

JIS

小出力太陽光発電用パワーコンディショナ

JIS C 8980 : 2020

令和 2 年 3 月 23 日 改正

日本産業標準調査会 審議

(日本規格協会 発行)

C 8980 : 2020

日本産業標準調査会標準第二部会 電気技術専門委員会 構成表

	氏名	所属
(委員長)	大 崎 博 之	東京大学
(委員)	青 柳 恵美子	公益社団法人日本消費生活アドバイザー・コンサル タント・相談員協会
	稲 月 勝 巳	電気事業連合会
	岩 本 光 正	東京工業大学
	上 原 京 一	IEC/ACTAD 議長 (東芝エネルギーシステムズ株式 社)
	加 藤 正 樹	一般財団法人電気安全環境研究所
	藤 原 昇	一般社団法人電気学会
	渡 邊 信 公	一般社団法人電気設備学会
	高 村 里 子	全国地域婦人団体連絡協議会
	松 岡 雅 子	株式会社 UL Japan
	山 田 美佐子	一般財団法人日本消費者協会

主 務 大 臣：経済産業大臣 制定：平成 9.7.20 改正：令和 2.3.23

官 報 掲 載 日：令和 2.3.23

原案作成協力者：一般社団法人日本電機工業会

(〒102-0082 東京都千代田区一番町 17-4 電機工業会館 TEL 03-3556-5881)

審 議 部 会：日本産業標準調査会 標準第二部会 (部会長 大崎 博之)

審議専門委員会：電気技術専門委員会 (委員長 大崎 博之)

この規格についての意見又は質問は、上記原案作成協力者又は経済産業省産業技術環境局 国際電気標準課 (〒100-8901 東京都千代田区霞が関 1-3-1 E-mail:jisc@meti.go.jp 又は FAX 03-3580-8625) にご連絡ください。

なお、日本産業規格は、産業標準化法の規定によって、少なくとも 5 年を経過する日までに日本産業標準調査会の審議に付され、速やかに、確認、改正又は廃止されます。

目 次

	ページ
1 適用範囲	1
2 引用規格	1
3 用語及び定義	2
4 構成要素	2
5 使用状態	3
5.1 標準使用状態	3
5.2 特殊使用状態	3
6 種類	4
7 性能	4
7.1 絶縁抵抗	4
7.2 耐電圧	4
7.3 雷インパルス耐電圧	4
7.4 漏えい（洩）電流	4
7.5 機器耐量	5
7.6 運転範囲	5
7.7 定常特性	5
7.8 過渡運転	6
7.9 騒音	6
7.10 温度上昇	7
7.11 温湿度サイクル（屋外に設置する場合）	7
7.12 保護機能	7
8 構造	8
9 導体配置及び色別	8
9.1 主回路の導体	8
9.2 盤内配線	9
9.3 接地回路	9
10 試験状態	9
11 試験回路	9
12 試験装置	12
13 試験方法	13
13.1 試験方法一般	13
13.2 絶縁抵抗試験	13
13.3 耐電圧試験	13
13.4 雷インパルス耐電圧試験	13
13.5 漏えい電流試験	13

C 8980 : 2020 目次

	ページ
13.6 機器耐量試験	21
13.7 運転範囲試験	22
13.8 定常特性試験	22
13.9 過渡運転試験	26
13.10 騒音測定	30
13.11 温度上昇試験	30
13.12 温湿度サイクル試験	30
13.13 保護機能試験	31
14 構造試験	33
15 検査	34
15.1 検査の種類	34
15.2 検査項目	34
16 表示	34
16.1 仕様書又はカタログの表示	34
16.2 銘板表示事項	34
16.3 取扱い上の注意事項	35
附属書 A (参考) 定格力率と定格出力との関係	44
解 説	46

まえがき

この規格は，産業標準化法に基づき，日本産業標準調査会の審議を経て，経済産業大臣が改正した日本産業規格である。これによって，**JIS C 8980:2009** は改正され，この規格に置き換えられ，また，**JIS C 8962:2008** は廃止され，この規格に置き換えられた。

この規格は，著作権法で保護対象となっている著作物である。

この規格の一部が，特許権，出願公開後の特許出願又は実用新案権に抵触する可能性があることに注意を喚起する。経済産業大臣及び日本産業標準調査会は，このような特許権，出願公開後の特許出願及び実用新案権に関わる確認について，責任はもたない。

C 8980 : 2020

白 紙

日本産業規格

JIS
C 8980 : 2020

小出力太陽光発電用パワーコンディショナ

Power conditioner for small photovoltaic power generating system

1 適用範囲

この規格は、次の **a)** 及び **b)** に該当する太陽光発電システム用のパワーコンディショナ（以下、PCS という。）のうち、交流定電圧出力で、かつ、出力周波数が一定の独立形 PCS、直流定電圧出力の独立形 PCS 及び系統連系形 PCS の性能評価並びにこれらの試験方法について規定する。ただし、AC モジュールは除く。

a) 定格出力が 10 W 以上で 100 W 未満の場合

- 1) 直流入出力電圧が 30 V 以上 750 V 以下
- 2) 交流出力電圧が 30 V 以上 600 V 以下

b) 定格出力が 100 W 以上で 50 kW 未満の場合

- 1) 直流入出力電圧が 750 V 以下
- 2) 交流出力電圧が 600 V 以下

この規格で蓄電装置を接続する PCS とは、蓄電装置を入力側に接続するものだけを対象とし、系統連系形 PCS では構成要素のうちで単独運転検出装置などの連系保護機能及び連系保護装置を除く。また、系統連系形 PCS には、自立運転機能をもつものを含む。

なお、PCS と組み合わせる蓄電装置、各種インタフェースなどの構成要素となる機器については、それぞれの個別規格を参照する。

2 引用規格

次に掲げる規格は、この規格に引用されることによって、この規格の規定の一部を構成する。これらの引用規格のうちで、西暦年を付記してあるものは、記載の年の版を適用し、その後の改正版（追補を含む。）は適用しない。西暦年の付記がない引用規格は、その最新版（追補を含む。）を適用する。

JIS C 1302 絶縁抵抗計

JIS C 6950-1 情報技術機器－安全性－第 1 部：一般要求事項

JIS C 8303 配線用差込接続器

JIS C 8905 独立形太陽光発電システム通則

JIS C 8960 太陽光発電用語

JIS C 8961 太陽光発電用パワーコンディショナの効率測定方法

JIS C 60068-1 環境試験方法－電気・電子－第 1 部：通則及び指針

JIS C 60068-2-38 環境試験方法－電気・電子－第 2-38 部：温湿度組合せ（サイクル）試験方法（試験記号：Z/AD）

JIS Z 8732 音響－音圧法による騒音源の音響パワーレベルの測定方法－無響室及び半無響室におけ

2

C 8980 : 2020

る精密測定方法

IEC 60990:2016, Methods of measurement of touch current and protective conductor current

3 用語及び定義

この規格で用いる主な用語及び定義は、JIS C 8905 及び JIS C 8960 によるほか、次による。

3.1

等価日射強度

太陽電池模擬電源装置の出力電力容量を定めるための想定上の日射強度。

3.2

多入力形 PCS

複数の入力回路をもつ PCS。

3.3

定格容量

PCS を定格容量、定格電圧及び定格力率で運転するときの PCS 出力端における皮相電力（単位：kVA）。

3.4

定格出力電流

PCS を定格容量、定格電圧及び定格力率で運転するときの PCS 出力端における電流（単位：A）。

注記 定格出力電流＝定格容量／定格電圧

3.5

定格力率

PCS が系統に連系して定常運転するときの力率（単位：無名数）。

注記 定格容量、定格出力電流及び定格力率の関係を附属書 A に示す。

3.6

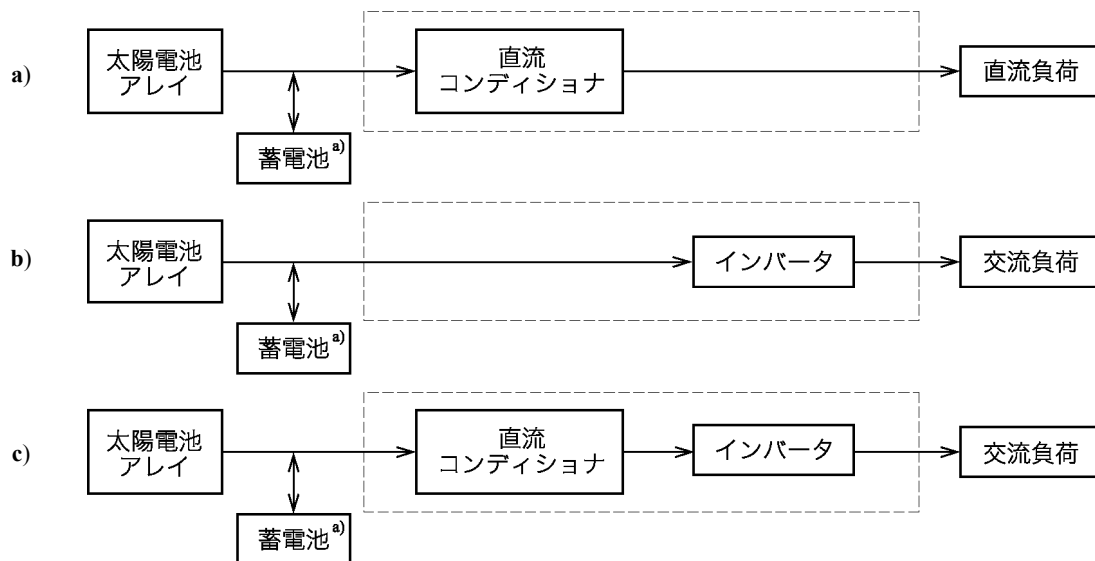
定格出力

PCS が定格容量、定格電圧及び定格力率で運転するときの PCS 出力端における有効電力（単位：kW）。

4 構成要素

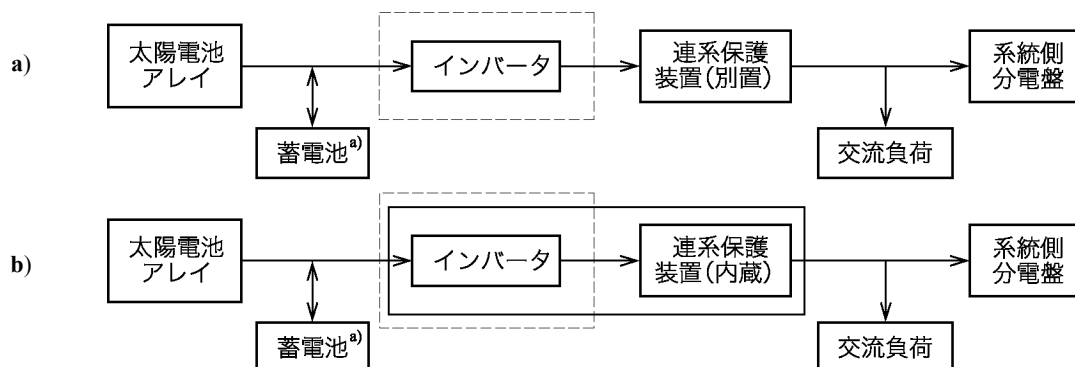
独立形 PCS の基本構成を、図 1 に示す。また、系統連系形 PCS の基本構成を、図 2 に示す。この規格の対象とする範囲は、これらの図中に示す破線内とする。

なお、蓄電装置を接続するシステムでは、図に示す構成のものを対象とする。



注 ^{a)} リチウムイオン二次電池など、太陽電池アレイに直接に並列接続することができない蓄電池の場合には、バッテリーマネジメントユニット（BMU）及び DC/DC コンバータを含む。

図 1－独立形 PCS の基本構成ブロック図



注 ^{a)} リチウムイオン二次電池など、太陽電池アレイに直接に並列接続することができない蓄電池の場合には、バッテリーマネジメントユニット（BMU）及び DC/DC コンバータを含む。

図 2－系統連系形 PCS の基本構成ブロック図

5 使用状態

5.1 標準使用状態

標準使用状態は、次による。PCS は特に指定がない限り、この使用状態で用いる。

- a) 屋内に設置するものは、周囲温度が 0 °C～40 °C の範囲でなければならない。
- b) 屋外に設置するものは、周囲温度が -10 °C～40 °C の範囲でなければならない。
- c) 屋内に設置するものは、湿度が、30 %～90 % の範囲でなければならない。
- d) 標高が、1 000 m 以下の場所で用いなければならない。

5.2 特殊使用状態

特殊使用状態とは、次のいずれかに該当するものとし、これらの状態において用いる場合には、別途使

4

C 8980 : 2020

用状態を指定しなければならない。

- a) 5.1 に規定する状態以外の場所で用いる場合
- b) 潮風を著しく受ける場所で用いる場合
- c) 冰雪が特に多い場所で用いる場合
- d) 砂じん及びじんあいを著しく受ける場所で用いる場合
- e) その他特殊な条件下で用いる場合

6 種類

PCS の種類は、表 1 による。

表 1－PCS の種類

番号	区分	種類
1	系統連系の有無	系統連系形 ^{a)} 独立形
2	出力の形態	直流 交流 直流・交流両用
3	出力の波形	正弦波 非正弦波
4	負荷の性質	一般負荷 専用負荷
5	出力電気方式	単相 2 線 単相 3 線 三相 3 線 三相 4 線 直流 2 線
6	絶縁方式	高周波絶縁トランス 商用周波絶縁トランス 絶縁トランスなし
7	直流側接地の有無	接地 非接地
8	蓄電装置の有無	蓄電装置あり 蓄電装置なし
注 ^{a)} 自立運転機能付きの系統連系形 PCS を含む。		

7 性能

7.1 絶縁抵抗

絶縁抵抗は、13.2 の試験を行ったとき、1 MΩ 以上でなければならない。

7.2 耐電圧

耐電圧は、13.3 の試験を行ったとき、1 分間耐えなければならない。

7.3 雷インパルス耐電圧

雷インパルス耐電圧は、13.4 の試験を行ったとき、空隙でのせん（閃）絡又は絶縁物を貫通する絶縁破壊を生じてはならない。

7.4 漏えい（洩）電流

漏えい電流は、13.5 の試験を行ったとき、限度値以下でなければならない。

7.5 機器耐量

機器耐量は、次による。

a) 最大許容入力電圧 13.6 a) の試験を行ったとき、異常があつてはならない。

b) 過負荷耐量 13.6 b) の試験を行ったとき、これに耐えなければならない。

なお、指定の過負荷運転は、定格出力に対し、仕様書又はカタログに指定する過負荷率及び時間とする。ただし、過負荷運転の交流出力定電圧精度の保証を要しない。

c) 瞬時過負荷耐量（独立形の場合） 13.6 c) の試験を行ったとき、これに耐えなければならない。

なお、指定の過負荷運転は、定格出力に対し、仕様書又はカタログに指定された瞬時過負荷率及び時間以上の耐力とする。

d) 最大突入入力電流（蓄電装置を入力に接続する場合） 13.6 d) の試験を行ったとき、突入入力電流に耐えなければならない。

7.6 運転範囲

運転範囲は、次による。

a) 入力運転電圧範囲 13.7 a) の試験を行ったとき、異常があつてはならない。

b) 出力電圧調整範囲（独立形の場合） 13.7 b) の試験を行ったとき、異常があつてはならない。

c) 負荷力率許容範囲（独立形の場合） 13.7 c) の試験を行ったとき、異常があつてはならない。

7.7 定常特性

次の各特性値について、13.8 a)～r)によって試験を行ったとき、仕様書又はカタログに指定されている場合には、その値を満足しなければならない。ただし、k)は需要家構内で PCS を用いる場合には適用せず、設置者と別途協議を行う。

なお、a)～i)は、独立形の PCS に適用し、a)～d)及び j)～r)は、系統連系形の PCS に適用する。

a) 効率 13.8 a) の試験を行う。

b) 無負荷損失 13.8 b) の試験を行う。

c) 入力電圧一定制御特性 13.8 c) の試験を行う。

d) 直流入力電流リップル 13.8 d) の試験を行う。

e) 交流出力電圧ひずみ率 13.8 e) の試験を行う。

f) 出力定電圧精度 13.8 f) の試験を行う。

g) 出力周波数精度 13.8 g) の試験を行う。

h) 出力電圧不平衡 13.8 h) の試験を行う。

i) 直流出力電圧リップル 13.8 i) の試験を行う。

j) 出力力率 13.8 j) の試験を行う。

k) 交流出力電流ひずみ率 13.8 k) の試験を行う。

l) 電圧及び周波数追従範囲 13.8 l) の試験を行う。

m) 待機損失 13.8 m) の試験を行う。

n) 起動特性・停止特性 13.8 n) の試験を行う。

o) 系統電圧ひずみ 13.8 o) の試験を行う。

p) 系統不平衡 13.8 p) の試験を行う。

q) 力率範囲 13.8 q) の試験を行う。

r) 自立運転機能 13.8 r) の試験を行う。

7.8 過渡運転

次の各特性値について、13.9 a)～j)によって試験したとき、仕様書又はカタログに指定されている場合には、その値を満足しなければならない。

なお、a)～d)及び h)は、独立形の PCS に適用し、a)及び e)～j)は、系統連系形の PCS に適用する。

- a) 入力電力急変 13.9 a) によって、日射強度の急変に伴った入力電力の急変時における運転動作特性について試験する。
- b) 入力電圧急変 13.9 b) によって、入力電圧急変時における運転動作特性について試験する。
- c) 負荷開閉 13.9 c) によって、負荷投入時及び開放時における運転動作特性について試験する。
- d) 負荷急変 13.9 d) によって、負荷消費電力急変時における運転動作特性について試験する。
- e) 系統電圧急変 13.9 e) によって、指定された範囲内で、系統電圧が急変した場合における運転動作特性について試験する。
- f) 系統位相急変 13.9 f) によって、指定された範囲内で、系統電圧位相が急変した場合における運転動作特性について試験する。
- g) 負荷遮断 13.9 g) によって、負荷を遮断した場合の運転動作特性について試験する。
- h) 入力側短絡 13.9 h) によって、入力側回路に短絡故障が発生した場合における運転動作特性について試験する。
- i) 出力側短絡 13.9 i) によって、出力側回路に短絡故障が発生した場合における運転動作特性について試験する。
- j) 系統瞬時電圧低下（残電圧 20 %以上）（単相 PCS に適用） 13.9 j) によって、系統電圧に瞬時低下が発生した場合における運転動作特性について試験する。
- k) 系統瞬時電圧低下（残電圧 20 %未満）（単相 PCS に適用） 13.9 k) によって、系統電圧に瞬時電圧低下（残電圧 20 %未満）が発生した場合における運転動作特性について試験する。
- l) 位相変化を伴う系統瞬時電圧低下（残電圧 20 %以上）（単相 PCS に適用） 13.9 l) によって、系統電圧に瞬時低下が発生した場合における運転動作特性について試験する。
- m) Y 結線及びΔ結線を含む三相短絡時の系統瞬時電圧低下（残電圧 20 %以上）（三相 PCS に適用） 13.9 m) によって、系統電圧に瞬時低下が発生した場合における運転動作特性について試験する。
- n) Y 結線方式の位相変化を伴う系統瞬時電圧低下（残電圧 20 %以上）（三相 PCS に適用） 13.9 n) によって、系統電圧に瞬時低下が発生した場合における運転動作特性について試験する。
- o) Δ結線方式の位相変化を伴う系統瞬時電圧低下（残電圧 20 %以上）（三相 PCS に適用） 13.9 o) によって、系統電圧に瞬時低下が発生した場合における運転動作特性について試験する。
- p) Y 結線及びΔ結線を含む三相短絡時の系統瞬時電圧低下（残電圧 20 %未満）（三相 PCS に適用） 13.9 p) によって、系統電圧に瞬時電圧低下（残電圧 20 %未満）が発生した場合における運転動作特性について試験する。
- q) 周波数変動 13.9 q) によって、系統電圧に周波数変動が発生した場合における運転動作特性について試験する。

7.9 騒音

騒音は、定常運転時において 13.10 によって測定を行ったとき表 2 の値以下で、かつ、表示した定格騒音の許容差は+2 dB 以下とする。

なお、これらの値を超える場合は、別途、警告表示をしなければならない。

表 2-騒音 (A 特性音響パワーレベル)

PCS 定格出力容量 (kW)	屋内用 (dB)	屋外用 (dB)
2.5 未満	65	70
2.5 以上 4.0 未満	70	75
4.0 以上	75	80

7.10 温度上昇

PCS の各部の温度上昇は, 13.11 によって試験を行ったとき, 仕様書又はカタログに指定された値を満足しなければならない。

7.11 温湿度サイクル (屋外に設置する場合)

温湿度サイクルは, 13.12 によって試験を行ったとき, 絶縁抵抗及び耐電圧が 7.1 及び 7.2 を満足しなければならない。

7.12 保護機能

次の保護機能をもつ場合には, 13.13 によって試験を行ったとき, 仕様書又はカタログに指定された整定値及び時限を満足しなければならない。

a) 直流電源側 (入力側) の保護機能

- 直流過電圧保護機能 入力過電圧に対する保護機能の特性について試験する。
- 直流不足電圧保護機能 入力不足電圧に対する保護機能の特性について試験する。
- 直流過電流保護機能 入力過電流に対する保護機能の特性について試験する。
- 直流地絡保護機能 入力側回路に発生した地絡故障に対する保護機能の特性について試験する。

b) 出力側の保護機能

1) 交流の場合

- 交流過電圧保護機能 出力過電圧に対する保護機能の特性について試験する。
- 交流不足電圧保護機能 出力不足電圧に対する保護機能の特性について試験する。
- 周波数異常保護機能 出力周波数上昇及び低下に対する保護機能の特性について試験する。
- 交流過電流保護機能 出力過電流に対する保護機能の特性について試験する。
- 交流地絡保護機能 出力側回路に発生した地絡故障に対する保護機能の特性について試験する。

2) 直流の場合

- 直流過電圧保護機能 出力過電圧に対する保護機能の特性について試験する。
- 直流不足電圧保護機能 出力不足電圧に対する保護機能の特性について試験する。
- 直流過電流保護機能 出力過電流に対する保護機能の特性について試験する。
- 直流地絡保護機能 出力側回路に発生した地絡故障に対する保護機能の特性について試験する。

c) 過温度上昇保護機能 PCS 内部の異常な温度上昇を防止する保護機能の特性について試験する。

d) 出力電流制限 (電力制限) 機能 過負荷運転を防止する電流制限機能及び電力制限機能の特性について試験する。

e) 直流分流出保護機能 負荷又は系統への直流分流出を防止する保護機能の特性について試験する。

f) 不平衡過電圧保護機能 単相 3 線式の電気方式をもつ PCS において, 出力側の中性線と各 200 V ラインとの間における過電圧の発生を防止する保護機能の特性について試験する。

g) 出力電圧上昇抑制機能 出力電圧上昇抑制機能をもつ機器について試験する。

8

C 8980 : 2020

8 構造

- PCS の構造は、次の各項に適合しなければならない。
- a) 電気回路の充電部は、容易に手に触れない構造でなければならない。
 - b) きょう（筐）体、外枠及び内蔵機器は、輸送又は施設作業中に生じる一般的な衝撃に十分耐える機械的強度及び長期間にわたり耐候性をもつ材料によって作られていなければならない。
 - c) 屋外に設置するものについては、きょう体は、使用状態において機能上支障となるような浸水が生じない構造でなければならない。
 - d) 収納された機器の温度が、最高許容温度を超えない構造でなければならない。
 - e) 機器には、運転状態の表示灯などの必要な器具を見やすい箇所に取り付けなければならない。
 - f) きょう体には、接地端子を設けなければならない。
 - g) 現場据付け、外部導体の接続、開閉器の操作、収納器具、機器の点検などが容易にできる構造でなければならない。
 - h) 蓄電装置組込形の場合は、蓄電装置の保守・点検が行える構造でなければならない。
 - i) 蓄電池を収納する部分は、蓄電装置の種類に応じて耐酸又は耐アルカリ性の塗料による塗装をしたものでなければならない。
 - j) 蓄電池を収納する部分は、排気を考慮した構造としなければならない。

9 導体配置及び色別

9.1 主回路の導体

- 主回路の導体は表 3 によって配置し、その端部又は一部に表 3 による色別を施すほか、次による。ただし、購入者の指定がある場合はそれによる。
- a) 三相回路又は単相 3 線式回路から分岐する回路は、分岐前の色別による。
 - b) 単相 2 線式の第 1 相は、黒とすることができる。
 - c) 三相交流の相は、第 1 相、第 2 相、第 3 相の順に相回転する。
 - d) 左右、遠近の別は、各回路部分における主となる開閉器の操作側又はこれに準じる側から見た状態とする。
 - e) 主回路の端子に代わるものとして差込接続器を用いる場合には、種類、極数、極配置及び定格は JIS C 8303 による。

表 3－主回路導体の配置色別

電圧種別	電気方式	左右、上下及び遠近の別		赤	白	黒	青
低圧	三相 3 線式	左右の場合 上下の場合 遠近の場合	左から	第 1 相	接地側 第 2 相	非接地 第 2 相	第 3 相
	三相 4 線式		上から	第 1 相	中性相	第 2 相	第 3 相
	単相 2 線式		近い方から	第 1 相	接地側 第 2 相	－	－
	単相 3 線式			第 1 相	中性相	第 2 相	－
	直流 2 線式	左右の場合 上下の場合 遠近の場合	右から 上から 近い方から	正極	－	－	負極

9.2 盤内配線

盤内配線に用いる電線の被覆は、表 4 によるほか、次による。

なお、主回路は、表 3 によることができる。ただし、購入者の指定がある場合はそれによる。



- a) 主回路に特殊な電線を用いる場合は、黒とすることができる。
- b) 制御回路などに特殊な電線を用いる場合は、他の色とすることができる。
- c) 接地線は、回路又は器具の接地を目的とする配線をいう。
- d) 接地線にやむを得ず表 4 以外の色を用いる場合は、その端部に緑の色別を施さなければならない。

表 4—電線の被覆の色

回路の種別	被覆の色
一般	黄
接地線	緑又は緑／黄

9.3 接地回路

保護接地回路の電線端部、端子の近傍、端子台などには、次に規定する記号、文字などで明瞭に表示しなければならない。電線の被覆の色は、表 4 による。

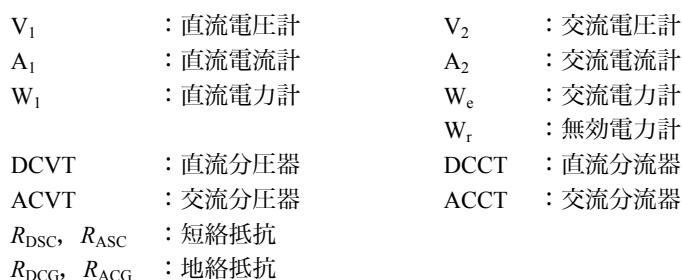
- a) 図記号  又は 
- b) 文字 E, G 又は“接地”

10 試験状態

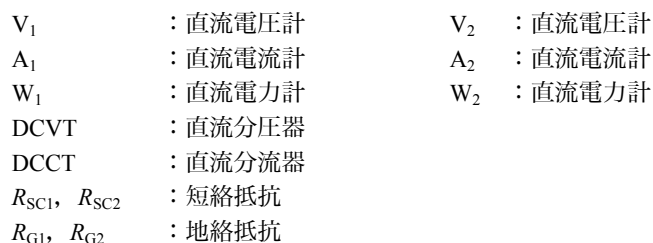
試験状態は、特に指定がない限り、JIS C 60068-1 に規定する測定及び試験に用いる標準大気条件の範囲とする。

11 試験回路

試験回路は、図 3 又は図 4 による。独立形で交流出力の場合は図 3 a), 独立形で直流出力の場合は図 3 b), 系統連系形で単一入力の場合は図 4 a), 系統連系形で多入力形の場合は図 4 b)を用いる。図 3 及び図 4 は、単相 2 線式交流出力の場合の標準試験回路を示したもので、単相 3 線式及び三相の場合はこれに準じる。他の試験回路を適用する場合は、受渡当事者間の協定による。

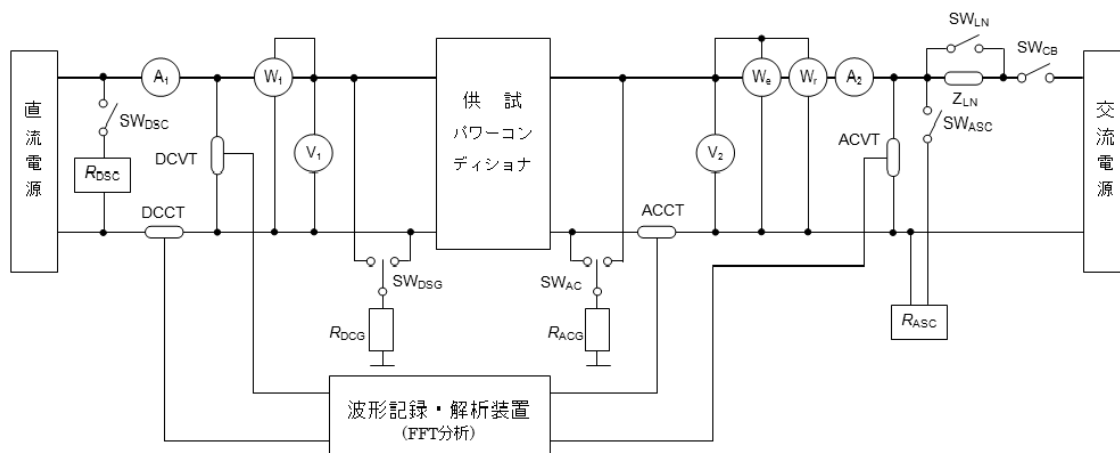


a) 交流出力の場合



b) 直流出力の場合

図 3—独立形 PCS の試験回路



V_1	: 直流電圧計	V_2	: 交流電圧計
A_1	: 直流電流計	A_2	: 交流電流計
W_1	: 直流電力計	W_e	: 交流電力計
		W_r	: 無効電力計
DCVT	: 直流分圧器	DCCT	: 直流分流量器
ACVT	: 交流分圧器	ACCT	: 交流分流量器
R_{DSC}, R_{ASC}	: 短絡抵抗	R_{DCG}, R_{ACG}	: 地絡抵抗
Z_{LN}	: 線路インピーダンス		

a) 単一入力の場合

図 4—系統連系形 PCS の試験回路

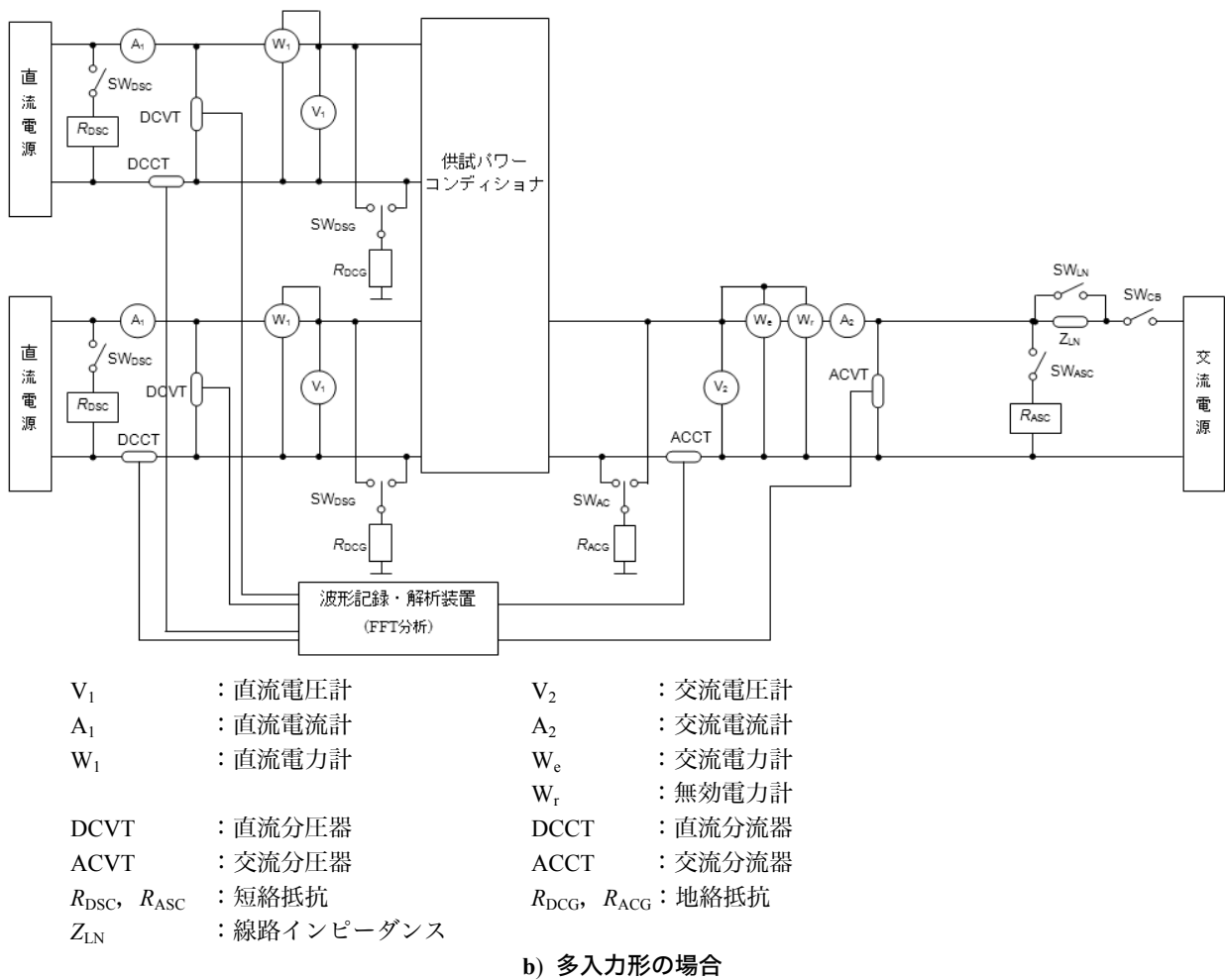


図 4—系統連系形 PCS の試験回路（続き）

12 試験装置

試験装置は、次による。

- a) **測定器** アナログ計器及び／又はデジタル計器を用いる。測定器の確度は、波形記録装置を除き 0.5 級以上とする。波形記録装置は 1 級以上とする。必要である場合、ほかの計測器（オシロスコープなど）を適宜併用する。
- b) **直流電源** 直流電源は、次による。
- 1) **太陽電池模擬電源装置** 太陽電池出力特性を模擬するもので、任意の日射強度及び任意の素子温度に相当する太陽電池の電流－電圧特性を模擬でき、かつ、少なくとも PCS の過入力耐量に相当する出力電力が得られる電源装置とする。

なお、箇条 7 の特性確認のうち、“入力電圧一定制御特性”、“直流入力電流リプル”及び“起動特性・停止特性”を除き、一般用可変直流電源で代用してもよい。“入力電圧一定制御特性”、“直流入力電流リプル”及び“起動特性・停止特性”において、太陽電池模擬電源装置以外の装置を用いる場合には、受渡当事者間の協定による。また、蓄電装置が接続される PCS の試験では、PCS の入力電圧が 2) に規定する定電圧電源装置の出力電圧によって定まる場合には、“入力電圧一定制御特性”及び“起動特性・停止特性”を除き、太陽電池模擬電源装置を省略できる。“入力電圧一定制御特性”

及び“起動特性・停止特性”において太陽電池模擬電源装置以外の装置を用いる場合には、受渡当事者間の協定による。

- 2) **定電圧電源装置** 蓄電装置出力特性を模擬するもので、蓄電装置が接続される PCS の試験において適用する。少なくとも PCS の過入力耐量に相当する出力電力が得られ、かつ、指定される範囲で出力電圧を変化させることができる定電圧電源装置とする。これ以外の装置を用いる場合には、受渡当事者間の協定による。
- c) **交流電源** 系統電源を模擬するもので、PCS の出力電力値及び出力力率によらず設定した電圧及び周波数を維持でき、電圧及び周波数が可変、かつ、指定される電圧ひずみを発生できるものとする。これ以外の装置を用いる場合には、受渡当事者間の協定による。
- d) **負荷装置** 線形負荷とする。最大で PCS の過負荷耐量に相当する電力を消費するもので、かつ、所定の範囲で力率を変化できるものとする。単相 3 線式及び三相負荷の場合には、所定の範囲で負荷不平衡を発生できるものとする。これ以外の負荷装置を用いる場合は、受渡当事者間の協定による。

13 試験方法

13.1 試験方法一般

PCS の試験項目は、表 5（直流 PCS の場合）、表 6（交流出力の独立形 PCS の場合）又は表 7（系統連系形 PCS の場合）による。これらの試験は、次の細分箇条によって行う。

なお、表 5、表 6 及び表 7 に規定する“必須”の項目は、必ず実施する試験で、“任意”の項目は、関係者間の取決めとする。

13.2 絶縁抵抗試験

入力側及び出力側の各充電部一括と大地間との絶縁抵抗は、JIS C 1302 に規定する 500 V の絶縁抵抗計又はこれと同等の性能をもつ絶縁抵抗計で測定する。

13.3 耐電圧試験

耐電圧試験は、次による。

- a) 入力側及び出力側の各充電部と大地間との耐電圧特性は、JIS C 8905 に規定する耐電圧試験によって試験を実施する。さらに、制御回路入力信号用の絶縁変圧器をもつものは、変圧器の二次電圧で充電される部分にあつては、変圧器の二次側の電圧で充電される部分と器体の表面との間及び変圧器の巻線相互間に電圧階級（定格入出力電圧の高い方とする。）に応じて次の交流電圧を 1 分間加える。
 - 1) AC30 V 以下：500 V
 - 2) AC30 V を超え、AC150 V 以下：1000 V
 - 3) AC150 V を超え、AC300 V 以下：1500 V
 - 4) AC300 V を超え、AC600 V 以下：定格電圧を E とし、 $2E+1\ 000\ V$
- b) 耐電圧試験の前後において、13.2 に規定する絶縁抵抗を測定する。

13.4 雷インパルス耐電圧試験

雷インパルス耐電圧試験は、次による。

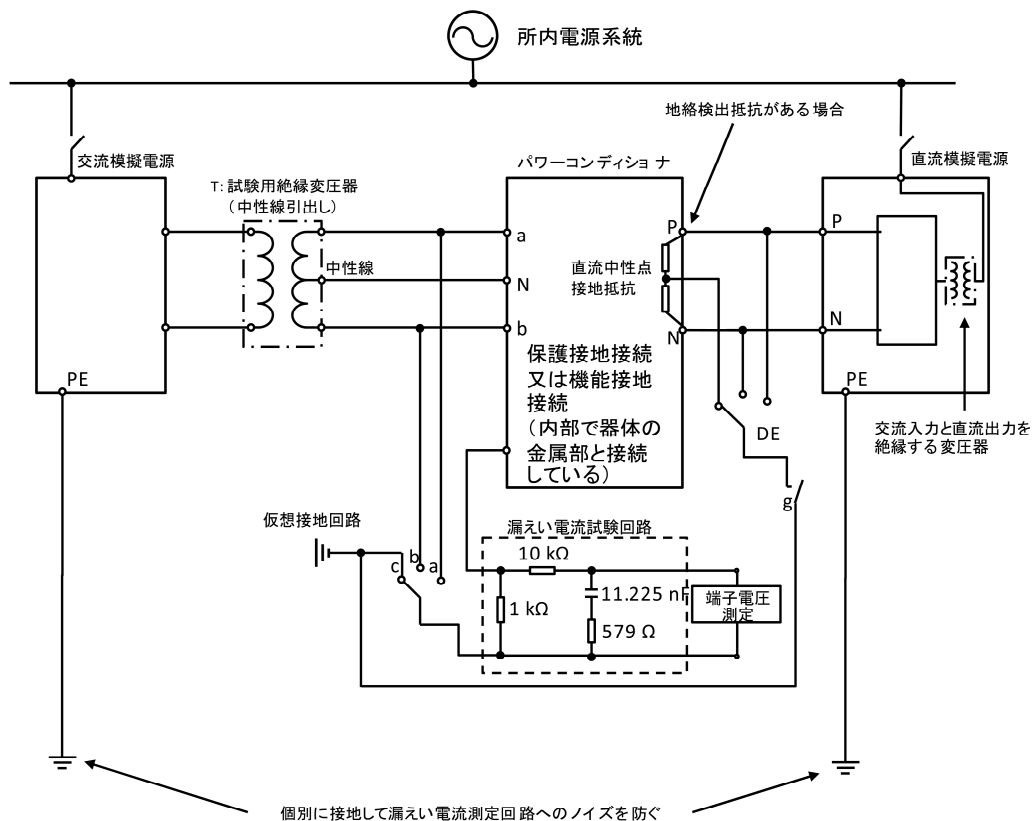
- a) PCS の出力端子（主回路一括）と非充電金属部（接地端子）との間に、波頭長 1.2 μs 、波尾長 50 μs 及び波高値 5.0 kV となる電圧を最小 1 分の間隔で、正極性及び負極性それぞれ 3 回ずつ印加する。
- b) 耐電圧試験の前後において、13.2 に規定する絶縁抵抗を測定する。

13.5 漏えい電流試験

漏えい電流の測定は、次のいずれかによる。

a) 測定方法 A

- 1) PCS を定格出力電圧、定格周波数及び定格出力電力で運転する。
- 2) 次のいずれかの接続とする。
 - 2.1) PCS の交流出力端子（充電部）と器体間、及び直流入力端子（充電部）と器体間に $1\text{ k}\Omega$ の抵抗を接続する。
 - 2.2) 図 5 に示すように漏えい電流試験回路を接続する。
- 3) PCS の保護接地接続又は機能接地接続と端子 c（大地）との間に $1\text{ k}\Omega$ の抵抗又は、図 5 に示すように漏えい電流試験回路を接続する。
- 4) $1\text{ k}\Omega$ の抵抗に流れる漏えい電流又は漏えい電流試験回路の端子電圧を測定する。
- 5) 商用周波数以上の周波数において、感電の危険が生じるおそれのない場合を除き、計測した漏えい電流が 5 mA 又は図 5 の漏えい電流試験回路を用いた場合は 5 V 以下でなければならない。



注記 実際の直流電源の種類による要求で、P 極接地又は N 極接地をする場合があります。これらに対応可能な PCS であれば DE を仮想接地回路に接続する。地絡検出のために中性点を高抵抗接地する場合は、DE をその接地端子に接続し、g を閉路する。これらは故障の模擬ではない。

図 5—漏えい電流試験回路

b) 測定方法 B (IEC 60990 による方法)

1) 試験回路

試験は、図 6 a) (単相機器の場合)、図 6 b) (V 結線灯動兼用変圧器による配電の場合)、図 6 c) (二次側 Δ 巻線変圧器による配電の場合) 又は図 6 d) (二次側 Y 巻線変圧器による配電の場合) のいずれかの試験回路を用いて行う。試験用絶縁変圧器を用いることは任意である。

最大限の保護を確保するために、試験用絶縁変圧器 [図 6 a)~d)] 中の T] を用いる場合には、PCS の主保護接地端子“PE”を接地する。その場合、変圧器内のあらゆる容量性漏えいを考慮しなければならない。PCS を接地する代わりに、試験用絶縁変圧器の二次側及び PCS を接地しない（フローティング状態とする）ことで、変圧器内の容量性漏えいを考慮する必要がなくなる。

試験用絶縁変圧器“T”を用いないときは、PCS 及び試験回路は接地してはならない。PCS を絶縁台の上に取り付け、機器の器体が危険電圧になる可能性を考慮した適切な安全措置を講じる。

2) 測定回路の接続

試験は、図 7 に示す測定回路又は JIS C 6950-1 の附属書 D (タッチカレント試験の測定器) に示す測定器の回路を用いて行う。測定器は、各周波数において U_2 の周波数係数を IEC 60990:2016 の図 F.2 の実線と比較することによって校正する。校正曲線は、理想曲線からの U_2 の偏差を周波数の関数として示すように作図する。

測定器の B 端子は、電源の接地導体に接続する [(図 6 a)~d) 参照)]。

測定器の A 端子は、上記の各図に規定するとおりに接続する。アクセス可能な非導電部については、そこに接触する寸法 10 cm×20 cm の金属はくを用い試験を行う。金属はくの面積が被試験面より小さい場合、被試験面の全ての部分を試験できるように、金属はくを移動させる。接着性の金属はくを用いる場合、接着剤は導電性でなければならない。金属はくが機器の熱放散に影響を与えないように注意する。PCS の充電部と器体間及び充電部と接地端子間に図 7 に示す測定回路を接続する。

注記 1 この金属はく試験は、手の接触を模擬している。

他の部分と偶然に接触するおそれがあるアクセス可能な導電部分は、互いを接続した状態及び切り離れた状態で試験する。

注記 2 偶然に接触するおそれがある部分については、IEC 60990:2016 の附属書 C に更に詳細な規定がある。

3) 試験手順

PCS を定格出力電力で運転する。運転力率を定格力率とする。

注記 1 ここで定格力率とは、機器の定常運転時の力率のことで、一般的に配電線の電圧上昇を防止することを目的として 0.95 が望ましいとされる。

保護接地接続又は機能接地接続をもつ機器については、接地導体スイッチ“e”を開とし、測定回路の A 端子を、測定スイッチ“s”を経由して PCS の主保護接地端子“PE”に接続する。

また、全ての機器に対して、接地導体スイッチ“e”を閉とし、試験回路の A 端子を測定スイッチ“s”を経由してアクセス可能な非接地又は非導電性の部分、及びアクセス可能な非接地回路に順番に接続して試験する。

追加として、次を適用する。

- 単相 PCS については、逆の極性（スイッチ“p₁”）でも同様に試験する。
- 三相 PCS については、機器が相順に対して影響なければ、逆の極性でも同様に試験する。

三相 PCS の試験の場合は, EMC 用に相導体と接地との間に接続した全てのコンポーネントを, 一度に一つずつ切り離す。この場合, 一つの接続点で並列に接続したコンポーネントのグループは, 単一のコンポーネントとして取り扱う。一つの相導体と接地導体との間のコンポーネントを切り離すごとに, 一連のスイッチ操作を繰り返す。

注記 2 EMI フィルタは通常密封されていることが多いが, この試験用として密封されていないものを準備するか, 又は EMI フィルタ回路網を模擬する必要がある場合もある。

測定器のそれぞれの設定状態において, 通常使用中に操作され得る全てのスイッチは, 開及び閉の全ての可能な状態を組み合わせて行う。それぞれの条件で試験を行った後, PCS は, 故障又は重大な損傷がない元の状態に戻す。

4) 測定

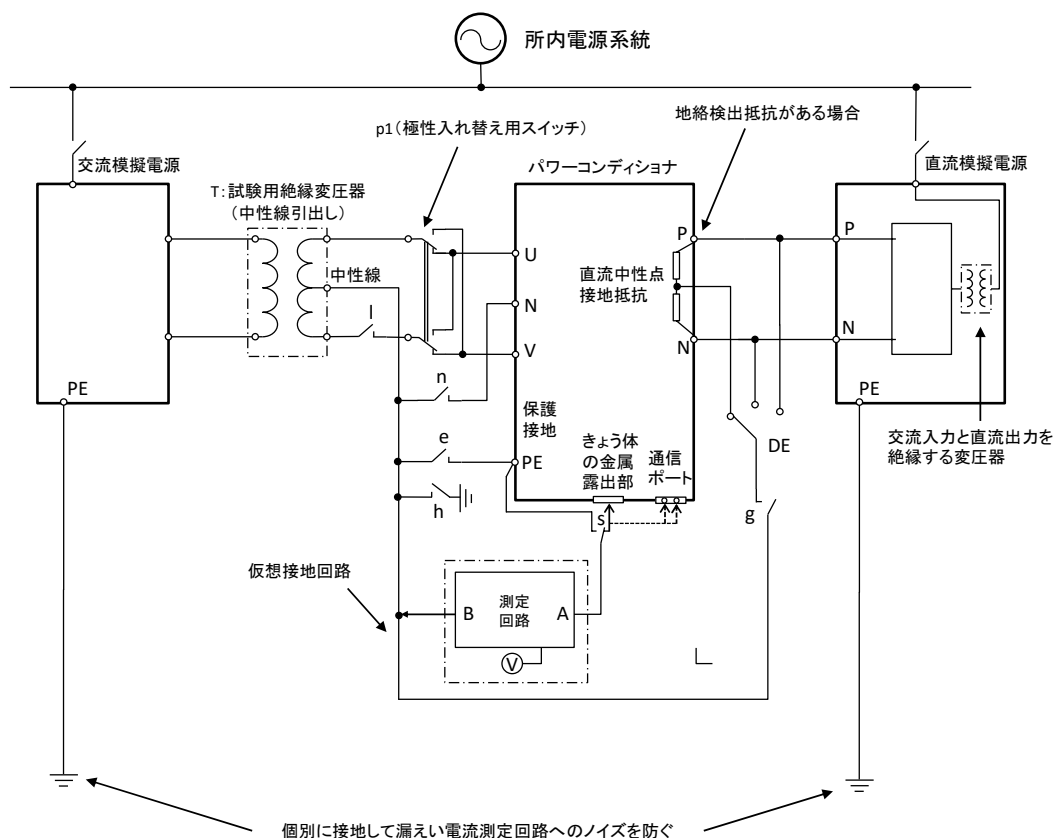
電圧 U_3 の実効値を図 7 の測定器回路を用いて測定する。

注記 図 7 の測定器は, IEC 60990:2016 の図 4 を参考にしている。

電圧 U_3 を図 7 に規定する測定器を用いて測定した場合, タッチカレント (I) は, 次の式によって算する。

$$I = U_3 / 500 [\text{A}]$$

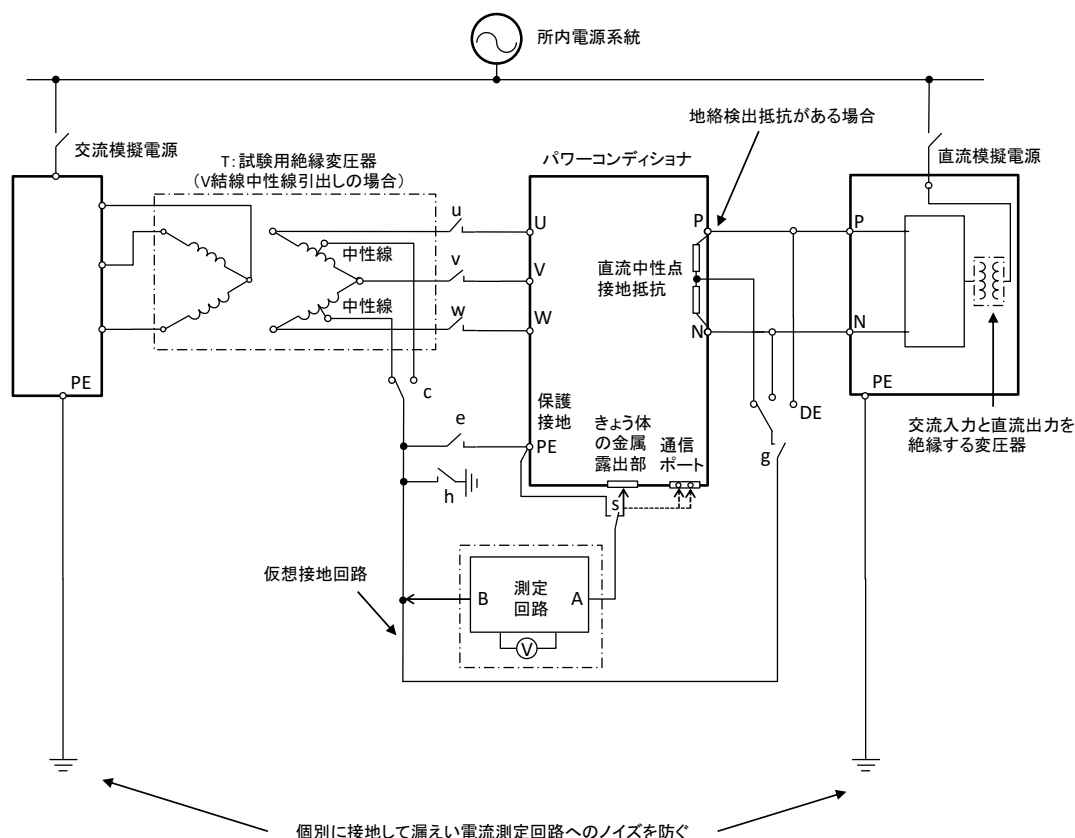
測定した値は, 実効値で 5 mA 以下でなければならない。



- 注記 1** 中性線を柱上変圧器で接地する電気方式の場合は、中性線を仮想接地とする。U 又は V に仮想接地点を変える必要はない。
- 注記 2** 実際の直流電源の種類による要求で、P 極接地又は N 極接地をする場合がある。これらに対応可能な PCS であれば DE を仮想接地回路に接続する。地絡検出のために中性点を高抵抗接地する場合は、DE をその接地端子に接続し、g を閉路する。これらは故障の模擬ではない。
- 注記 3** 単一故障としてスイッチ l, n 又は e, 更に直流電源側を接地する機器においては、g を個別に開路する。これ以外の開閉器は閉路する。
- 注記 4** 通信ポートの漏えい（洩）電流の確認は、通信ポートがきょう（筐）体外部に露出していて、人が触れる可能性がある場合に行う。

a) 低圧单相 3 線式分散電源 PCS の漏えい電流試験回路
 (単相機器の場合)

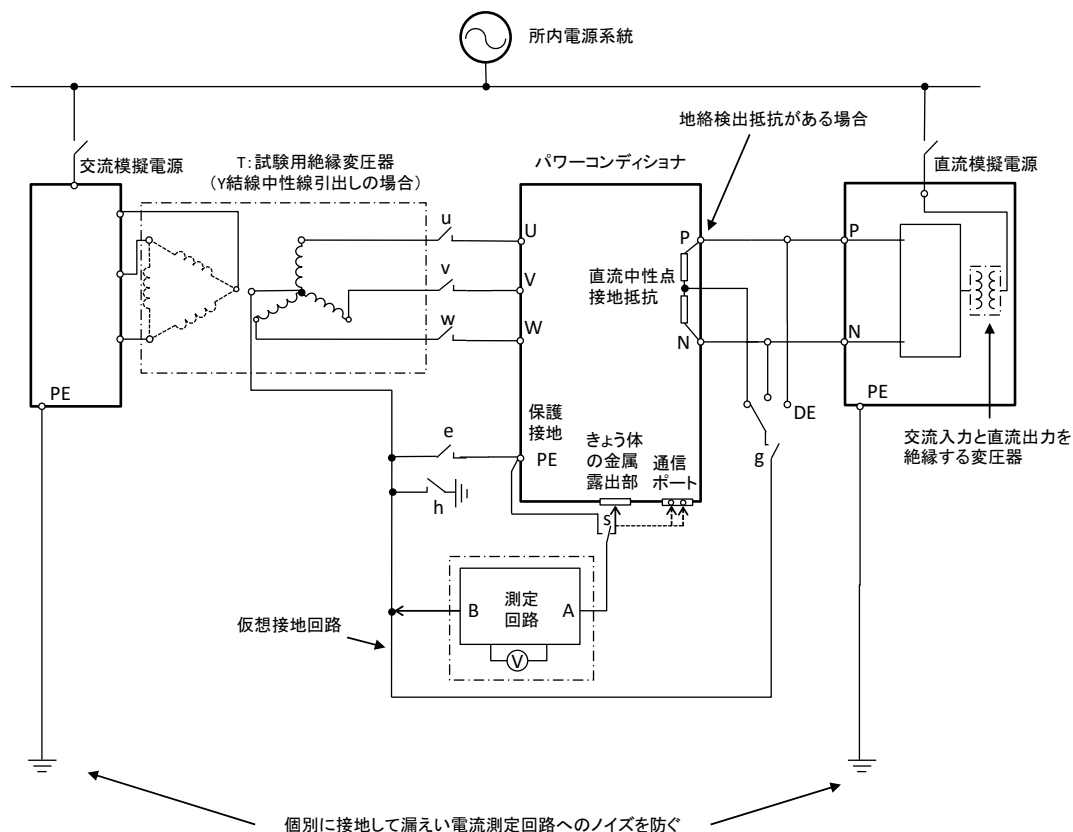
図 6ー漏えい電流試験回路



- 注記 1** V 結線の 2 台の柱上単相変圧器の一方の中性線を接地する電気方式の場合は、中性線を仮想接地回路に接続する。二つの中性線への接続を切り替えて試験を行う。スイッチ c は故障模擬ではない。
- 注記 2** 実際の直流電源の種類による要求で、P 極接地又は N 極接地をする場合がある。これらに対応可能な PCS であれば DE を仮想接地回路に接続する。地絡検出のために中性点を高抵抗接地する場合は、DE をその接地端子に接続し、g を閉路する。これらは故障の模擬ではない。
- 注記 3** 単一故障としてスイッチ u, v, w 又は e, 更に直流電源側を接地する機器においては、g を個別に開路する。これ以外の開閉器は閉路する。
- 注記 4** 通信ポートの漏えい（洩）電流の確認は、通信ポートがきょう（筐）体外部に露出していて、人が触れる可能性がある場合に行う。

b) スター結線 TN 又は TT 電源システムに接続される三相機器の漏えい電流試験回路
 (V 結線灯動兼用変圧器による配電の場合)

図 6－漏えい電流試験回路（続き）



- 注記 1** Y 結線の柱上単相変圧器の中性点を接地する電気方式の場合は、中性点を仮想接地として試験を行う。高圧、特高連系の場合はここで扱わない。
- 注記 2** 実際の直流電源の種類による要求で、P 極接地又は N 極接地をする場合がある。これらに対応可能な PCS であれば DE を仮想接地回路に接続する。地絡検出のために中性点を高抵抗接地する場合は、DE をその接地端子に接続し、g を閉路する。これらは故障の模擬ではない。
- 注記 3** 単一故障としてスイッチ u, v, w 又は e, 更に直流電源側を接地する機器においては、g を個別に開路する。これ以外の開閉器は閉路する。
- 注記 4** 通信ポートの漏えい（洩）電流の確認は、通信ポートがきょう（筐）体外部に露出していて、人が触れる可能性がある場合に行う。

d) Y 結線 TN 又は TT 電源システムに接続される三相機器の漏えい電流試験回路
 （二次側 Y 巻線変圧器による配電の場合）

図 6—漏えい電流試験回路（続き）

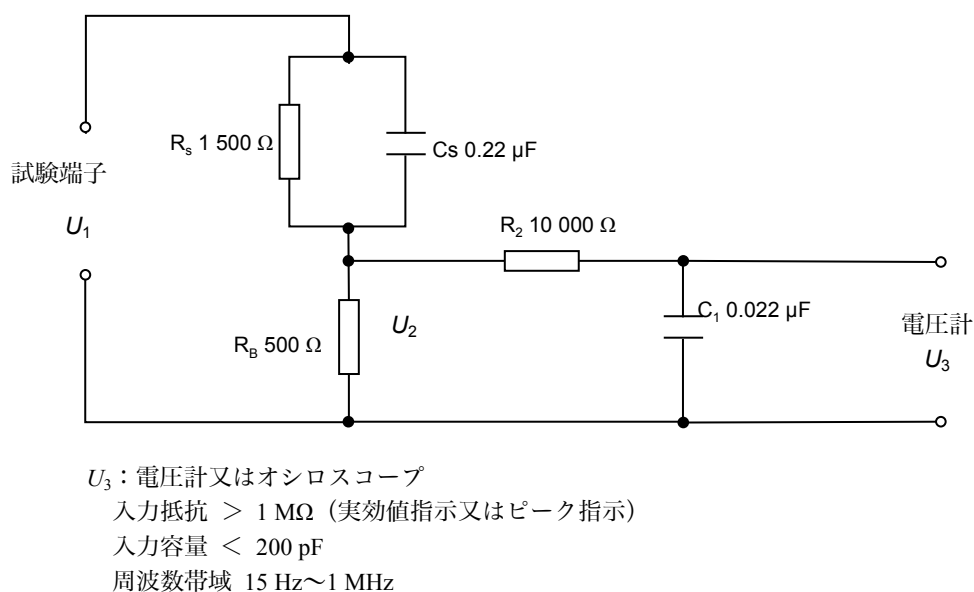


図 7—測定器回路図

13.6 機器耐量試験

機器耐量試験は、次による。

- a) **最大許容入力電圧** カタログ又は仕様書に指定する最大許容入力電圧を装置に加える。
- b) **過負荷耐量試験** 過負荷耐量試験は、次による。
 - 1) PCS を定格出力電力で運転し、PCS 各部の温度が飽和状態に達したことを確認した後、指定の過負荷運転を行い、PCS 各部の飽和状態からの温度上昇値を測定する。
 - 2) 温度測定箇所は、きょう体前面上部、トランス、リアクトル類、スイッチング素子冷却フィンなどの上部とする。
 - 3) 定格出力電力の状態に戻し、効率、出力電圧、出力周波数及び出力電流ひずみ率を測定し、この試験に耐えるかを確認する。
- c) **瞬時過負荷耐量試験（独立形の場合）** 負荷として、指定された大きさ及び継続時間をもつ起動時過負荷電流を発生する負荷など（例 モータ負荷、コンデンサ負荷）を用い、次に従い試験を行う。同負荷の定常時容量は、供試 PCS の定格出力電力と同じとする。
 - 1) スイッチ SW_{CB} を開放した状態で、PCS を定格出力電圧及び定格出力周波数で運転する。
 - 2) スイッチ SW_{CB} を閉じ、上記負荷で定格運転する。負荷起動時の PCS の出力電圧波形及び出力電流波形を記録し、安定性を観察する。
- d) **最大突入入力電流試験（蓄電装置を入力に接続する場合）** 定電圧電源装置を用い、次によって試験を行う。多入力形 PCS の試験は、1 入力で代用できない場合は、入力全てについて行う。1 入力で代用できる場合は、1 入力だけでの試験を行う。
 - 1) 直流電源を切り離す。
 - 2) PCS の入力側のコンデンサの残留電圧が定格の 10 % 以下であることを確認した後、箇条 12 の b) 2) の定電圧電源装置を投入する。
 - 3) 入力電流波形を記録する。
 - 4) 再度運転し、性能に支障がないことを確認する。

13.7 運転範囲試験

各特性値が仕様書又はカタログに指定されている場合には、次によって試験を行う。

- a) **入力運転電圧範囲** 入力運転電圧範囲において、定格出力諸量を満足し安定して運転できることを確認する。
- b) **出力電圧調整範囲（独立形の場合）** 出力電圧調整範囲において、定格出力諸量を満足し安定して運転できることを確認する。
- c) **負荷力率許容範囲（独立形の場合）** 負荷率許容範囲の確認は、次による。
 - 1) PCS を定格電圧、定格周波数及び定格出力電力で運転する。
 - 2) 指定の範囲内において負荷力率を変化させ、PCS の出力電圧、出力周波数、出力電力及び電圧ひずみ率を測定する。

13.8 定常特性試験

定常特性試験は、次の a)～r)による。

- a) **効率試験** JIS C 8961 による。
- b) **無負荷損失試験** JIS C 8961 による。
- c) **入力電圧一定制御特性試験** この試験は、太陽電池の出力電圧（PCS の入力電圧）を一定に制御する機能をもつ PCS に適用する。
 - 1) PCS を定格出力電圧、定格出力周波数及び定格出力電力で運転する。また、太陽電池模擬電源装置の最大出力動作電圧を定格入力電圧に、フィルファクタ（F.F.）を指定する値にそれぞれ設定する。
 - 2) 等価日射強度を 100 %、75 %、50 %、25 %及び 12.5 %とした状態で、PCS の入力電圧を測定する。
 - 3) 多入力形 PCS は多入力全てに等しい入力電力を供給した場合の最大損失を測定する。
- d) **直流入力電流リプル試験**
 - 1) PCS を定格出力電圧、定格出力周波数及び定格出力電力で運転する。この場合における直流入力電圧及び直流電流は、定格値とする。
 - 2) PCS の直流入力電流を測定し、式(1)に従い、電流リプル率 RF_I を算出する。
また、多入力形 PCS の場合は、1 入力ずつ測定し、全入力の総和の平均値を算出する。
なお、直流入力電流リプルの許容値については、受渡当事者間の協定による。

$$RF_I = \frac{A_{\max} - A_{\min}}{2A_d} \times 100 \quad (\%) \quad \dots\dots\dots (1)$$

ここに、
 A_{\max} : リプルを含んだ直流電流の最大値 (A)
 A_{\min} : リプルを含んだ直流電流の最小値 (A)
 A_d : リプルを含んだ直流電流の平均値 (A)

e) 交流出力電圧ひずみ率試験

- 1) PCS を定格出力電圧及び定格出力周波数で運転する。
- 2) 出力電力を定格の 100 %、75 %、50 %、25 %及び 12.5 %とした状態で、それぞれの状態において PCS 出力電圧に含まれる高調波電圧成分 V_{ACn} を測定し、式(2)に従い、総合電圧ひずみ率 DF を算出する。

$$DF = \frac{\sqrt{\sum V_{ACn}^2}}{V_{AC1}} \times 100 \quad (\%) \quad \dots\dots\dots (2)$$

ここに、
 V_{ACn} : PCS 出力電圧の n 次高調波電圧成分実効値 (V)
 n : 高調波次数 (2～40 次とする。)
 V_{AC1} : PCS 出力電圧の基本波電圧実効値 (V)

f) 出力定電圧精度試験

- 1) PCS を定格出力電圧, 定格出力周波数及び定格出力電力で運転する。
- 2) 出力電圧の平均値, 変動幅及び変動周期を測定する。

なお, 測定期間は, 受渡当事者間の協定による。

g) 出力周波数精度試験

- 1) PCS を定格出力電圧, 定格出力周波数及び定格出力電力で運転する。
- 2) 出力周波数の平均値, 変動幅及び変動周期を測定する。

なお, 測定期間は, 受渡当事者間の協定による。

h) 出力電圧不平衡試験 単相 3 線式及び三相の交流出力に適用する。

- 1) PCS を定格出力電圧及び定格出力周波数で運転する。
- 2) 出力電力を定格の 100 %及び 75 %とした状態で, それぞれ式(3)に従い, 受渡当事者間によって協議された負荷不平衡率 P_{Lu} を与え, 各線間電圧値を測定する。

$$P_{Lu} = \frac{P_{Lmax} - P_{Lmin}}{P_{La}} \times 100 \quad (\%) \quad \dots\dots\dots (3)$$

ここに, P_{Lmax} : 各線間の出力電力の最大値 (W)
 P_{Lmin} : 各線間の出力電力の最小値 (W)
 P_{La} : 各線間の出力電力の平均値 (W)

- 3) 式(4)に従い, 出力電圧不平衡比 V_u を算出する。

$$V_u = \frac{V_{max} - V_{min}}{V_a} \times 100 \quad \dots\dots\dots (4)$$

ここに, V_{max} : 各線間電圧の最大値 (V)
 V_{min} : 各線間電圧の最小値 (V)
 V_a : 各線間電圧の平均値 (V)

i) 直流出力電圧リプル試験

- 1) PCS を定格出力電圧及び定格出力周波数で運転する。
- 2) PCS の直流出力電圧を測定し, 式(5)に従い, 電圧リプル率 RF_V を算出する。

なお, 直流電圧及び直流電流は, 定格値とする。

$$RF_V = \frac{V_{max} - V_{min}}{2V_d} \times 100 \quad (\%) \quad \dots\dots\dots (5)$$

ここに, V_{max} : リプルを含んだ直流電圧の最大値 (V)
 V_{min} : リプルを含んだ直流電圧の最小値 (V)
 V_d : リプルを含んだ直流電圧の平均値 (V)

j) 出力力率試験

- 1) PCS を定格出力電圧, 定格出力周波数及び定格出力電力で運転する。
- 2) PCS の交流出力電力 (有効電力 P 及び無効電力 Q) を測定し, 式(6)～式(8)に従い, 出力力率 PF を算出する。

$$PF = \frac{P}{\sqrt{P^2 + Q^2}} \quad \dots\dots\dots (6)$$

及び

$$PF = \frac{P}{V_{AC} \times I_{AC}} \quad (\text{単相の場合}) \quad \dots\dots\dots (7)$$

$$PF = \frac{P}{\sqrt{3} \times V_{AC} \times I_{AC}} \quad (\text{三相の場合}) \dots\dots\dots (8)$$

ここに,

P :	PCS 出力有効電力 (W)
Q :	PCS 出力無効電力 (W)
V_{AC} :	PCS 出力電圧 (実効値) (V)
I_{AC} :	PCS 出力電流 (実効値) (A)

k) 交流出力電流ひずみ率試験

- 1) PCS を定格出力電圧, 定格出力周波数及び定格出力電力で運転する。

なお, 測定結果にばらつきが生じるおそれがあるときは, 試験回路の SW_{LN} を開放し, 次に示す線路インピーダンスを挿入して測定することができる。また, 需要家構内で用いる場合には別途協議とすることができる。

- | | | |
|--------------|-----------|---------------------------------|
| 1.1) 単相 2 線式 | 100 V ライン | $0.40 \Omega + 0.37 \text{ mH}$ |
| | 200 V ライン | $0.38 \Omega + 0.46 \text{ mH}$ |
| 1.2) 単相 3 線式 | 中性線 | $0.21 \Omega + 0.14 \text{ mH}$ |
| | 200 V ライン | $0.19 \Omega + 0.23 \text{ mH}$ |
| 1.3) 三相 3 線式 | | $0.19 \Omega + 0.23 \text{ mH}$ |

- 2) PCS 出力電流に含まれる高調波電流成分 i_{ACn} を測定し, 式(9)に従い, 総合電流ひずみ率 DF を算出する。

$$DF = \frac{\sqrt{\sum i_{ACn}^2}}{I_{AC1}} \times 100 \quad (\%) \dots\dots\dots (9)$$

ここに,

i_{ACn} :	PCS 出力電流の n 次高調波電流成分実効値 (A)
n :	高調波次数 (2~40 次とする。)
I_{AC1} :	PCS 出力電流の基本波電流実効値 (A)

l) 電圧及び周波数追従範囲試験

- 1) PCS を定格出力電圧, 定格出力周波数及び定格出力電力で運転する。
- 2) 系統電圧を定格値の +10 % ~ -15 % の範囲で変化させ, 上限及び下限における交流出力電力, 交流出力電流, 力率及び PCS 出力電流に含まれる高調波電流成分 i_{ACn} を測定し, 式(9)に従い, 総合電流ひずみ率 DF を算出する。
- 3) PCS を定格電圧で運転し, 周波数を定格値の +1 % ~ -1 % の範囲で変化させ, 上限及び下限における交流出力電力, 交流出力電流, 力率及び PCS 出力電流に含まれる高調波電流成分 i_{ACn} を測定し, 式(9)に従い, 総合電流ひずみ率 DF を算出する。

m) 待機損失試験 JIS C 8961 による。

- n) 起動特性・停止特性試験 起動及び停止が自動又は手動で円滑に行われ, 異常なく起動及び停止するかを確認する。

PCS 定格出力時における太陽電池模擬電源装置の最大出力動作電圧を, PCS 定格入力電圧値に設定し, 次を実施する。多入力形 PCS の場合は, いずれかの入力で試験する

- 1) 太陽電池模擬電源装置を, 停止レベル +5 % の等価日射強度に設定する。
- 2) 等価日射強度を緩やかに低下させ, 停止レベル及び停止シーケンスの正常性の有無を確認する。
- 3) 太陽電池模擬電源装置を, 起動レベル -5 % の等価日射強度に設定する。
- 4) 等価日射強度を緩やかに増加させ, 起動レベル及び起動シーケンスの正常性の有無を確認する。

- 5) PCS 定格出力時における太陽電池模擬電源装置の最大出力動作電圧を, 入力電圧範囲の上限値及び下限値に設定し, 1)~4)を実施する。

o) 系統電圧ひずみ試験

- 1) PCS を定格出力電圧, 定格出力周波数及び定格出力電力で運転する。
- 2) 試験回路のうち, SW_{LN} を開放し, 線路インピーダンスを **k)**と同様な試験回路を構成する。
- 3) 電圧の総合ひずみ率が総合 5 %となるように, 交流電源を設定する。例を次に示す。

例 単相 2 線式 3 次 : 3 %, 5 次 : 3 %, 7 次 : 2 %

三相 3 線式 5 次 : 3 %, 7 次 : 3 %, 11 次 : 2 %

なお, 別途, 系統電圧の電圧ひずみ率が指定されている場合には, 指定された電圧ひずみ率を系統電圧に重畳した条件で試験する。

- 4) PCS は異常なく運転することを確認する。

p) 系統不平衡試験 電気方式が, 単相 3 線式又は三相出力方式の PCS において, 次の試験条件にて系統不平衡時の交流出力電力, 力率, 交流出力電流及び出力電流ひずみ率を測定する。

なお, 系統電圧の不平衡率が別途指定されている場合には, 指定された不平衡率の範囲内で試験する。

試験回路は, SW_{LN} を開放し, 線路インピーダンスを **k)**と同様な試験回路を構成とし定格周波数で運転する。

当該試験において, 単相 3 線式は第 1 相を U, 第 2 相を N, 第 3 相を V とし, 三相 3 線式は第 1 相を U, 第 2 相を V, 第 3 相を W とする。

- 1) PCS を定格出力電圧, 定格出力周波数及び定格出力電力で運転する。
- 2) 交流電源を PCS の各相電圧値を次の組合せに変更し, 交流出力電力, 力率及び PCS 出力電流に含まれる各相の高調波電流成分 i_{ACn} を測定し, 式(10)に従い, 総合電流ひずみ率 DF を算出する。

3) 単相 3 線式

- 3.1) 交流電圧を PCS の片相 (U-N) を定格値から 107 V 及び片相 (V-N) を定格値から 95 V に変化させる。
- 3.2) 交流電圧を PCS の片相 (U-N) を定格値から 95 V 及び片相 (V-N) を定格値から 107 V に変化させる。

4) 三相 3 線式

- 4.1) 交流電圧を PCS の U-V 間電圧を定格値から 110 %及び V-W 間電圧を定格値から 90 %に変化させる。
- 4.2) 交流電圧を PCS の片相 (U-V) を定格値から 90 %及び片相 (V-W) を定格値から 110 %に変化させる。
- 4.3) 交流電圧を PCS の片相 (V-W) を定格値から 110 %及び片相 (W-U) を定格値から 90 %に変化させる。
- 4.4) 交流電圧を PCS の片相 (V-W) を定格値から 90 %及び片相 (W-U) を定格値から 110 % V に変化させる。
- 4.5) 交流電圧を PCS の片相 (W-U) を定格値から 110 %及び片相 (U-V) を定格値から 90 %に変化させる。
- 4.6) 交流電圧を PCS の片相 (W-U) を定格値から 90 %及び片相 (U-V) を定格値から 110 %に変化させる。

$$DF = \frac{\sqrt{\sum i_{ACn}^2}}{I_{AC1}} \times 100 \quad (\%) \quad \dots\dots\dots (10)$$

ここに, i_{ACn} : PCS 出力電流の n 次高調波電流成分実効値 (A)
 n : 高調波次数 (2~40 次とする。)
 I_{AC1} : PCS 出力電流の基本波電流実効値 (A)

q) **力率範囲試験** 力率範囲試験は, 次による。

- 1) PCS を定格出力電圧, 定格出力周波数及び定格出力電力で運転する。
- 2) 指定の範囲内において負荷力率を変化させ, PCS の出力電圧, 出力周波数, 出力電力及び電圧ひずみ率を測定する。

r) **自立運転機能試験** 系統連系形 PCS (蓄電装置あり, なし) の専用端子又は専用コンセントによる自立運転機能をもつものに適用する。

1) **自立切換試験**

- 1.1) PCS を, 定格出力電力で運転する。
- 1.2) PCS を連系運転から自立運転に切り換える。PCS の出力電流波形及び自立運転専用出力端子の電圧波形を記録し, 開閉器又は解列用遮断器の開放状況及び運転状況を観察する。
- 1.3) スイッチ SW_{CB} を開放し系統停電状態にする。PCS の出力電圧波形, 出力電流波形及び自立運転専用出力端子の電圧波形を記録し, 運転状況を観察する。
- 1.4) スイッチ SW_{CB} を閉路し系統を復電させた後, 自立運転から連系運転に切り換える。PCS の出力電圧波形, 出力電流波形及び自立運転専用出力端子の電圧波形を記録し, 運転状況を観察する。
- 1.5) 解列用遮断器の接点を溶着させた状態で 1.2) を実施する。

2) **定常特性試験**

- 2.1) PCS を自立運転に切り換える。
- 2.2) 自立出力を無負荷とする。
- 2.3) 無負荷時の出力電圧の実効値, ひずみ率及び周波数を測定する。
- 2.4) 自立出力に定格負荷 (線形) を接続する。
- 2.5) 定格負荷時の出力電圧の実効値, ひずみ率及び周波数を測定する。

3) **負荷短絡試験**

- 3.1) PCS を自立運転に切り換え, 無負荷とする。
- 3.2) 自立出力を短絡し, 出力短絡電流及びその継続時間を測定する。

4) **負荷急変試験**

- 4.1) PCS を自立運転に切り換え, 無負荷とする。
- 4.2) 定格負荷を投入する。安定運転に達した後に遮断し, 出力電圧の変化を測定する。

5) **ソフトスタート機能試験**

- 5.1) PCS を自立運転に切り換え, 無負荷とする。
- 5.2) 自立運転開始時の出力電圧を測定する。

13.9 **過渡運転試験**

過渡運転試験は, 次の試験を行う。

a) **入力電力急変試験** 入力電力急変試験は, 次による。

- 1) PCS を定格出力電圧, 定格出力周波数及び定格の 50 %出力電力で運転する。

- 2) PCS の入力電力を 50 %から 75 %にステップ関数状に変化させて 10 秒間維持した後, 50 %にステップ関数状に変化させて元の状態に戻す。多入力形 PCS の場合は, 入力を全て同時に変化させる。
- 3) PCS を, 定格出力の 50 %で運転する。
- 4) PCS の入力電力を 50 %から 25 %にステップ関数状に変化させて 10 秒間維持した後, 50 %にステップ関数状に変化させて元の状態に戻す。

なお, 多入力形 PCS の場合は, 全ての入力を同時に変化させる。

- 5) 出力電圧波形及び出力電流波形を記録し, 安定性を観察する。振動が生じた場合, その継続時間及び出力電流を測定する。

b) 入力電圧急変試験 入力電圧急変試験は, 次による。

- 1) PCS を定格出力電圧, 定格出力周波数及び定格出力電力で運転する。
- 2) 入力電圧を定格電圧から最大使用電圧値にステップ関数状に上昇させる。多入力形 PCS の場合は, 入力全てを同時に上昇させる。
- 3) 入力電圧を, 定格電圧から最小使用電圧値にステップ関数状に低下させる。多入力形 PCS の場合は, 入力全てを同時に低下させる。
- 4) 出力電圧波形及び出力電流波形を記録し, 安定性を観察する。振動が生じた場合, その継続時間を測定する。

c) 負荷開閉試験 負荷開閉試験は, 次による。

- 1) PCS を定格出力電圧, 定格出力周波数及び定格出力電力で運転する。
- 2) スイッチ SW_{CB} を開放し, 負荷量を 100 %から 0 %にステップ関数状に変化させる。
- 3) スイッチ SW_{CB} を閉じ, 負荷量を 0 %から 100 %にステップ関数状に変化させる。
- 4) 出力電圧波形及び出力電流波形を記録し, 安定性を観察する。振動が生じた場合, その継続時間を測定する。

d) 負荷急変試験 負荷急変試験は, 次による。

- 1) PCS を定格出力電圧, 定格出力周波数及び定格の 50 %出力電力で運転する。
- 2) 負荷量を 50 %から 100 %にステップ関数状に変化させて 10 秒間維持した後, 50 %にステップ関数状に変化させて元の状態に戻す。
- 3) PCS を, 定格出力の 50 %で運転する。
- 4) 負荷量を 50 %から 0 %にステップ関数状に変化させて 10 秒間維持した後, 50 %にステップ関数状に変化させて元の状態に戻す。
- 5) 出力電圧波形及び出力電流波形を記録し, 安定性を観察する。振動が生じた場合, その継続時間及び出力電流を測定する。

e) 系統電圧急変試験 系統電圧急変試験は, 次による。

- 1) PCS を, 定格出力周波数及び定格出力電力で運転する。
- 2) 系統電圧を, PCS の定格出力電圧値から 105 %にステップ関数状に変化させて 10 秒間維持した後, さらに, 定格出力電圧値にステップ関数状に変化させて戻す。
- 3) 系統電圧を定格値で運転する。
- 4) 系統電圧を PCS の定格出力電圧値から 95 %にステップ関数状に変化させて 10 秒間維持した後, さらに, 定格出力電圧値にステップ関数状に変化させて戻す。
- 5) 出力電圧波形及び出力電流波形を記録し, 安定性を観察する。振動が生じた場合, その継続時間を測定する。

f) 系統位相急変試験 系統位相急変試験は、次による。

- 1) PCS を、定格出力周波数及び定格出力電力で運転する。試験実施時に単独運転検出機能が動作する場合は、この機能を不動作にすることができる。
- 2) 定常運転状態における PCS の出力電圧の位相を基準とし、 0° とする。
- 3) 系統電圧の位相を 0° から $+10^{\circ}$ にステップ関数状に変化させて 10 秒間維持した後、 0° にステップ関数状に変化させて戻す。
- 4) 系統電圧の位相を 0° で運転する。
- 5) 系統電圧の位相を 0° から -10° にステップ関数状に変化させて 10 秒間維持した後、 0° にステップ関数状に変化させて戻す。
- 6) 出力電圧波形及び出力電流波形を記録し、安定性を観察する。振動が生じた場合、その継続時間と交流出力電流とを測定する。
- 7) 上記の位相変化値 $+10^{\circ}$ 及び -10° をそれぞれ $+120^{\circ}$ 及び -120° に変更し、1)～4)と同様の方法で試験する。出力電圧波形及び出力電流波形を記録し、運転状況を観察する。

g) 負荷遮断試験 負荷遮断試験は、次による。

- 1) PCS を定格出力電圧、定格出力周波数及び定格出力電力で運転する。
- 2) スイッチ SW_{CB} を開放し、負荷量を 100 % から 0 % に遮断する。
- 3) 出力電圧波形及び出力電流波形を記録し、電圧値の変化及び停止時間を測定する。

h) 入力側短絡試験 蓄電装置が接続される PCS の場合では、直流定電圧電源として 1) に規定する電流値を発生できるもの（例：蓄電装置）を用いる。また、蓄電装置をもたない系統連系形 PCS の場合には省略することができる。直流電源として太陽電池模擬電源装置又は 1) に規定する電流値を発生でき、かつ、短絡電流を検知し、事故発生後 0.1 秒以内に開放するように設定可能なものを用いる。これ以外の装置を用いる場合には、受渡当事者間の協定による。多入力形 PCS の場合は、1 入力ずつ試験を行う。

- 1) PCS を定格出力電圧、定格出力周波数及び定格出力電力で運転する。短絡抵抗 R_{DSC} を定格電流の 10 倍以上に相当する負荷と等価な値に設定する。
- 2) スイッチ SW_{DSC} を閉路して短絡状態を発生させ、PCS 入力側の短絡電流、遮断又は停止時間を測定する。

i) 出力側短絡試験 蓄電装置が接続される PCS の場合では、直流定電圧電源として 1) に規定する電流値を発生できるもの（例：蓄電装置）を用いる。また、系統連系形 PCS の場合には、交流電源として同じく 1) に規定する電流値を発生できるものを用いる。これ以外の装置を用いる場合には、受渡当事者間の協定による。

- 1) PCS を定格出力電圧、定格出力周波数及び定格出力電力で運転する。また、交流電源は短絡電流を検知し、事故発生後 0.1 秒以内に開放するように設定する。短絡抵抗 R_{ASC} 又は R_{SC2} を定格電流の 10 倍以上に相当する負荷と等価な値に設定する。
- 2) スイッチ SW_{ASC} 又は SW_{SC2} を閉路して短絡状態を発生させ、PCS の出力電流及び遮断又は停止時間を測定する。

j) 残電圧 20 % 以上の系統瞬時電圧低下試験 この試験は、単相 PCS に適用するものとし、次による。

- 1) PCS を定格出力電圧、定格出力周波数及び定格出力電力で運転する。
- 2) 交流電源側に、残電圧 20 % 以上で継続時間が 1 秒以下の瞬時電圧低下を発生させる。
- 3) PCS は、運転を継続し可能な範囲で発電出力を維持する。また、電圧の復帰後 0.1 秒以内に過電流

が発生せず電圧低下前の出力 80 %以上の出力となるようにする。

- 4) 瞬時電圧低下試験の位相投入角は、 0° 、 45° 及び 90° のそれぞれとし実施する。これらにおける出力電圧波形及び出力電流波形を記録し、運転状況を観察する。
- k) **残電圧 20 %未満の系統瞬時電圧低下試験（単相 PCS に適用）** この試験は、単相 PCS に適用するものとし、次による。
 - 1) PCS を定格出力電圧、定格出力周波数及び定格出力電力で運転する。
 - 2) 交流電源側に、残電圧 20 %未満で継続時間が 1 秒以下の瞬時電圧低下を発生させる。
 - 3) PCS は、運転継続又はゲートブロック（待機モード）にて対応する。また、電圧の復帰後 0.1 秒以内に過電流が発生せず電圧低下前の出力 80 %以上の出力となるようにする。
 - 4) 瞬時電圧低下試験の位相投入角は、 0° 、 45° 及び 90° のそれぞれとし実施する。これらにおける出力電圧波形及び出力電流波形を記録し、運転状況を観察する。
- l) **位相変化を伴う系統瞬時電圧低下（残電圧 20 %以上）（単相 PCS に適用）** この試験は、単相 PCS に適用するものとし、次による。
 - 1) PCS を定格出力電圧、定格出力周波数及び定格出力電力で運転する。
 - 2) 交流電源側に、二相短絡事故を想定した残電圧 52 %以上・位相変化 41° 以下で継続時間が 1 秒以下の瞬時電圧低下を発生させる。
 - 3) PCS は、運転を継続し可能な範囲で発電出力を維持する。また、電圧の復帰後 0.1 秒以内に過電流が発生せず電圧低下前の出力 80 %以上の出力となるようにする。
 - 4) 瞬時電圧低下試験の位相投入角は、 0° 、 45° 及び 90° のそれぞれとし実施する。これらにおける出力電圧波形及び出力電流波形を記録し、運転状況を観察する。
- m) **残電圧 20 %以上の系統瞬時電圧低下試験 Y 結線及び Δ 結線を含む三相短絡時** この試験は、三相 PCS に適用するものとし、次による。
 - 1) PCS を定格出力電圧、定格出力周波数及び定格出力電力で運転する。
 - 2) 交流電源側に、残電圧 20 %以上で継続時間が 0.3 秒以下の瞬時電圧低下を発生させる。
 - 3) PCS は、運転を継続し可能な範囲で発電出力を維持する。また、電圧の復帰後 0.1 秒以内に過電流が発生せず電圧低下前の出力 80 %以上の出力となるようにする。
 - 4) 瞬時電圧低下試験の位相投入角は、 0° 、 45° 及び 90° のそれぞれとし実施する。これらにおける出力電圧波形及び出力電流波形を記録し、運転状況を観察する。
- n) **位相変化を伴う系統瞬時電圧低下（残電圧 20 %以上）（Y 結線方式）** この試験は、三相 PCS のうち Y 結線方式のものに適用するものとし、次による。
 - 1) PCS を定格出力電圧、定格出力周波数及び定格出力電力で運転する。
 - 2) 交流電源側に、二相短絡事故を想定した残電圧 87 %以上・位相変化 24° 以下で継続時間が 0.3 秒以下の瞬時電圧低下を発生させる。
 - 3) PCS は、運転を継続し可能な範囲で発電出力を維持する。また、電圧の復帰後 0.1 秒以内に過電流が発生せず電圧低下前の出力 80 %以上の出力となるようにする。
 - 4) 瞬時電圧低下試験の位相投入角は、 0° 、 45° 及び 90° のそれぞれとし実施する。これらにおける出力電圧波形及び出力電流波形を記録し、運転状況を観察する。
- o) **位相変化を伴う系統瞬時電圧低下（残電圧 20 %以上）（ Δ 結線方式）** この試験は、三相 PCS のうち Δ 結線方式のものに適用するものとし、次による。
 - 1) PCS を定格出力電圧、定格出力周波数及び定格出力電力で運転する。

- 2) 交流電源側に、二相短絡事故を想定した残電圧 52 %以上・位相変化 41° 以下で継続時間が 0.3 秒以下の瞬時電圧低下を発生させる。
 - 3) PCS は、運転を継続し可能な範囲で発電出力を維持する。また、電圧の復帰後 0.1 秒以内に過電流が発生せず電圧低下前の出力 80 %以上の出力となるようにする。
 - 4) 瞬時電圧低下試験の位相投入角は、0° , 45° 及び 90° のそれぞれとし実施する。これらにおける出力電圧波形及び出力電流波形を記録し、運転状況を観察する。
- p) **残電圧 20 %未満の系統瞬時電圧低下試験** この試験は、三相 PCS のうち Y 結線及び Δ 結線方式のいずれにも適用するものとし、次による。
- 1) PCS を定格出力電圧、定格出力周波数及び定格出力電力で運転する。
 - 2) 交流電源側に、残電圧 20 %未満で継続時間が 0.3 秒以下の瞬時電圧低下を発生させる。
 - 3) PCS は、運転継続又はゲートブロック（待機モード）にて対応する。また、電圧の復帰後 0.2 秒以内に過電流が発生せず電圧低下前の出力 80 %以上の出力となるようにする。
 - 4) 瞬時電圧低下試験の位相投入角は、0° , 45° 及び 90° のそれぞれとし実施する。これらにおける出力電圧波形及び出力電流波形を記録し、運転状況を観察する。
- q) **周波数変動試験** 周波数変動試験は、次による。
- 1) PCS を定格出力電圧、定格出力周波数及び定格出力電力で運転する。
 - 2) 交流電源側に、ステップ状の周波数+0.8 Hz (50 Hz 系統), +1.0 Hz (60 Hz 系統) を 3 サイクル間継続する周波数変動を発生させる。
 - 3) PCS は、運転継続する。
 - 4) 交流側電源に、ランプ状の±2 Hz/s の周波数変動を発生させる。この場合、各周波数の上限値は、51.5 Hz (50 Hz 系統), 61.8 Hz (60 Hz 系統) とし、下限値は 47.5 Hz (50 Hz 系統), 57.0 Hz (60 Hz 系統) とする。
 - 5) PCS は、運転継続する。

13.10 騒音測定

騒音 [A 特性音響パワーレベル (L_{WA})] は、定格運転状態で **JIS Z 8732** に従い測定を行う。

13.11 温度上昇試験

PCS を 100 %負荷及び交流出力の場合は、指定の力率で各部の温度上昇が飽和状態になるまで継続運転する。

系統連系形の場合は、交流電源を定格電圧及び定格周波数で運転する。直流電源は、PCS 出力が定格出力となるように設定する。きょう体内で用いるものは、その指定したきょう体で試験を行う。

測定箇所は、通常、きょう体前面上部、トランス、リアクトル類及びスイッチング素子冷却フィン上部とする。

なお、これ以外に必要な箇所は受渡当事者間の協定による。

13.12 温湿度サイクル試験

温湿度サイクル試験は、次による。

- a) **JIS C 60068-2-38** の **6.3** (試験条件) に規定する低温サブサイクルを含む 24 時間の温湿度サイクル試験を 5 サイクル行う。
- b) 充電部と非充電金属部及び外かく [外かくが絶縁物の場合は、外かくに密着した金属はく (箔)] との間の絶縁抵抗及び耐電圧を **13.2** 及び **13.3** で規定する方法で試験する。

13.13 保護機能試験

保護機能試験は、次の保護機能について試験する。

- a) **直流電源側（入力側）の保護機能** PCS のスイッチングを停止又は運転し、かつ、試験対象とする保護装置を機能させた状態で、次を実施する。多入力形 PCS の場合は、1 入力ずつ試験を行う。

1) **直流過電圧保護機能試験**

- 1.1) 入力電圧を上限保護レベルの 95 %から緩やかに上昇させ、PCS が停止するレベルを測定する。
1.2) 入力電圧を定格電圧から上限保護レベルの 105 %にステップ関数状に上昇させ、保護機能が動作するまでの時間を測定する。

2) **直流不足電圧保護機能試験**

- 2.1) 入力電圧を下限保護レベルの 105 %から緩やかに下降させ、PCS が停止するレベルを測定する。
2.2) 入力電圧を定格電圧から下限保護レベルの 95 %にステップ関数状に下降させ、保護機能が動作するまでの時間を測定する。

3) **直流過電流保護機能試験**

- 3.1) PCS のスイッチングを停止し、かつ、試験対象とする保護装置を機能させた状態で、次を実施する。多入力形 PCS の場合は、1 入力ずつ試験を行う。
3.2) 入力電流変成器の主回路側端子に電流を加え、PCS が停止するレベルを測定する。
3.3) 入力電流変成器の主回路側端子に保護レベルの電流をステップ関数状に加え、保護機能が動作するまでの時間を測定する。

4) **直流地絡保護機能試験**

- 4.1) PCS を定格出力電源、定格出力周波数及び定格出力電力で運転した状態で、スイッチ SW_{DCG} 又は SW_{G1} を閉路して地絡状態を発生させ、PCS の遮断又は停止時間を測定する。
4.2) 多入力形 PCS の場合は、1 入力ずつ試験を行う。

- b) **出力側の保護機能**

1) **交流の場合**

- 1.1) **交流過電圧保護機能試験** PCS を定格出力電圧、定格出力周波数及び定格出力電力で運転した状態で、次を実施する。
ー 出力電圧を上限保護レベルの 95 %から緩やかに上昇させ、PCS が停止するレベルを測定する。
ー 出力電圧を定格電圧から上限保護レベルの 105 %にステップ関数状に上昇させ、保護機能が動作するまでの時間を測定する。
1.2) **交流不足電圧保護機能試験** PCS を定格出力電圧、定格出力周波数及び定格出力電力で運転した状態で、次を実施する。
ー 出力電圧を下限保護レベルの 105 %から緩やかに下降させ、PCS が停止するレベルを測定する。
ー 出力電圧を定格電圧から下限保護レベルの 95 %にステップ関数状に下降させ、保護機能が動作するまでの時間を測定する。

なお、系統連系形の場合には、交流電源装置によって出力電圧を調整してもよい。出力電圧を上記の条件に設定できない場合には、PCS のスイッチングを停止し、かつ、試験対象とする保護装置を機能させた状態で、出力電圧異常検出端子に外部から上記の条件に相当する模擬入力を印加して実施する。

- 1.3) **周波数異常保護機能試験** PCS を定格出力電圧、定格出力周波数及び定格出力電力で運転した状

態で、次を実施する。

- － 周波数を上限保護レベルの -0.5 Hz から緩やかに上昇させ、PCS が停止するレベルを測定する。
- － 周波数を定格周波数から上限保護レベルの 105 % にステップ関数状に上昇させ、保護機能が動作するまでの時間を測定する。
- － 周波数を下限保護レベルの $+0.5$ Hz から緩やかに下降させ、PCS が停止するレベルを測定する。
- － 周波数を定格周波数から下限保護レベルの 95 % にステップ関数状に下降させ、保護機能が動作するまでの時間を測定する。

なお、周波数を上記の条件に設定できない場合には、PCS のスイッチングを停止し、かつ、試験対象とする保護装置を機能させた状態で、周波数異常検出端子に外部から上記の条件に相当する模擬入力を印加して実施する。

1.4) 交流過電流保護機能試験 PCS のスイッチングを停止し、かつ、試験対象とする保護装置を機能させた状態で、次を実施する。

- － 出力電流変成器の主回路側端子に電流を加え、PCS が停止するレベルを測定する。
- － 出力電流変成器の主回路側端子に保護レベルの電流をステップ関数状に加え、保護機能が動作するまでの時間を測定する。

1.5) 交流地絡保護機能試験 PCS を定格出力電圧、定格出力周波数及び定格出力電力で運転した状態で、スイッチ SW_{ACG} を閉路して地絡状態を発生させ、PCS の遮断又は停止時間を測定する。

2) 直流の場合

2.1) 直流過電圧保護機能試験 PCS を定格出力電圧及び定格出力電力で運転した状態で、次を実施する。

- － 出力電圧を上限保護レベルの 95 % から緩やかに上昇させ、PCS が停止するレベルを測定する。
- － 出力電圧を定格電圧から上限保護レベルの 105 % にステップ関数状に上昇させ、保護機能が動作するまでの時間を測定する。

2.2) 直流不足電圧保護機能試験 PCS を定格出力電圧及び定格出力電力で運転した状態で、次を実施する。

- － 出力電圧を下限保護レベルの 105 % から緩やかに下降させ、PCS が停止するレベルを測定する。
- － 出力電圧を定格電圧から下限保護レベルの 95 % にステップ関数状に下降させ、保護機能が動作するまでの時間を測定する。

2.3) 直流過電流保護機能試験 PCS のスイッチングを停止し、かつ、試験対象とする保護装置を機能させた状態で、次を実施する。

- － 出力電流変成器の主回路側端子に電流を加え、PCS が停止するレベルを測定する。
- － 出力電流変成器の主回路側端子に保護レベルの電流をステップ関数状に加え、保護機能が動作するまでの時間を測定する。

2.4) 直流地絡保護機能試験 PCS を定格出力電圧、定格出力周波数及び定格出力電力で運転した状態で、スイッチ SW_{G2} を閉路して地絡状態を発生させ、PCS の遮断又は停止時間を測定する。

c) 過温度上昇保護機能

- 1) PCS を定格出力電力で運転する。
- 2) 過温度上昇保護機能の検出端子に模擬入力を加え、PCS が停止するレベルを測定する。

d) 出力電流制限（電力制限）機能

- 1) PCS を定格出力電力で運転する。
- 2) 蓄電装置が接続される PCS においては、負荷量を指定する値にステップ関数状に増加させる。蓄電装置が接続されない PCS においては、等価日射強度を指定する値にステップ関数状に増加させる。
- 3) 出力電圧波形及び出力電流波形を記録し、運転状況を観察する。出力電力を測定する。

e) 直流分流出保護機能試験 PCS のスイッチングを停止し、かつ、試験対象とする保護装置を機能させた状態で、直流流出検出回路に直流電流を印加し、次を実施する。

- 1) 直流検出回路に保護レベルの直流電流を印加し、保護装置の遮断レベルを測定する。
- 2) 直流電流を保護レベルの -10 % からステップ関数状に増加させ、保護装置の保護機能が動作するまでの時間を測定する。

f) 不平衡過電圧保護機能試験 単相 3 線式に適用する。PCS を定格電圧、定格周波数及び定格出力電力で運転した状態で、次を実施する。

- 1) 出力線間電圧の一方を保護レベルの 95 % から緩やかに上昇させ、PCS が停止するレベルを測定する。
- 2) 出力線間電圧の一方を保護レベルの 105 % にステップ関数状に上昇させ、保護機能が動作するまでの時間を測定する。

なお、系統連系形の場合には、交流電源装置によって出力電圧を調整してもよい。出力電圧を上記の条件に設定できない場合には、PCS のスイッチングを停止し、かつ、試験対象とする保護装置を機能させた状態で、出力電圧異常検出端子に外部から上記の条件に相当する模擬入力を印加して実施する。

g) 出力電圧上昇抑制機能試験

- 1) 試験回路のうち、 SW_{LN} を開放し、線路インピーダンスを次の値に設定する。

1.1) 単相 2 線式	100 V のとき	$0.40 \Omega + 0.37 \text{ mH}$
	200 V のとき	$0.38 \Omega + 0.46 \text{ mH}$
1.2) 単相 3 線式	中性線	$0.21 \Omega + 0.14 \text{ mH}$
	200 V ライン	$0.19 \Omega + 0.23 \text{ mH}$
1.3) 三相 3 線式		$0.19 \Omega + 0.23 \text{ mH}$
- 2) PCS を定格出力電圧、定格出力周波数及び定格出力電力で運転した状態で、次を実施する
- 3) 指定の範囲内において交流電源装置の電圧を緩やかに上昇させ、PCS の出力電圧及び出力電圧上昇抑制レベルを測定する。

14 構造試験

構造試験は、箇条 8 及び箇条 9 に規定する事項について調べ、装置の構造、材料、接続端子などが、いずれも良好でなければならない。

34

C 8980 : 2020

15 検査

15.1 検査の種類

検査の種類は、次の 2 種類とする。

- a) 形式検査
- b) 受渡検査

15.2 検査項目

15.2.1 形式検査

形式検査は、PCS の出力方式及び／又は用途に合わせ、一つの形式について、表 5～表 7 に規定するいずれかの PCS の試験項目の検査を行う。

なお、任意の試験項目の検査については、受渡当事者間の協定による。

15.2.2 受渡検査

受渡検査は、形式検査に適合したものと同一形式の受渡品について、次の項目の検査を行う。ただし、受渡当事者間の協定によって、項目の一部を省略することができる。

なお、保護機能については、通常、代表的に 1 項目に限定して行う。

- a) 構造
- b) 絶縁抵抗
- c) 耐電圧
- d) 手動起動・手動停止
- e) 効率
- f) 交流出力電圧ひずみ（独立形の場合）
- g) 交流出力電流ひずみ（系統連系形の場合）
- h) 出力力率
- i) 保護機能

16 表示

16.1 仕様書又はカタログの表示

仕様書又はカタログの表示は、表 8（独立形の場合）又は表 9（連系形の場合）による。

なお、表 8 及び表 9 の見出し“必須表示”は必ず表示すること、“参考表示”は表示の有無は任意であるが表示をする場合にはこの規格に従うことを示す。

16.2 銘板表示事項

見やすい適切な箇所に図 8～図 10 の例に従い、次の事項を容易に消えない方法で明示した銘板を取り付けなければならない。

- a) 最大許容入力電圧
- b) 定格出力電力
- c) 定格出力電圧
- d) 形名
- e) 定格周波数（交流出力の場合）
- f) 定格力率
- g) 質量
- h) 製造業者名など

- i) 製造番号
- j) 製造年月
- k) 販売元

注記 j)は i)によって特定できる場合は省略できる。

形名					
最大許容入力電圧		V	定格出力		W
定格出力電圧		V			
定格力率			定格周波数		Hz
質量		kg			
製造業者名			製造番号		
製造年月		年		月	販売元

図 8－銘板表示例（独立形の場合）

形名							
最大許容入力電圧		V					
定格出力電圧		V	定格周波数	50/60 Hz			
定格出力	4.8	kW	質量		kg		
定格力率	0.95		製造年月		年		月
製造業者名			製造番号				
			販売元				

図 9－銘板表示例（連系形の場合）

形名							
最大許容入力電圧		V					
定格出力電圧		V	定格周波数	50/60 Hz			
定格出力	4.8	kW	質量		kg		
力率 1.0 時出力	5.0	kW	製造年月		年		月
定格力率	0.95		製造番号				
製造業者名			販売元				

図 10－銘板表示例（連系形 力率 1.0 時の出力を併記する場合）

16.3 取扱い上の注意事項

製品を正しく安全に用いるために、機器本体、取扱説明書、マニュアルなどに必要と考えられる事項を明記しなければならない。

表 5－PCS の試験項目及び適用可能性
 (直流 PCS の場合)

試験項目		適用			
		必須		任意	
		蓄電装置 あり	蓄電装置 なし	蓄電装置 あり	蓄電装置 なし
1	絶縁抵抗試験	○	○	—	—
2	耐電圧試験	○	○	—	—
3	漏えい電流試験	○	○	—	—
4	雷インパルス耐電圧試験	○	○	—	—
5	機器耐量試験				
	a) 最大許容入力電圧	○	○	—	—
	b) 過負荷耐量	○	○	—	—
	c) 瞬時過負荷耐量	—	—	○	○
	d) 最大突入入力電流	○	—	—	—
6	運転範囲試験				
	a) 入力運転電圧範囲	○	○	—	—
	b) 出力電圧調整範囲	○	○	—	—
	c) 負荷力率許容範囲	○	○	—	—
7	定常特性試験				
	a) 効率試験	—	—	○	○
	b) 無負荷損失試験	—	—	○	○
	c) 入力電圧一定制御特性試験	—	—	○	○
	d) 直流入力電流リプル試験	—	—	○	—
	e) 交流出力電圧ひずみ率試験	—	—	—	—
	f) 出力定電圧精度試験	—	—	○	○
	g) 出力周波数精度試験	—	—	—	—
	h) 出力電圧不平衡試験	—	—	—	—
	i) 直流出力電圧リプル試験	—	—	○	○
	j) 出力力率試験	—	—	—	—
	k) 交流出力電流ひずみ率試験	—	—	—	—
	l) 電圧及び周波数追従範囲試験	—	—	—	—
	m) 待機損失試験	—	—	—	—
	n) 起動特性・停止特性試験	—	—	○	○
	o) 系統電圧ひずみ試験	—	—	—	—
	p) 系統不平衡試験	—	—	—	—
	q) 力率範囲試験	—	—	—	—
	r) 自立運転機能試験	—	—	—	—
8	過渡運転試験				
	a) 入力電力急変試験	—	—	○	○
	b) 入力電圧急変試験	—	—	○	○
	c) 負荷開閉試験	—	—	○	○
	d) 負荷急変試験	—	—	○	○
	e) 系統電圧急変試験	—	—	—	—
	f) 系統位相急変試験	—	—	—	—
	g) 負荷遮断試験	—	—	—	—
	h) 入力側短絡試験	○	○	—	—
	i) 出力側短絡試験	○	○	—	—
	j) 系統瞬時電圧低下試験(残電圧 20 %以上)(単相)	—	—	—	—
	k) 系統瞬時電圧低下試験(残電圧 20 %未満)(単相)	—	—	—	—

表 5－PCS の試験項目及び適用可能性（続き）
 （直流 PCS の場合）

試験項目		適用			
		必須		任意	
		蓄電装置 あり	蓄電装置 なし	蓄電装置 あり	蓄電装置 なし
8 過渡運転試験 （続き）	l) 位相変化を伴う系統瞬時電圧低下（残電圧 20 %以上）（単相）	—	—	—	—
	m) 系統瞬時電圧低下試験（残電圧 20 %以上）（三相）	—	—	—	—
	n) 位相変化を伴う系統瞬時電圧低下（残電圧 20 %以上）（三相 Y 結線）	—	—	—	—
	o) 位相変化を伴う系統瞬時電圧低下（残電圧 20 %以上）（三相 Δ 結線）	—	—	—	—
	p) 系統瞬時電圧低下（残電圧 20 %未満）（三相）	—	—	—	—
	q) 周波数変動試験	—	—	—	—
9 騒音試験		—	—	○	○
10 温度上昇試験		○	○	—	—
11 温湿度サイクル（屋外設置に限定）		○	○	—	—
12 保護機能	a) 直流電圧側（入力側）の保護機能	○	○	—	—
	b) 出力側の保護機能	○	○	—	—
	c) 過温度上昇保護機能	○	○	—	—
	d) 出力電流制御（電力制限）機能	○	○	—	—
	e) 直流分流出保護機能試験	—	—	—	—
	f) 不平衡過電圧保護機能試験	—	—	—	—
	g) 出力電圧上昇抑制機能試験	—	—	—	—
13 構造試験		○	○	○	○

表 6－PCS の試験項目及び適用可能性
 （交流出力の独立形 PCS の場合）

試験項目		適用			
		必須		任意	
		蓄電装置 あり	蓄電装置 なし	蓄電装置 あり	蓄電装置 なし
1 絶縁抵抗試験		○	○	—	—
2 耐電圧試験		○	○	—	—
3 漏えい電流試験		○	○	—	—
4 雷インパルス耐電圧試験		○	○	—	—
5 機器耐量試験	a) 最大許容入力電圧	○	○	—	—
	b) 過負荷耐量	○	○	—	—
	c) 瞬時過負荷耐量	—	—	○	—
	d) 最大突入入力電流	○	—	—	—
6 運転範囲試験	a) 入力運転電圧範囲	○	○	—	—
	b) 出力電圧調整範囲	—	—	○	○
	c) 負荷力率許容範囲	—	—	○	○
7 定常特性試験	a) 効率試験	—	—	○	○
	b) 無負荷損失試験	—	—	○	○

表 6－PCS の試験項目及び適用可能性（続き）
 （交流出力の独立形 PCS の場合）

試験項目		適用			
		必須		任意	
		蓄電装置 あり	蓄電装置 なし	蓄電装置 あり	蓄電装置 なし
7 定常特性試験 （続き）	c) 入力電圧一定制御特性試験	—	—	○	○
	d) 直流入力電流リプル試験	—	—	○	—
	e) 交流出力電圧ひずみ率試験	○	○	—	—
	f) 出力定電圧精度試験	—	—	○	○
	g) 出力周波数精度試験	—	—	○	○
	h) 出力電圧不平衡試験	—	—	○	○
	i) 直流出力電圧リプル試験	—	—	○	○
	j) 出力力率試験	—	—	—	—
	k) 交流出力電流ひずみ率試験	—	—	—	—
	l) 電圧及び周波数追従範囲試験	—	—	—	—
	m) 待機損失試験	—	—	—	—
	n) 起動特性・停止特性試験	—	—	○	○
	o) 系統電圧ひずみ試験	—	—	—	—
	p) 系統不平衡試験	—	—	—	—
	q) 力率範囲試験	—	—	○	○
	r) 自立運転機能試験	—	—	—	—
8 過渡運転試験	a) 入力電力急変試験	—	—	○	○
	b) 入力電圧急変試験	—	—	○	○
	c) 負荷開閉試験	—	—	○	○
	d) 負荷急変試験	—	—	○	○
	e) 系統電圧急変試験	—	—	—	—
	f) 系統位相急変試験	—	—	—	—
	g) 負荷遮断試験	—	—	○	○
	h) 入力側短絡試験	—	—	○	○
	i) 出力側短絡試験	—	—	○	○
	j) 系統瞬時電圧低下試験（残電圧 20 %以上）（単相）	—	—	—	—
	k) 系統瞬時電圧低下試験（残電圧 20 %未満）（単相）	—	—	—	—
	l) 位相変化を伴う系統瞬時電圧低下（残電圧 20 %以上）（単相）	—	—	—	—
	m) 系統瞬時電圧低下試験（残電圧 20 %以上）（三相）	—	—	—	—
	n) 位相変化を伴う系統瞬時電圧低下（残電圧 20 %以上）（三相 Y 結線）	—	—	—	—
	o) 位相変化を伴う系統瞬時電圧低下（残電圧 20 %以上）（三相 Δ 結線）	—	—	—	—
	p) 系統瞬時電圧低下（残電圧 20 %未満）（三相）	—	—	—	—
	q) 周波数変動試験	—	—	—	—
9 騒音試験		—	—	○	○
10 温度上昇試験		○	○	—	—
11 温湿度サイクル（屋外設置に限定）		○	○	—	—

表 6－PCS の試験項目及び適用可能性（続き）
 （交流出力の独立形 PCS の場合）

試験項目		適用			
		必須		任意	
		蓄電装置 あり	蓄電装置 なし	蓄電装置 あり	蓄電装置 なし
12 保護機能	a) 直流電圧側（入力側）の保護機能	○	○	—	—
	b) 出力側の保護機能	○	○	—	—
	c) 過温度上昇保護機能	○	○	—	—
	d) 出力電流制御（電力制限）機能	○	○	—	—
	e) 直流分流出保護機能試験	○	○	—	—
	f) 不平衡過電圧保護機能試験	—	—	—	—
	g) 出力電圧上昇抑制機能試験	—	—	—	—
13 構造試験		○	○	—	—

表 7－PCS の試験項目及び適用可能性
 （系統連系形 PCS の場合）

試験項目		適用			
		必須		任意	
		蓄電装置 あり	蓄電装置 なし	蓄電装置 あり	蓄電装置 なし
1 絶縁抵抗試験		○	○	—	—
2 耐電圧試験		○	○	—	—
3 漏えい電流試験		○	○	—	—
4 雷インパルス耐電圧試験		○	○	—	—
5 機器耐量試験	a) 最大許容入力電圧	○	○	—	—
	b) 過負荷耐量	○	○	—	—
	c) 瞬時過負荷耐量	—	—	—	—
	d) 最大突入入力電流	—	—	○	○
6 運転範囲試験	a) 入力運転電圧範囲	○	○	—	—
	b) 出力電圧調整範囲	—	—	—	—
	c) 負荷力率許容範囲	—	—	—	—
7 定常特性試験	a) 効率試験	—	—	○	○
	b) 無負荷損失試験	—	—	○	○
	c) 入力電圧一定制御特性試験	—	—	○	○
	d) 直流入力電流リップル試験	—	—	○	○
	e) 交流出力電圧ひずみ率試験	—	—	○	○
	f) 出力定電圧精度試験	—	—	—	—
	g) 出力周波数精度試験	—	—	—	—
	h) 出力電圧不平衡試験	—	—	—	—
	i) 直流出力電圧リップル試験	—	—	—	—
	j) 出力力率試験	○	○	—	—
	k) 交流出力電流ひずみ率試験	○	○	—	—
	l) 電圧及び周波数追従範囲試験	—	—	○	○
	m) 待機損失試験	—	—	○	○
	n) 起動特性・停止特性試験	○	○	—	—
	o) 系統電圧ひずみ試験	—	—	○	○

表 7-PCS の試験項目及び適用可能性 (続き)
 (系統連系形 PCS)

試験項目		適用			
		必須		任意	
		蓄電装置 あり	蓄電装置 なし	蓄電装置 あり	蓄電装置 なし
7 定常特性試験 (続き)	p) 系統不平衡試験	—	—	○	○
	q) 力率範囲試験	—	—	○	○
	r) 自立運転機能試験	—	—	○	○
8 過渡運転試験	a) 入力電力急変試験	—	—	○	○
	b) 入力電圧急変試験	—	—	—	—
	c) 負荷開閉試験	—	—	—	—
	d) 負荷急変試験	—	—	—	—
	e) 系統電圧急変試験	○	○	—	—
	f) 系統位相急変試験	○	○	—	—
	g) 負荷遮断試験	○	○	—	—
	h) 入力側短絡試験	○	○	—	—
	i) 出力側短絡試験	○	○	—	—
	j) 系統瞬時電圧低下試験 (残電圧 20 % 以上) (単相)	○	○	—	—
	k) 系統瞬時電圧低下試験 (残電圧 20 % 未満) (単相)	○	○	—	—
	l) 位相変化を伴う系統瞬時電圧低下 (残電圧 20 % 以上) (単相)	○	○	—	—
	m) 系統瞬時電圧低下試験 (残電圧 20 % 以上) (三相)	○	○	—	—
	n) 位相変化を伴う系統瞬時電圧低下 (残電圧 20 % 以上) (三相 Y 結線)	○	○	—	—
	o) 位相変化を伴う系統瞬時電圧低下 (残電圧 20 % 以上) (三相 Δ 結線)	○	○	—	—
	p) 系統瞬時電圧低下 (残電圧 20 % 未満) (三相)	○	○	—	—
	q) 周波数変動試験	○	○	—	—
9 騒音試験		—	—	○	○
10 温度上昇試験		○	○	—	—
11 温湿度サイクル (屋外設置に限定)		○	○	—	—
12 保護機能	a) 直流電圧側 (入力側) の保護機能	○	○	—	—
	b) 出力側の保護機能	○	○	—	—
	c) 過温度上昇保護機能	○	○	—	—
	d) 出力電流制御 (電力制限) 機能	○	○	—	—
	e) 直流分流出保護機能試験	○	○	—	—
	f) 不平衡過電圧保護機能試験	○	○	—	—
	g) 出力電圧上昇抑制機能試験	○	○	—	—
13 構造試験		○	○	—	—

表 8—PCS の性能表示（独立形の場合）

項目		例示	必須表示	参考表示
システム性 格	a) 用途	照明用	○	
	b) 形式	独立形	○	
設備能力な ど	a) 入出力諸量及び種類			
	入力	1) 直流入力 2) 入力条件	入力電圧 入力運転電圧範囲, 最大許容入力電圧など	○ ○
	直流出力	1) 定格出力電力 2) 定格出力電圧 3) 定格出力電流	○ ○ ○	
	交流出力	1) 相数 2) 定格出力電力 3) 定格出力電圧 4) 定格出力電流 5) 定格出力周波数 6) 定格力率	○ ○ ○ ○ ○ ○	○
	b) 環境適合			
	1) 高周波雑音 2) ノイズ耐量			○ ○
	c) 出力電気方式	交流の場合：単相 2 線式, 単相 3 線式, 三 相 3 線式又は三相 4 線式 直流の場合：直流 2 線式	○	
運転性能	a) 定常特性			
	1) 変換効率 2) 無負荷損失 3) 出力電圧精度 4) 出力周波数精度 5) 出力電圧ひずみ率 6) 出力電圧不平衡 7) 過負荷耐量		○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○
	b) 過渡応答特性			
	1) 突入入力電流			○
	c) 制御方式	ON, OFF 制御 PWM スイッチング方式 電圧形電流制御方式など		○
保護機能	d) 絶縁方式	非絶縁＋コモン, 非絶縁－コモン, 非絶縁 連系, 商用周波変圧器, 高周波変圧器など		○
	入力	a) 直流入力電圧 b) 直流入力電流	入力過電圧 入力過電流	○ ○
	直流出力	a) 直流出力電圧 b) 直流出力電流	出力過電圧 出力過電流	○ ○
	交流出力	a) 交流出力電圧 b) 交流出力電流 c) 出力周波数	周波数上昇, 周波数低下など	○ ○ ○

表 8—PCS の性能表示（独立形の場合）（続き）

項目	例示	必須表示	参考表示
運 転 制 御 機 能	a) 入力制御機能 1) 自動起動・停止制御		○
	b) 出力制御機能 1) 出力過電流制御特性	垂下出力	○
その他	a) 外形寸法	○	
	b) 質量	○	
	c) 設置場所	屋内, 屋外など	
	d) 環境条件	周囲温度, 湿度, 標高など	
	e) 表示	運転, 待機, 異常内容など	

表 9—PCS の性能表示（連系形の場合）

項目	例示	必須表示	参考表示
シ ス テ ム 性 格	a) 用途	系統連系用	○
	b) 形式	系統連系形	○
設 備 能 力 な ど	a) 入出力諸量及び種類		
	入 力	1) 直流入力 2) 入力条件	入力電圧 入力運転電圧範囲, 最大許容入力電圧など
	交 流 出 力	1) 相数 2) 定格出力 ^{a)}	4.8 kW 力率 1.0 時出力 5.0 kW ^{a)} 5.0 kW (力率 1.0 時) ^{b)} など
		3) 定格容量 ^{b)}	5.0 kVA
		4) 定格出力電圧	202 V
		5) 定格出力電流	
		6) 定格出力周波数	50/60 Hz
		7) 定格力率	0.95
		8) 力率設定範囲	0.8~1.0
	b) 環境適合		
	1) 高周波雑音		○
	2) ノイズ耐量		○
運 転 性 能	a) 定常特性		
	1) 変換効率		○
	2) 無負荷損失		○
	3) 出力電流ひずみ率	○	
	4) 過負荷耐量		○
	b) 過渡応答特性 ー入力急変		○
	c) 制御方式	PWM スイッチング方式 電圧形電流制御方式	○
	d) 絶縁方式	非絶縁連系, 商用周波変圧器／高周波変圧器など	○

表 9－PCS の性能表示（連系形の場合）（続き）

項目			例示	必須表示	参考表示
保護機能	入力	a) 直流入力電圧	入力過電圧		○
		b) 直流入力電流	入力過電流		○
	出力	a) 交流出力電圧			○
b) 交流出力電流				○	
c) 出力周波数		周波数上昇，周波数低下など		○	
運 転 制 御 機 能	a) 入力制御機能				
	1) 自動起動・停止制御		起動条件／停止条件など		○
	b) 出力制御機能				
	1) 出力過電流制御特性				○
	2) 電圧，周波数追従範囲				○
系 統 連 系 保 護 機 能			認証表示		○
その他	a) 外形寸法			○	
	b) 質量			○	
	c) 設置場所		屋内，屋外など	○	
	d) 環境条件		周囲温度，湿度，標高など		○
	e) 表示		運転，待機，異常内容など		○
注 a) 定格力率が 1.0 以外のときは，力率 1.0 時の出力も表示することが望ましい。					
b) 定格容量を指定し，かつ，容量が力率によって異なる場合は，力率 1.0 時の容量も表示することが望ましい。					
c) 定格容量記載時は，定格出力の記載を省略してもよい。					

附属書 A (参考) 定格力率と定格出力との関係

定格力率と P-Q 円線図の関係を説明する。

定格力率は、系統連系上の要請によって、PCS が定常運転を行うときの力率を 1.0 以外の値に固定して出荷し、連系する配電線の電圧上昇を抑える機能に対応する値である。図 A.1 及び図 A.2 に定格力率に対応する定格出力と定格容量との関係を表す P-Q 円線図を示す。

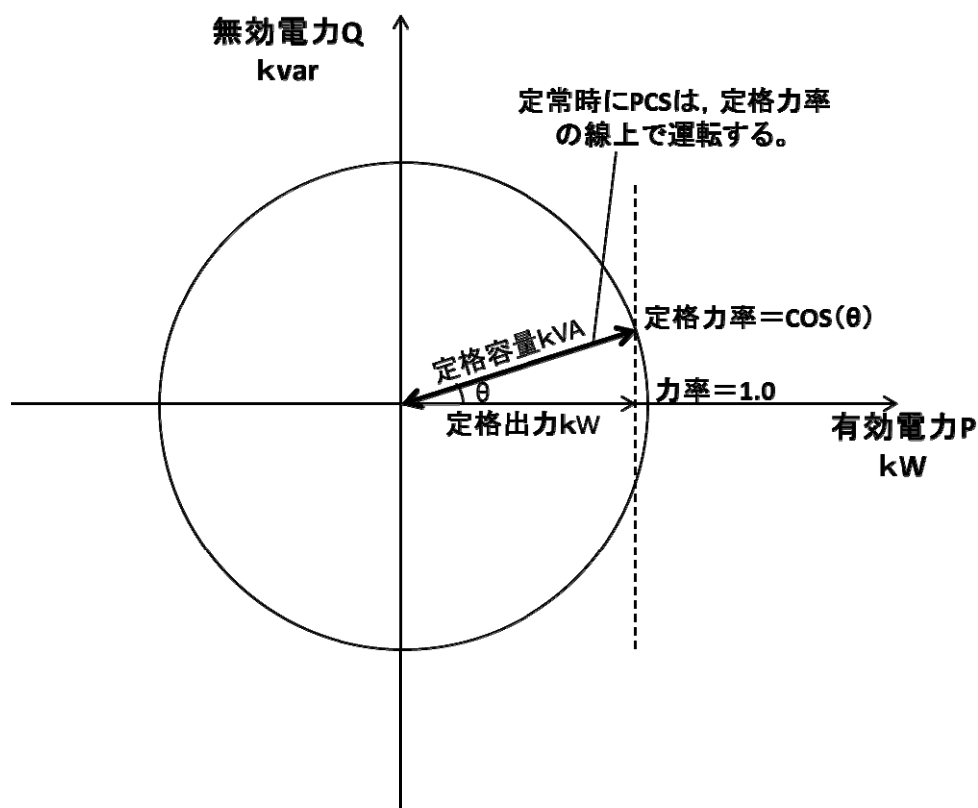


図 A.1—定格力率、定格出力及び定格容量に関する円線図例 1
(定格容量及び定格力率を基に定格出力が定まる設計の場合)

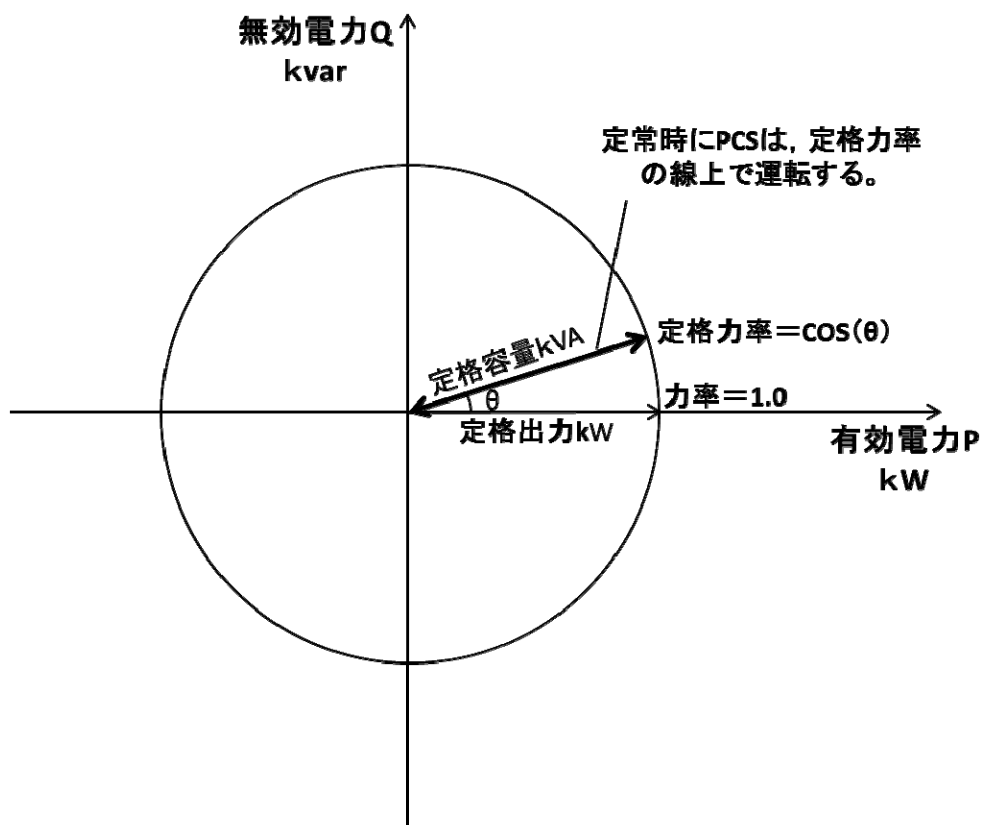


図 A.2—定格力率, 定格出力及び定格容量に関する円線図例 2
(定格容量と定格出力とが等しい設計の場合)

参考文献 JIS C 9612 ルームエアコンディショナ
JEAC 9701 系統連系規程
JEC-2410 半導体電力変換装置

JIS C 8980 : 2020

小出力太陽光発電用パワーコンディショナ 解 説

この解説は、規格に規定・記載した事柄を説明するもので、規格の一部ではない。

この解説は、日本規格協会が編集・発行するものであり、これに関する問合せ先は日本規格協会である。

1 今回の改正までの経緯

今回の改正までの経緯は、次のとおりである。

1997 年に **JIS C 8980** として制定された。

2009 年の改正（以下、旧規格という。）では試験方法と判定基準とが混在していた部分を明確に区分するため、関連規格を参照する形へ変更した。この旧規格は試験項目の多くを、**JIS C 8962**（小出力太陽光発電用パワーコンディショナの試験方法、以下、旧引用規格という。）を引用して規定した。

今回、一般社団法人日本電機工業会（JEMA）は、**JIS** 原案作成委員会を組織し、この規格の **JIS** 原案を作成した。

2 今回の改正の趣旨

2009 年の改正時には、“今回の改正までの経緯”に記載したとおり、試験方法と判定基準とを区別して試験方法を引用して規定したために、評価を行う際に旧規格及び旧引用規格を参照しなければならないため、利用者にとって不便な状況となっていた。そこで、旧引用規格を取り込んで改正を行うこととした。

また、2011 年 6 月 30 日に電気事業法施行規則が改正され、一般電気工作物としての太陽電池発電設備容量（交流電圧 600 V 以下、直流電圧 750 V 以下）が 50 kW 未満まで引き上げられ、従来 20 kW 以上 50 kW 未満の設備に必要であった電気主任技術者の選任が不要となったため、この規格の適用範囲も含めて見直しを行った。さらに、これまで以上に配電系統へ連系される太陽光発電システム及び／又は他の再生可能エネルギーの系統連系が増加することを鑑みて、**JEAC 9701** の事故時運転継続（FRT）要件なども取り入れた。

3 審議中特に問題となった事項

今回のこの規格の審議において問題となった主な事項及び審議結果は、次のとおりである。

- a) **試験方法規格の取込み** 旧規格に旧引用規格を取り込み、双方の規格が統合されることによる弊害の有無、取りこぼしなどが無いことを確認し改正案を作成した。その改正案を基に、実際に使用されている類似試験法及び技術基準との一層の整合化を図るとともに、一般財団法人電気安全環境研究所の“小型分散型発電システム用系統連系保護装置等の認証”で使用されている試験方法、**JEAC 9701** に規定されている FRT 要件への対応及び力率一定制御への対応を行った。
- b) **連系保護装置及び連系保護機能** 連系保護装置及び連系保護機能については、“電気設備に関する技術基準を定める省令（平成 29 年 4 月 1 日施行）”及び“電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン（平成 28 年 7 月 28 日発行）”によって満足すべき性能が規定されていることから、この規格では

取り扱わないこととした。ここで、系統連系保護装置とは、連系に必要な保護継電器又はそれと同等の機能、単独運転検出機能又は逆充電検出機能、解列用遮断装置などによって構成され、連系保護機能を実現するシステムをいう。

なお、直流分検出機能及び出力力率制御機能も、連系保護機能の一部と位置付け、この規格の対象外とした。

- c) **AC モジュール及び DC/DC コンバータ** 昨今単一の太陽電池モジュールと直接又は一体接続して用いる通称 AC モジュール又は DC/DC コンバータは、モジュール出力を効率良く利用できることから注目を浴びている。その使用形態は、多岐にわたり、使用範囲も広範囲となる。そこで、別規格での対応を考えることとし、この規格の対象外とした。

4 主な改正点

4.1 用語及び定義（箇条 3）

用語の定義は、**JIS C 8905**（独立形太陽光発電システム通則）及び **JIS C 8960**（太陽光発電用語）を参照することとし、この規格に特有の用語について主要なものを定義した。また、当初の改正案には記載されていた“太陽電池模擬電源装置”及び“AC モジュール”については、**JIS C 8960** に記載されていることから削除した。

4.2 使用状態（箇条 5）

屋外設置形の標準使用状態について、国内の風土気候を考慮して最低温度を -20°C とすることを検討したが、一般的な使用環境とは異なるため標準使用状態とはせず特殊使用状態とした。

屋内設置形の標準状態は、**JEC-2410** において、冷却媒体が空気の場合には最低温度を 0°C としているため 0°C とした。

また、同様に標高についても検討を行ったが、標高が高くなることによって絶縁距離を大きくとる必要があるため、 $1\,000\text{ m}$ を超える場所に設置する場合は特殊使用状態とすることとし、標準使用状態における標高は $1\,000\text{ m}$ 以下とした。

4.3 導体配置及び色別（箇条 9）

導体配置及び色別の記載について審議を行ったが、“公共建築工事標準仕様書”に従うことが通常仕様となっていることから、変更を行わず公共建築工事標準仕様書に従うこととした。

4.4 漏えい電流試験（13.5）

漏えい電流試験は、従来一般財団法人 電気安全環境研究所発行の“小型分散型発電システム用系統連系保護装置等の認証”で使用されている試験方法に記載された測定方法であった。昨今、多くの **JIS** は **IEC** 規格との整合化を図っており、この規格でも国際規格に沿った測定方法への対応が必要であると考えられることから、今回の改正に合わせて **IEC** 規格での測定方法を併記することとした。

4.5 系統電圧ひずみ試験 [13.8 o)]

系統電圧の総合ひずみ率が 5% となるように交流電源を設定する際、重畳するひずみの組合せは多数存在することから、交流電源の設定の例を記載した。

4.6 系統不平衡試験 [13.8 p)]

近年、 50 kW 未満の海外製のパワーコンディショナを低圧配電線へ系統連系を行う際に、電気事業法施行規則にある 200 V を超える入力電圧を変圧して低圧配電線へ連系することが多い。それらのパワーコンディショナは、電気方式においても、電気配線が三相 4 線式 Y 結線を用いることが多いため、試験評価を行う際には試験条件について留意が必要となる。

試験の実施に当たっては、系統側配線方式を、“一次側の三相 Δ 結線を、変圧器を介することによって 2 次側を Y 結線方式等に変更する” 場合であっても、系統配電線側に変化を加えて試験を実施する必要がある。これは、通常の使用状態と同等の条件で試験を実施することを想定しているためであり、交流系統側にて発生する事象を実際に設置する変圧器を介してパワーコンディショナに加えることで挙動を検証することを目的としている。

4.7 入力電力急変試験 [13.9 a)]

入力電力急変試験は、日射の急激な変化に伴う太陽電池アレイの出力急変に対応したパワーコンディショナの挙動を確認する試験である。試験方法では、入力電力を変化させる方法によって挙動を確認しているが、パワーコンディショナの出力を変化させることでも同様の評価を実施できる。しかし、試験方法として確立されていないことから、今回は規格化を見送った。

4.8 系統瞬時電圧低下試験 [13.9 j), k), l), m), n), o), p)]

当該試験は、大量導入された太陽光発電システムが系統送電線事故による広範囲の瞬時電圧低下、大規模電源脱落又は系統分離による周波数変動によって、一斉解列、出力低下継続などが発生した場合、系統全体の電圧及び周波数維持に大きな影響を与える可能性があることから、そのような事態を回避することが JEAC 9701 に記載されている。そこで、この規格でも JEAC 9701 に合わせて試験を追加した。

また、JEAC 9701 においては、停電という記載ではなく 20 %未満の電圧低下として記載されており、この規格においての表記方法について議論を行い、従来からの“停電”という表現から瞬時電圧低下とすることとした。

4.9 周波数変動試験 [13.9 q)]

JEAC 9701 に追加された FRT 対応の周波数変動試験を追加した。

4.10 騒音測定 (13.10)

パワーコンディショナの騒音測定は、JIS C 9612 を参考にしており、JIS C 9612 は 2013 年に IEC 規格との整合によって限度値が変更されている。今回の改正においてパワーコンディショナの騒音測定についても引用元に合わせた。

4.11 温度上昇試験 (13.11)

温度上昇試験において計測した結果が、熱絶縁物及び電気絶縁物の温度限度（基準値）を超えているのか判断がつきにくいことから、電気用品安全法 技術基準別表第 8 付表第 4 に記載されている温度限度を解説表 1 に一例として記載することとした。

解説表 1－温度限度

単位 ℃			
測定箇所		温度	
巻線	A 種絶縁のもの	100	
	E 種絶縁のもの	115	
	B 種絶縁のもの	125 (120)	
	F 種絶縁のもの	150 (140)	
	H 種絶縁のもの	170 (165)	
整流体(交流側電源回路に使用するものに限る。)	セレン製のもの	75	
	ゲルマニウム製のもの	60	
	シリコン製のもの	135	
ヒューズクリップの接触部		90	
持ち運び用のとっ手(使用中に人が操作するものを除く。)	金属製のもの、陶磁器製のもの及びガラス製のもの	65	
	その他のもの	80	
使用中に人が操作するとっ手	金属製のもの、陶磁器製のもの及びガラス製のもの	55	
	その他のもの	70	
点滅器等のつまみ及び押しボタン	金属製のもの、陶磁器製のもの及びガラス製のもの	60	
	その他のもの	75	
外郭	人が触れて使用するもの	金属製のもの、陶磁器製のもの及びガラス製のもの	55
		その他のもの	70
	人が容易に触れるおそれのあるもの	金属製のもの、陶磁器製のもの及びガラス製のもの	85
		その他のもの	100
人が容易に触れるおそれのないもの		100	
試験品を置く木台の表面		95	

4.12 表示 (箇条 16)

JEAC 9701 の追補には, “将来普及拡大が見込まれる発電設備については, 標準的な力率値を設定し, 逆潮流による電圧上昇を抑制することで一層の普及拡大が可能となる。普及拡大が想定されている太陽光発電設備 (複数直流入力の発電設備含む) については, 現時点において標準的な力率値を 95 % とする。また, 将来的な技術開発及び／又は導入量の動向によって, 標準的な力率値の見直しや太陽光発電設備以外の発電設備の標準的な力率値を設定することも必要となる。” とある。そのため, この規格でもその標準的な力率値に対応した。また, 定格力率と定格出力との関係を附属書 A に示した。

5 原案作成委員会の構成表

原案作成委員会及び分科会の構成表を, 次に示す。

太陽光発電システム標準化総合委員会 構成表

	氏名	所属
(委員長)	貝 塚 泉	株式会社資源総合システム
	大 関 崇	国立研究開発法人産業技術総合研究所
(委員)	石 原 好 之	同志社大学
	○ 西 川 省 吾	日本大学
	西 岡 賢 祐	宮崎大学
	荒 木 建 次	豊田工業大学
	○ 小 林 広 武	一般財団法人電力中央研究所

(事務局)	作 田 宏 一	特定非営利活動法人再生可能エネルギー協議会
	○ 津 田 泉	国立研究開発法人産業技術総合研究所イノベーション推進本部イノベーション推進企画室
	○ 橋 本 潤	国立研究開発法人産業技術総合研究所再生可能エネルギー研究センターエネルギーネットワークチーム
	近 藤 道 雄	国立研究開発法人産業技術総合研究所福島再生可能エネルギー研究所
	松 原 浩 司	国立研究開発法人産業技術総合研究所太陽光発電研究センター
	山 道 正 明	株式会社資源総合システム
	亀 田 正 明	一般社団法人太陽光発電協会
	吉 岡 秀 起	シャープ株式会社
	網 岡 孝 夫	東レ株式会社
	石 原 隆	三菱電機株式会社
	中 島 昭 彦	株式会社カネカ
	田 中 和 文	京セラ株式会社
	高 橋 弘	富士電機株式会社
	藤 原 直 樹	東芝三菱電機産業システム株式会社
	田 口 幹 朗	パナソニック株式会社エコソリューションズ社
	清 水 英 範	国際規格総合サービス事務所
	古 谷 毅	一般財団法人電気安全環境研究所
	都 筑 建	特定非営利活動法人太陽光発電所ネットワーク
	木 幡 禎 之	電気事業連合会
	乾 英 和	一般社団法人住宅生産団体連合会
(事務局)	石 橋 一 成	東京電力パワーグリッド株式会社
	矢 壺 修	関西電力株式会社
	宮 本 裕 介	株式会社関電工
	川 浦 正 人	一般社団法人日本電機工業会
	穂 谷 玲 子	一般社団法人日本電機工業会
	吉 田 功	一般社団法人日本電機工業会
	出 口 洋 平	一般社団法人日本電機工業会
	川 端 美 和	一般社団法人日本電機工業会
注記 ○印は、分科会委員を兼ねる。		

太陽光発電システム・機器分科会 構成表

	氏名	所属
(主査)	津 田 泉	国立研究開発法人産業技術総合研究所
(副主査)	橋 本 潤	国立研究開発法人産業技術総合研究所
(委員)	西 川 省 吾	日本大学
	渡 邊 卓 也	一般財団法人電気安全環境研究所
	篠 原 裕 文	一般財団法人電気安全環境研究所
	小 林 広 武	一般財団法人電力中央研究所
	緑 川 将	東京電力パワーグリッド株式会社
	東 和 明	京セラ株式会社東京事業所
	緒 方 信 人	シャープエネルギーソリューション株式会社
	木 本 兼 一	東芝三菱電機産業システム株式会社

	藤 井 幹 介	富士電機株式会社
	土 本 直 秀	三菱電機株式会社京都製作所
	金 丸 誠	三菱電機株式会社
	佐 藤 義 章	株式会社日立産機システム
	西 川 賢	英弘精機株式会社
	豊 浦 信 行	オムロン株式会社
	戸 張 智 博	東芝エネルギーシステムズ株式会社
	鎚 木 春 樹	テュフラインランドジャパン株式会社
	五十嵐 広 宣	ソーラーエッジテクノロジージャパン株式会 社
	林 賛恵光	株式会社安川電機
	八 木 康 宏	パナソニック株式会社エコソリューションズ 社
(事務局)	吉 田 功	一般社団法人日本電機工業会
	出 口 洋 平	一般社団法人日本電機工業会
	川 端 美 和	一般社団法人日本電機工業会
		(執筆者 津田 泉)

52

C 8980：2020 解説

白 紙

解 7

★JIS 規格票及び JIS 規格票解説についてのお問合せは、当協会の電子メール (E-mail:sd@jsa.or.jp), 又は FAX [(03)4231-8660], TEL [(03)4231-8530] をお願いいたします。お問合せにお答えするには、関係先への確認等が必要なケースがございますので、多少お時間がかかる場合がございます。あらかじめご了承ください。

★JIS 規格票の正誤票が発行された場合は、次の要領でご案内いたします。

(1) 日本規格協会グループの Webdesk (<https://webdesk.jsa.or.jp/>) に、正誤票 (PDF 版, ダウンロード可) を掲載いたします。

なお、当協会の JIS 追録会員の方には、お申込みいただいている JIS の部門で正誤票が発行された場合、お送りいたします。

(2) 当協会発行の月刊誌“標準化と品質管理”に、正・誤の内容を掲載いたします。

★JIS 規格票のご注文は、日本規格協会グループの Webdesk (<https://webdesk.jsa.or.jp/>) をご利用ください。

JIS C 8980

小出力太陽光発電用パワーコンディショナ

令和 2 年 3 月 23 日 第 1 刷発行

編集兼
発行人 揖斐敏夫

発行所

一般財団法人 日本規格協会

〒108-0073 東京都港区三田 3 丁目 13-12 三田 MT ビル

<https://www.jsa.or.jp/>

名古屋支部	〒460-0008	名古屋市中区栄 2 丁目 6-1 RT 白川ビル内 TEL (052)221-8316(代表) FAX (052)203-4806
関西支部	〒541-0043	大阪市中央区高麗橋 3 丁目 2-7 ORIX 高麗橋ビル内 TEL (06)6222-3130(代表) FAX (06)6222-3255
広島支部	〒730-0011	広島市中区基町 5-44 広島商工会議所ビル内 TEL (082)221-7023 FAX (082)223-7568
福岡支部	〒812-0025	福岡市博多区店屋町 1-31 博多アーバンスクエア内 TEL (092)282-9080 FAX (092)282-9118

Printed in Japan

NH/B

JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD

Power conditioner for small photovoltaic power generating system

JIS C 8980 : 2020

Revised 2020-03-23

Investigated by
Japanese Industrial Standards Committee

Published by
Japanese Standards Association

Price Code 11

ICS 27.160

Reference number : JIS C 8980:2020(J)