

東洋分散電源用発電装置

TOYO INDEPENDENT POWER SYSTEM



東洋分散電源用発電装置

1. 東洋分散電源用発電装置とは

環境負荷への軽減対策が地球規模で求められる21世紀、地球の温暖化防止のための二酸化炭素排出量削減の有力な方策として、エネルギーを化石燃料から再生可能エネルギーへ転換することが世界的規模で進められているなか、東洋電機製造はクリーンで再生可能なエネルギーへの転換に先進的に取り組んでいます。

東洋分散電源用発電装置は、東洋の最新技術を結集した装置で、小水力、地熱、バイオマスなどを利用したクリーンな発電システムを簡単にしかも効率よく構成できるようにシステムアップされています。

2. 分散電源用発電装置の構成

東洋分散電源用発電装置は発電機とパワーコンディショナ盤から構成されます。

(1) 発電機

発電機は水車、タービンなどの原動機からの動力を電気エネルギーに変換します。

発電機には、当社において電動機としても数多くの使用実績のある永久磁石型発電機を用い、励磁機を無くしたことで高効率制御を行うことにより、誘導機に比較して格段に小型、高効率化を実現しています。

(2) パワーコンディショナ盤

水車に代表されるように分散電源用として使用される原動機は、その出力が比較的大きく変動する不安定なものが多くあります。その結果発電機出力（電圧、周波数）も大きく変動します。パワーコンディショナ盤は、この不安定な電圧、周波数を系統に連系可能なように安定化します。

1.What is TOYO Independent Power System ?

Useful measures to reduce environmental load of earth are required in global scale now in 21 century. Above all, as an important measure to reduce the amount of emission of carbon oxide for prevention of global warming, conversion of energy source from fossil fuel to the renewable energy is being proceeded in worldwide scale.

TOYO DENKI SEIZO K.K. are working advancingly on the conversion to clean and renewable energy.

TOYO Independent Power System is the equipment, to which TOYO's newest technology is concentrated, has been improved to make it possible to compose simply and efficiently the clean generation system utilizing mini water power, geothermal, biomass., etc.

2.Composition of Independent power system

TOYO Independent Power System consists of generator and power conditioner panel.

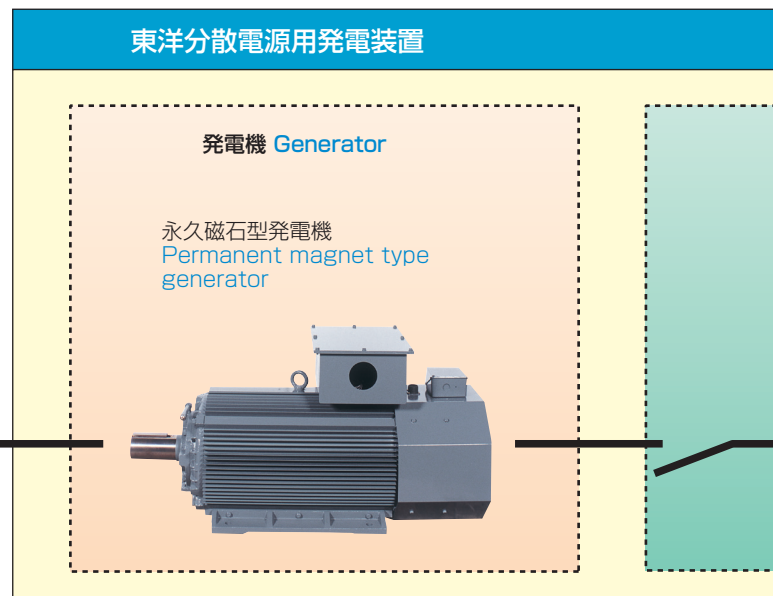
(1) Generator

Generator converts the power from prime movers such as water wheel (hydraulic turbine), turbine, etc. to the electric energy.

In the generator, our developed permanent magnet type machine having many delivery records as a motor is used. And by omitting the exciter and by highly efficient control, drastic downsizing and high efficiency compared with induction machine were realized.

(2) Power conditioner panel

Among prime movers to be used for independent power system, there are many unstable ones as represented by water wheel, of which output fluctuates by comparatively large amounts. As a result, generator output (voltage, frequency) also fluctuates by large amounts. Power conditioner panel stabilizes such unstable voltage-frequency in order to make it possible to be linked with the system.



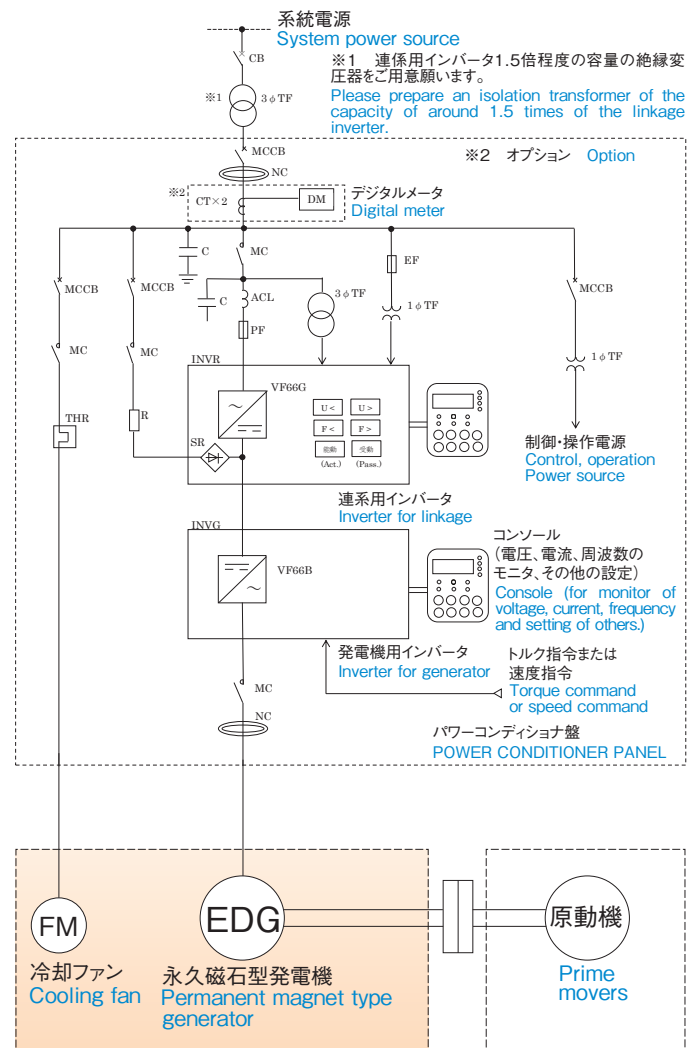
TOYO Independent Power System

●パワーコンディショナ盤は次の4つの機能を持っています。

- 1) 発電機用インバータは、当社独自の磁束制御方式により、発電状態に応じた高効率運転を行います。速度指令による運転／トルク指令による運転が仕様により選択可能です。
- 2) 連系用インバータは、発電機からの電気エネルギーを安定した電圧、周波数に変換し、系統と連系します。またこのインバータは、低歪率の正弦波電流を系統へ供給するので系統への影響がほとんどありません。
- 3) 連系用インバータは、系統連系保護機能を内蔵していますので、電圧、周波数の異常および単独運転などを検知した時は連系状態を確実にオフします。
- 4) 連系用インバータは、夜間などに系統の負荷が減少し、電圧が上昇傾向になった場合、これを検知し、系統電圧の上昇を自動的に抑制するように動作する系統電圧上昇自動抑制(SVC)機能を持っています。

●Power conditioner panel has following 4 functions:-

- 1) Inverter for generator conducts highly efficient operation corresponding with the status of generation by our developed flux control system. Operation by speed command or torque command is available for choice by specifications.
- 2) Inverter for linkage converts electric energy from generator to the stable voltage- frequency and links with the system. Also, as this Inverter supplies sinusoidal wave current of low distortion rate to the system, that system is hardly affected.
- 3) Since Inverter for linkage incorporates the system linkage protective function, it surely breaks the status of linkage when it detects abnormality of voltage, frequency and operation of generator only (unlinked).
- 4) Inverter for linkage has function of automatic suppression of system voltage rise (SVC) which works to suppress the rise of system voltage automatically, detecting the case that the load of system lowers and voltage tends to rise in the night, etc.



TOYO Independent Power System

パワーコンディショナ盤 Power Conditioner Panel

発電機用インバータ
(電力を取り出す)

Inverter for generator
(gets the power)

連系用インバータ
(安定した電圧、周波数を出力)
(系統連系機能)

Inverter for linkage
(outputs stable voltage and frequency)
(Interconnected system function)



需要家 User

受電
Incoming the power



東洋分散電源用発電装置

3. 分散電源装置の特徴

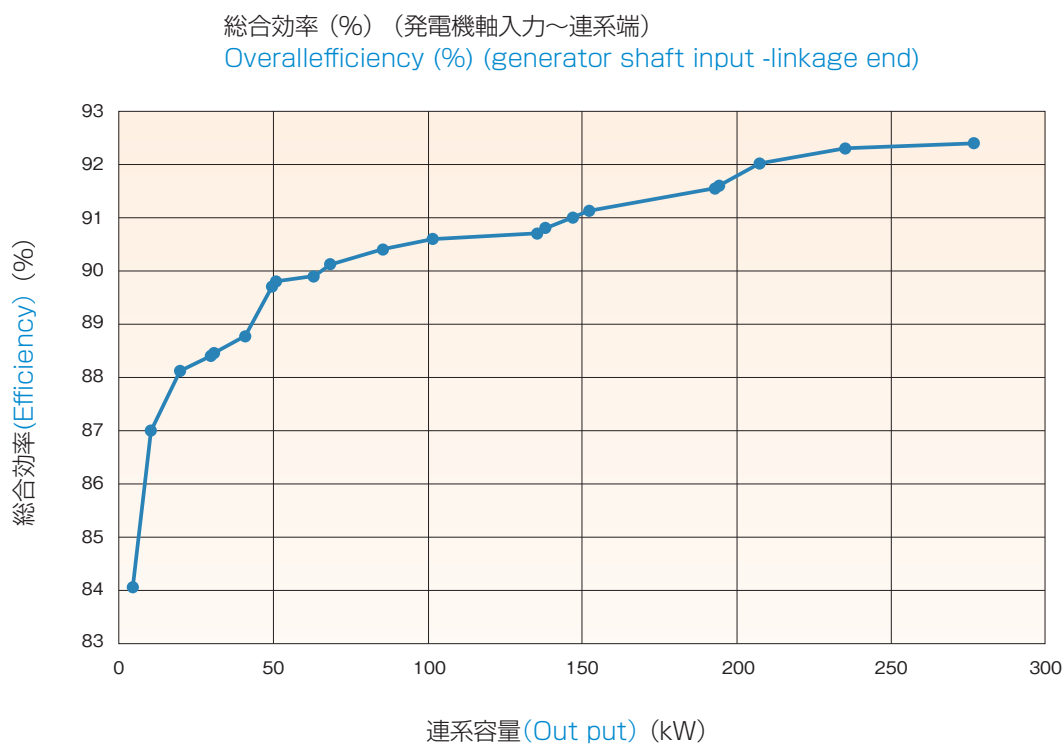
3. Characteristics of independent power system

(1) 高効率

発電機に当社永久磁石型発電機（EDG）とインバータに高効率制御を採用したことにより、発電機軸から連系端までの総合効率で、大容量機では94%、小容量機でも90%程度を実現しています。

(1) High efficiency

By adoption of our developed permanent magnet type generator (EDG) to generator and of high efficiency control to Inverter, we realized 94% in case of large capacity units and about 90% even in case of small capacity units, in the overall efficiency from generator shaft till linkage end.



(2) きれいな電力

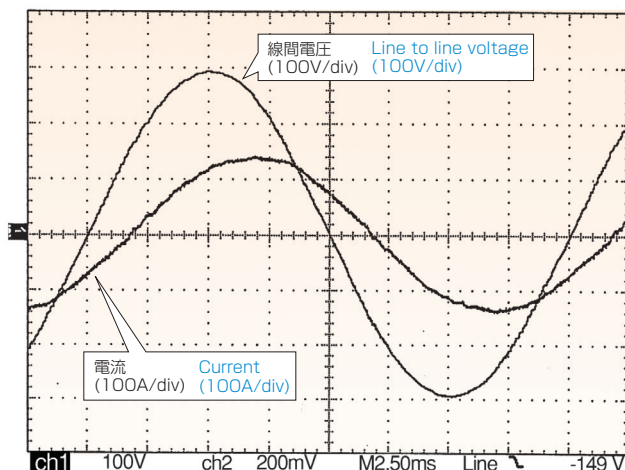
発電機（駆動機）の回転数が変動しても系統連系点では安定した電圧、周波数が得られ、出力電流は正弦波でほとんど高調波を含みません。

(2) Clean power

Even then rotation speed of generator (drive unit) fluctuates, stable voltage-frequency can be obtained at the system linkage point and output current hardly include high harmonic wave.

40kW時の(線間)電圧・電流波形（電流波形の歪率 1.7%）

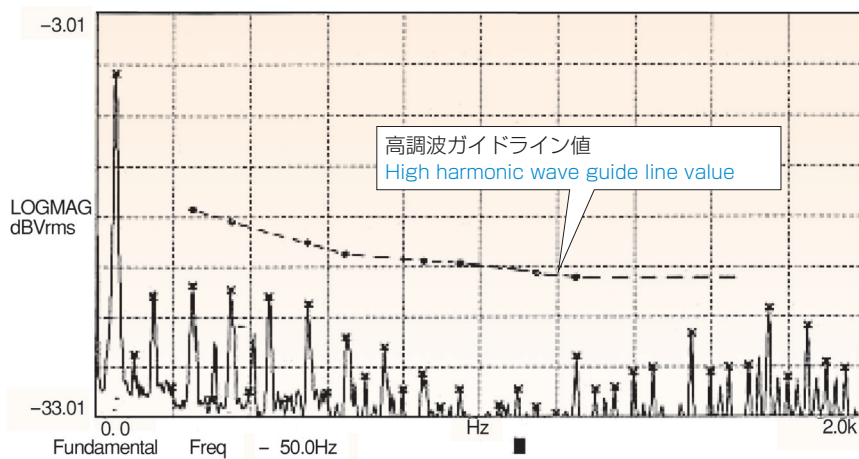
Line to line voltage & current wave forms at the time of 40kW
(Distorsion rate of current wave form : 1.7%)



電流高調波分析（40kW時）

Analysis of current high harmonic wave (at the time of 40kW)

500A/0dB



(3) 確実な系統連系

連系用インバータには系統の電圧・周波数の異常を検出する保護装置の他、単独運転状態を検出する能動、受動方式の検出器を各1式ずつ内蔵していますので、単独運転状態を含む電源系統の異常時にもこれを確実に検出し系統から発電機装置を切り離します。

また不足の保護要素を追加することにより系統連系規程に適合した保護装置を簡単に構成できます。

(3) Firm system linkage

Since one set each of detector of active/passive methods to detect the operation status of unlinked generator, other than protection device which detects abnormality of voltage-frequency of the system, are incorporated in the Inverter for linkage, they firmly detect the error at an abnormal time of power source system including the operation status of unlinked generator, and separates the generator equipment from the system.

By adding of other protection elements, protection equipments conforming to the system linkage rule line can be structured easily.

東洋分散電源用発電装置

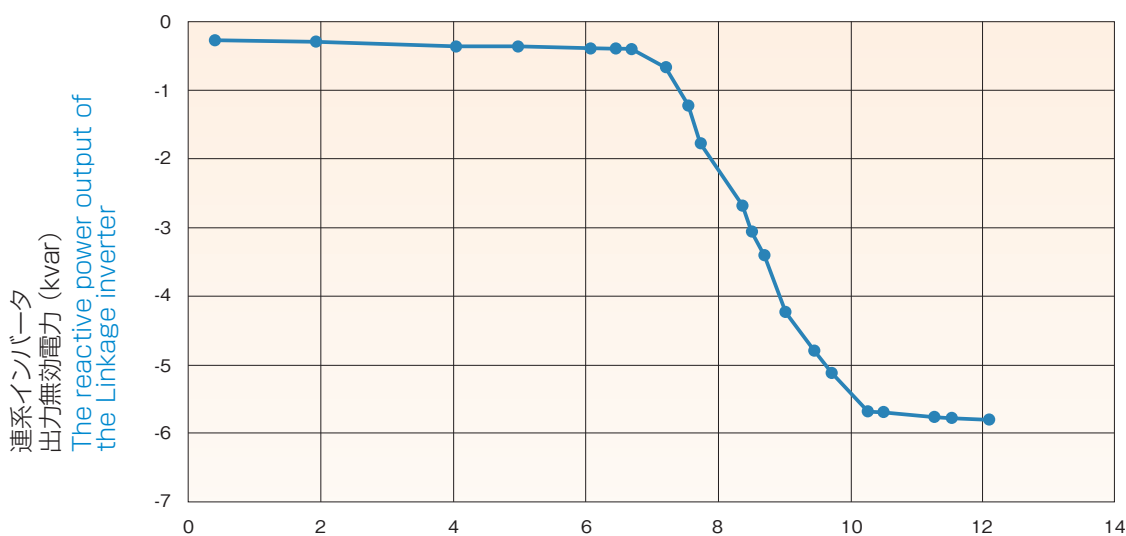
(4) 系統電圧上昇自動抑制機能の内蔵

夜間などに系統電圧が限度以上に上昇した場合、連系用インバータは力率1運転を中止し、インバータの容量範囲以内で無効電流を系統に供給し、系統の電圧上昇を抑制するよう機能します。

(4) Incorporation of automatic suppression function of system voltage rise

In case that the system voltage rose more than the limit in the night, etc., Inverter for linkage suspends power factor 1 operation and supplies reactive current to the system within the capacity range of Inverter and works to suppress the rise of voltage of the system.

系統電圧上昇抑制機能（200Vクラス11kWの例）
Suppression function of system voltage rise
(example of 200V Class 11kW)



(系統電圧－連系インバータ基準電圧)
／連系インバータ基準電圧 (%)
(System voltage-Linkage inverter basic voltage) /
Linkage inverter basic voltage (%) 連系

(5) 自立運転モード

電力系統から解列された状態で構内発電設備にて発電された電力を構内電源として用いる自立運転モードを搭載。
このモードに切り換えることで、通常時に系統連系していた構内発電設備を、非常時に構内供給用独立電源として利用することが可能です。

(5) Self-supporting mode

A solution is an self-supporting mode to use electricity generated in the yard generation facilities for as yard power supply when it is parallel off from the grid power system.

This solution enables you to change the use of the yard generation facilities as follows;

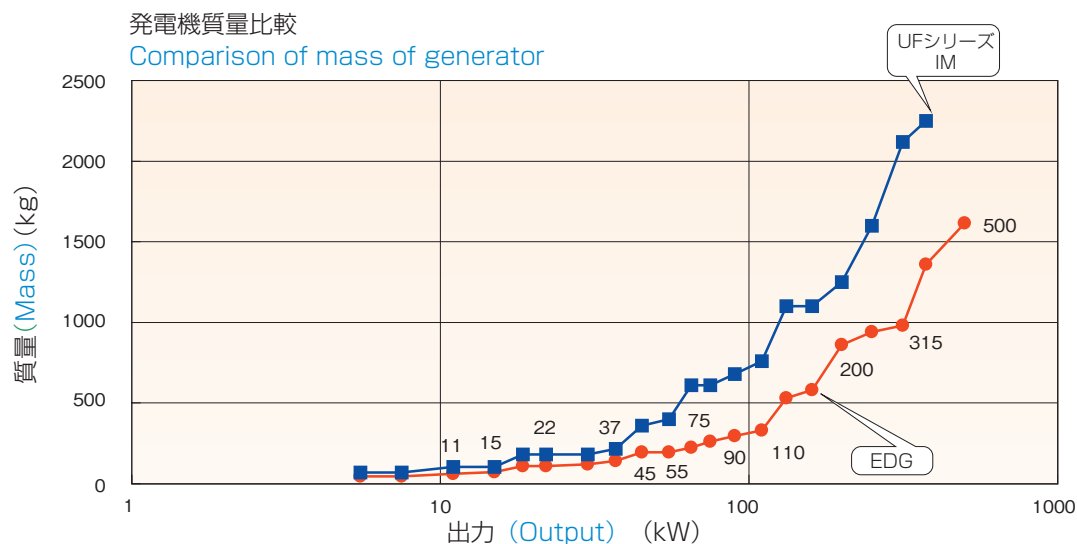
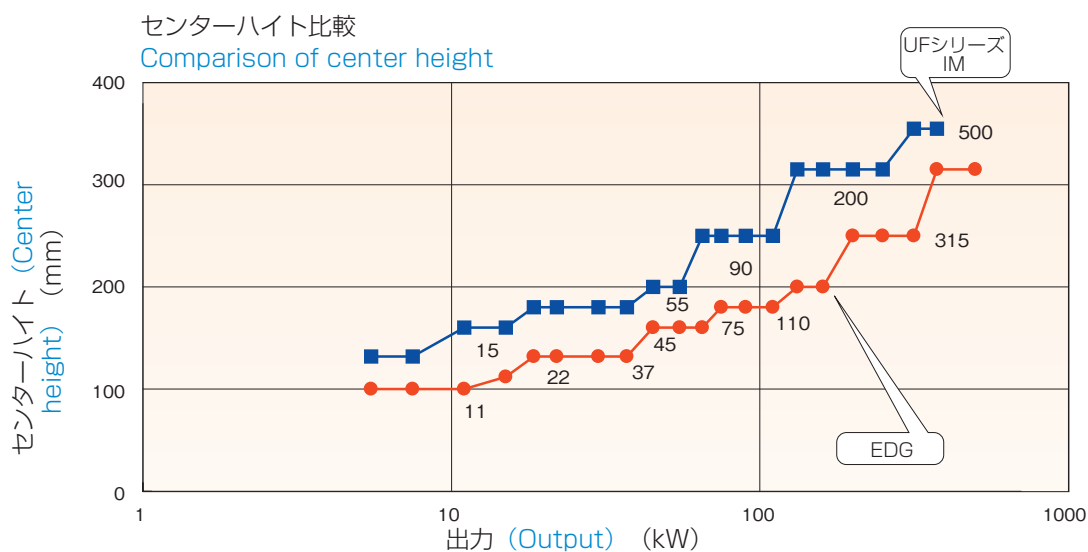
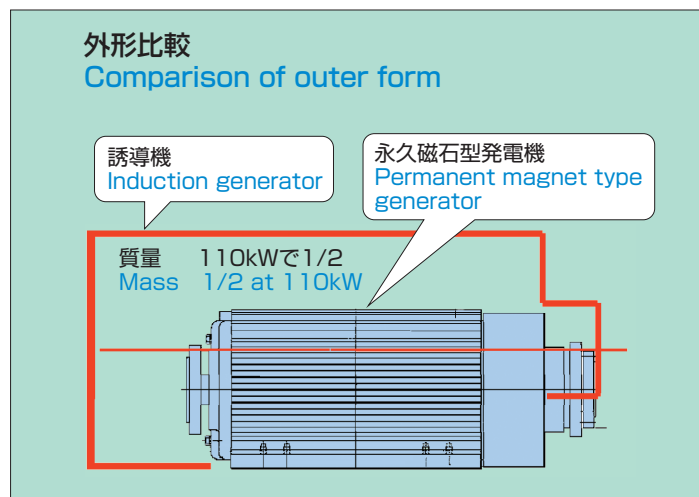
You can change it from the use for parallel running with grid power system at normal operation to an independence power supply use for the yard power supply at emergency operation.

(6) 発電機の小型化実現。 誘導機の1/2

当社UFシリーズインバータ専用IMに対して、同一出力比較でセンターハイトは2枠下げています。又、モータ質量も大幅に軽減されています。(当社UFシリーズインバータ専用IMに対して32~57%軽減)

(6) Realization of downsizing of generator. 1/2 of induction machine.

Compared with our UF Series dedicated IM for Inverter, center height is 2 ranks lower in comparison of the same output. Also, the mass of motor is reduced substantially (32 - 57% reduction to our UF Series dedicated IM for Inverter)



東洋分散電源用発電装置

4. パワーコンディショナ盤仕様：高圧連系(※)

4. Specifications of power conditioner panel : High voltage linkage(*)

項 目 Item			標 準 仕 様 Standard	準 標 準 仕 様 Available on request
1	連系電源 Power supply line	電気方式 Electric method 電圧・周波数 Voltage-Frequency 電圧変動 V.fluctuation 周波数変動 F.fluctuation	三相3線式 3Phase 3Wire 50Hz 200V, 400V 60Hz 200V, 400V ±10% ±5%	三相3線式 3Phase 3Wire 6.6kV(高圧連系、変圧器付) 6.6KV (High voltage linkage,with transformer)
2	定格 Rating	主回路方式 Main circuit method 容量(連系端) Capacity(Linkage end) 時間定格 Time rating 過負荷耐量 Over load	電圧型自励式 Voltage type self-excitation 200Vクラス(class):50~180 kw 400Vクラス(class):50~1000 kw 連続 Continuous マイナス電源変動時は減定格 150% 1分間(1 min) Reduced rating when minus power source fluctuates.	電圧型自励式 Voltage type self-excitation マイナス電源変動時100%容量 100% capacity at the time of minus power source fluctuates
3	構造 Structure	パネル構造 Panel structure 通風方式 Ventilation type 配線接続方式 Wiring connection type 取付方式 Mounting	屋内閉鎖鋼板製自立形 Indoor, closed steel made, free standing. 外気吸入・排気方式 Open-air suction/exhaust system 圧着端子による端子台接続 Terminal block connection by crimp stype terminal 据置脚取付け Foot mounting	屋外閉鎖鋼板製自立形 Outdoor, closed steel made,free standing
4	収納機器 Contained devices	発電機用インバータ Inverter for generator	VF66Bシリーズを組込 Install VF66B series 発電機及び自己保護機能内蔵 Incorporate generator & selfprotective function PLC機能内蔵(コントロールブロック) Incorporate PLC function (Control Block) 発電機オートチューニング機能内蔵 Incorporate generator autotuning function	
		連系用インバータ Inverter for linkage	VF66Gシリーズを組込 Install VF66G series 系統への自動同期投入方式 Automatic synchronous closing system to the system 系統電圧上昇自動抑制(SVC)機能付 With automatic suppression function (SVC) of system voltage rise 自己保護機能内蔵 Incorporate self-protective function	自立運転機能 Self-supporting operation function
		系統接続用遮断器 Breaker for system connection	配線用遮断器 Molded case circuit breaker	漏電遮断器 Earth leakage circuit breaker
		連系用開閉器 Switch for linkage	連系用開閉器とゲートブロックによる系統との解列 Parallel-off from system by switch for linkage and gate block	系統接続用遮断器と連系用開閉器に依る系統との解列 Parallel-off from system by breaker for system connection and switch for linkage
		コンソール(発電機用及び連系用インバータ各1) Console (one each of Inverter for generator and for linkage)	(環境設定及び状態監視、電力、電圧、電流、周波数の一つ選択) (Environment setting and status monitoring, selecting one from power, voltage, current and frequency)	積算電力計、電力計、電圧計、電流計、周波数計、回転計 Watt-hour meter, wattmeter, voltmeter, ammeter, frequency meter, rotation meter
5	制御方式 Control system	発電機制御 Generator control	高効率空間ベクトル制御 High efficiency space vector control 発電機センサ付制御 Control with generator sensor 発電機の速度制御、トルク制御またはトルク・タールによる自動制御運転が仕様により選択可能 Operation by speed command, torque command or automatic operation by torque pattern is available for choice by specifications. コンソールによる手動指令設定可能 Manual command setting by console is possible	速度制御時のドロップ量設定可能 Droop amount setting at the time of speed control can be set 速度、トルク指令の外部入力可能 External input of speed, torque command is possible
		系統連系制御と自立運転制御 System linkage control and Self-supporting control.	電流歪最小化変調制御 総合5%以内(定格出力) 各次高調波3%以内 Modulation control of current distortion minimization : Overall within 5% (rated output) Each high harmonic wave within 3%	
		力率1制御 Power factor 1 control	99%以上(定格負荷) More than 99%(rated load)	力率設定可能範囲(-45°~+45°) Available setting range of power factor (-45 - +45)
		系統連系運転時は電流制御、自立運転時は電圧制御 Current control at the time of system linkage operation. Voltage control at the time of self-supporting operation.		

TOYO Independent Power System

項 目 Item		標 準 仕 様 Standard	準 標 準 仕 様 Available on request
6	保護機能 Protective function	発電機過電流、発電機過負荷、直流部過・不足電圧、フィン過熱、IGBT電源異常等 Generator overcurrent, Generator overload, Excess/under voltage at DC part, Fin overheat, IGBT power source abnormal, etc.	発電機過熱 Generator overheat
	連系用インバータ用 For Inverter or linkage	インバータ過電流、インバータ過負荷、ヒューズ断、フィン過熱、IGBT電源異常等 Inverter overcurrent, Inverter overload, Fuse blown, Fin overheat, IGBT power source abnormal, etc.	
	系統保護用 For protection of the system	過電圧検出 Overvoltage detection: 電圧設定範囲 100～130% Voltage setting range 100 - 130% 時間設定範囲 0～5秒 Time setting range 0 - 5sec	
		不足電圧検出 Undervoltage detection: 電圧設定範囲 70～100% Voltage setting range 70 - 100% 時間設定範囲 0～5秒 Time setting range 0 - 5sec	
		周波数上昇検出 Frequency rise detection: 上限設定範囲 0.1～9.9Hz Upper limit setting range 0.1 - 9.9Hz 時間設定範囲 0～5秒 Time setting range 0 - 5sec	
		周波数低下検出 Frequency fall detection: 下限設定範囲 -0.1～-9.9Hz Lower limit setting range -0.1 - -9.9Hz 時間設定範囲 0～5秒 Time setting range 0 - 5sec	
		単独運転検出 Single generator operation detection 能動方式 Active method: 無効電圧正帰還方式 Reactive voltage positive feedback method 設定範囲 0.01～9.99Hz Setting range 0.01 - 9.99Hz 設定範囲 1～9999msec Setting range 1 - 9999msec	
		受動方式 Passive method: 電圧位相跳躍検出方式 Voltage phase jump detection method 設定範囲 0.5～20度 Setting range 0.5 - 20 degree 設定範囲 0～2sec Setting range 0 - 2sec	
7	使用環境 Site conditions	周囲温度 Ambient temp. 0～+40℃ 相対湿度 Relative humidity 85%RH以下 Under 85%RH 標高 Altitude 1000m以下 Under 1000m 使用場所 Installation place 屋内 Indoor ガス・蒸気 Gas,vapor 有害な腐食性、爆発性のガスや蒸気の無い場所 Indoor without hazardous gases, such as corrosive or explosive gases	1000m超過 Over 1000m 屋外 Outdoor
8	塗装色 Painting color	マンセル5Y7/1 munsell 5Y7/1	御指定色 AS customer-specified

※低圧連系用パワーコンディショナ盤の仕様についてはお問い合わせ願います。

* For low voltage linkage power conditioner panel, please contact us.

東洋分散電源用発電装置

5. 発電機仕様

5. Generator standard specifications

項 目 Item			標 準 仕 様 Standard	準 標 準 仕 様 Available on request
種類 type			永久磁石型発電機 permanent magnet type generator	
適用規格 Applied standart			JEC-2100(1993)回転電気機械一般 JEC-2100(1993)General requirements for rotating electrical machines	
1	定格事項 Rating	極数 No. of pole 出力 Output 電圧 Voltage 定格基底回転速度 Rated revolution 時間定格 Time rating	6極 6 Poles 11~750kW 190/380V (190V級は90kWまで) 190/380V(190V class is up to 90kW) 1200min ⁻¹ 出力一定範囲は基底回転速度に対し1:1.33 Output constant range is 1:1.33 against basic rotating speed 連続 Continuous	1500min ⁻¹ , 1800min ⁻¹ 回転速度の変更はご相談ください Comply with another min ⁻¹
2	外被 Enclo- sure	保護形式 Protection 冷却 Cooling	IP44(全閉防まつ形) IP44(Totally enclosed splash proof) IC411 (外被表面冷却自力形)…37kW以下 IC411 (Surface self cooling) Under 37kW IC416(外被表面冷却・他力形)…45kW以上 IC416(Surface forced cooling) Over 45kW	IC411 (外被表面冷却自力形)…45kW以上 IC411 (Surface self cooling) Over 45kW
3	絶縁の種類 Insulation 温度上昇 Temp. rise		F種 Class F F種ライズ F rise	
4	使用環境 Site condi- tions	周囲温度 Ambient temp 相対湿度 Relative humidity 標高 Altitude 使用場所 Installation place ガス・蒸気 Gas,vapor	-10~+40℃ 95%RH以下 Under 95%RH 1000m以下 Under 1000m 屋内 Indoor 有害な腐食性、爆発性のガスや蒸気の無い場所 Indoor without hazardous gases, such as corrosive or explosive gases	+40~+60℃,-10~-30℃ 95%RH超過 Over 95%RH 1000m超過 Over 1000m 屋外 Outdoor 防食2種、3種 Corrosion proof class 2,class 3
5	取付方式 Mounting		横据置脚取付け(B3) Foot mounting(B3)	フランジ形、立て形 See"Mounting arrangement."
6	負荷との結合 Coupling method		直結／ベルト掛 (ベルト掛けは200kWまで) Direct coupling/Belt driving (Up to 200kW in case of belt driving)	
7	振動 Class of vibration		両振幅V30以下 Less than V30:Full-amplitude(Peak to peak)	両振幅V10以下 V10:and less
8	騒音レベル Noise level		枠番・Frame size…………dB(A)50/60Hz 100……………67 dB(A) 112……………72 dB(A) 132……………75 dB(A) 160……………72/75 dB(A) 180……………77/80 dB(A) 200……………78/81 dB(A) 250……………82/85 dB(A) 315……………85/88 dB(A)	
9	超過トルク耐量 Momentary excess torque		150% 1分間 150% of Full load,1 min.	150%超過・未満 150% over,150% under
10	塗装色 Painting color		発電機 マンセル7.5BG4/1.5 Generator muncell 7.5BG4/1.5	御指定色 AS customer-specified
11	附属品 Accessories		電動送風機、オプトコーダ PTCサーミスタ素子 Independent electric cooling fan,Optcoder PTC thermistor element	減速機(ギヤード) Reduction (gear)



<https://www.toyodenki.co.jp/>

本社 東京都中央区八重洲一丁目4-16(東京建物八重洲ビル) 〒103-0028
産業事業部 TEL.03-(5202)-8132 FAX.03-(5202)-8150

本資料記載内容は、予告なく変更することがあります。ご了承ください。

TOYODENKI SEIZO K.K.

<https://www.toyodenki.co.jp/en/>

HEAD OFFICE: Tokyo Tatemono Yaesu Bldg, 1-4-16 Yaesu,
Chuo-ku, Tokyo, Japan ZIP CODE 103-0028
TEL : +81-3-5202-8132
FAX: +81-3-5202-8150

A part of specification and dimension is subject to change without notification in advance because of improvement of product, therefore your understanding is requested.