定されたとおり作動すること
静電気放電 イミュニティ試験	次による静電気放電イミュニティ試験を行い、機器の作動を確認する。		<ul style="list-style-type: none"> 性能基準 B による。
	気中放電	8kV	
	放電間隔	1 秒	
	放電回数	1 極性につき 10 回	
<ul style="list-style-type: none"> IEC 61000-4-2, Level3 によること。 			
高周波放射電磁界 イミュニティ試験	次による高周波放射電磁界イミュニティ試験を行い、機器の作動を確認する。		<ul style="list-style-type: none"> 性能基準 A による。
	周波数範囲	80MHz~2GHz	
	変調	1kHz 正弦波での 80%AM 変調	
	電界強度	10V/m	
	周波数掃引速度	$<1.5 \times 10^{-3}$ デイケード/秒又は 1%/3 秒	
<ul style="list-style-type: none"> IEC 61000-4-3, Level3 によること。 			
伝導低周波妨害 イミュニティ試験	次による伝導低周波妨害イミュニティ試験を行い、機器の作動を確認する。(機器が 50Hz 定格の場合は括弧内の数値を使用する)		<ul style="list-style-type: none"> 性能基準 A による。
	試験電圧	DC 供給電圧の 10% 50Hz~10kHz	
	最大電力	2W	
	<ul style="list-style-type: none"> IEC 60533 によること。 		
伝導高周波妨害 イミュニティ試験	次による伝導高周波妨害イミュニティ試験を行い、機器の作動を確認する。		<ul style="list-style-type: none"> 性能基準 A による。
	周波数範囲	150kHz~80MHz	
	振幅変調	1kHz 正弦波での 80%AM 変調	
	電圧	3V(rms)	
	周波数掃引速度	$<1.5 \times 10^{-3}$ デイケード/秒又は 1%/3 秒	
<ul style="list-style-type: none"> 電源ライン、信号・制御ラインに対して行う。 IEC 61000-4-6, Level2 によること。 			

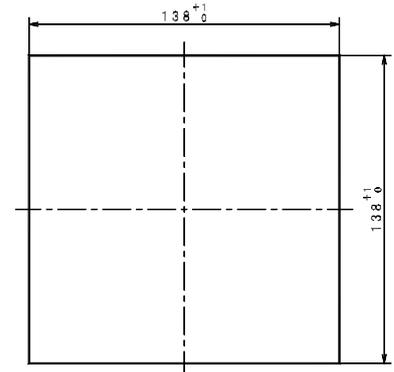
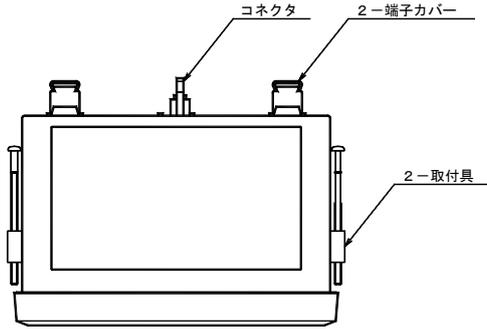
試験項目	試験条件及び試験方法		判定基準	
ファースト・トランジェント／バースト・イミュニティ試験	次によるファースト・トランジェント／バースト・イミュニティ試験を行い、機器の作動を確認する。		・性能基準 B による。	
	1つのパルスの立上り時間	5ns (10%－90%値)		
	1つのパルス幅	50ns (50%値)		
	開回路試験電圧	電源ラインと大地間：2kV		
		信号・制御ライン：1kV (クランプ注入)		
	バースト間隔	300ms		
	バースト長	15ms		
	電圧印加時間	1極性につき5分間		
・ IEC 61000-4-4 Level2 によること。				
サージ・イミュニティ試験	次によるサージ・イミュニティ試験を行い、機器の作動を確認する。		・性能基準 B による。	
	パルスの立上り時間	1.2 μ s (10%－90%値)		
	パルスの幅	50 μ s (50%値)		
	開回路試験電圧	ラインと大地間：0.5 及び 1kV 母線電圧入力、発電機電圧入力、 発電機電流入力、直流入力、 制御装置間通信、制御電源		
		ラインとライン間：0.5kV 母線電圧入力、発電機電圧入力、 発電機電流入力、直流入力、 制御電源		
	繰り返し率	最低1回／分		
	パルス印加回数	1極性につき5回		
	・ DI, D0 ラインは除外する。 ・ IEC 61000-4-5, Level2 によること。			
放射性エミッション試験	次による放射性エミッション試験を行う。		・表中の上限值を超えないこと。	
	周波数範囲	上限値 (dB μ V/m)		
	150kHz～30MHz	80－50		
	30MHz～100MHz	60－54		
	100MHz～156MHz	54		
	156MHz～165MHz	24		
	165MHz～2GHz	54		
・ 機器とアンテナの間隔は3mとすること。 ・ CISPR16-1, 16-2 によること。				
伝導性エミッション試験	次による伝導性エミッション試験を行う。		・表中の上限值を超えないこと。	
	周波数範囲	上限値 (dB μ V)		
	10kHz～150kHz	120－69		
	150kHz～500kHz	79		
	500kHz～30MHz	73		
	・ 母線電圧入力、発電機電圧入力、発電機電流入力、直流入力、 制御電源について行う。 ・ CISPR16-1, 16-2 によること。			

性能基準 A：供試品は、試験中及び試験後において、その目的とする運転を継続できること。製造者が発行した技術仕様書に定められた性能又は機能が劣化又は喪失しないこと。

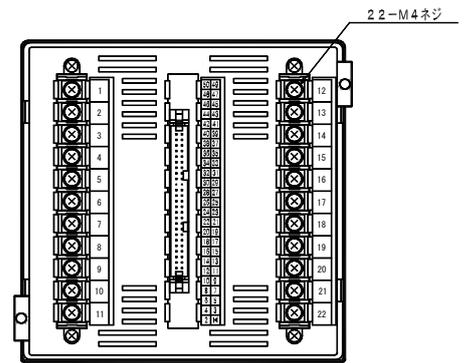
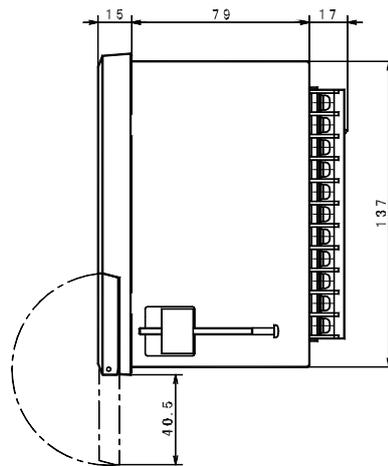
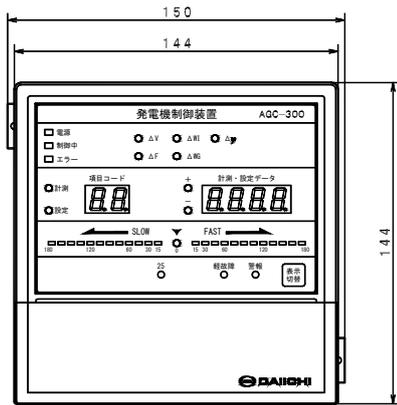
性能基準 B：供試品は、試験後に、その目的とする運転を継続できること。製造者が発行した技術仕様書に定められた性能及び機能が劣化又は喪失しないこと。試験中において、自己回復可能な性能の劣化又は機能喪失は認められるが、実際の運転状態又は記憶されたデータが変更されるものであってはならない。

3. 取扱説明

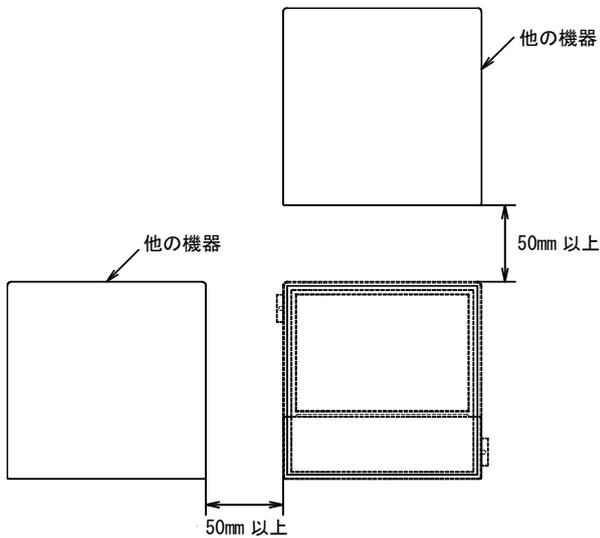
3.1 外形寸法図



パネルカット



(連装取付寸法)

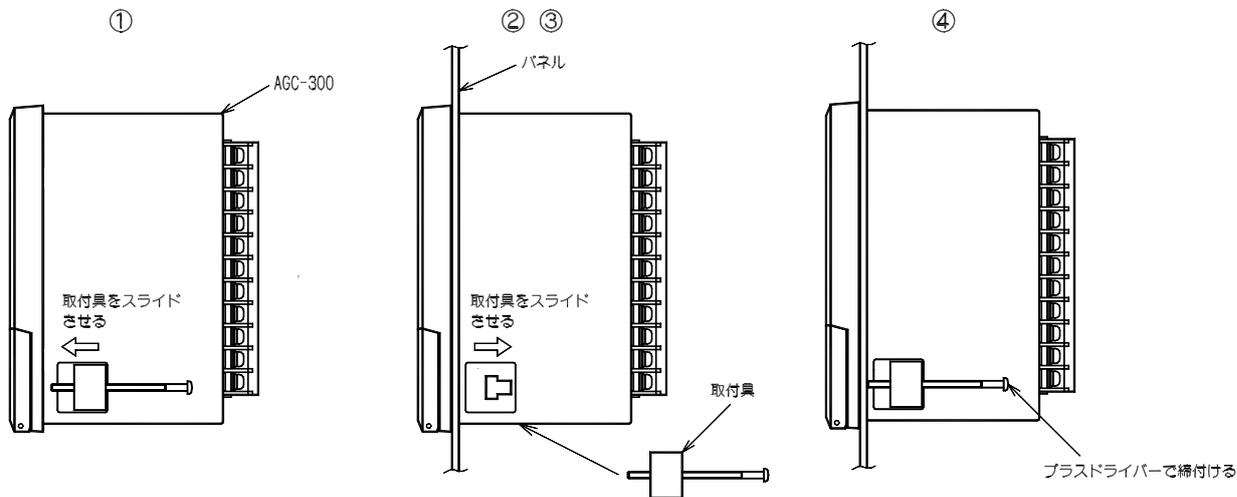


空気の自然対流による放熱を考慮して他の機器と50mm以上の空間距離を設けてください。
また、盤内の上・下・側面と50mm以上のスペースを確保してください。

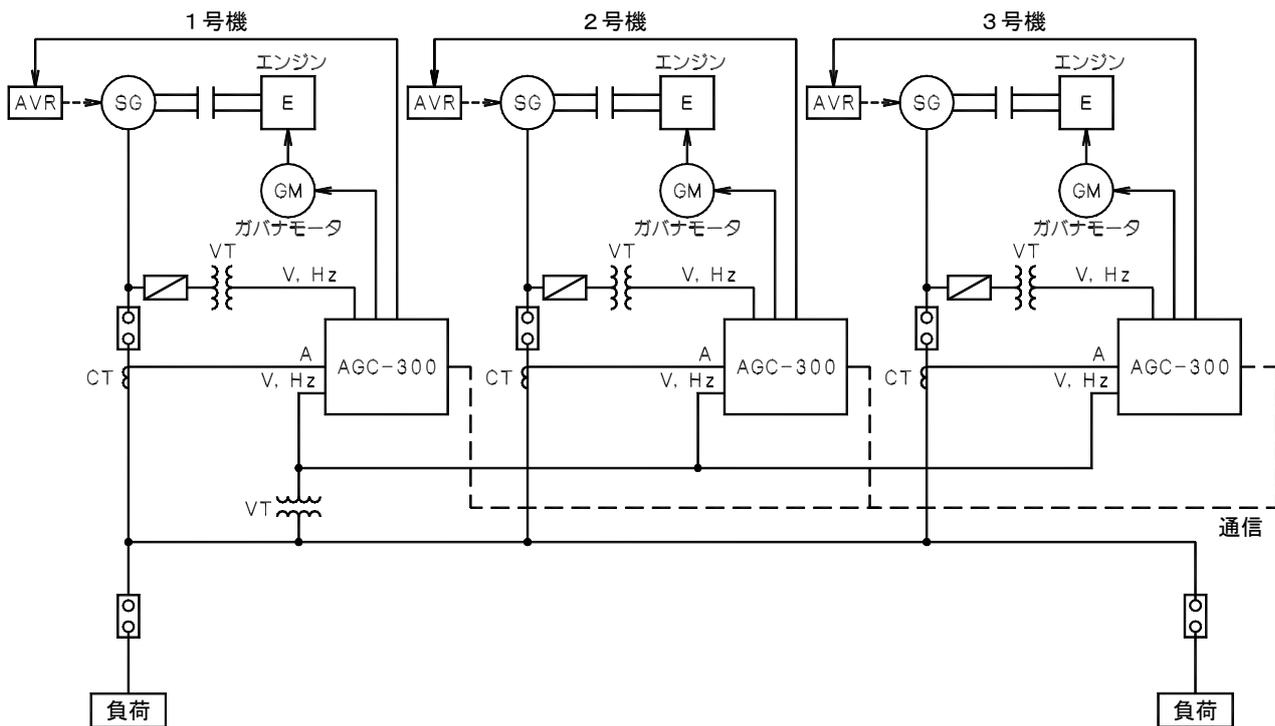
3.2 取付方法

- ① 正面方向に取付具をスライドさせ AGC-300 本体から取付具を外します。
- ② 厚さ 6mm 以下のパネルの取付穴に AGC-300 を取付けます。
- ③ AGC-300 のケース両側面の  部に取付具を取付け端子方向へスライドさせます。
- ④ プラスドライバーで取付具のねじを締め付けます。締め付けトルク：0.2~0.29N・m
トルクドライバーがない場合は、パネルにねじを両方接触させてから約 1 回転させ、しっかり固定されていることを確認してください。

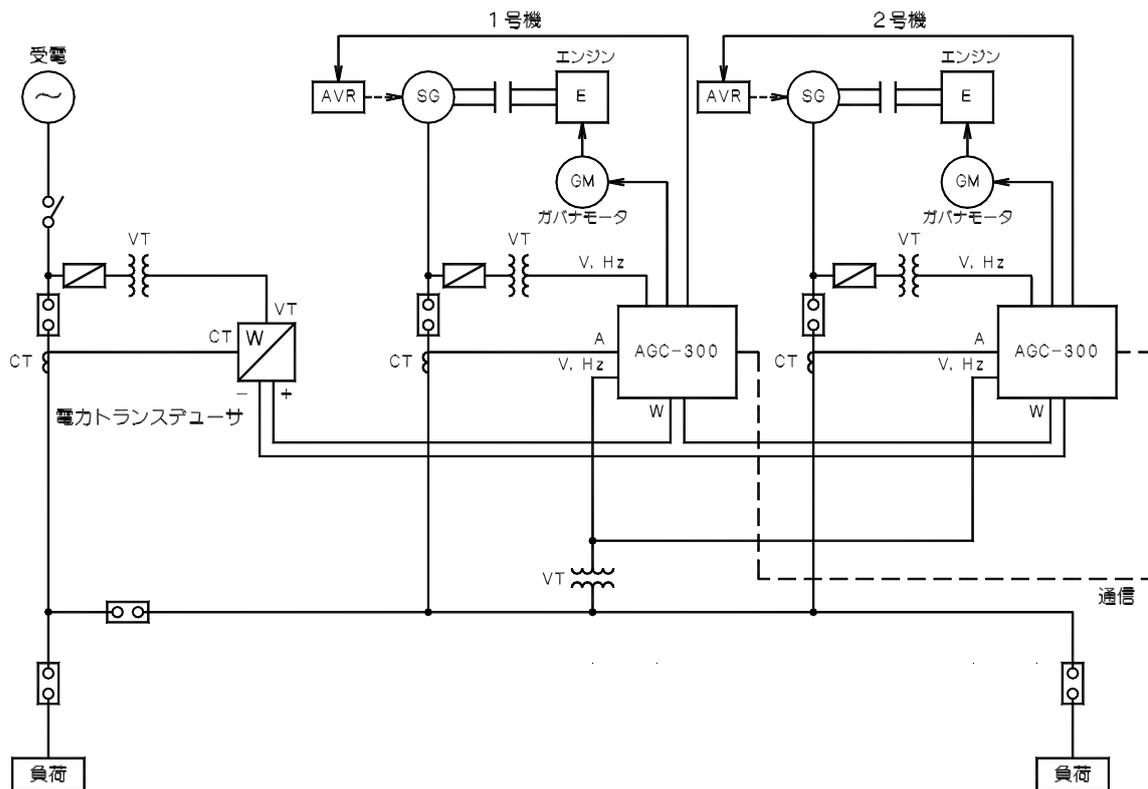
<注意>
取付パネルの厚さは、
6mm 以下としてください。



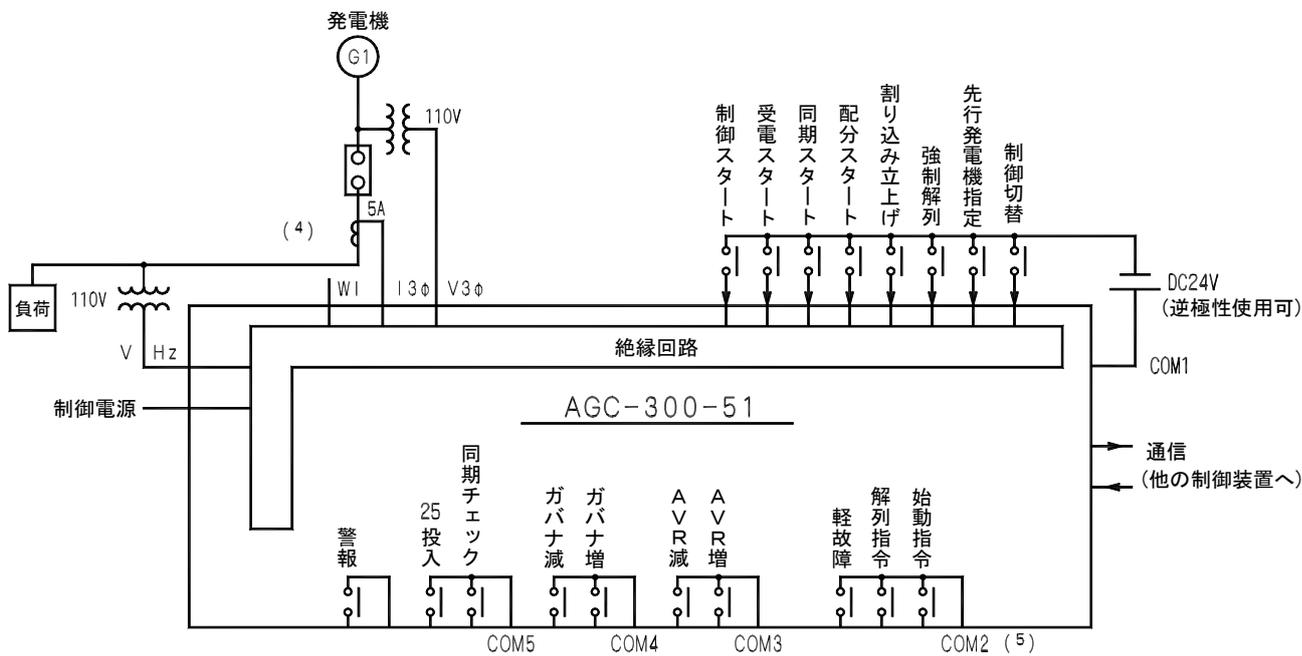
3.3 複数発電機の制御配線参考図



3.4 受電と複数発電機の制御配線参考図

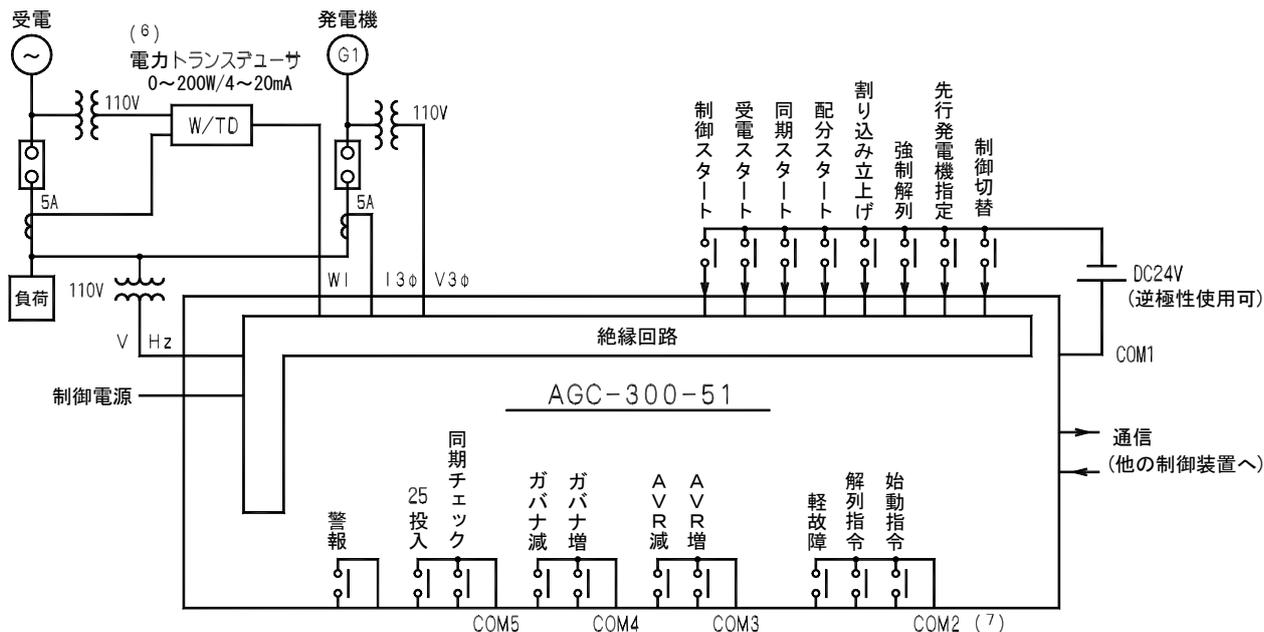


3.5 発電機制御のみの入力・出力構成図



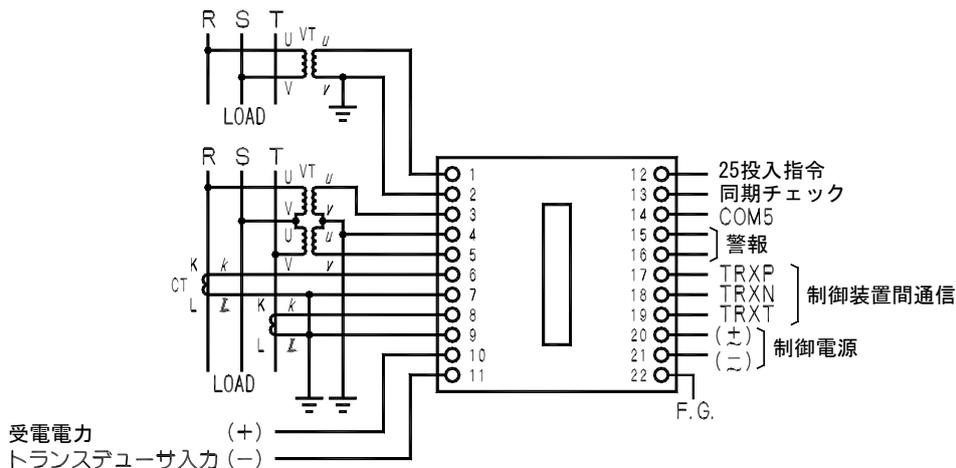
注(4) 受電計測用トランスデューサは必要ありません。
 注(5) COM2, 3, 4はマイナスコモンです。

3.6 受電と発電機制御の入力・出力構成図



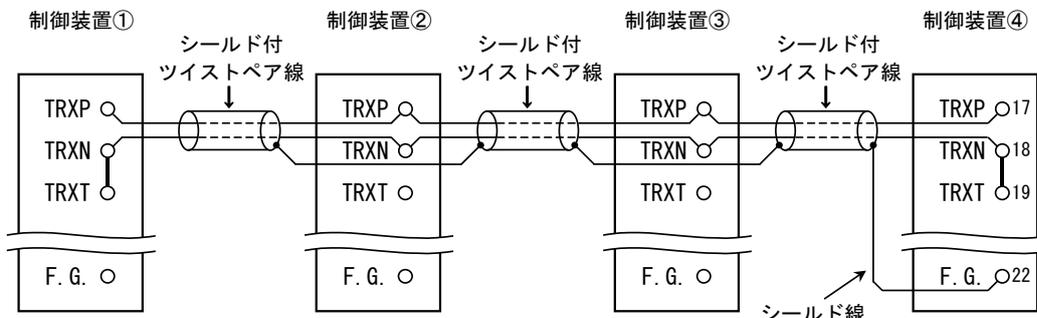
- 注(6) 受電計測用トランスデューサの入力感度は標準 0~200W とします。
計測、制御範囲により計測範囲を広げる必要がある場合は 0~500W 又は 0~1kW をご使用ください。
- 注(7) COM2, 3, 4 はマイナスコモンです。

3.7 結線図



〈注意〉 25 投入指令、同期チェック出力用のリレーはサージ吸収器付のリレーをご使用ください。

■ 制御装置間の接続方法について、下記に示します。(4 台の例)



- (1) 各制御装置間の通信 TRXP、TRXN 同士を上図の様にシールド付ツイストペア線にて接続します。
- (2) シールド付ツイストペア線のシールド線は、制御装置のフレームグランド(F.G.)へ1点接続します。(上図では④)
- (3) 配線接続上、両端に該当する制御装置(上図では①と④)では、TRXN と TRXT を接続してください。(内部の終端抵抗と接続されます)
- (4) 上図では①~④の制御装置は順に並んでいますが、アドレス番号とは関係ありません。

■ コネクタ配列図

適合コネクタ { HIF3BA-50D-2.54C (圧着用)
HIF3BA-50D-2.54R (リボンケーブル用)

DI/DO 端子名	No.		No.	DI/DO 端子名
NC	50	<p style="text-align: center;">HIF3BA-50PA-2.54DS (ヒロセ)</p>	49	NC
制御スタート	48		47	制御スタート
受電スタート	46		45	受電スタート
同期スタート	44		43	同期スタート
配分スタート	42		41	配分スタート
割込み立上げ	40		39	割込み立上げ
強制解列	38		37	強制解列
先行発電機指定	36		35	先行発電機指定
制御切替	34		33	制御切替
COM1	32		31	COM1
NC	30		29	NC
NC	28		27	NC
NC	26		25	NC
NC	24		23	NC
始動指令	22		21	始動指令
解列指令	20		19	解列指令
軽故障	18		17	軽故障
COM2	16		15	COM2
AVR 増	14		13	AVR 増
AVR 減	12		11	AVR 減
COM3	10		9	COM3
ガバナ増	8		7	ガバナ増
ガバナ減	6		5	ガバナ減
COM4	4		3	COM4
NC	2		1	NC

同名の端子は内部で接続されています。配線はどちらか1端子でも問題ありません。

3.8 結線上の注意事項

- 安全のために結線終了後は必ず端子カバーを取付けてください。
- 十分なノイズ耐量を持っておりますが、特に大きなノイズが考えられる場合は交流入力、制御電源入力、直流入力、制御用入力、制御用出力の配線を分離することにより、より効果的な外来ノイズに対する誤動作防止となります。
- フレームグランド端子(F.G.)はシールド効果を上げるため、必ず接地してください。
また、フレームグランド端子(F.G.)と大地間の接地抵抗は100Ω以下としてください。

3.9 使用上の注意事項

(1) 動作開始時の注意事項

- ・ 制御電源は電圧が確立後印加してください。電源電圧が徐昇しますと電源不安定領域で誤動作する可能性が生じます。
- ・ 装置のアドレスは制御電源印加時に読み込み確定します。従って装置のアドレスは制御電源印加前に十分確認してください。制御電源印加後(運転中)にアドレスを変更する場合は変更後一度、制御電源をOFFし再度印加することにより再設定されます。

(2) 動作開始中の注意事項

- ・ 運転台数に含まれる装置は常時制御電源を印加してください。
- ・ 設定値を変更するとき以外は設定スイッチはOFFでご使用ください。設定スイッチをONしたままご使用になりますとノイズ等により設定値誤書き込み(制御異常)が発生する可能性があります。

(3) 入力、出力信号に関する注意事項

- ・ 制御用入力はDC24V(入力抵抗 2.4kΩ)です。定格電圧入力時の動作電流は約10mAです。
制御用入力にリレーを使用する場合は微小電流用のリレーをご使用ください。
- ・ 制御出力信号で外部リレーを動作させる場合はノイズの影響を軽減するため、サージキラー付きのリレーをご使用ください。尚、制御装置の接点出力のコモンモードノイズ耐量は1μs 方形波ノイズ±1000Vです。

4. 表示

4.1 各部の名称と機能

① 装置の状態表示
 電源：制御電源印加時に点灯。
 制御中：制御スタート入力時、又は同期スタート入力時に点灯。
 エラー：入力範囲エラーが発生時に点灯。

② 制御状態表示
 ΔV ：同期制御時、電圧差が投入許容電圧差内で点灯。
 配分制御時、定格電圧に対し不感帯内で点灯。
 ΔF ：同期制御時、周波数差が投入許容周波数内で点灯。
 配分制御時、定格周波数に対し不感帯内で点灯。
 ΔWI ：受電電力が不感帯内で点灯。
 ΔWG ：発電機電力の配分が不感帯内で点灯。
 $\Delta \phi$ ：同期制御時、位相差が 15° 以内(同期チェック)で点灯。力率制御時、不感帯内で点灯。

③ 計測データ/設定データ表示
 [計測設定] キーで計測モード/設定モードを切替えます。
 各モードにおいて項目コードNo.とデータを表示します。

④ 同期検定(位相差)表示
 中心の ∇ が位相差 0° で左向に SLOW、右向に FAST となります。LED は位相差 15° 間隔で点灯します。

⑤ 出力状態表示
 25：25 投入信号出力時に点灯します。
 軽故障：軽故障(A/D エラー、設定値エラー、通信エラー、入力指定ミス等)発生時に点灯します。
 警報：警報(メモリーエラー、同期投入ミス等)発生時に点灯します。

⑥ 計測データ/設定データの切替・変更
 計測データの表示切替、設定データの表示切替及び設定値変更を行うキースイッチです。
 5 個のキースイッチを操作し実施します。

4.2 計測値表示

(1) 表示値 (トランス 1 次を表示)

No.	表示内容	極性 LED	表示	単位	No.	表示内容	極性 LED	表示	単位
01	母線電圧	無	□□□□	V	08	発電機力率	有	□□□.□	%
02	母線周波数	無	□□.□□	Hz	09	発電機周波数	無	□□.□□	Hz
03	受電電力	有	□□□□	kW	10	電圧差	有	□□□.□	%
04	発電機電圧(R-S間)	無	□□□□	V	11	周波数差	有	□□.□□	Hz
05	発電機電流(R相)	無	□□□□	A	12	受電平均電力	有	□□□□	kW
06	発電機電力	有	□□□□	kW	13	装置アドレス	無	□	—
07	発電機無効電力	有	□□□□	kvar	—	—	—	—	—

(2) [表示切替] キーによる表示項目の変更

同期又は配分制御中に [表示切替] キーを押すと計測値の表示が可能です。

表示値は [表示切替] キーを押す毎に下記の順にローテーションします。表示内容はコードにより判別されます。

● 同期制御時の表示項目

コード	表示内容	単位
01	母線電圧	V
02	母線周波数	Hz
04	発電機電圧	V
09	発電機周波数	Hz
10	電圧差	%
11	周波数差	Hz
13	装置アドレス	—

上記の表示内容をコード 01~13 の順に表示 (ローテーション) します。

● 配分制御時の表示項目 (同期制御以外)

コード	表示内容	単位
03	受電電力	kW
04	発電機電圧	V
05	発電機電流	A
06	発電機電力	kW
07	発電機無効電力	kvar
08	発電機力率	%
09	発電機周波数	Hz
12	受電平均電力	kW
13	装置アドレス	—

上記の表示内容をコード 03~13 の順に表示 (ローテーション) します。

(3) 計測値表示に関する注意事項

制御処理を優先する関係上、制御状態により計測を停止する項目があります。該当項目は、制御が切り替わる時の値を保持していますのでご注意ください。

同期制御時 …… 項目 05 発電機電流、項目 06 発電機電力、項目 07 発電機無効電力、項目 08 発電機力率

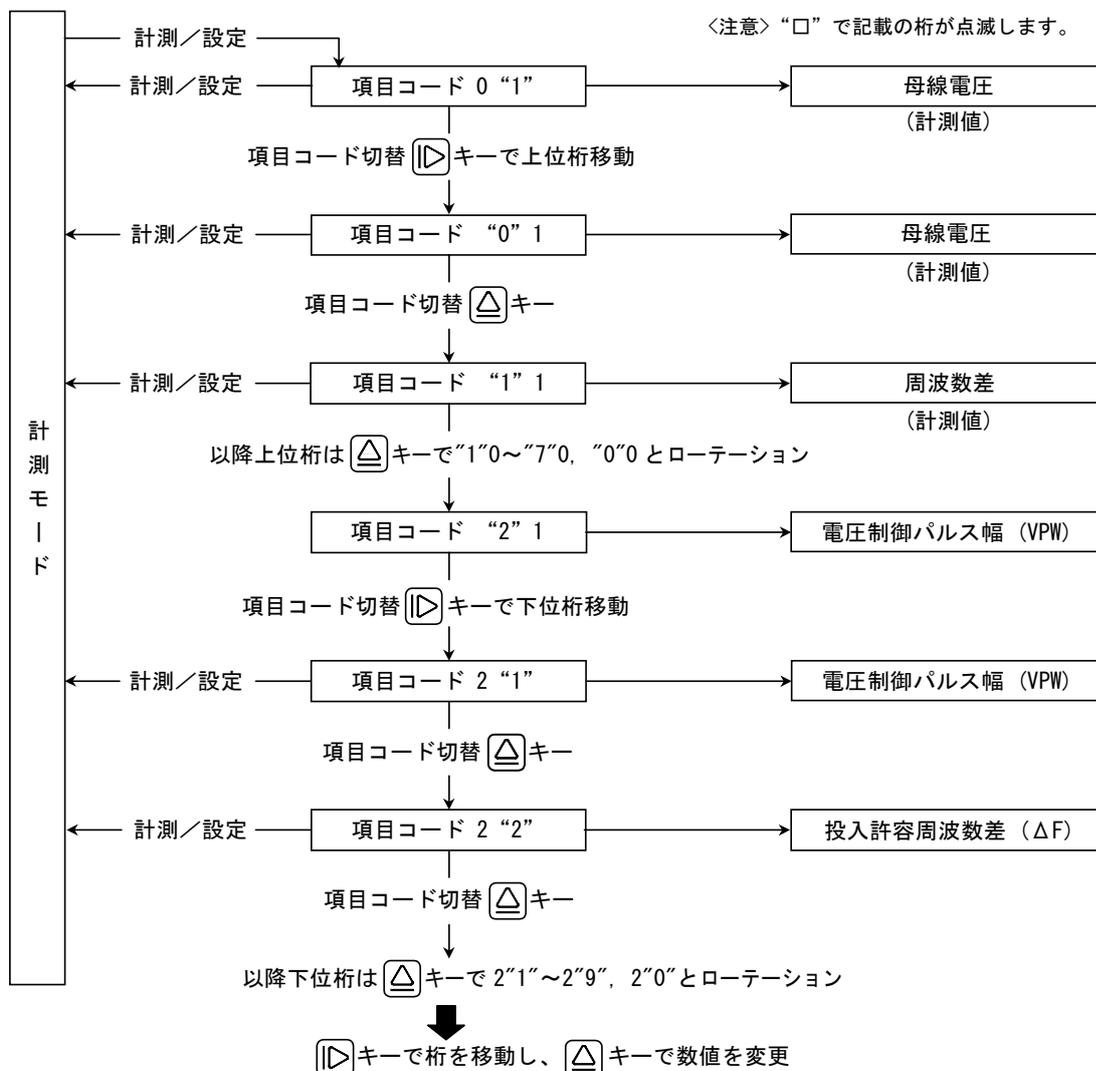
配分制御時(同期制御時以外) …… 項目 10 電圧差、項目 11 周波数差

また、受電スタート OFF 時は、項目 03 受電電力、項目 12 受電平均電力は 0kW 固定表示となります。

(4) 項目コードの変更による表示項目の変更 (設定切替スイッチ : OFF)

同期又は配分制御中に項目コードを変更する事により、計測値・設定値の表示が可能です。

項目コード 0~79 の表示が可能です。



4.3 表示の消灯

(1) キー操作による表示の消灯

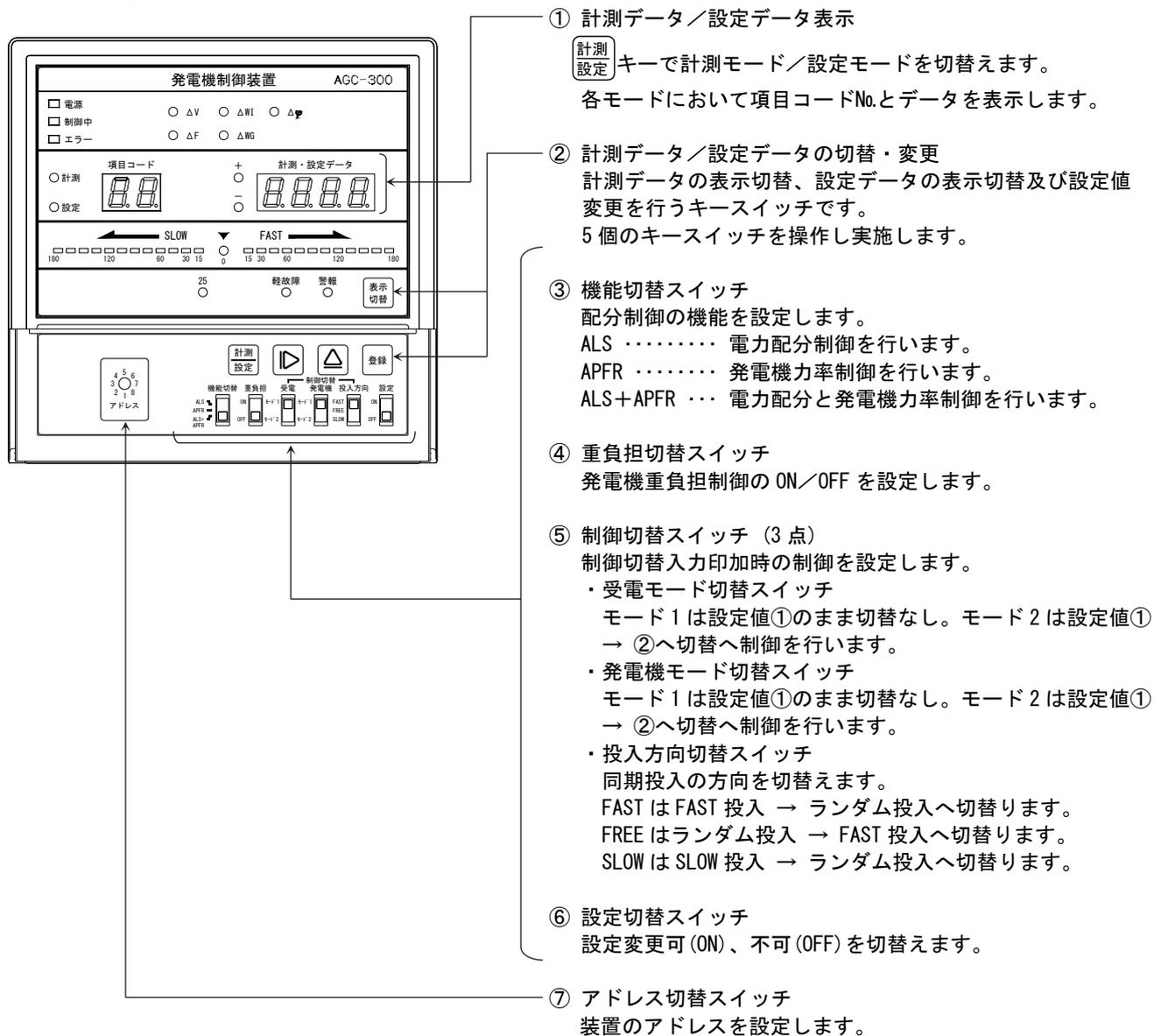
[表示切替] キーを約 3 秒間押す事で消灯します。

(2) 自動表示消灯

項目コード 79 表示消灯時間の設定値により、設定された時間の間、キー操作が無い場合に消灯します。

5. 操作・設定

5.1 各部の名称と機能



5.2 設定

5.2.1 スライドスイッチの設定

⑦

(出荷時設定値)

① 機能切替スイッチ	ALS+APFR
② 重負担切替スイッチ	OFF
③ 受電モード切替スイッチ	モード1
④ 発電機モード切替スイッチ	モード1
⑤ 投入方向切替スイッチ	FAST
⑥ 設定切替スイッチ	OFF
⑦ アドレス切替スイッチ	1

注意

投入方向切替スイッチは同期スタート入力 OFF の時、アドレス切替スイッチは電源入力 OFF の時に切替可能です。
 他のタイミングで実施した場合、設定されませんので注意してください。
 アドレススイッチは中間ポジションにしないでください。
 スイッチ故障の原因となります。
 右図の様に1と2の間に合わせる事はやめてください。
 スライドスイッチはスイッチの両端または中央の正しい位置に設定してください。
 途中の位置で止めて使用すると、故障の原因となるだけでなく、誤動作や不動作の原因となります。

① 機能切替スイッチ

配分制御の機能を設定します。

- ALS …………… 電力配分制御を行います。
- APFR …………… 発電機力率制御を行います。
- ALS+APFR …… 電力配分と発電機力率制御を行います。

② 重負担切替スイッチ

発電機重負担制御の ON/OFF を設定します。

・制御切替スイッチ(3点 ③~⑤)

制御切替入力の ON/OFF により切替が行われます。

③ 受電モード切替スイッチ

モード1は、設定値①のまま切替無し。モード2は、制御切替入力 ON 時、設定値①→②切替制御を行います。

④ 発電機モード切替スイッチ

モード1は、設定値①のまま切替無し。モード2は、制御切替入力 ON 時、設定値①→②切替制御を行います。

⑤ 投入方向切替スイッチ

投入方向切替スイッチと制御切替入力の組合せで下表の様に同期制御時の投入方向が指定できます。

投入方向切替スイッチ (スライドスイッチ)	制御切替入力 (DI)	
	OFF	ON
FAST	FAST	ランダム
FREE	ランダム	FAST
SLOW	SLOW	ランダム

〈注意〉 制御切替入力は、③~⑤共用となるため、投入方向切替の ON/OFF により、配分制御値も切替ります。設定値によっては始動指令が OFF される場合も有りますので、外部で保持回路をご用意ください。

⑥ 設定切替スイッチ

設定変更可 (ON)、不可 (OFF) を切替えます。

⑦ アドレス切替スイッチ

装置のアドレスを設定します。

〈注意〉 スイッチ中間ポジションについて

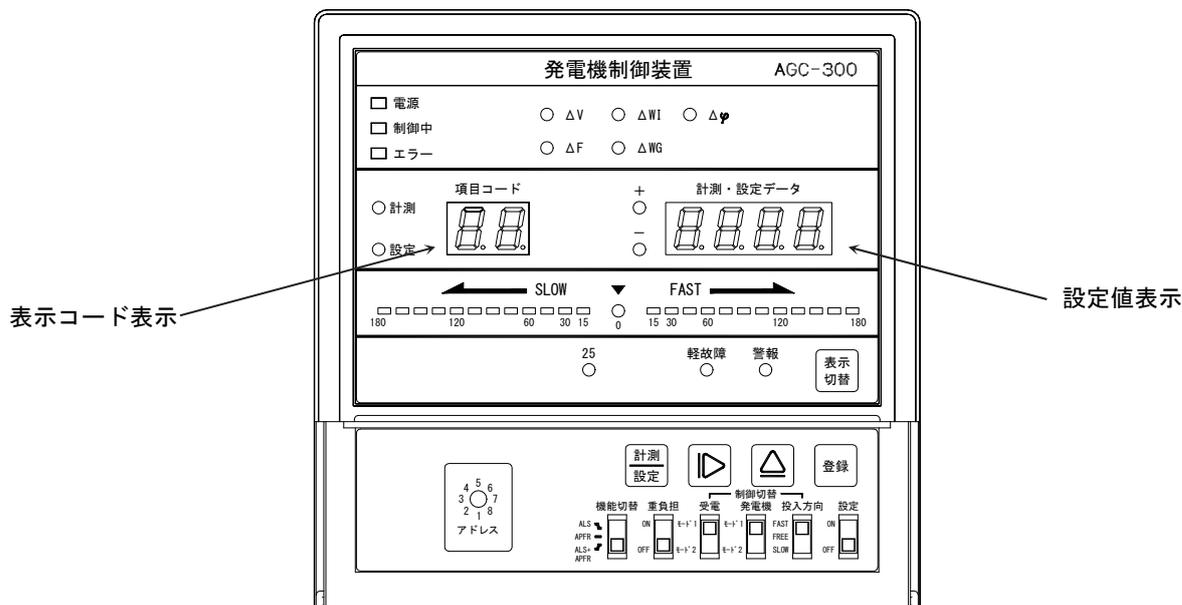
シートに表記されておりませんが、②、③、④、⑥のスイッチ中間ポジションは下記の通りです。



5.2.2 キースイッチによる設定値の変更

設定値の変更は、設定切替スイッチを ON の後、**計測設定** キーを押す事で可能となります。
項目コード 20~79 の表示及び設定値変更が可能です。

(配置図)



(例) 項目コード 33 受電最大電力 WRI を初期値 600 から 800 に変更

(1) 設定切替スイッチ(スライドスイッチ)を ON とする。→ 設定許可

(2) **計測設定** キーを押す。(設定 LED 点灯、計測 LED 消灯) 項目コード 1 桁目点滅。

(3) 項目コードの選択

▶ キー：桁移動と **▲** キー：数値設定で項目コード 33 を選択する。

(項目コード 33 は受電最大電力 WRI で初期値 600 を表示する)

(4) 次に **表示切替** キーを押す。設定値表示の 4 桁目が点滅する。

(5) 設定値の設定。(600→800 に変更する)

▶ キー：桁移動を 1 回押し 3 桁目に点滅を移動する。

▲ キー：数値設定を 2 回押し 800 に変更する。

(6) 設定変更が終了の場合、**登録** キーを押す。設定値に範囲エラーがある場合は設定変更前の値に戻ります。範囲を確認後、再設定してください。

(7) 他の設定を変更する場合、**表示切替** キーで項目コードに点滅を移動し、(3) 項以下を繰り返す。

(8) 全ての設定が終了した場合、**計測設定** キーを押し、データ更新をする。

正常に更新された場合は、設定値表示欄に約 2 秒間 **Good** が表示されます。

(9) 設定データの適合性チェックによりエラーがある場合はエラーを表示します。エラーの内容は、本文 8.1 項 49~51 ページに記載されておりますので確認してください。

(10) エラー発生の場合、再度 **計測設定** キーを押しエラーコードで示される設定値を確認し修正してください。修正終了後、上記(8)から実施してください。

(11) 設定終了後は、設定切替スイッチを OFF にしてください。

5.4 設定項目表

No.	設定内容	記号	初期値	設定可能範囲	同期制御	発電機単独	受電並列	備考
						電力配分制御 +周波数、電 圧制御	電力配分制御 +発電機力率 制御	
20	投入許容電圧差	ΔV	5%	1~10%	○	×	×	同期制御の設定値です。 同期スタート入力 がOFFの時、設定可 能です。
21	電圧制御パルス幅	VPW	0.5s	0.1~1.0s	○	×	×	
22	投入許容周波数差	ΔF	0.10Hz	0.10, 0.15, 0.20, 0.25, 0.30, 0.35, 0.40, 0.45, 0.50Hz	○	×	×	
23	ガバナ制御パルス幅	FPW	0.5s	0.1~5.0s	○	×	×	
24	電圧パルス出力周期	PI1	2s	1~5s	○	×	×	
25	遮断器漸進時間	25	50ms	10~310ms ⁽⁸⁾	○	×	×	
26	投入出力継続回数	25N	1回	0:無制限、1:1回 2:2回、3:3回	○	×	×	
27	受電電力トランス デューサフルスケール	WFSI	1200kW	100~9999kW	×	×	○	受電のトランスデュー サ入力感度の設定値。 受電並列のみ設定が 必要です。
28	⁽⁹⁾ 受電電力計測平均時間	TAI	2s	0~120s	×	×	○	必要に応じて設定 します。
29	発電機三相入力のVT比	VT	60	1~9999	○	○	○	発電機のVTとCTの 設定です。
30	発電機三相入力のCT比	CT	50	1~9999	×	○	○	
31	母線定格電圧(VT2次)	V	110V	90~120V	○	○	○	
32	母線定格周波数	F	50.0Hz	49.0~51.0Hz 59.0~61.0Hz	○	○	○	母線の定格電圧と定格 周波数の設定です。
33	受電最大電力	WRI	600kW	100~WFSI	×	×	○	WRIに対する%。 受電電力一定制御に 関する設定項目です。 ⁽¹²⁾ 左記、設定可能範囲の 他に WHI- ΔM - $\Delta WI \geq$ WMI \geq WLI+ ΔWI の制限 があります。
34	発電機始動電力	WHI①	90%	20~95%	×	×	○	
35		WHI②						
36	受電一定制御電力	WMI①	50%	10~87%	×	×	○	
37		WMI②						
38	受電最小電力	WLI①	20%	1~50%	×	×	○	
39		WLI②						
40	発電機解列可能偏差	ΔM ①	10%	5~70%	×	×	○	
41		ΔM ②						
42	受電電力不感帯	ΔWI ①	10%	3~30%	×	×	○	
43		ΔWI ②						
44	電力制御最大パルス時間	THW	3.0s	0.5~5.0s	×	○	○	制御スピードを設定 します。
45	電力制御最小パルス時間 ⁽¹⁰⁾	TLW	0.3s	0.1~5.0s	×	○	○	
46	周波数制御不感帯	ΔFC	1.0%	0.2~5.0%	×	○	×	発電機のみ運転時、 周波数制御の設定項目 です。
47	周波数制御最大パルス 時間	THF	3.0s	0.5~5.0s	×	○	×	
48	発電機定格電力 (発電機最大運転電力)	WRG①	1500kW	100~(VT×CT)kW MAX. 9999kW	×	○	○	WRGに対する%。 次号機始動電力及び 解列可能電力に関する 設定項目です。 ⁽¹³⁾ 左記、設定可能範囲の 他に WHG-5% \geq WMG の 制限があります。
49		WRG②						
50	次号機始動電力	WHG①	100%	70~100%	×	○	○	
51		WHG②						
52	発電機解列可能電力	WMG①	80%	50~95%	×	○	○	
53		WMG②						
54	発電機最小電力	WLG	10%	1~40%	×	○	○	
55	発電機のみ連系時、 次号機始動偏差・解列 可能偏差	ΔH	0%	0~40%	×	○	×	
56	⁽¹¹⁾ 発電機電力不感帯	ΔWG ①	2%	1~30%	×	○	○	
57		ΔWG ②						
58	無効電力制御最大 パルス時間	THQ	3.0s	0.5~5.0s	×	○	○	制御スピードを設定 します。
59	無効電力制御最小 パルス時間	TLQ	0.3s	0.1~1.0s	×	○	○	

No.	設定内容	記号	初期値	設定可能範囲	同期制御	発電機単独	受電並列	備考
						電力配分制御 +周波数、電 圧制御	電力配分制御 +発電機力率 制御	
60	電圧制御不感帯	ΔVC	2.0%	0.5~5.0%	×	○	×	発電機のための運転時、 電圧制御の設定項目 です。
61	電圧制御最大パルス 時間	THV	3.0s	0.5~5.0s	×	○	×	
62	発電機定格無効電力	QRG	750kvar	100~(VT×CT)kvar MAX. 9999kvar	×	○	○	発電機の定格無効電力 の設定値です。
63	発電機一定制御力率値	$\cos\phi$	LAG90%	LEAD(-)95~100 ~LAG(+)70%	×	×	○	発電機の力率制御時 の設定項目です。
64	力率制御不感帯	$\Delta\phi$	3°	2~10°	×	×	○	
65	力率制御不感帯切替え 電流値	CHA	30%	10~60%	×	×	○	
66	力率制御カット電流値	CTA	10%	1~10%	×	×	○	
67	発電機始動検出 タイマー	TS	60s	0~120s	×	×	○	タイマー設定です。
68	発電機解列可能検出 タイマー	TB	30s	0~60s	×	○	○	
69	ガバナ制御遅延時間	TGDL	2s	0~20s	×	○	○	制御スピードを設定 します。
70	AVR 制御遅延時間	TADL	2s	0~20s	×	○	○	
71	受電最大パルス電力 偏差	$\Delta WTHI$	50%	50%固定値	-	-	-	
72	発電機全導通パルス 電力偏差	$\Delta WTRG$	50%	10~100%	×	○	○	
73	発電機最大パルス電力 偏差	$\Delta WTHG$	30%	10~50%	×	○	○	
74	最大パルス周波数偏差	ΔFTH	10%	10%固定値	-	-	-	
75	最大パルス力率偏差	$\Delta\phi TH$	60°	60° 固定値	-	-	-	
76	最大パルス電圧偏差	ΔVTH	10%	10%固定値	-	-	-	
77	ガバナ系異常検出	GAV	1	1:ON 2:OFF	×	○	○	ガバナ系異常検出の 有無設定です。
78	発電機並列運転台数	並列台数	1台	1~8台	○	○	○	発電機の運転台数の 設定です。
79	表示消灯時間	-	10分	0:連続、1~10分	○	○	○	7セグメントLEDを 消灯します

注(8) 投入許容周波数差設定(ΔF)と設定可能な漸進時間(25)の関係

ΔF 設定	設定可能漸進時間
0.1 Hz	10~310ms
0.15Hz	10~210ms
0.2 Hz	10~150ms
0.25Hz	10~100ms
0.3~0.5Hz	10~80ms

- (9) 受電逆電力検出は、TAI(秒)に関係なく瞬時値で検出制御します。
(10) 周波数制御最小パルス時間は電力制御最小パルス時間(TLW)と共用です。
(11) 発電機無効電力不感帯と共用です。但し、QRGに対する%となります。
(12) 受電設定条件 ① $WFSI \geq WRI$ ② $WHI - \Delta M - \Delta WI \geq WMI \geq WLI + \Delta WI$
(13) 発電機設定条件 ① $VT \times CT \geq WRG$

6. 制御機能

6.1 同期投入制御

(1) 制御条件

発電機を母線に並列接続する場合、母線、発電機ともに制御範囲内に電圧・周波数を確立、同期スタートを入力する事で同期制御を実施します。

〈注意〉 同期制御中は、設定値の変更は実施できません。必ず、同期制御開始前に各設定の変更を実施してください。

(2) 制御範囲 (Er70~Er72, Er74)

母線電圧 : 80~132V

発電機電圧 : 80V 以上

母線周波数 : 定格周波数 $\pm 3\text{Hz}$, 周波数差 ΔF : 4Hz 以内

上記制御範囲内において、同期制御を実施します。制御範囲外の場合、軽故障を出力し、同期制御を停止します。

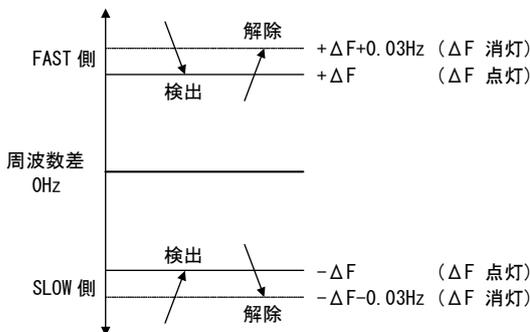
(3) 揃速機能

母線と投入発電機の周波数差が許容範囲 ΔF 内になる様に投入発電機の周波数を制御します。

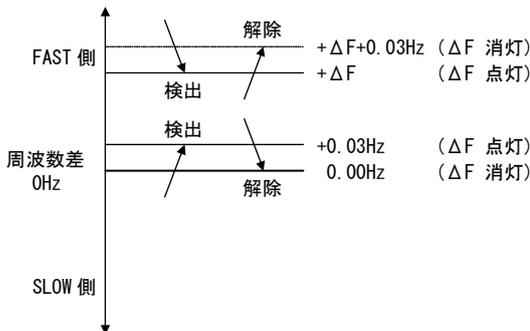
(a) 投入許容周波数差 設定値内表示 (ΔF LED 点灯)

周波数差が ΔF 設定値内に 1 秒以上継続した場合に点灯

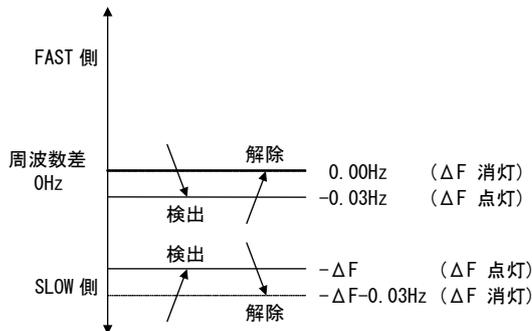
・ RANDOM 投入指定時



・ FAST 投入指定時



・ SLOW 投入指定時



(b) 揃速パルス出力波形

制御パルス幅 (FPW) : 一定幅 (0.1~5.0s に設定可能)

制御パルス出力周期 : 1/周波数差 (位相差 1 回転に 1 パルス出力)



- ・ ガバナ制御パルス幅 (FPW) より制御パルス出力周期が短い場合、ガバナ出力パルスは全 ON パルスとなります。
- ・ 投入信号出力時には投入信号が優先されます。

(4) 位相差渋滞検出機能

母線と投入発電機の周波数差(0.05Hz以下)が小さく、位相差がほぼ一定となった場合、同期投入制御を速めるため、2秒周期で同期投入促進パルスを出力します。

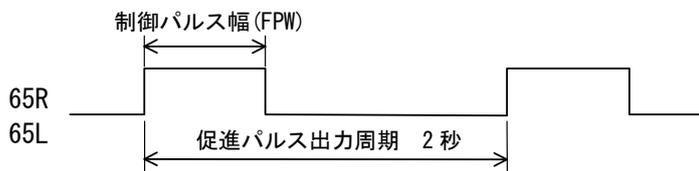
FAST又はSLOW投入指定時は、反対側の投入許容周波数差(ΔF)設定値内も位相差渋滞検出の対象領域となり、同期投入促進パルスを出力します。

位相差渋滞検出中(周波数差0.05Hz以下)は、25投入指令を出力しません。

(a) 促進パルス出力波形

制御パルス幅(FPW) : 一定幅(0.1~5.0sに設定可能)

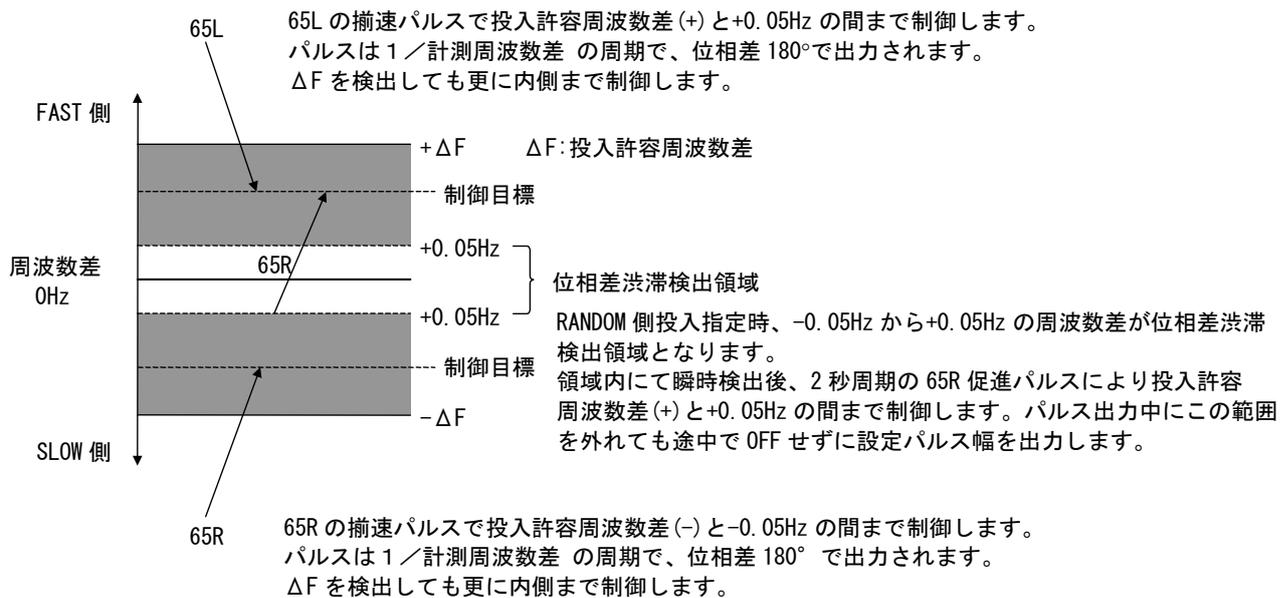
促進パルス出力周期 : 2秒周期(固定)



- FAST又はランダム投入指定時は65R促進パルスを出力します。
- SLOW投入指定時は65L促進パルスを出力します。
- ガバナ制御パルス幅(FPW)を2秒以上に設定した場合、同期投入促進制御で出力されるガバナ出力パルスは、全ONパルスとなります。
- 投入信号出力時には投入信号が優先されます。

同期制御時の周波数制御

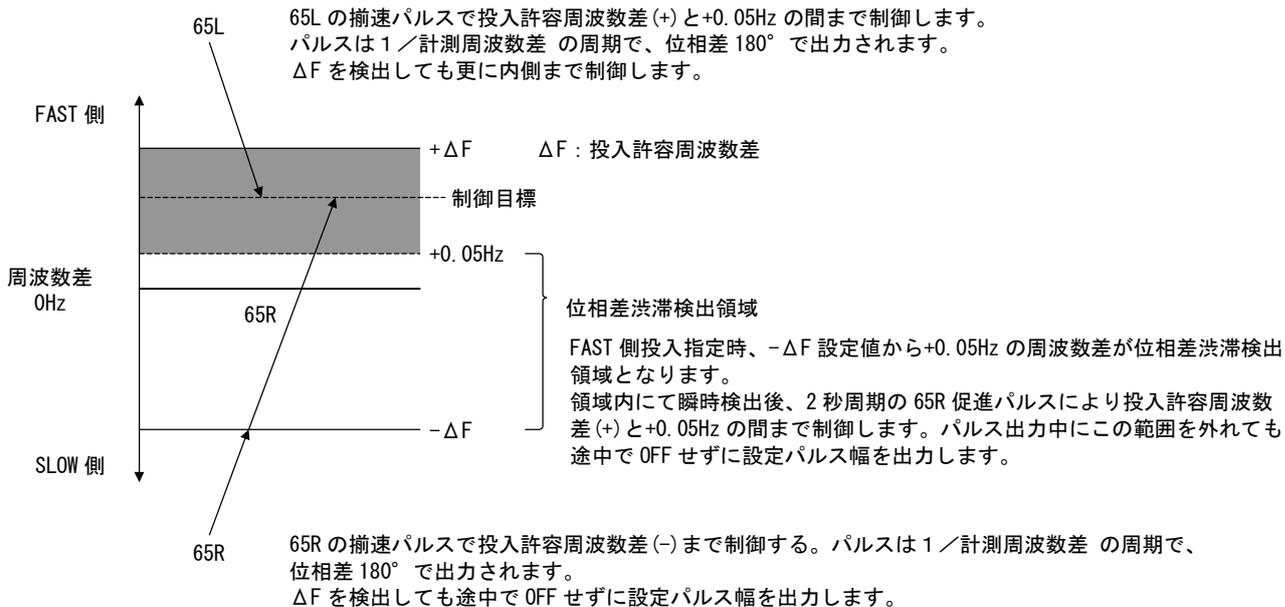
- RANDOM投入指定時



制御する目標は $\frac{\text{投入許容周波数差}(+) + +0.05\text{Hz}}{2}$

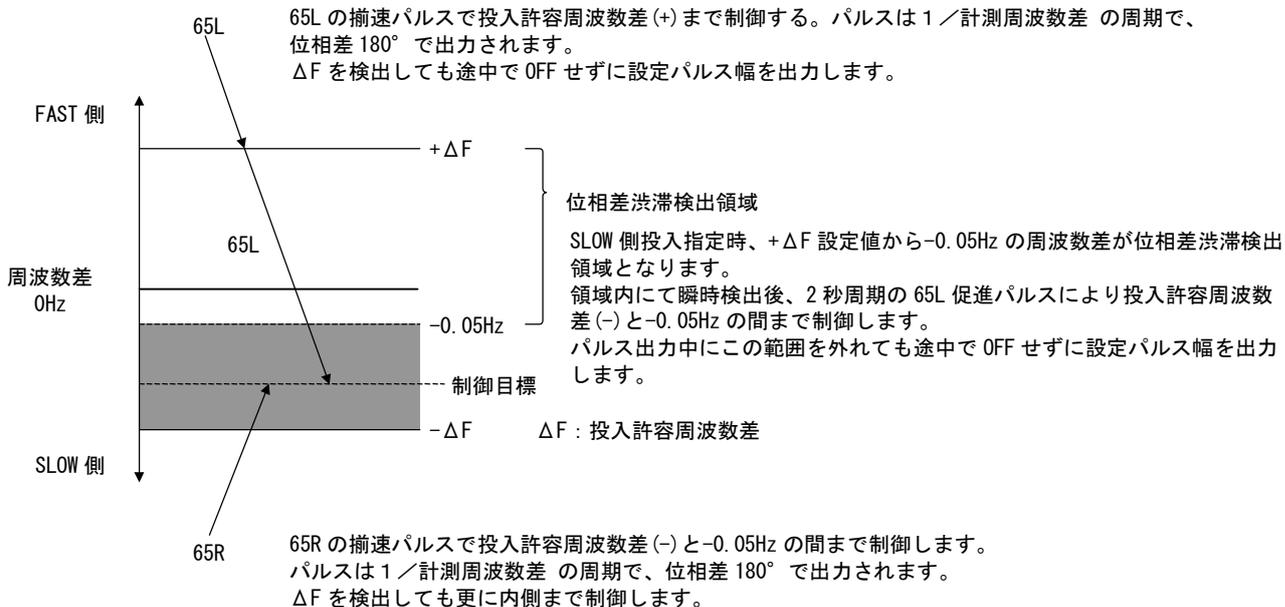
又は $\frac{\text{投入許容周波数差}(-) + -0.05\text{Hz}}{2}$ となります。

・ FAST 投入指定時



制御する目標は $\frac{\text{投入許容周波数差 (+)} + +0.05\text{Hz}}{2}$ となります。

・ SLOW 投入指定時



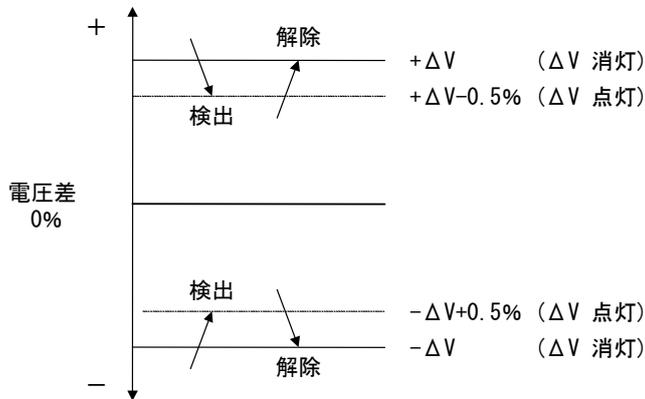
制御する目標は $\frac{\text{投入許容周波数差 (-)} + -0.05\text{Hz}}{2}$ となります。

(5) 電圧平衡機能

母線と投入発電機の電圧差が許容範囲 (ΔV) 内になる様に投入発電機の電圧を制御します。

(a) 投入許容電圧差 設定値内表示 (ΔV LED 点灯)

電圧差が ΔV 設定値内に入った場合に点灯



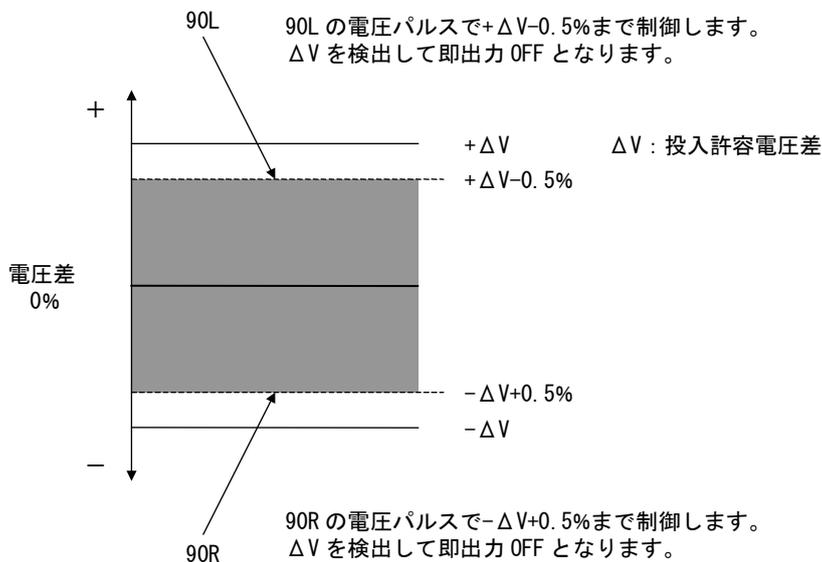
(b) パルス出力波形

制御パルス幅 (VPW) : 一定幅 (0.1~1.0s に設定可能)

制御パルス出力周期 (PI1) : 一定周期 (1~5s に設定可能)



同期制御時の電圧制御



(6) 同期チェック検出機能 …… ΔF 、 ΔV 内の場合

母線と投入発電機の位相差が 15° 以内の時、同期チェックリレー信号を出力します。

(7) 同期投入機能 …… ΔF 、 ΔV 内の場合

母線と投入発電機の位相一致点を検出し同期点で遮断器を閉路するため、遮断器の漸進時間を見込んで同期点の手前で投入指令(25)を出力します。遮断器漸進時間は10~310msに設定可能です。

・同期投入出力



同期成功：投入指令(25)出力後3秒間に位相差が10°を越えなければ、同期成功と判断します。

同期成功後、同期制御(周波数制御、電圧制御、同期チェック、同期投入)は停止します。

警報：同期投入ミスが投入出力 継続回数 25N(1~3)後に発生した場合、出力します。投入出力継続回数設定が無制限の場合は出力されません。警報出力のリセットは、同期スタート入力をOFFにすることで行われます。

(8) 投入方向切替機能

投入方向スイッチと制御切替入力の組合せにより、投入方向を切替える事が可能です。

(9) 同期投入ミス検出機能 (Er77)

25投入指令を出力したにも関わらず同期点を通じた場合、投入出力継続回数発生した後、約1秒後に検出し、警報を出力します。同期投入ミス検出後も同期制御(周波数制御、電圧制御、同期チェック、同期投入)は継続します。

同期投入ミスは、同期スタートOFFでリセットします。

〈注意〉遮断器閉のアンサーバックにより同期スタートを必ず入力OFFとしてください。

遮断器投入後も同期スタート入力が継続してON状態の場合、本器は同期成功と判断して同期制御を停止しますが、遮断器閉状態での制御(電力制御等)が行われません。(無制御状態となります)

6.2 電力制御

(1) 制御条件

受電電力一定制御：受電との並列運転中で、ALS 制御指定時。(制御スタート ON, 受電スタート ON, 配分スタート ON, 機能切替えスイッチ：ALS 又は ALS+APFR)

電力比例配分制御：発電機だけの運転中で、ALS 制御指定時。(制御スタート ON, 受電スタート OFF, 配分スタート ON, 機能切替えスイッチ：ALS 又は ALS+APFR)

(2) 制御範囲 (Er70, Er72)

母線電圧：AC80～132V

母線周波数：定格周波数 $F \pm 7\text{Hz}$

上記制御範囲内において、受電電力一定制御又は電力比例配分制御を実施します。

母線電圧入力制御範囲外の時、エラーLED を点灯し、軽故障を出力し、電力制御を停止します。

(3) 受電電力一定制御 (受電との並列運転時)

受電電力が受電一定制御値 $WMI \pm \Delta WI$ となるように、全ての電力(受電電力+発電機トータル電力)から受電の負担分 WMI を除いた残りの電力を各発電機間で比例配分制御します。これにより受電電力が WMI 一定に制御されます。

$$\text{各発電機制御目標} = \frac{(\text{受電電力} + \text{発電機トータル電力}) - \text{受電一定制御値 } WMI}{\text{発電機定格電力 WRG の総和}} \times 100\% \quad (\text{WRG に対する}\%)$$

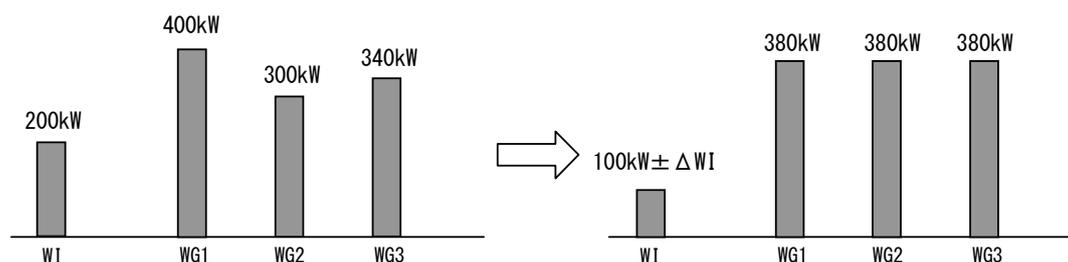
上式より算出された発電機制御目標に対し、各発電機が発電機制御目標 $\pm \Delta WG$ 不感帯内となるようガバナ制御します。その結果、全発電機が発電機制御目標 $\pm \Delta WG$ 不感帯内となったにも係らず、受電電力が受電一定制御値 $WMI \pm \Delta WI$ 不感帯内になっていない場合は、各発電機において最小パルスを出力し、受電電力が ΔWI 不感帯内となるよう調節します。

〈注意〉 受電並列時、発電機制御目標には上下限のリミッタがあります。

算出された発電機制御目標が 100% を超えた場合、上限の 100% に設定。また、マイナス目標となった場合、0% に設定し制御を継続します。

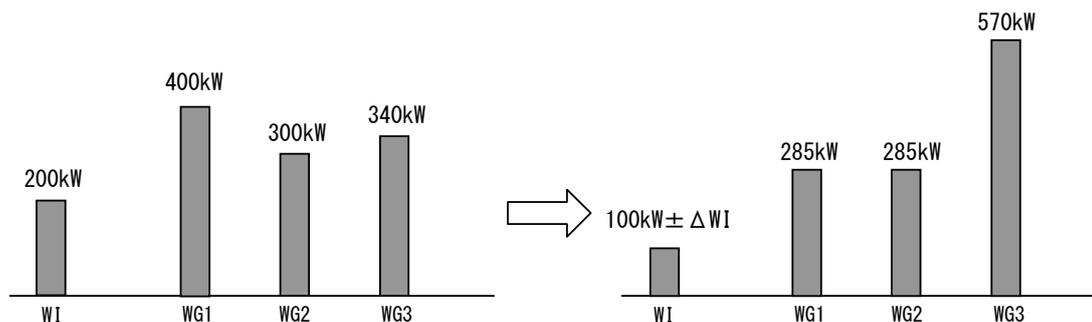
例 1. 受電+発電機 3 台 ($WMI=100\text{kW}$, $WRG1\sim3=500\text{kW}$)

$$\begin{aligned} \text{発電機目標} &= \frac{(WI + WG1 + WG2 + WG3) - WMI}{\text{発電機定格電力 WRG の総和}} \times 100\% \\ &= \frac{(200\text{kW} + 400\text{kW} + 300\text{kW} + 340\text{kW}) - 100\text{kW}}{1500\text{kW}} \times 100\% \\ &= 76\% \quad (\text{WRG に対する}\%) \\ \text{発電機目標電力 } &380\text{kW} \end{aligned}$$



例 2. 受電+発電機 3 台 (WMI=100kW , WRG1~2=500kW , WRG3=1000kW)
 発電機の定格電力が異なった場合

$$\begin{aligned} \text{発電機目標} &= \frac{(WI + WG1 + WG2 + WG3) - WMI}{\text{発電機定格電力 WRG の総和}} \times 100\% \\ &= \frac{(200\text{kW} + 400\text{kW} + 300\text{kW} + 340\text{kW}) - 100\text{kW}}{2000\text{kW}} \times 100\% \\ &= 57\% \text{ (WRG に対する\%)} \\ \text{発電機目標電力 } G1, G2 &= 285\text{kW} \\ G3 &= 570\text{kW} \end{aligned}$$



〈注意〉 定格電力 WRG に対する電力比例配分制御となります。

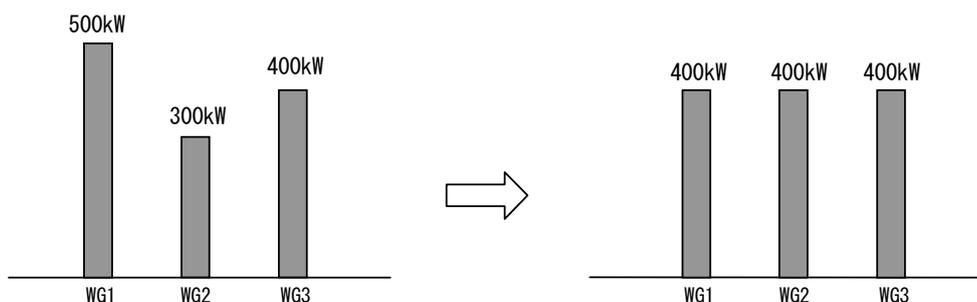
(4) 電力比例配分制御 (発電機のみ単独運転時)
 全ての電力 (発電機トータル電力) を各発電機間で比例配分制御します。

$$\text{各発電機制御目標 (WRG に対する\%)} = \frac{\text{発電機トータル電力}}{\text{発電機定格電力 WRG の総和}} \times 100\%$$

上式より算出された発電機制御目標に対し、各発電機が発電機制御目標 ± ΔWG 不感帯内となるよう、ガバナ制御します。全発電機が ΔWG 不感帯内となり、電力比例配分制御が終了後、全機ほぼ同時に母線電圧を監視し、定格周波数制御を行います。

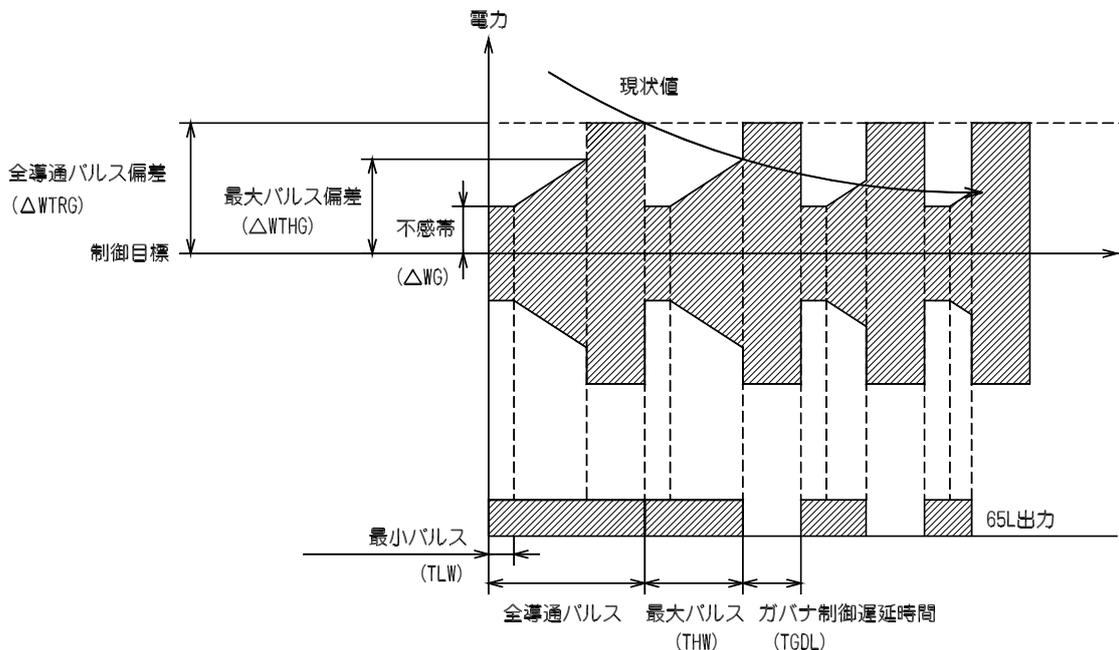
例. 発電機 3 台 (WRG1~3=500kW)

$$\begin{aligned} \text{発電機目標} &= \frac{(WG1 + WG2 + WG3)}{\text{発電機定格電力 WRG の総和}} \times 100\% \\ &= \frac{(500\text{kW} + 300\text{kW} + 400\text{kW})}{1500\text{kW}} \times 100\% \\ &= 80\% \text{ (WRG に対する\%)} \\ \text{発電機目標電力 } &= 400\text{kW} \end{aligned}$$



(5) ガバナパルス出力波形

発電機出力が発電機制御目標±ΔWG 不感帯内となるようガバナパルス出力を制御します。ガバナパルス出力は、制御目標までの偏差(制御目標－現在の発電機出力)によりパルス幅が変化します。偏差が全導通パルス電力偏差(ΔWTRG)以上の時、ガバナ制御遅延時間(TGDL)を取らずに連続的なパルスとなり、偏差が全導通パルス電力偏差(ΔWTRG)～最大パルス電力偏差(ΔWTHG)以上の時、電力最大パルス時間(THW)のパルスを出します。偏差が最大パルス電力偏差(ΔWTHG)～電力不感帯(ΔWG)の間は、電力最大パルス時間(THW)～電力最小パルス時間(TLW)の間のパルス幅で制御目標に近づくにつれ、短いパルス幅のパルスを出します。



(a) 電力制御におけるガバナパルス幅

パルス幅は、制御目標までの偏差と下記設定値により決定されます。

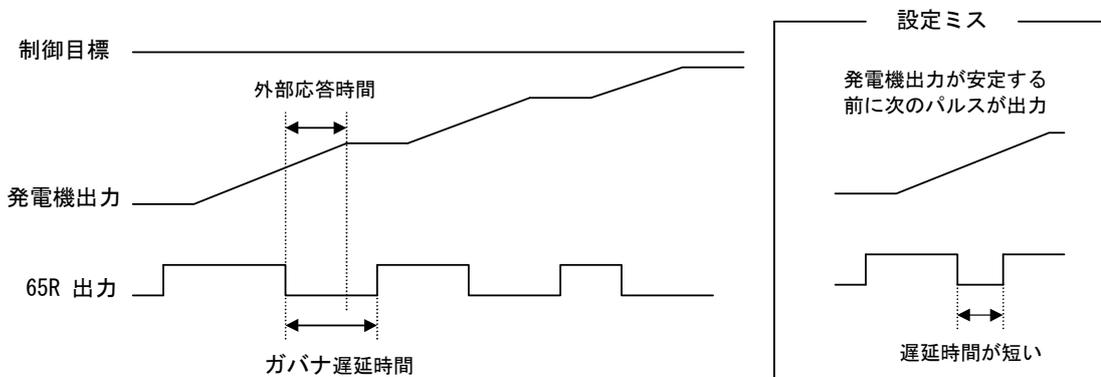
- 項目No. 44 電力制御最大パルス時間 (THW)
- 項目No. 45 電力制御最小パルス時間 (TLW)
- 項目No. 56, 57 発電機電力不感帯 (ΔWG①、ΔWG②)
- 項目No. 72 発電機全導通パルス電力偏差 (ΔWTRG)
- 項目No. 73 発電機最大パルス電力偏差 (ΔWTHG)

$$\text{パルス幅} = \text{TLW} + \frac{(\text{THW} - \text{TLW})}{(\Delta \text{WTHG} - \Delta \text{WG})} \times (\text{制御目標までの偏差} - \Delta \text{WG}) \text{ (s)}$$

(b) ガバナ制御遅延時間

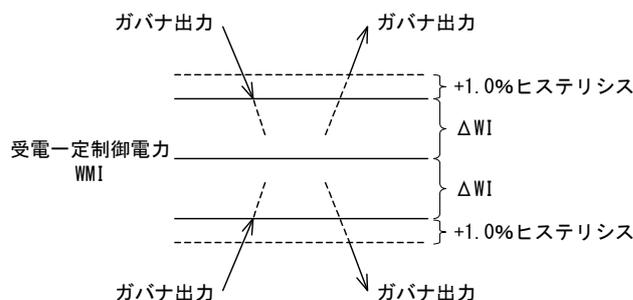
ガバナ制御遅延時間の設定は、ガバナ装置等を含む外部装置の応答時間を考慮して設定してください。応答時間に対し遅延時間の設定が短い場合、発電機出力のオーバershoot又はアンダershootの原因となります。

ガバナ遅延時間設定値 ≥ 外部装置の応答時間



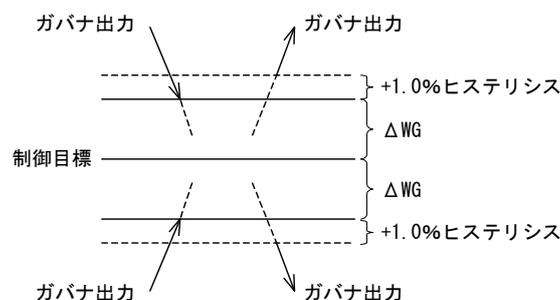
- (6) 受電電力不感帯の設定
 実際の制御では、制御不感帯は設定値 ΔWI の外側に+1.0%のヒステリシスが設けてあります。
 このヒステリシスを考慮した上で、不感帯 ΔWI の設定を行ってください。

不感帯を外れ、再度ガバナパルス出力を開始する点は、不感帯設定値 $\Delta WI + 1.0\%$ のヒステリシスとなります。



- (7) 発電機電力不感帯の設定
 実際の制御では、制御不感帯は設定値 ΔWG の外側に+1.0%のヒステリシスが設けてあります。
 このヒステリシスを考慮した上で、不感帯 ΔWG の設定を行ってください。

不感帯を外れ、再度ガバナパルス出力を開始する点は、不感帯設定値 $\Delta WG + 1.0\%$ のヒステリシスとなります。



- (8) 平均値計測制御
 受電電力計測平均時間 TAI 秒を設定することで受電電力の配分制御を平均値で行うことが可能です。
 設定された値相当の時定数を持った CR フィルター処理をソフト上で実施します。
- (9) 過負荷検出 (Er82)
 発電機電力が定格電力 WRG の 110% を越えた場合、過負荷を検出し、軽故障を出力します。但し、制御は継続します。
- (10) 発電機電力最大運転電力
 受電と発電機並列運転時、発電機の最大運転電力値は、定格電力 WRG となります。これを越えた場合、受電電力一定制御は中止し、 $WRG \pm \Delta WG$ の発電機最大運転一定制御となります。
- (11) 受電電力 T/D(トランスデューサ)入力断線検出 (Er80)
 受電電力 T/D(トランスデューサ)入力(受電電力平均値)が $0mA \pm 0.8mA$ 以内の状態となり、5 秒間継続した場合、入力断線エラーを検出し、軽故障を出力します。また、制御は停止します。
- (12) 受電逆電力防止制御 (Er81)
 受電の逆電力を防止するため、受電電力(瞬時値)が受電最小電力(WLI)以下になると配分制御を一時中止し、全発電機で受電電力が受電一定制御電力 WMI に達するまで、ガバナ減(65L)最大パルスを出力します。また、受電逆電力(0kW 未満)の状態が 10 秒以上継続した場合、受電逆電力エラーを検出し、軽故障を出力します。但し、そのまま受電逆電力制御は継続します。
- <注意> 但し、発電機電力が $0kW + \Delta WG$ 以下となった場合、発電機のモータリングを防止するため、ガバナ減最大パルスを停止します。また、通常の制御においても $0kW + \Delta WG$ 以下となった場合、ガバナ減信号は出力されません。
- (13) ガバナ系異常検出 (Er78)
 ガバナ信号(65R, 65L)を同一方向に連続 60 回出力しても発電機が目標に達しなかった場合、ガバナ系異常を検出し、軽故障を出力します。ガバナ系異常検出号機は、そのまま制御を継続しますが、他の正常号機は、異常号機を除いて台数制御及び受電電力一定制御を行います。また、ガバナ系異常検出機能は、設定項目により有効/無効の設定が可能です。ガバナ系異常検出は全導通パルス出力時でも検出します。

<注意> 全導通パルス出力は”最大パルス時間+遅延時間”を 1 パルス分の出力としてカウントします。

6.3 定格周波数制御

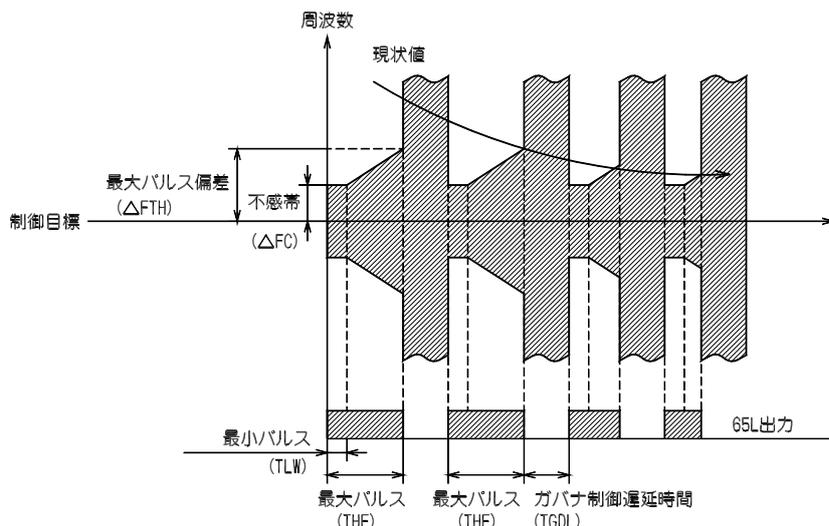
(1) 定格周波数制御

発電機のみでの運転において、全発電機がΔWG不感帯内となり電力比例配分制御が終了後、全機ほぼ同時に母線電圧を監視し、定格周波数制御を行います。

〈注意〉 発電機電力が0kW-ΔWG以下となった場合、ガバナ減信号による定格周波数制御は行いません。
(ガバナ増信号による定格周波数制御は可能)

(2) ガバナパルス出力波形

各発電機において、発電機周波数が設定された母線定格周波数F±ΔFCとなるようにガバナ制御します。ガバナパルス出力は、制御目標までの偏差(制御目標-現在の発電機出力)によりパルス幅が変化します。偏差が最大パルス偏差(ΔFTH)以上の時、最大パルス時間THFのパルスを出力します。偏差がΔFTH~ΔFCの間は、THF~TLWの間のパルス幅で制御目標に近づくにつれ短いパルス幅のパルスを出力します。



(a) 周波数制御におけるガバナパルス幅

パルス幅は、制御目標までの偏差と下記設定値により決定されます。

- 項目 No. 47 周波数制御最大パルス時間 (THF)
- 項目 No. 45 電力制御最小パルス時間 (TLW)
- 項目 No. 46 周波数制御不感帯 (ΔFC)
- 項目 No. 74 最大パルス周波数偏差 (ΔFTH)

$$\text{パルス幅} = \text{TLW} + \frac{(\text{THF} - \text{TLW})}{(\Delta\text{FTH} - \Delta\text{FC})} \times (\text{制御目標までの偏差} - \Delta\text{FC}) \quad (s)$$

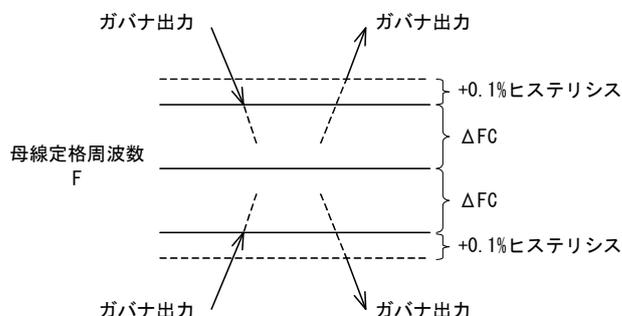
(b) ガバナ制御遅延時間

ガバナ制御遅延時間の設定は、ガバナ装置等を含む外部装置の応答時間を考慮して設定してください。応答時間に対し遅延時間の設定が短い場合、発電機出力のオーバershoot又はアンダershootの原因となります。

(3) 周波数不感帯の設定

実際の制御では、制御不感帯は設定値ΔFCの外側に+0.1%のヒステリシスが設けてあります。このヒステリシスを考慮した上で、不感帯ΔFCの設定を行ってください。

不感帯を外れ、再度ガバナパルス出力を開始する点は、不感帯設定値ΔFC+0.1%のヒステリシスとなります。



(4) ガバナ系異常検出 (Er78)

ガバナ信号(65R、65L)を同一方向に連続60回出力しても発電機が目標に達しなかった場合、ガバナ系異常を検出し、軽故障を出力します。ガバナ系異常検出号機は、そのまま制御を継続しますが、他の正常号機は、異常号機を除いて定格周波数制御を行います。また、ガバナ系異常検出機能は、設定項目により有効/無効の設定が可能です。

6.4 発電機力率一定制御（受電と発電機の並列運転）

(1) 制御条件

受電との並列運転中で、APFR 制御指定時。（制御スタート ON, 受電スタート ON, 配分スタート ON, 機能切替：APFR 又は ALS+APFR）

(2) 制御範囲（Er70, Er72）

母線電圧：AC80～132V

母線周波数：定格周波数 $F \pm 7\text{Hz}$

上記制御範囲内において、発電機力率一定制御を実施します。

母線電圧入力制御範囲外の時、エラーLEDを点灯、軽故障を出力し、発電機力率一定制御を停止します。

(3) 発電機力率一定制御

各発電機において、発電機力率が設定された発電機一定制御力率値 $\cos \phi \pm \Delta \phi$ となるように AVR 制御します。

(4) AVR パルス出力波形

AVR パルス出力は、制御目標までの偏差（制御目標－現在の発電機出力）によりパルス幅が変化します。偏差が最大パルス偏差（ $\Delta \phi_{TH}$ ）以上の時、最大パルス時間 THQ のパルスを出力します。偏差が $\Delta \phi_{TH} \sim \Delta \phi$ の間は、THQ～TLQ の間のパルス幅で制御目標に近づくと短いパルス幅のパルスを出力します。

(a) 力率制御における AVR パルス幅

パルス幅は、制御目標までの偏差と下記設定値により決定されます。

項目No. 58 無効電力制御最大パルス時間 (THQ)

項目No. 59 無効電力制御最小パルス時間 (TLQ)

項目No. 64 力率制御不感帯 ($\Delta \phi$)

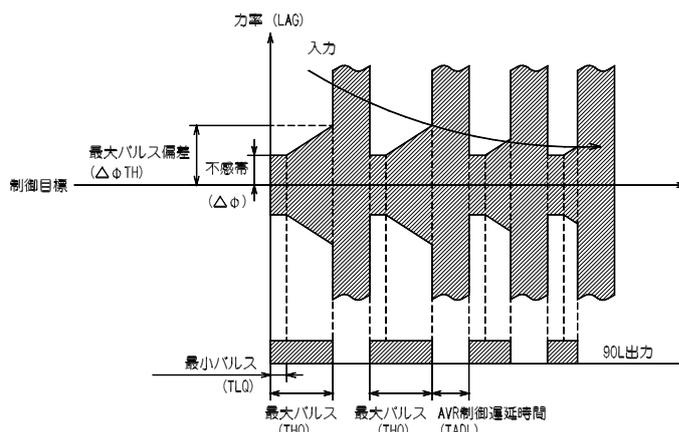
項目No. 75 最大パルス力率偏差 ($\Delta \phi_{TH}$)

$$\text{パルス幅} = \text{TLQ} + \frac{(\text{THQ} - \text{TLQ})}{(\Delta \phi_{TH} - \Delta \phi)} \times (\text{制御目標までの偏差} - \Delta \phi) \quad (\text{s})$$

(b) AVR 制御遅延時間

AVR 制御遅延時間の設定は、AVR 装置等を含む外部装置の応答時間を考慮して設定してください。

応答時間に対し遅延時間の設定が短い場合、発電機出力のオーバershoot 又はアンダershoot の原因となります。

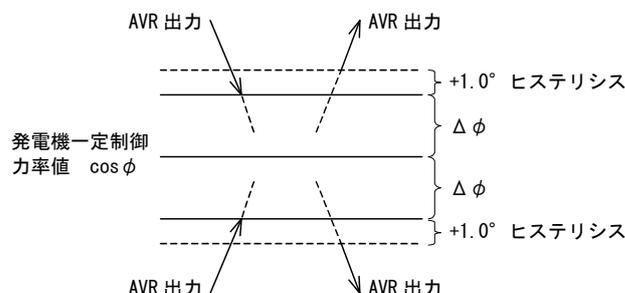


(5) 力率不感帯の設定

実際の制御では、制御不感帯は設定値 $\Delta \phi$ の外側に $+1.0^\circ$ のヒステリシスが設けてあります。

このヒステリシスを考慮した上で、不感帯 $\Delta \phi$ の設定を行ってください。

不感帯を外れ、再度 AVR パルス出力を開始する点は、不感帯設定値 $\Delta \phi + 1.0^\circ$ のヒステリシスとなります。



(6) 力率不感帯切替え電流値

力率不感帯切替え電流値 (CHA) \leq 負荷電流の場合、力率不感帯は $\Delta \phi$

力率不感帯切替え電流値 (CHA) $>$ 負荷電流の場合、力率不感帯は $\Delta \phi \times 2$

で発電機力率一定制御を行います。

(7) 力率制御カット電流値

力率制御カット電流値 (CTA) $>$ 負荷電流の場合、発電機力率一定制御を停止します。

(8) 過負荷検出 (Er82)

発電機無効電力が定格無効電力 QRG の LAG 110% 又は LEAD 55% を越えた場合、過負荷を検出し、軽故障を出力します。但し、制御は継続します。

(9) 発電機無効電力最大運転リミッタ制御

発電機の無効電力最大運転値 (LAG 側リミッタ値 QRG 以上 又は LEAD 側リミッタ値 QRG/2 以上) を越えた場合、発電機力率一定制御は中止し、最大運転リミッタ制御となります。

(10) AVR 系異常検出 (Er79)

AVR 信号 (90R、90L) を同一方向に連続 60 回出力しても発電機が目標に達しなかった場合、AVR 系異常を検出し、軽故障を出力します。但し、発電機力率一定制御はそのまま継続します。

6.5 無効電力比例配分制御（発電機のみでの並列運転）

(1) 制御条件

発電機のみでの運転中で、APFR 制御指定時。（制御スタート ON, 受電スタート OFF, 配分スタート ON, 機能切替：APFR 又は ALS+APFR）

(2) 制御範囲（Er70, Er72）

母線電圧：AC80～132V

母線周波数：定格周波数 $F \pm 7Hz$

上記制御範囲内において、無効電力比例配分制御を実施します。母線電圧入力制御範囲外の時、エラーLED を点灯、軽故障を出力し、無効電力比例配分制御を停止します。

(3) 無効電力比例配分制御

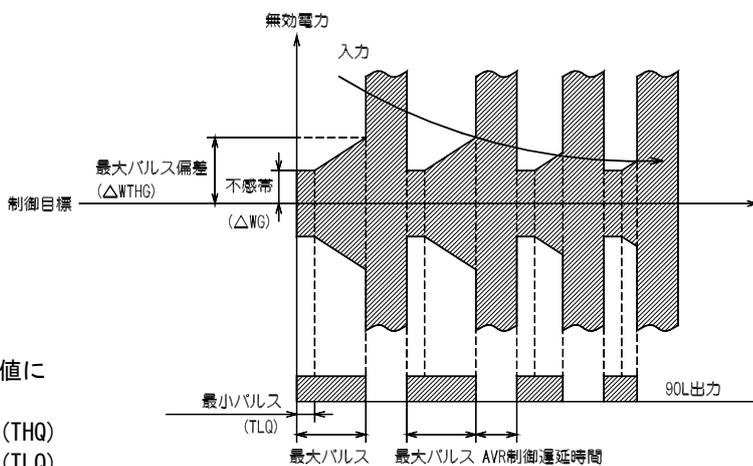
全ての無効電力を各発電機間で比例配分制御します。

$$\text{各発電機制御目標 (QRG に対する \%)} = \frac{\text{発電機トータル無効電力}}{\text{発電機定格無効電力 QRG の総和}} \times 100\%$$

上式より算出された発電機制御目標に対し、各発電機が発電機制御目標 $\pm \Delta WG$ (ΔQG 不感帯内) となるよう AVR 制御します。全発電機が ΔQG 不感帯内となり無効電力比例配分制御が終了後、全機ほぼ同時に母線電圧を監視し定格電圧制御を行います。

(4) AVR パルス出力波形

発電機出力が発電機制御目標 $\pm \Delta WG$ (ΔQG 不感帯内) となるよう AVR パルス出力を制御します。AVR パルス出力は、制御目標までの偏差 (制御目標 - 現在の発電機出力) によりパルス幅が変化します。偏差が最大パルス偏差 ($\Delta WTHG$) 以上の時、最大パルス時間 THQ のパルスを出力します。偏差が $\Delta WTHG \sim \Delta WG$ の間は、THQ ~ TLQ の間のパルス幅で制御目標に近づくにつれ短いパルス幅のパルスを出力します。



(a) 無効電力制御における AVR パルス幅

パルス幅は、制御目標までの偏差と下記設定値により決定されます。

- 項目No. 58 無効電力制御最大パルス時間 (THQ)
- 項目No. 59 無効電力制御最小パルス時間 (TLQ)
- 項目No. 56, 57 発電機電力不感帯 (ΔWG)
- 項目No. 73 発電機最大パルス電力偏差 ($\Delta WTHG$)

$$\text{パルス幅} = \text{TLQ} + \frac{(\text{THQ} - \text{TLQ})}{(\Delta WTHG - \Delta WG)} \times (\text{制御目標までの偏差} - \Delta WG) \text{ (s)}$$

(b) AVR 制御遅延時間

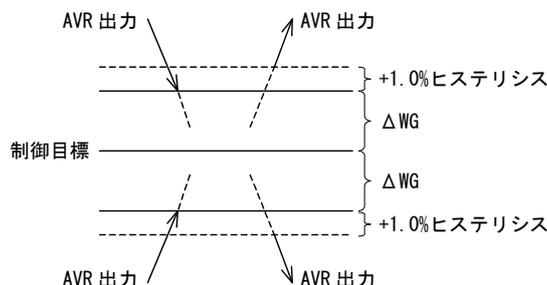
AVR 制御遅延時間の設定は、AVR 装置等を含む外部装置の応答時間を考慮して設定してください。

応答時間に対し遅延時間の設定が短い場合、発電機出力のオーバershoot又はアンダershootの原因となります。

(5) 不感帯の設定

実際の制御では、制御不感帯は設定値 ΔWG の外側に $+1.0\%$ のヒステリシスが設けてあります。このヒステリシスを考慮した上で、不感帯 ΔWG の設定を行ってください。

不感帯を外れ、再度 AVR パルス出力を開始する点は、不感帯設定値 $\Delta WG + 1.0\%$ のヒステリシスとなります。



(6) 過負荷検出 (Er82)

発電機無効電力が定格無効電力 QRG の LAG 110% 又は LEAD 55% を越えた場合、過負荷を検出し、軽故障を出力します。但し、制御は継続します。

(7) AVR 系異常検出 (Er79)

AVR 信号 (90R, 90L) を同一方向に連続 60 回出力しても発電機が目標に達しなかった場合、AVR 系異常を検出し、軽故障を出力します。AVR 系異常検出号機は、そのまま制御を継続しますが、他の正常号機は、異常号機を除いて無効電力比例配分制御を行います。

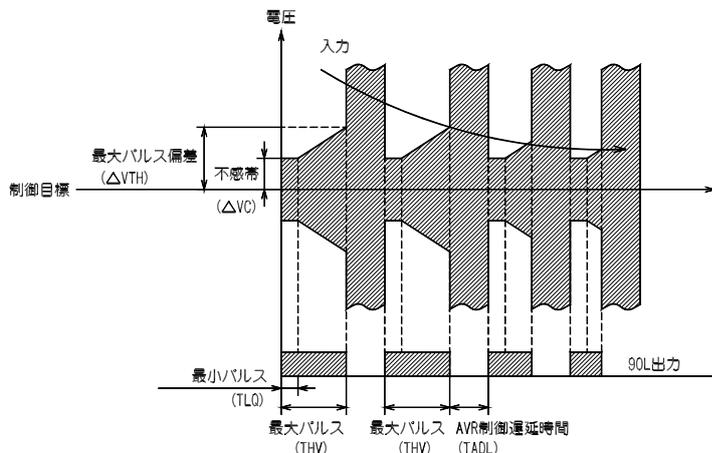
6.6 定格電圧制御

(1) 定格電圧制御

発電機のみ運転において、全発電機がΔQG不感帯内となり無効電力比例配分制御が終了後、全機ほぼ同時に母線電圧を監視し定格電圧制御を行います。

(2) AVRパルス出力波形

各発電機において、発電機電圧が設定された母線定格電圧 $V \pm \Delta VC$ となるようにAVR制御します。AVRパルス出力は、制御目標までの偏差(制御目標ー現在の発電機出力)によりパルス幅が変化します。偏差が最大パルス偏差(ΔVTH)以上の時、最大パルス時間THVのパルスを出します。偏差がΔVTH~ΔVCの間は、THV~TLQの間のパルス幅で制御目標に近づくとつれ、短いパルス幅のパルスを出します。



(a) 電圧制御におけるAVRパルス幅

パルス幅は、制御目標までの偏差と下記設定値により決定されます。

- 項目No. 61 電圧制御最大パルス時間 (THV)
- 項目No. 59 無効電力制御最小パルス時間 (TLQ)
- 項目No. 60 電圧制御不感帯 (ΔVC)
- 項目No. 76 最大パルス電圧偏差 (ΔVTH)

$$\text{パルス幅} = \text{TLQ} + \frac{(\text{THV} - \text{TLQ})}{(\Delta \text{VTH} - \Delta \text{VC})} \times (\text{制御目標までの偏差} - \Delta \text{VC}) \text{ (s)}$$

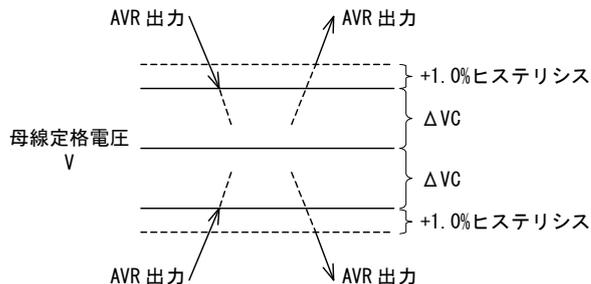
(b) AVR制御遅延時間

AVR制御遅延時間の設定は、AVR装置等を含む外部装置の応答時間を考慮して設定してください。応答時間に対し遅延時間の設定が短い場合、発電機出力のオーバershoot又はアンダershootの原因となります。

(3) 不感帯の設定

実際の制御では、制御不感帯は設定値ΔVCの外側に+1.0%のヒステリシスが設けてあります。このヒステリシスを考慮した上で、不感帯ΔVCの設定を行ってください。

不感帯を外れ、再度AVRパルス出力を開始する点は、不感帯設定値ΔVC+1.0%のヒステリシスとなります。



(4) AVR系異常検出 (Er79)

AVR信号(90R、90L)を同一方向に連続60回出力しても発電機が目標に達しなかった場合、AVR系異常を検出し、軽故障を出力します。AVR系異常検出号機は、そのまま制御を継続しますが、他の正常号機は、異常号機を除いて定格電圧制御を行います。

6.7 台数制御

(1) 始動指令出力と解列制御

重負担 OFF : 受電一定制御優先モード
 重負担 ON : 発電機重負担運転優先モード

受電+発電機	発電機のみ
<p>● 始動指令出力 共通 : 最初の発電機の始動は受電負荷が WHI 以上となり、TS 秒継続した場合に出力します。</p> <p>始動電力条件 : $\text{トータル電力} \geq \text{WHI}$ TS 秒継続 解除 : $\text{トータル電力} \leq (\text{WHI} + \text{WMI}) / 2$</p> <p>重負担 OFF : トータル負荷が $\text{WMI} + \text{WHG} \times \text{運転中の発電機台数}$ 以上に達すると、次の運転順の号機に始動(タイマー無し)指令が出力されます。</p> <p>始動電力条件 : $\text{トータル電力} \geq \text{WMI} + \text{WHG} \times n$ 解除 : $\text{トータル電力} \leq \text{WMI} + (\text{WHG} + \text{WMG}) / 2 \times n$</p> <p>重負担 ON : トータル負荷が $\text{WHI} + \text{WHG} \times \text{運転中の発電機台数}$ 以上となり、TS 秒継続すると次の運転順の号機に始動指令が出力されます。</p> <p>始動電力条件 : $\text{トータル電力} \geq \text{WHI} + \text{WHG} \times n$ TS 秒継続 解除 : $\text{トータル電力} \leq (\text{WHI} + \text{WMI}) / 2 + \text{WHG} \times n$</p> <p>● 解列制御 重負担 OFF : 解列後のトータル負荷が $\text{WMI} + \text{WMG} \times \text{残り発電機台数}$ 以下となり、TB 秒継続すると最後の運転順の号機は解列制御を開始します。</p> <p>解列制御電力条件 : $\text{トータル電力} \leq \text{WMI} + \text{WMG} \times (n-1)$ TB 秒継続 解除 : $\text{トータル電力} \geq \text{WMI} + (\text{WHG} + \text{WMG}) / 2 \times (n-1)$</p> <p>重負担 ON : 解列後のトータル負荷が $(\text{WHI} - \Delta M) + \text{WHG} \times \text{残り発電機台数}$ 以下となり、TB 秒継続すると最後の運転順の号機は解列制御を開始します。</p> <p>解列制御電力条件 : $\text{トータル電力} \leq (\text{WHI} - \Delta M) + \text{WHG} \times (n-1)$ TB 秒継続 解除 : $\text{トータル電力} \geq (\text{WHI} - \Delta M / 2) + \text{WHG} \times (n-1)$</p> <p>共通 : 最後の発電機の解列はトータル負荷が $\text{WHI} - \Delta M$ 以下となり、TB 秒継続した場合、解列制御を開始します。</p> <p>解列制御電力条件 : $\text{トータル電力} \leq \text{WHI} - \Delta M$ TB 秒継続 解除 : $\text{トータル電力} \geq (\text{WHI} - \Delta M / 2)$</p>	<p>● 始動指令出力 (重負担 ON/OFF 共通) トータル負荷が $(\text{WHG} - \Delta H) \times \text{運転中の発電機台数}$ 以上に達すると、次の運転順の号機に始動(タイマー無し)指令を出力します。</p> <p>始動電力条件 $\text{トータル電力} \geq (\text{WHG} - \Delta H) \times n$ タイマー無し</p> <p>解除 $\text{トータル電力} \leq \{ (\text{WHG} + \text{WMG}) / 2 - \Delta H \} \times n$</p> <p><注意> 発電機単独運転時、最初の 1 台は外部判断にて始動してください。 本器による自動始動制御は行われません。</p> <p>● 解列制御 (重負担 ON/OFF 共通) 解列後のトータル負荷が $(\text{WMG} - \Delta H) \times \text{残り発電機台数}$ 以下となり、TB 秒継続すると最後の運転順の号機は解列制御を開始します。</p> <p>解列制御電力条件 $\text{トータル電力} \leq (\text{WMG} - \Delta H) \times (n-1)$ TB 秒継続</p> <p>解除 $\text{トータル電力} \geq \{ (\text{WHG} + \text{WMG}) / 2 - \Delta H \} \times (n-1)$</p> <p><注意> 発電機単独運転時、最後の 1 台は外部判断にて負荷遮断後に解列してください。 本器による解列制御は行われません。</p>

<注意> 自動始動については電力条件により複数台同時に始動指令を出力する場合があります。
 ただし、解列制御は 1 台ずつの判断となります。

通信異常検出時の動作

始動出力 : 割込み立上げによる始動指令出力可。又、受電並列の場合、受電+発電機の最初の発電機の始動条件で始動指令出力します。(受電負荷 $\geq \text{WHI}$ TS 秒継続)

解列制御 : 受電並列の場合、強制解列による解列制御可。又、受電+発電機の最後の発電機の解列条件で解列制御を開始します。(受電負荷+自号機負荷 $\leq \text{WHI} - \Delta M$ TB 秒継続)

(2) 発電機の解列

解列制御中の発電機が解列電力(WLG+ΔWG)に達すると解列指令が出力されます。
そのままの状態を継続した場合、解列電力(WLG) ±ΔWGの一定制御を行います。

(3) 割込み立上げ

割込み立上げ入力により発電機の負荷状態、始動順番にかかわらず始動指令を出力します。
始動出力中(配分スタートが入力されるまでの間)は全発電機の解列制御を中止します。
並列運転中の発電機に割込み立上げ入力が印加されている場合、その発電機は、自動解列制御の対象から外れます。
(解列の順番をとばすことができます)
大容量負荷の投入が予想される場合、必要な台数の発電機全てに割り込み立上げ入力を印加することで、負荷投入前に発電機を低負荷状態のまま保持することができます。

(4) 強制解列

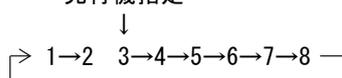
強制解列入力により解列順番にかかわらず任意の発電機を解列することが可能で、待機発電機がある場合は待機発電機を立上げ後に解列制御を開始します。待機発電機が無い場合は受電と並列時のみ解列制御を開始します。
発電機の故障や点検の際に有効です。
停止中の発電機に強制解列入力が印加されている場合、自動始動の対象から除外されます。又、強制解列は複数台入力可能ですが、1台ずつ解列制御は行われます。他の強制解列待機号機は、ガバナ増(65R)信号は出力しません。
強制解列を開始するまで、約10秒のタイマーが入っています。

(5) 先行発電機指定

発電機の運転順を決定します。システム内の発電機の中から、制御スタートの有無に係らず1台のみ指定してください。
(指定されない場合、アドレス1の号機が先行機となります。)先行発電機指定された発電機からアドレス順に始動、最後に始動した発電機からアドレス逆順に解列します。先行発電機は任意に指定可能です。
運転中に先行発電機を変更した場合、指定の運転順になる様、運転号機の変更を行います。

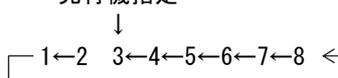
(例) 運転順

先行機指定



(例) 解列順

先行機指定



〈注意〉 制御スタート OFF の号機又は運転台数以上の号機はとばして制御します。

先行発電機指定号機は、他に負荷配分中の発電機(割込み立上げ号機除く)があれば、電力条件に関係なく始動指令出力します。

(6) 解列負荷移行不能検出

発電機のみを並列運転時に強制解列入力により強制解列制御を行う場合、解列負荷条件未成立により負荷移行ができない状態を検出した場合はエラーNo. 84: 解列負荷移行不能として軽故障を出力します。

軽故障を出力する条件は以下になります。

- ① 待機号機が無く(待機中で強制解列が入力されている場合も含む)、解列条件未成立時に強制解列を入力された場合に軽故障を出力。
- ② 待機号機があるが並列号機では解列条件未成立時に強制解列を入力された場合、軽故障出力。この場合、待機号機が起動した時点で解列条件が満たされるため、待機号機起動後軽故障は解除。
- ③ 2台に強制解列が入力された場合は、後発機にのみ軽故障を出力。

(7) 制御切替

制御切替入力により受電と発電機の電力制御値を①→②へ切替えることが可能です。

制御切替スイッチとの組合せで、下記 No. 1~4 のパターンの切替が可能です。

昼/夜、夏/冬、平日/休日等による切替え制御に有効です。

No.	制御切替入力	制御切替スイッチ		電力制御他		内容
		受電モード	発電機モード	受電	発電機	
1	ON	モード1	モード1	WHI WMI WLI ΔM ΔWI	WRG WHG WMG ΔWG	電力制御値の切替なし
	OFF			①	①	
2	OFF	モード1	モード2	WHI WMI WLI ΔM ΔWI	WRG WHG WMG ΔWG	発電機の電力制御値のみ ①→②へ切替える
	ON			①	②	
3	OFF	モード2	モード1	WHI WMI WLI ΔM ΔWI	WRG WHG WMG ΔWG	受電の電力制御値のみ ①→②へ切替える
	ON			②	①	
4	OFF	モード2	モード2	WHI WMI WLI ΔM ΔWI	WRG WHG WMG ΔWG	受電、発電機の両方の電力 制御値を①→②へ切替える
	ON			②	②	

7. 動作概要

7.1 制御スタート前

- ① 運転台数に含まれる制御装置は常時電源を印加します。制御台数に含まれない場合(発電機点検修理中で制御スタートをOFFにする場合など)でも通信処理を行うため電源を印加してください。
 <注意> 電源印加されない場合は、通信エラーを表示します。制御は、エラー号機を除いて継続します。
- ② アドレスは発電機の運転順序及び制御装置間の通信の順序を決定します。アドレス1～運転台数まで空き番のない様、設定します。空き番が発生した場合は空き番が通信回線エラー号機に指定されます。また制御は1台少ない台数で行います。アドレスが重複して設定された場合、通信データエラー号機に指定されます。制御はエラー号機を除き継続します。
- ③ 設定値の変更
 運転中のアドレス変更は受け付けません。アドレス変更は制御電源OFFにて実施します。運転台数の変更は即実施されま
 す。アドレスと同時に変更する場合はアドレス変更を先に実施します。運転台数の変更は各発電機個々に全機実施します。
 同期投入制御中の設定変更はできません。

7.2 同期投入制御

- ① 発電機の電圧、周波数確立後、同期スタート入力にて同期制御開始します。
- ② 電圧±ΔV内、周波数±ΔF内に制御後、同期点より漸進時間前に25投入指令を出力します。
 接点ON時間は漸進時間+200msとします。
- ③ 同期投入ミスの検出は、25投入指令を出力したにも関わらず同期点を通じた場合(同期投入ミス)が、投入出力継続回数
 分発生した後、位相差10°+約1秒経過後に検出し、警報を出力します。
 投入出力継続回数を無制限設定しますと、警報は出力せず同期投入を繰り返します。
 警報のリセットは、同期スタート信号のOFFにより行われます。
- ④ 投入ミス検出③の同期制御再スタートは、同期スタートOFF後再度ONとします。
- ⑤ 並列運転中の発電機は、システム内に同期制御を開始した発電機を検出した場合、以下の様に制御します。
 受電との並列運転時……ガバナ制御、AVR制御を継続します。
 発電機のみ単独運転時…ガバナ制御、AVR制御を一時中断(2分間)し、その後制御を再開します。
- ⑥ 同期スタートが2台以上同時に入力された場合、ΔF、ΔV制御は同時に行います。また、投入順序は以下の様になります。
 受電との並列運転時……投入条件に入った発電機から投入します。複数台同時に投入する場合があります。
 発電機のみ単独運転時…同期スタートの入力から2分間は運転順に従い投入します。
 2分経過後、投入条件に入った発電機から投入します。
- ⑦ 投入終了後、同期スタートはOFFとします。
- ⑧ 設定スイッチがONとなっている場合、同期スタートは無効となり、同期制御は開始されません。また、同期制御中の
 設定変更もできません。
- ⑨ 復電時の同期制御は、全発電機間の配分制御を中止し(配分スタートOFF)、外部にて母線入力切替を行った後、同期
 スタートをONしてください。安定した制御を行う為に、必ず配分スタートOFF(+母線入力切替)→同期スタートON間に
 0.5秒以上のタイマーを設けてください。

7.3 配分制御

各スタート入力により電力配分制御、定格周波数制御、発電機力率制御、定格電圧制御が選択されます。

- (1) 電力配分 (配分スタート入力と ALS 又は ALS+APFR の SW : ON の時)

受電+発電機	発電機のみ
① 受電一定値=WMI ② 受電の逆電力、発電機の過負荷チェック ③ 電力配分 (比例配分) $\text{各発電機負担} = \frac{\text{総負荷} - \text{受電一定値}}{\text{発電機定格総和}}$	① 発電機の過負荷チェック ② 電力配分 (比例配分) $\text{各発電機負担} = \frac{\text{総負荷}}{\text{発電機定格総和}}$

- (2) 定格周波数一定 (配分スタート入力と ALS 又は ALS+APFR の SW : ON の時)

受電+発電機	発電機のみ
—	電力配分終了後、全機ほぼ同時に定格周波数制御を行う。

- (3) 力率一定 (配分スタート入力と APFR 又は ALS+APFR の SW : ON の時)

受電+発電機	発電機のみ
① 発電機力率一定値=cos φ ② 発電機の無効電力過負荷チェック ③ 発電機力率を一定値に制御する	① 発電機の無効電力過負荷チェック ② 無効電力配分 (比例配分) $\text{各発電機無効電力負担} = \frac{\text{総無効電力}}{\text{発電機定格無効電力総和}}$

- (4) 定格電圧一定 (配分スタート入力と APFR 又は ALS+APFR の SW : ON の時)

受電+発電機	発電機のみ
—	無効電力配分制御終了後、全機ほぼ同時に定格電圧制御を行う。

7.4 運転台数の制御例（発電機5台並列の場合）

● 始動及び配分制御（受電一定制御モード）

運転台数	負荷配分状態	制御値
(1) 受電のみ		<p>① 受電のみの運転において、負荷電力が増加し、540kWに達した時、TS秒後に発電機始動指令を出力します。</p> <p>解除は $420\text{kW} \left(\frac{\text{WHI} + \text{WMI}}{2} \right)$</p>
(2) 受電と発電機1台		<p>② 受電と発電機1台の連係後の負荷分担は 受電電力 : WMI (300kW) 一定制御 発電機1号電力 : 残り電力 (240kW) となります。</p>
(3) 受電と発電機1台		<p>③ 受電と発電機1台の連係運転でトータル負荷が増加し、WMI (300kW) + WHG (1500kW) = 1800kW を越えた場合、次号機始動指令が出力します。</p> <p>解除は $1650\text{kW} \left(\text{WMI} + \frac{\text{WHG} + \text{WMG}}{2} \right)$</p>
(4) 受電と発電機2台		<p>④ 受電と発電機2台の連係後の負荷分担は 受電電力 : WMI (300kW) 一定制御 発電機1号電力 : 750kW 発電機2号電力 : 750kW の比例配分となります。</p>
(5) 受電と発電機2台		<p>⑤ 受電と発電機2台の連係運転でトータル負荷が増加し、WMI (300kW) + WHG (1500kW) × 2台 = 3300kW を越えた場合、次号機始動指令が出力します。</p> <p>解除は $3000\text{kW} \left(\text{WMI} + \frac{\text{WHG} + \text{WMG}}{2} \times 2 \right)$</p>
(6) 受電と発電機3台		<p>⑥ 受電と発電機3台の連係後の負荷分担は 受電電力 : WMI (300kW) 一定制御 発電機1号電力 : 1000kW 発電機2号電力 : 1000kW 発電機3号電力 : 1000kW の比例配分となります。</p>
(7) 受電と発電機3台		<p>⑦ 受電と発電機3台の連係運転でトータル負荷が増加し、WMI (300kW) + WHG (1500kW) × 3台 = 4800kW を越えた場合、次号機始動指令を出力します。</p> <p>解除は $4350\text{kW} \left(\text{WMI} + \frac{\text{WHG} + \text{WMG}}{2} \times 3 \right)$</p>

運転台数	負荷配分状態	制御値
(8) 受電と発電機 4 台		<p>⑧ 受電と発電機 4 台の連係後の負荷分担は 受電電力 : WMI (300kW) 一定制御 発電機 1 号電力 : 1125kW 発電機 2 号電力 : 1125kW 発電機 3 号電力 : 1125kW 発電機 4 号電力 : 1125kW の比例配分となります。</p>
(9) 受電と発電機 4 台		<p>⑨ 受電と発電機 4 台の連係運転でトータル負荷が増加し、WMI (300kW)+WHG (1500kW) × 4 台=6300kW を越えた場合、次号機始動指令を出力します。</p> $\text{解除は } 5700\text{kW} \left(\text{WMI} + \frac{\text{WHG} + \text{WMG}}{2} \times 4 \right)$
(10) 受電と発電機 5 台		<p>⑩ 受電と発電機 5 台の連係後の負荷分担は 受電電力 : WMI (300kW) 一定制御 発電機 1 号電力 : 1200kW 発電機 2 号電力 : 1200kW 発電機 3 号電力 : 1200kW 発電機 4 号電力 : 1200kW 発電機 5 号電力 : 1200kW の比例配分となります。</p>
(11) 受電と発電機 5 台		<p>⑪ 受電と発電機 5 台の連係運転でトータル負荷が増加し、WMI (300kW)+WRG (1500kW) × 5 台=7800kW を越えた場合、発電機は WRG 一定制御をし、残り負荷を受電が分担します。</p> <p><注意> 上記は WRG=WHG に設定された場合ですが、WRG>WHG の場合も WRG 一定制御となります。</p>

● 解列及び配分制御 (受電一定制御モード)

運転台数	負荷配分状態	制御値
(12) 受電と発電機 5 台		<p>⑫ 受電と発電機 5 台の連係運転でトータル負荷が減少し、300kW+1200kW × 4 台=5100kW を下回った場合、TB 秒後に運転中の発電機の内、運転順序が最後の発電機の解列制御を開始します。</p> $\text{解除は } 5700\text{kW} \left(\text{WMI} + \frac{\text{WHG} + \text{WMG}}{2} \times 4 \right)$
(13) 受電と発電機 4 台		<p>⑬ 発電機 1 台解列後の負荷分担は 受電電力 : WMI (300kW) 一定制御 発電機 1 号電力 : 1200kW 発電機 2 号電力 : 1200kW 発電機 3 号電力 : 1200kW 発電機 4 号電力 : 1200kW の比例配分となります。</p>
(14) 受電と発電機 4 台		<p>⑭ 受電と発電機 4 台の連係運転でトータル負荷が減少し、300kW+1200kW × 3 台=3900kW を下回った場合、TB 秒後に運転中の発電機の内、運転順序が最後の発電機の解列制御を開始します。</p> $\text{解除は } 4350\text{kW} \left(\text{WMI} + \frac{\text{WHG} + \text{WMG}}{2} \times 3 \right)$

運転台数	負荷配分状態	制御値
(15) 受電と発電機 3 台		<p>⑮ 発電機 1 台解列後の負荷分担は 受電電力 : WMI (300kW) 一定制御 発電機 1 号電力 : 1200kW 発電機 2 号電力 : 1200kW 発電機 3 号電力 : 1200kW の比例配分となります。</p>
(16) 受電と発電機 3 台		<p>⑯ 受電と発電機 3 台の連係運転でトータル負荷が減少し、300kW+1200kW×2台=2700kWを下回った場合、TB 秒後に運転中の発電機の内、運転順序が最後の発電機の解列制御を開始します。</p> <p>解除は $3000kW \left(WMI + \frac{WHG+WMG}{2} \times 2 \right)$</p>
(17) 受電と発電機 2 台		<p>⑰ 発電機 1 台解列後の負荷分担は 受電電力 : WMI (300kW) 一定制御 発電機 1 号電力 : 1200kW 発電機 2 号電力 : 1200kW の比例配分となります。</p>
(18) 受電と発電機 2 台		<p>⑱ 受電と発電機 2 台の連係運転でトータル負荷が減少し、300kW+1200kW×1台=1500kWを下回った場合、TB 秒後に運転中の発電機の内、運転順序が最後の発電機の解列制御を開始します。</p> <p>解除は $1650kW \left(WMI + \frac{WHG+WMG}{2} \times 1 \right)$</p>
(19) 受電と発電機 1 台		<p>⑲ 発電機 1 台解列後の負荷分担は 受電電力 : WMI (300kW) 一定制御 発電機 1 号電力 : 1200kW の比例配分となります。</p>
(20) 受電と発電機 1 台		<p>⑳ 受電と発電機 1 台の連係運転でトータル負荷が減少し、540kW-60kW(ΔM)=480kWを下回った場合、TB 秒後に最後の発電機の解列制御を開始します。</p> <p>解除は $510kW \left(WHI - \frac{\Delta M}{2} \right)$</p>
(21) 受電のみ		<p>㉑ 発電機解列後の負荷は 受電電力 : 480kW となります。</p>

● 始動及び配分制御（発電機重負担運転モード）

運転台数	負荷配分状態	制御値
(1) 受電のみ		<p>① 受電のみの運転において、負荷電力が増加し、540kWに達した時、TS秒後に発電機始動指令を出力します。</p> <p>解除は $420\text{kW} \left(\frac{\text{WHI} + \text{WMI}}{2} \right)$</p>
(2) 受電と発電機1台		<p>② 受電と発電機1台の連係後の負荷分担は 受電電力 : WMI (300kW) 一定制御 発電機1号電力 : 残り電力 (240kW) となります。</p>
(3) 受電と発電機1台		<p>③ 受電と発電機1台の連係運転でトータル負荷が増加し、WHI (540kW) + WHG (1500kW) = 2040kW を越えた場合、TS秒後に次号機始動指令が出力します。</p> <p>解除は $1920\text{kW} \left(\frac{\text{WHI} + \text{WMI}}{2} + \text{WHG} \right)$</p>
(4) 受電と発電機2台		<p>④ 受電と発電機2台の連係後の負荷分担は 受電電力 : WMI (300kW) 一定制御 発電機1号電力 : 870kW 発電機2号電力 : 870kW の比例配分となります。</p>
(5) 受電と発電機2台		<p>⑤ 受電と発電機2台の連係運転でトータル負荷が増加し、WHI (540kW) + WHG (1500kW) × 2台 = 3540kW を越えた場合、TS秒後に次号機始動指令が出力します。</p> <p>解除は $3420\text{kW} \left(\frac{\text{WHI} + \text{WMI}}{2} + \text{WHG} \times 2 \right)$</p>
(6) 受電と発電機3台		<p>⑥ 受電と発電機3台の連係後の負荷分担は 受電電力 : WMI (300kW) 一定制御 発電機1号電力 : 1080kW 発電機2号電力 : 1080kW 発電機3号電力 : 1080kW の比例配分となります。</p>
(7) 受電と発電機3台		<p>⑦ 受電と発電機3台の連係運転でトータル負荷が増加し、WHI (540kW) + WHG (1500kW) × 3台 = 5040kW を越えた場合、TS秒後に次号機始動指令が出力します。</p> <p>解除は $4920\text{kW} \left(\frac{\text{WHI} + \text{WMI}}{2} + \text{WHG} \times 3 \right)$</p>

運転台数	負荷配分状態	制御値
(8) 受電と発電機 4 台		<p>⑧ 受電と発電機 4 台の連係後の負荷分担は 受電電力 : WMI (300kW) 一定制御 発電機 1 号電力 : 1185kW 発電機 2 号電力 : 1185kW 発電機 3 号電力 : 1185kW 発電機 4 号電力 : 1185kW の比例配分となります。</p>
(9) 受電と発電機 4 台		<p>⑨ 受電と発電機 4 台の連係運転でトータル負荷が増加し、WHI (540kW)+WHG (1500kW) × 4 台=6540kW を越えた場合、TS 秒後に次号機始動指令を出力します。</p> <p>解除は $6420kW \left(\frac{WHI+WMI}{2} + WHG \times 4 \right)$</p>
(10) 受電と発電機 5 台		<p>⑩ 受電と発電機 5 台の連係後の負荷分担は 受電電力 : WMI (300kW) 一定制御 発電機 1 号電力 : 1248kW 発電機 2 号電力 : 1248kW 発電機 3 号電力 : 1248kW 発電機 4 号電力 : 1248kW 発電機 5 号電力 : 1248kW の比例配分となります。</p>
(11) 受電と発電機 5 台		<p>⑪ 受電と発電機 5 台の連係運転でトータル負荷が増加し、WHI (540kW)+WRG (1500kW) × 5 台=8040kW を越えた場合、発電機は WRG 一定制御をし、残り負荷を受電が分担します。</p> <p><注意> 上記は WRG=WHG に設定された場合ですが、WRG>WHG の場合も WRG 一定制御となります。</p>

● 解列及び配分制御 (発電機重負担運転モード)

運転台数	負荷配分状態	制御値
(12) 受電と発電機 5 台		<p>⑫ 受電と発電機 5 台の連係運転でトータル負荷が減少し、WHI (540kW) - ΔM (60kW) + WHG (1500kW) × 4 台=6480kW を下回った場合、TB 秒後に運転中の発電機の内、運転順序が最後の発電機の解列制御を開始します。</p> <p>解除は $6510kW \left(WHI - \frac{\Delta M}{2} + WHG \times 4 \right)$</p>
(13) 受電と発電機 4 台		<p>⑬ 発電機 1 台解列後の負荷分担は 受電電力 : 480kW 発電機 1 号電力 : 1500kW 発電機 2 号電力 : 1500kW 発電機 3 号電力 : 1500kW 発電機 4 号電力 : 1500kW の比例配分となります。</p>
(14) 受電と発電機 4 台		<p>⑭ 受電と発電機 4 台の連係運転でトータル負荷が減少し、540kW-60kW+1500kW × 3 台=4980kW を下回った場合、TB 秒後に運転中の発電機の内、運転順序が最後の発電機の解列制御を開始します。</p> <p>解除は $5010kW \left(WHI - \frac{\Delta M}{2} + WHG \times 3 \right)$</p>

運転台数	負荷配分状態	制御値
(15) 受電と発電機 3 台		<p>⑮ 発電機 1 台解列後の負荷分担は 受電電力 : 480kW 発電機 1 号電力 : 1500kW 発電機 2 号電力 : 1500kW 発電機 3 号電力 : 1500kW の比例配分となります。</p>
(16) 受電と発電機 3 台		<p>⑯ 受電と発電機 3 台の連係運転でトータル負荷が減少し、540kW-60kW+1500kW×2 台=3480kW を下回った場合、TB 秒後に運転中の発電機の内、運転順序が最後の発電機の解列制御を開始します。</p> <p>解除は $3510\text{kW} \left(\text{WHI} - \frac{\Delta M}{2} + \text{WHG} \times 2 \right)$</p>
(17) 受電と発電機 2 台		<p>⑰ 発電機 1 台解列後の負荷分担は 受電電力 : 480kW 発電機 1 号電力 : 1500kW 発電機 2 号電力 : 1500kW の比例配分となります。</p>
(18) 受電と発電機 2 台		<p>⑱ 受電と発電機 2 台の連係運転でトータル負荷が減少し、540kW-60kW+1500kW×1 台=1980kW を下回った場合、TB 秒後に運転中の発電機の内、運転順序が最後の発電機の解列制御を開始します。</p> <p>解除は $2010\text{kW} \left(\text{WHI} - \frac{\Delta M}{2} + \text{WHG} \times 1 \right)$</p>
(19) 受電と発電機 1 台		<p>⑲ 発電機 1 台解列後の負荷分担は 受電電力 : 480kW 発電機 1 号電力 : 1500kW の比例配分となります。</p>
(20) 受電と発電機 1 台		<p>⑳ 受電と発電機 1 台の連係運転でトータル負荷が減少し、540kW-60kW(ΔM)=480kW を下回った場合、TB 秒後に最後の発電機の解列制御を開始します。</p> <p>解除は $510\text{kW} \left(\text{WHI} - \frac{\Delta M}{2} \right)$</p>
(21) 受電のみ		<p>㉑ 発電機解列後の負荷は 受電電力 : 480kW となります。</p>

● 始動及び配分制御 (単独運転モード)

運転台数	負荷配分状態	制御値
(1) 発電機 1 台		<p>① 発電機 1 台の運転で発電機負荷が増加し、次号機始動電力 WHG (1500kW) - 偏差 ΔH (300kW) = 1200kW を越えた場合、次号機に始動指令が出力します。</p> <p>解除は $1050\text{kW} \left[\frac{\text{WHG} + \text{WMG}}{2} - \Delta H \right]$</p>
(2) 発電機 2 台		<p>② 発電機 2 台の連係後の負荷分担は 発電機 1 号電力：600kW 発電機 2 号電力：600kW の比例配分となります。</p>
(3) 発電機 2 台		<p>③ 発電機 2 台の連係運転でトータル負荷が増加し、(次号機始動電力 WHG (1500kW) - 偏差 ΔH (300kW)) × 2 台 = 2400kW を越えた場合、次号機に始動指令が出力します。</p> <p>解除は $2100\text{kW} \left[\left(\frac{\text{WHG} + \text{WMG}}{2} - \Delta H \right) \times 2 \right]$</p>
(4) 発電機 3 台		<p>④ 発電機 3 台の連係後の負荷分担は 発電機 1 号電力：800kW 発電機 2 号電力：800kW 発電機 3 号電力：800kW の比例配分となります。</p>
(5) 発電機 3 台		<p>⑤ 発電機 3 台の連係運転でトータル負荷が増加し、(次号機始動電力 WHG (1500kW) - 偏差 ΔH (300kW)) × 3 台 = 3600kW を越えた場合、次号機に始動指令が出力します。</p> <p>解除は $3150\text{kW} \left[\left(\frac{\text{WHG} + \text{WMG}}{2} - \Delta H \right) \times 3 \right]$</p>
(6) 発電機 4 台		<p>⑥ 発電機 4 台の連係後の負荷分担は 発電機 1 号電力：900kW 発電機 2 号電力：900kW 発電機 3 号電力：900kW 発電機 4 号電力：900kW の比例配分となります。</p>
(7) 発電機 4 台		<p>⑦ 発電機 4 台の連係運転でトータル負荷が増加し、(次号機始動電力 WHG (1500kW) - 偏差 ΔH (300kW)) × 4 台 = 4800kW を越えた場合、次号機に始動指令が出力します。</p> <p>解除は $4200\text{kW} \left[\left(\frac{\text{WHG} + \text{WMG}}{2} - \Delta H \right) \times 4 \right]$</p>

運転台数	負荷配分状態	制御値
(8) 発電機 5 台		⑧ 発電機 5 台の連係後の負荷分扱は 発電機 1 号電力：960kW 発電機 2 号電力：960kW 発電機 3 号電力：960kW 発電機 4 号電力：960kW 発電機 5 号電力：960kW の比例配分となります。
(9) 発電機 5 台		⑨ 発電機 5 台の連係運転でトータル負荷が増加し、発電機電力 WRG (1500kW) の 110% を越えた場合、発電機過負荷を検出し、軽故障出力します。

● 解列及び配分制御（単独運転モード）

運転台数	負荷配分状態	制御値
(10) 発電機 5 台		⑩ 発電機 5 台の連係運転でトータル負荷が減少し、（発電機解列可能電力 WMG (1200kW) - 偏差 ΔH (300kW)）× 4 = 3600kW を下回った場合、TB 秒後に運転中の発電機の内、運転順序が最後の発電機の解列制御を開始します。 $\text{解除は } 4200\text{kW} \left[\left(\frac{\text{WHG} + \text{WMG}}{2} - \Delta H \right) \times 4 \right]$
(11) 発電機 4 台		⑪ 発電機 1 台解列後の負荷分扱は 発電機 1 号電力：900kW 発電機 2 号電力：900kW 発電機 3 号電力：900kW 発電機 4 号電力：900kW の比例配分となります。
(12) 発電機 4 台		⑫ 発電機 4 台の連係運転でトータル負荷が減少し、（発電機解列可能電力 WMG (1200kW) - 偏差 ΔH (300kW)）× 3 = 2700kW を下回った場合、TB 秒後に運転中の発電機の内、運転順序が最後の発電機の解列制御を開始します。 $\text{解除は } 3150\text{kW} \left[\left(\frac{\text{WHG} + \text{WMG}}{2} - \Delta H \right) \times 3 \right]$
(13) 発電機 3 台		⑬ 発電機 1 台解列後の負荷分扱は 発電機 1 号電力：900kW 発電機 2 号電力：900kW 発電機 3 号電力：900kW の比例配分となります。

運転台数	負荷配分状態	制御値
(14) 発電機 3 台		<p>⑭ 発電機 3 台の連係運転でトータル負荷が減少し、(発電機解列可能電力 WMG (1200kW) - 偏差 ΔH (300kW)) × 2 = 1800kW を下回った場合、TB 秒後に運転中の発電機の内、運転順序が最後の発電機の解列制御を開始します。</p> <p>解除は $2100\text{kW} \left[\left(\frac{\text{WHG} + \text{WMG}}{2} \right) \Delta H \right] \times 2$</p>
(15) 発電機 2 台		<p>⑮ 発電機 1 台解列後の負荷分担は 発電機 1 号電力：900kW 発電機 2 号電力：900kW の比例配分となります。</p>
(16) 発電機 2 台		<p>⑯ 発電機 2 台の連係運転でトータル負荷が減少し、(発電機解列可能電力 WMG (1200kW) - 偏差 ΔH (300kW)) × 1 = 900kW を下回った場合、TB 秒後に運転中の発電機の内、運転順序が最後の発電機の解列制御を開始します。</p> <p>解除は $1050\text{kW} \left[\left(\frac{\text{WHG} + \text{WMG}}{2} - \Delta H \right) \times 1 \right]$</p>
(17) 発電機 1 台		<p>⑰ 発電機 1 台解列後の負荷分担は 発電機 1 号電力：900kW となります。</p>

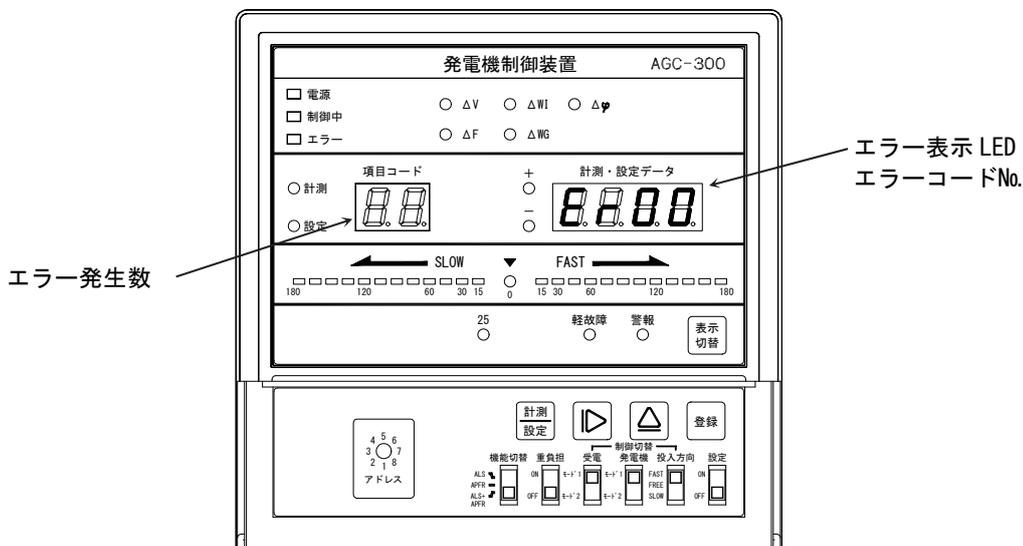
8. 保守

8.1 エラー表示

エラー発生中に表示点灯状態から  キーと  キーを同時に 3 秒以上押す事でエラーを表示します。

エラーが発生していない場合はエラー表示しません。エラー表示の切替は  キーを押す事で可能です。

エラー表示は最大 10 項目まで表示します。(エラー発生数が 10 以下の場合、発生数のNo.を表示後、No.01 に戻ります)



● 装置のエラー (Er01~Er29)

No.	エラー項目	検出条件				エラー検出後の動作			
		検出内容	タイマー	制御状態			制御状態	故障出力	エラー復帰条件
				同期	配分	待機			
Er01	RAMメモリー異常	電源投入時にRAMのリード/ライトをチェック	—	—	—	—	制御停止	警報	クリアー不可
Er02	A/D変換異常	常時、A/D変換及びA/D基準電圧をチェック	—	○	○	○	制御停止	軽故障	自動復帰
Er03	制御設定値異常 (設定範囲組合せエラー)	常時、RAMに転送された設定値の範囲外及び組合せをチェック	—	○	○	○	制御停止	軽故障	設定データの再設定により自動復帰
Er04	保存設定値異常 (設定範囲組合せエラー)	電源投入時にNV-RAMに保存されている設定値の範囲外及び組合せをチェック	—	—	—	—	制御停止	警報	クリアー不可
Er05	計測基準値異常 (パリティエラー)	電源投入時にNV-RAMに保存されている計測基準値の範囲外及びパリティをチェック	—	—	—	—	制御停止	警報	クリアー不可
Er06									
Er07									
Er08									
Er09									
Er10	アドレス1装置間通信データエラー	① 受信CRCエラー 受信データ内のFCSと受信号機にて計算したFCSをチェック。 8回連続不一致でエラーを検出 ② 受信オーバーランエラー 通信ICの受信バッファが満杯かをチェック。 8回連続でエラーを検出	—	○	○	○	制御継続	軽故障 ただし、 自号機の エラー以外 はエラー 表示のみ	自動復帰
Er11	アドレス2装置間通信データエラー								
Er12	アドレス3装置間通信データエラー								
Er13	アドレス4装置間通信データエラー								
Er14	アドレス5装置間通信データエラー								
Er15	アドレス6装置間通信データエラー								
Er16	アドレス7装置間通信データエラー								
Er17	アドレス8装置間通信データエラー								

No.	エラー項目	検出条件				エラー検出後の動作			
		検出内容	タイマー	制御状態			制御状態	故障出力	エラー復帰条件
			同期	配分	待機				
Er18	アドレス1装置間 通信回線エラー	受信タイムアウト検出	24秒	○	○	○	制御継続	軽故障 ただし、 自号機の エラー以外 はエラー 表示のみ	自動復帰
Er19	アドレス2装置間 通信回線エラー								
Er20	アドレス3装置間 通信回線エラー								
Er21	アドレス4装置間 通信回線エラー								
Er22	アドレス5装置間 通信回線エラー								
Er23	アドレス6装置間 通信回線エラー								
Er24	アドレス7装置間 通信回線エラー								
Er25	アドレス8装置間 通信回線エラー								
Er26									
Er27									
Er28									
Er29									

● 装置の操作エラー (Er40~Er65)

No.	エラー項目	検出条件				エラー検出後の動作			
		検出内容	タイマー	制御状態			制御状態	故障出力	エラー復帰条件
			同期	配分	待機				
Er40	設定値組合せエラー	$\Delta F \geq 25$	-	×	○	○	データは 受付け ず、旧デ ータで制 御継続	-	エラー表示は 設定スイッチで クリアー
Er41		$WFSI \geq WRI$							
Er42		$WHI① - \Delta M① - \Delta WI① \geq WMI① \geq WLI① + WI①$							
Er43		$WHI② - \Delta M② - \Delta WI② \geq WMI② \geq WLI② + WI②$							
Er44		$VT \times CT \leq 9999$							
Er45		$VT \times CT \geq WRG①$							
Er46		$VT \times CT \geq WRG②$							
Er47		$WHG① - 5\% \geq WMG①$							
Er48		$WHG② - 5\% \geq WMG②$							
Er49		$THW \geq TLW$							
Er50		$THF \geq TLW$							
Er51		$\Delta WTRG \geq \Delta WTHG \geq \Delta WG①$							
Er52		$\Delta WTRG \geq \Delta WTHG \geq \Delta WG②$							
Er53		$THQ \geq TLQ$							
Er54									
Er55									
Er56									
Er57									
Er58									
Er59									
Er60	アドレス設定ミス	並列運転台数を越えるアドレスを設定	-	○	○	○	制御停止	軽故障	アドレス再設定 後、電源リセット
Er61	スタート入力ミス	同期スタートと配分スタートの入力重複 割込み立上げと強制解列の入力重複 同期入力と設定SWの入力重複	10秒	○	○	○	制御継続 (指定さ れた入力 は無効)	軽故障	どちらか一方指 定削除で解除
Er62	先行発電機指定ミス	3台以上の重複	10秒	○	○	○	制御継続	軽故障	いずれか1台に 再設定
Er63	受電一定制御値指定 ミス	系統連系時、先行発電機のWMI値と自 号機のWMI値が不一致	10秒	×	○	×	制御継続	軽故障	先行発電機と同 じWMI値に再設定
Er64	アドレス変更ミス	電源投入時に読み込んだアドレスと 現在のアドレスSW指定が異なる	10秒	○	○	○	制御停止	軽故障	電源投入時のアド レス設定に変更
Er65									

● 発電機及び発電機回りのエラー (Er70~Er85)

No.	エラー項目	検出条件					エラー検出後の動作		
		検出内容	タイマー	制御状態			制御状態	故障出力	エラー復帰条件
				同期	配分	待機			
Er70	母線電圧 制御範囲外	同期中：AC72V以下，AC140V以上 配分中：AC72V以下，AC140V以上	—	○	○	×	制御停止	軽故障	AC75V~137V以内
Er71	発電機電圧 制御範囲外	同期中：AC72V以下	—	○	×	×	制御停止	軽故障	AC75V以上
Er72	母線周波数 制御範囲外	同期中：定格周波数F±4.0Hz以上 配分中：定格周波数F±8.0Hz以上	—	○	○	×	制御停止	軽故障	同期中： F±3.5Hz以内 配分中： F±7.5Hz以内
Er73	発電機周波数 制御範囲外	同期中：定格周波数F±8.0Hz以上	—	○	×	×	制御停止	軽故障	F±7.5Hz以内
Er74	周波数差 制御範囲外	同期中：周波数差±4.5Hz以上	—	○	×	×	制御停止	軽故障	周波数差±4.0Hz 以内
Er75									
Er76									
Er77	同期投入ミス	25投入出力後、位相差が10°以上で 投入ミスを判断 No. 26 投入出力継続回数の設定数 以上でエラーを検出	回数 設定可	○	×	×	25投入出力停止 揃速制御， 電圧平衡制御， 同期チェック検 出継続	警報	同期スタートOFF にて解除
Er78	ガバナ系異常	同一方向に連続して60回出力、不感帯 外 No. 77 ガバナ系異常検出の設定によ り有効/無効の設定が可能	—	×	○	×	制御継続	軽故障	不感帯内で自動 復帰
Er79	AVR系異常	同一方向に連続して60回出力、不感帯 外	—	×	○	×	制御継続	軽故障	不感帯内で自動 復帰
Er80	受電電力トランス デューサ入力断線	系統連系時、受電電力トランス デューサ入力 $\leq 0mA \pm 0.8mA$ 以内	5秒	×	○	×	制御停止	軽故障	自動復帰
Er81	受電逆電力	系統連系時、受電瞬時電力が0kW以下	10秒	×	○	×	制御継続	軽故障	自動復帰
Er82	発電機過負荷	電力：定格WRGの110%以上 無効電力：定格QRGのLAG側110%以上 LAED側55%以上	—	×	○	×	制御継続	軽故障	W：108%未満 Var： LAG側108%未満 LEAD側53%未満
Er83									
Er84	解列負荷移行 不能	発電機のための並列運転時、強制解列制 御において、解列制御の条件を満たし ていない場合	—	×	○	×	制御継続	軽故障	強制解列OFF又は 解列条件を満た した場合
Er85									

8.2 トラブルシューティング

No.	異常現象	推定原因	処置		
1	POWER LED が点灯しない	電源が印加されていない	電源の確認		
		装置故障	装置交換		
2	エラーが表示される (Er01~Er84)	Er01 RAM メモリー異常	装置エラー、装置交換		
		Er02 A/D 変換異常			
		Er03 制御設定値異常(設定範囲エラー)	制御データ異常、再設定		
		Er04 保存設定値異常(設定範囲エラー)	装置エラー、装置交換		
		Er05 計測基準値異常(パリティエラー)			
		Er10 ↳ Er17	各号機の通信データエラー	通信回路の異常確認	
		Er18 ↳ Er25	各号機の通信回線エラー	通信回路の異常確認、並列運転台数設定ミス又は、アドレス設定ミスの確認	
		Er40	設定組合せエラー ΔF と 25	設定データの異常、再設定	
		Er41	設定組合せエラー $WFSI \geq WRI$		
		Er42	設定組合せエラー $WHI① - \Delta M① - \Delta WI① \geq WMI① \geq WLI① + \Delta WI①$		
		Er43	設定組合せエラー $WHI② - \Delta M② - \Delta WI② \geq WMI② \geq WLI② + \Delta WI②$		
		Er44	設定組合せエラー $VT \times CT \leq 9999$		
		Er45	設定組合せエラー $VT \times CT \geq WRG①$		
		Er46	設定組合せエラー $VT \times CT \geq WRG②$		
		Er47	設定組合せエラー $WHG① - 5\% \geq WMG①$		
		Er48	設定組合せエラー $WHG② - 5\% \geq WMG②$		
		Er49	設定組合せエラー $THW \geq TLW$		
		Er50	設定組合せエラー $THF \geq TLW$		
		Er51	設定組合せエラー $\Delta WTRG \geq \Delta WTHG \geq \Delta WG①$		
		Er52	設定組合せエラー $\Delta WTRG \geq \Delta WTHG \geq \Delta WG②$		
		Er53	設定組合せエラー $THQ \geq TLQ$		
		Er60	アドレス設定ミス		アドレスの重複、再設定
		Er61	スタート入力ミス		同期と配分同時入力、割込み立上げと強制解列同時入力、設定スイッチ ON と同期同時入力 一方削除
		Er62	先行発電機指定ミス	指定の重複(3台以上)、再指定	
		Er63	受電一定制御値指定ミス	配分制御中号機間の設定値不一致、全号機同一値再設定	
		Er64	アドレス変更ミス	電源投入後のアドレス変更、再設定	
		Er70	母線電圧制御範囲外	電圧入力値確認	
		Er71	発電機電圧制御範囲外		
		Er72	母線周波数制御範囲外	入力の周波数確認	
		Er74	周波数差制御範囲外		
		Er77	同期投入ミス	25出力、遮断器周りの確認	
		Er78	ガバナ系異常	ガバナ系の確認	
Er79	AVR 制御系異常	AVR 制御系の確認			
Er80	受電 T/D 入力断線	電力トランスデューサ及び配線の確認			
Er81	受電逆電力	負荷状態確認、受電設定値の良否判定			
Er82	発電機過負荷(電力、無効電力)	負荷状態確認、発電機設定値の良否判定			
Er84	解列負荷移行不能	負荷状態確認、強制解列確認			
3	全ての制御が開始しない (但し、自動同期投入制御は除く)	制御スタートが入力されていない	制御スタート入力確認		
		装置故障	装置交換		
4	自動同期投入が開始しない	同期スタートが入力されていない	同期スタート入力確認		
		装置故障	装置交換		
5	受電の制御が開始しない	受電スタートが入力されていない	受電スタート入力確認		
		装置故障	装置交換		
6	配分制御が開始しない	制御スタート、配分スタートが入力されていない	制御スタート入力、配分スタート入力確認		
		機能切替スイッチ(ALS、APFR、ALS+APFR)の設定が正しくない	機能切替スイッチ確認 (ALS又はALS+APFR選択)		
		装置故障	装置交換		

No.	異常現象	推定原因	処置
7	力率制御が開始しない	受電スタート、配分スタートが入力されていない	受電スタート入力、配分スタート入力確認
		機能切替スイッチ (ALS、APFR、ALS+APFR) の設定が正しくない	機能切替スイッチ確認 (APFR 又は ALS+ APFR 選択)
		装置故障	装置交換
8	運転順が正しくない (始動指令が出力しない)	運転順序が正しくない(ぬけ、重複)	運転順序再設定
9	電圧が平衡しない (ΔV の LED が点灯しない)	90R、L が出力されていれば AVR 系の不良	AVR 系の確認
		90R、L が出力されていなければ装置故障	装置交換
10	周波数が平衡しない (ΔF の LED が点灯しない)	65R、L が出力されていればガバナ系の不良	ガバナ系の確認
		65R、L が出力されていなければ装置故障	装置交換
11	投入信号が出力しない (25 の LED が点灯しない)	投入条件がそろっていない	投入条件の確認 (ΔV 、 ΔF の確認)
		投入条件がそろっていれば装置故障	装置交換
12	同期チェック信号が出力しない	ΔV 、 ΔF が規定値以内になっていない	ΔV 、 ΔF の確認
		装置故障	装置交換
13	アラームが出力される	同期投入ミス発生 (Er77)	遮断器系の確認
		設定値異常 (Er04)	装置交換
14	軽故障が出力される	エラー発生	エラーコード確認、個別対応
15	キースイッチによる 設定ができない	設定許可スイッチが ON となっていない	設定許可スイッチを ON とする
		同期スタートが ON されている	同期制御中は設定不可
		装置故障	装置交換

8.3 保守

(1) アルミ電解コンデンサの寿命について

AGC-300 の設置環境の平均温度を 40°C とした場合、アルミ電解コンデンサの寿命は最短のもので約 15 年となります。15 年を超える場合、交換修理が必要となります。

(2) 点検

定期的に必要なことに注意を払ってください。

- ① 電源 LED が点灯していることをチェックする。
- ② エラーLED、警報 LED (警報出力)、軽故障 LED が点灯していないことをチェックする。
- ③ その他の LED や数字 LED が異常な表示をしていないかチェックする。
- ④ 配線の緩み、取付ビスの緩みはないかチェックする。
- ⑤ ケース又は端子部に塵埃が付着していたら取り払う。

8.4 故障時の対策

原則として現品を引取り修理することになります。故障と判断されたときは、当社または販売代理店へ連絡、修理を依頼してください。(修理以外の仕様変更も、当社または販売代理店へ連絡してください。)

尚、当社責任以外の故障(製造上の責任が認められない場合、製品の分解・改造した場合、お客様の誤用等)につきましては、当社の保証対象外となります。



本 社 住 所：〒121-8639 東京都足立区一ツ家1丁目11番13号
(東京営業所) 電 話：03 (3885) 2411 (代表)
F A X：03 (3858) 3966

京都営業所 住 所：〒610-0114 京都府城陽市市辺西川原1-19
電 話：0774 (55) 1391 (代表)
F A X：0774 (54) 1353

作成 2022/8/16 Rev. D