

36kV 交流遮断器仕様書

1. 品 名

36kV 交流遮断器

2. 適用規格

JEC-2300-2010「交流遮断器」

3. 使用状態

(1) 使用状態

JEC-2300-2010 2. 使用状態による。

ただし、設置場所が屋外の場合は以下の仕様を満足すること。

周囲温度 $-35^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$

積 雪 1.5m

汚損条件 発注時に指定する。

(2) 表面のじんあい、霧などに対する耐電圧

遮断器の碍管表面絶縁部分は、常規使用状態において付着するじんあい・霧および冠雪により使用上支障のある絶縁低下を生じてはならない。

ただし、耐塩性能を指定する場合は、指定する汚損条件に耐えなければならない。

その汚損耐電圧値は、表-1「汚損耐電圧値」とする。

表-1 汚 損 耐 電 圧 値

接地方式	定格電圧 (kV)	公称電圧 (kV)	汚損耐電圧 (kV) ※主回路対地間
非有効接地系 (直接接地系以外)	36	33	34.5 (20)

※汚損耐電圧の () 内の数値は中性点回路・変圧器 3 次回路を示す。

4. 定 格

(1) 定格周波数

50Hz

(2) 定格電圧

36kV

(3) 定格耐電圧

JEC-2300-2010 4. 3 定格耐電圧による。

定格耐電圧における低減電圧は採用しない。

(4) 定格電流

定格電流値は、発注時に指定する。

SF6 ガス中は、銀接触および銀接続とする。

なお、絶縁物として使用しているエポキシ注型品、Oリングの熱的寿命、銀接触部の高温特性について考慮する必要がある。

(5) 定格遮断電流

定格遮断電流値は、発注時に指定する。

(6) 定格遮断時間

定格遮断時間値は、5 サイクルとする。

(7) 開・閉極の不揃いおよび閉極時間

遮断器の無負荷および定格制御電圧における、開・閉極の不揃いおよび閉極時間は、表-2「開・閉極の不揃いおよび閉極時間」による。

表-2 開・閉極の不揃いおよび閉極時間

		定格電圧 36kV
開・閉極の不揃い時間		0.006 秒以内
閉極時間	一般用	0.7 秒以内

注：開・閉極の不揃い時間とは、相間の開・閉時のばらつきをいう。

(8) 定格閉路操作電圧

定格閉路操作電圧値（標準）は、直流 100V とする。

(9) 定格制御電圧

定格制御電圧値（標準）は、直流 100V とする。

5. 動作責務

(1) 標準動作責務

標準動作責務は、表-3「標準動作責務」とする。記号にて発注時に指定する。

表-3 標準動作責務

種 別	記号	動 作 責 務
一般用	A	O - (1分) - CO - (3分) - CO

ここに、O：開路動作を行う，CO：閉路動作に引き続き直ちに開路動作を行う。

6. 構造

(1) 機械的強度

許容応力に対する安全率は、1.0以上とする。

なお、耐震設計については、JEAG 5003「変電所における電気設備の耐震設計指針」に基づき設計すること

(2) 操作

a. 現場手動操作

遮断器は、電源の有無に関係なく現場で開閉できる構造とする。手動操作スイッチにはアクリルカバーを取り付ける。また、電動バネ操作方式の場合、手動でバネを蓄勢できる機構を設ける。

b. 操作方式

遮断器の操作方式は、原則、電動バネ操作方式とする。

c. 現状維持機能

遮断器の操作機構は、どのような状況にあっても、自然開閉することなく開閉状態を維持する。

(3) 開閉表示器

開閉状態を確認できる機械的開閉表示器を設ける。

開閉表示器の色別・文字について、開は緑字にゴシック体で白文字「切」、閉は赤字にゴシック体で白文字「入」とし、開閉表示灯は使用しない。

(4) 動作回数表示器

4桁以上の表示ができる動作回数表示器を操作箱内の見易い位置に取り付ける。また、動作回数表示器は不用意に表示復帰できない構造とする。

(5) 防水構造

屋外遮断器の本体は防水構造とし、注水を行っても長期間支障のない構造とする。特にガスシール部は水分の浸入により、シール面に錆などが発生しないよう配慮しなければならない。

(6) 操作・制御箱の鍵

扉は施錠できる構造とし、鍵付きとする。

(7) 操作・制御箱の構造

屋外用の操作・制御箱は、防錆・防塵・防水・防虫構造とし、かつ吸湿および結露を防止する構造とする。

なお、積雪時、溶解した雪が氷結しても、扉の開閉に支障のないものとする。

(8) 操作・制御箱内の結露防止および保温対策

結露防止用および保温用電熱器は各々設け、発熱体が直接露出していない形で、過熱により配線器具などに損傷を与えない構造および取付位置とする。

なお、電熱器の取付位置については、取替が容易な場所を選定すること。

自動温度調節器は、最低限、保温用電熱器回路には設け、容易に調節できる取付位置とする。電源回路（AC200V）は、2系統とし系統ごとに開閉器を設置する。断線警報回路は、結露防止用および保温用電熱器回路に各々設け、電源電圧の変動および停止により誤動作しないものとする。また、2回路以上を断線検出継電器1つで保護する場合は、電源電圧の変動による誤動作防止のため、5秒程度のタイマーを設けること。

箱体の内張りに保温材（断熱材）を取付けること。ただし、保温用電熱器および保温材は、本仕様書の使用状態を満足できる場合、省略することができるが、根拠を提出すること。

(9) 制御ケーブル引込み部の防湿対策

制御ケーブル引込み部は、防湿対策としてケーブルグランドを使用するため、取り付けスペースを確保すること。

なお、構造上、ケーブルグランド施工が困難な場合は、当社ならびに受注者間で協議のうえ、レジン使用が可能な構造とする。

(10) 保護管類

各配管（ガス等）および制御または操作ケーブルで外部（落雪、冠雪等）から損傷を受ける恐れのある箇所は、管および鋼板などで保護しなければならない。

保護管類は、適切な強度と耐熱性を有し、発錆が生じないものとする。また、金属保護管類は機器本体と電氣的に接続されていること。

なお、基礎流用などの場合は、基礎形状およびケーブル立上げ位置を発注時に指定する。

(11) 端子取付部

主回路取付部の穴数および寸法は、表-4「端子取付部の穴数および使用ボルトの径」および図-1「主回路端子取付寸法」による。

表-4 端子取付部の穴数および使用ボルトの径

定格電流 (A)	穴数 (個)	使用ボルト
	36kV以下	
600	2	M12
1,200	4	M12
2,000	6	M12
3,000	6	M16

※1：使用ボルト径は、M16とする。

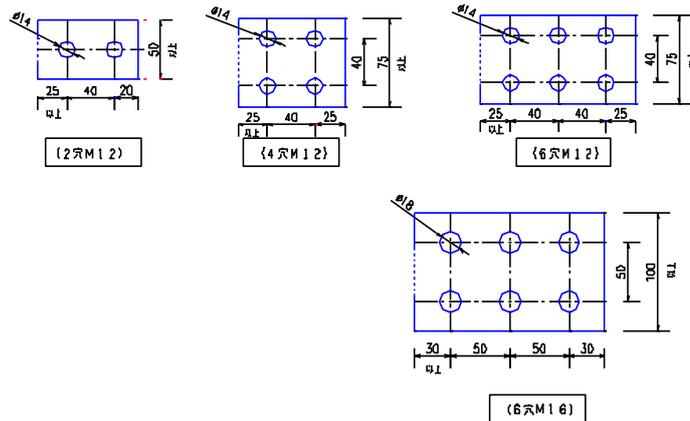


図-1 主回路端子取付寸法

(12) 架台および据付用・調整用ボルト

溶融亜鉛めっきもしくはこれと同等品（防錆）で、適切な強度と耐候性を有する。

(13) 充電部までの高さ

充電部までの高さは、発注時に指定する。

なお、充電部までの高さとは、GL面から碍子の下部までの距離（標準GL面～CL面は150mm）とする。

(14) 架台・タンクの表面処理

架台・タンクの表面処理は、溶融亜鉛めっきまたはこれと同等の耐食性をもたせる。また、タンクと架台間は、導電性能を有する。

(15) 接地端子

圧縮端子（C-2）が取り付けられる構造を標準とし、取付高さは、CL面から300mmとする。本体と架台接地端子および操作・制御箱体と架台接地端子は、銅帯もしくは電線で接続し、導通性能を確保すること。

(16) 碍子・碍管類

碍子・碍管類は所要の電氣的・機械的・熱的の各特性が優良なもので長時間使用できるものでなければならない。

なお、ブッシング仕様（碍管呼称等）については、発注時に指定する。

指定汚損区分における使用ブッシングの碍管呼称の種類は、表-5「汚損区分とブッシングの種類一覧」による。

屋外用の碍子セメンチング部分やブッシングフランジ部分は、シリコンゴムまたはそれと同等品による防水・防錆処理を行うこと。

表-5 汚損区分とブッシングの種類一覧

公称電圧	汚損区分 (単位 mg/cm ²)			
	一般地区 0.005以下	軽・中汚損 0.005超過～ 0.06以下	重汚損 0.06超過～ 0.12以下	超重汚損 0.12超過～ 0.35以下
33kV	33-L	33-H	33-H	66-L

(17) SF6 ガス漏れ

遮断器のガス漏れは、1%/年以下とする。ただし、形式試験において、0.1%/年以下の実力を確認する。

(18) SF6 ガス品質

遮断器に使用する SF6 ガスの品質は、表-6 「SF6 ガス品質管理基準」による。

表-6 SF6 ガス品質管理基準

管理項目	管理基準
ガス純度	97 vol%以上
ガス中水分量 (電流を開閉する機器)	150 volppm 以下
ガス中水分量 (電流を開閉しない機器)	500 volppm 以下
分解ガス	検知管で呈色反応を示さない

(19) 配 管

ガス配管の接続は、フランジ構造で O リングを使用したボルト接続または同等の安定した性能を有する接合とする。

なお、ガス機器のガス給排気口の外形は、図-2 「ガス給排気口の外形」による。

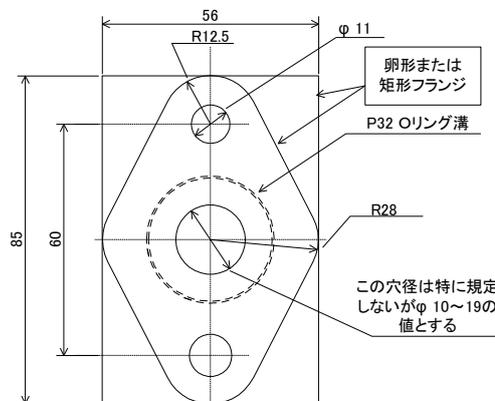
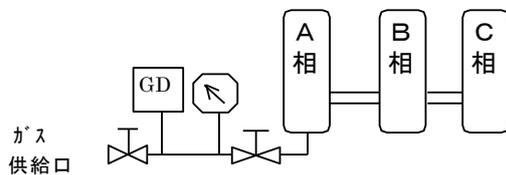


図-2 ガス給排気口の外形

(20) ガス配管系統

ガス配管系統は、極力短く、かつ接続箇所を少なくする。

なお、ガス配管系統は、図-3「ガス配管系統図」による。



三相操作形

図-3 ガス配管系統図

(21) 圧力計

SF6 ガス用圧力計は、巡視点検用として見やすい位置に振動その他の影響がないように取付けること。単位はMPa表示とする。

(22) 塗装の種類・方法

端子、めっき部分および不しゅう金属材料部分を除く外箱、その他の金属露出部分は、適切な錆止め処理を施し、使用環境下における耐候性を考慮した良質な塗料で塗装すること。屋内外機器の塗装は、ポリウレタン樹脂塗料を用い塗装する。屋外機器の場合は、工場出荷時点で総合塗膜厚さを150μm以上とする。

(23) 塗装色

本体塗装色は、表-7「標準塗装色」を標準とする。

表-7 標準塗装色

塗装対象	塗 装 色	
	屋外機器	屋内機器
本 体	25 - 70B	25 - 70B
制 御 箱	(5Y7/1)	(5Y7/1)
S F 6 配管	22 - 80V (2.5Y8/12)	
器 具 枠	N - 15 (N1.5)	

※表は(社)日本塗料工業会の色票番号を示す。()内にはマンセル記号を併記。

7. 制御回路

(1) 配線仕様・色別

使用電線の色別は、表-8「配線の色別」による。使用サイズは2.0mm²以上の適正サイズを使用すること。機内配線の圧着端子には、JEM - 1134 : 2000 「交流の相及び直流の極性による器具並びに導体の配置と色別」による相・極性を色別した絶縁キャップを付けること。ただし、3相回路の色別は、第1相は青、第2相は赤、第3相は白、零相及び中性相は黒または緑とする。

表-8 配線の色別

使用回路	色別
直流回路	青
交流回路	黄
計器用変圧器二次回路	赤
変流器二次回路	黒
接地回路	緑

※交直両用に使用される回路の色別は、特に指定のない限り「黄」とする。

※予備の補助開閉器の配線は、「青」とする。

(2) 配線の外部接続方法

操作電源、警報用接点など外部回路と接続する配線は端子台に引出す。

なお、外線端子台については、以下の事項を配慮し設計を行うこと。

- ・用途・区分毎に配列するよう設計すること（例：ACとDC電源、投入・トリップと警報回路等）
- ・外線端子台には、端子台名称を記載すること。また、外線端子台に記載する端子台番号については、端子台列番号（1から始まる数字の連番）を基本とする。

(3) 端子台構造

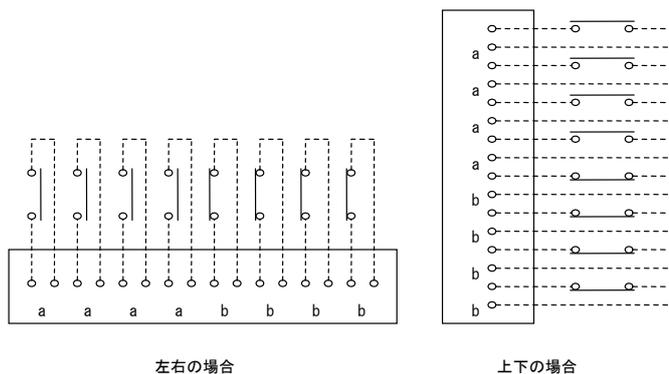
端子台は、透明な絶縁カバー付きとし、操作箱壁面より浮かせて取付け、結露や錆などの発生を防止できる構造とする。

(4) 端子台予備数

端子台予備端子数は、4点以上とする。

(5) 端子台の配列

予備補助開閉器の端子台への配列標準は、図-4「端子台の配列」による。



注：図-4 は、補助開閉器からの電線の端子台での配列を定めたもので、補助開閉器本体の配列を規定するものではない。

図-4 端子台の配列

(6) シース付制御ケーブル用接地バー

各制御箱内には、シース付制御ケーブル用の接地バーを設ける。

(7) 使用電線サイズ・端子台のサイズ

外線の使用電線サイズは、発注時に指定する。

なお、端子台サイズは、使用電線サイズを考慮すること。

(8) 閉路・開路制御電流

遮断器の閉路・開路制御電流は、表-9「制御電流」による。

表-9 制御電流

動作	制御電流
	定格電圧 36kV
閉路時	定常状態で、5A 以下
開路時	3~5A の間で、通電時間 15ms 以上

注：上記電流値は、制御電圧 100%時の値とする。

(9) 補助開閉器

- a. 長時間その動作や接触状態が変わらないよう、材質・部品締め付けに十分留意する。
- b. 各接点は、すべて独立回路で構成する。
- c. 接点容量は、開路・閉路ともに 5A 以上とする。
- d. 端子台に引出す標準接点数は、a 接点 10 点、b 接点 10 点とする。
- e. 動作時間は、表-10「補助開閉器の動作時間」による。
- f. 遮断器主接触子の動作に対する補助開閉器のタイミングは、図-5「主接触子の動作に対する補助開閉器のタイミング」による。

表-10 補助開閉器の動作時間

動作状況		動作時間 [ms]
主接点	補助接点	5 サイクル遮断器
開→閉	a 接点 t_1	下記[t_2]に対応した動作時間とする。
	b 接点 t_3	下記[t_4]に対応した動作時間とする。
閉→開	a 接点 t_2	-10~+10
	b 接点 t_4	± 0~+25

注：補助開閉器の動作時間とは、主接触子の閉極瞬時あるいは開極瞬時からの遅れまたは進み時間をいう。

表中 (+) は進み時間を、(-) は遅れ時間を示す。

a, b 接点はラップしてはならない。

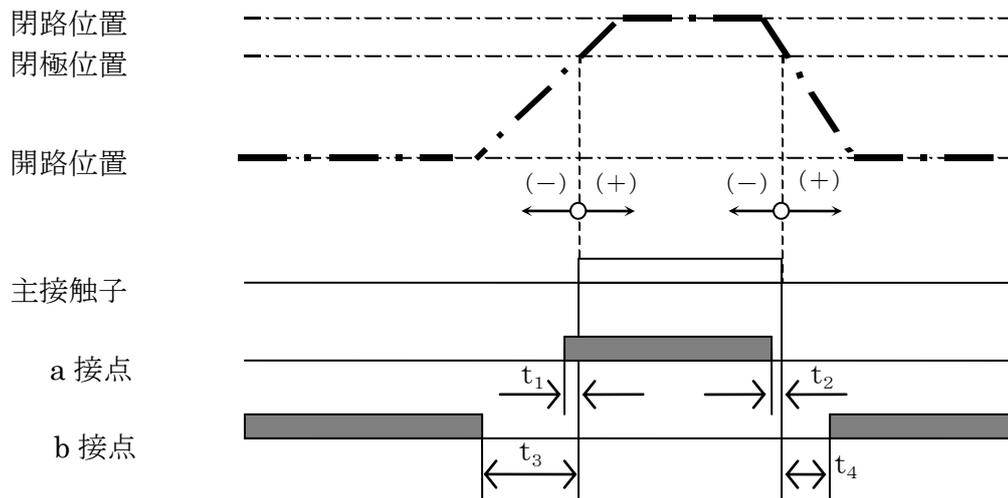


図-5 主接触子の動作に対する補助開閉器のタイミング

(10) 操作・制御回路

操作・制御に必要な回路・部品はすべて操作・制御箱内に設ける。閉路および開路用制御コイルは、長時間の使用により絶縁性能の劣化、形状の変化などがなく動作時に十分な応動性のある構造でなければならない。また、制御回路内に発生するサージにより、回路内外に不具合があってはならない。

なお、各部の部品は、容易に取替が行えるものとする。

電源開閉器には、アクリルカバーまたはロックピース等を取付けること。

(11) 制御回路の系列数・開路コイル数量・閉路コイル数量

制御回路の系列数とコイル数は、表-11「制御回路の系列数・コイル数」を標準とする。

表-11 制御回路の系列数・コイル数

対象機器	系列数	開路コイル数	閉路コイル数
定格電圧 36kV	1 系列	1 個	1 個

(12) 遮断器故障時の警報発信

故障種別について個々に無電圧接点でかつノンホールド接点として端子台に引き出す。

(13) 開路・閉路のガス圧低下鎖錠 (63GL) 接点

開路・閉路条件として使用されているガス圧低下鎖錠接点は、機械式 a 接点の使用を標準とする。接点増幅し鎖錠条件として使用する場合は、トリップ回路の断線検出の盲点を無くすること。

(14) ガス密度スイッチ

ガス圧低下時に鎖錠 (第 2 段) および警報 (第 1 段) を出力するガス密度スイッチを取り付ける。

温度補償圧力スイッチの感温部は、ヒータ回路の影響を受けづらい位置に設置する。また、日射の影響により誤警報することのないよう設計すること。

なお、ガス圧力計一体のガス密度スイッチも上記同様に誤警報等が発生しないよう設計すること。

(15) 双極単投刃形開閉器

制御電源回路には、電源の活殺ができるよう双極単投刃形開閉器 (ノートリップ機能付きノーヒューズスイッチを含む) を取り付ける。

(16) 配線用遮断器

電動機回路には電動機故障時に自動で遮断する配線用遮断器を取り付ける。また、定格値は使用する電動機と整合を図る。

(17) 直流回路地絡時の遮断器誤動作防止

200 μ F のコンデンサを制御回路の正・負極に接続した状態で、開路・閉路制御コイル正極側を地絡させても誤動作してはならない。

8. 標準付属品

(1) 本体銘板

a. 記載事項

JEC-2300-2010 5. 10 銘板による。

なお、製造年は西暦とする。

b. 銘板の材質

銘板は、ステンレス製または防錆処理を施した黄銅製または同等品で、見やすい位置に振動その他により緩まないように取付け、記載事項が長期間明瞭でなければならない。また、固定用ビスは、長期間錆びないものとする。

(2) 塗装銘板

a. 記載事項

記載項目 使用塗料・塗装色・塗装面積・塗装年

字体/色 丸ゴシック体/黒文字

銘板材質 本体銘板と同様

銘板寸法 H150×W250×t1mm 程度を基本とするが、機器の大きさに対してバランスを考慮し決定する。

(3) ガス圧力・温度特性図

ガス圧力・温度特性図を本体に取り付ける。

なお、材質は本体銘板と同様とする。

(4) 主回路端子取付ボルト，接地端子ボルト

溶融亜鉛めっきとする。

(5) 操作・制御回路展開接続図

点検手入れの際に見やすい位置に取り付けること。

(6) 点検箇所表示板

注油箇所等に取り付ける。

(7) 操作・点検用梯子または足場

地上から操作・点検できない場合は、標準とする。

(8) 防雪カバー

屋外設置の場合は標準とし、溶融亜鉛めっきもしくはこれと同等品とする。

なお、取付場所は、以下箇所を標準とする。

- ・ブッシング上部および制御・操作箱上部
- ・配管バルブの上部

(9) ケーブル引き込み管
硬質ビニール管もしくはこれと同等品とする。

- (10) その他
- a. 作業用接地端子
 - b. 予備ランプ・ヒューズ類
 - c. グリース・潤滑油

9. 指定付属品

(1) ブッシング形変流器 (BCT)

ブッシング形変流器を付属する場合は、発注時に指定する。

なお、ブッシング形変流器を設置する場合、変流器仕様および回路を明記した銘板を点検手入れの際、見やすい位置に取り付ける。

(2) SF6 ガス入りポンペ

補給用とする。

(3) ガス補給装置

補給口，減圧弁，圧力計，圧力ホース，特殊工具など。

(4) 電線支持金物

溶融亜鉛めっきもしくはこれと同等品。(U字ボルト含む)

(5) 点検装置・工具

特殊工具に限る。

(6) その他

- a. 端子アダプタ
- b. 基礎ボルト用ゲージプレート
- c. 手動操作棒，ハンドル
- d. 補修塗料
- e. 刷毛

10. 輸 送

輸送時の衝撃の管理・記録をするため加速度計等を設置し、実用上支障がない値であることを確認する。確認結果については、現地到着時点で管理値内であることを当社に報告する。また、加速度計記録についても速やかに提出すること。(輸送完了後、10日以内に提出)

11. 試験

(1) 試験

工場形式試験, 工場受入試験については, 表-12「試験項目一覧」により実施する。

表 - 12 試験項目一覧

試験項目	工場形式試験	工場受入試験	備考
1. 構造検査			
(1)一般構造検査	◎	○	
(2)気密・油密試験	◎	○	
2. 開閉試験			最低動作電圧(圧力)測定試験を含む
(1)手動開閉試験	◎	○	
(2)開閉特性試験	◎	○	
(3)連続開閉試験	○	○	
(4)付属タンク容量試験	◎	○	
(5)ばね蓄勢・油の蓄圧時間・電動機電流測定	○	○	
3. 温度上昇試験	○	—	
4. 抵抗測定試験	◎	○	
5. 商用周波耐電圧試験	◎	○	
6. 雷インパルス耐電圧試験	◎	—	
7. 開閉インパルス耐電圧試験	○	—	
8. 制御・操作・補助回路の耐電圧試験	◎	○	
9. 短時間耐電流試験	○	—	
10. 短絡試験	○	—	
11. 近距離線路故障遮断試験	○	—	
12. 脱調遮断試験	○	—	
13. 進み小電流遮断試験	○	—	
14. 異相主回路間の開閉インパルス耐電圧試験	—	—	JEC-2300-2010 に記載の参考試験
15. 部分放電試験	○	—	同上
16. 遅れ小電流遮断試験	○	—	同上
17. 異相地絡遮断試験	○	—	同上
18. 1万回連続開閉試験	○	—	同上
19. 耐震試験	○	—	同上
20. 絶縁抵抗測定	◎	○	
22. 互換性試験	—	—	形式変更時など, 必要に応じ個別要求
23. 騒音試験	○	—	
24. タンクの圧力試験(真空・油密・気密)	○	○	
25. ブッシング試験	○	○	
26. ブッシングCTの極性試験・変流比試験	○	○	
27. 付属品の試験			
(1)圧力スイッチ動作試験	○	○	
(2)ガス密度検出器の動作圧力試験	○	○	
28. シークェス試験(制御回路・保護警報試験含)	○	○	
29. ガス分析(水分・純度)	—	—	当社指定項目(JEC記載なし)

※形式試験項目のうち「◎」については立会検査項目(基本項目)とする。事前試験データによる書類審査(立会い省略)とする場合, 立会い項目を追加等がある場合は, 別途提出される立会検査要領書をもとに協議のうえ決定する。

※形式試験のうち, データ流用する項目がある場合はあらかじめ, 当社工務部変電Gの承認を得ること。

※上記の表の他に試験が必要な場合には, 指定事項書に試験項目を記載する。

(2) 連続開閉試験

JEC-2300-2010 6. 3. 4 連続開閉試験による。

ただし、連続開閉試験中、注油などの補修は行わないものとする。

1 2. 製造者が説明すべき事項

製造者は、表-13「製造者が説明すべき事項」に記載されている事項について説明した書類を形式検査前に提出しなければならない。

表-13 製造者が説明すべき事項

番号	内 容
1	申請品類の開発経緯，および納入実績（納入先例）
2	定格・仕様（本体および操作・制御装置）
3	形式記号の意味
4	外形図および構造体図
5	総質量，吊り上げ質量およびガス量
6	設計の基本的考え方
7	遮断部構造および消弧のメカニズム
8	操作・制御装置の構造および動作（軸受構造，限界摩擦係数を含む）
9	定格別比較，および従来品・類似品との比較（全体構造，遮断部，操作・制御装置）
1 0	極間，対地，相間のフラッシュオーバー特性 (V-t特性，正・負極性，タンク内外，最低ガス圧力)
1 1	補助開閉器と主接触部の開閉動作との時間関係
1 2	鎖錠装置圧力整定値および制御圧力の許容変動範囲
1 3	操作箱容積と電熱器所要電力
1 4	風圧，地震に対する機械的強度の計算書および電線接続時の許容範囲
1 5	碍子諸元 表面漏れ距離，有効長，表面積，平均直径，胴径，かさ径，下ひだの有無 汚損特性など
1 6	絶縁部分の対汚損特性
1 7	ガス遮断器の場合 (1) ガス系統図 (2) 分解ガスおよび水分の管理方法 (3) ガスシールの構造およびガスの漏洩量 (4) 保証圧力およびゼロ気圧における耐電圧値 (5) 保温装置の特性（外温特性・有風時特性など） (6) タンク強度（三相一活…3φ S条件）

番号	内 容
1 8	保守基準を含めた構造および取扱説明書 (1)点検周期 (2)点検調整要領（調整寸法，注油箇所，油種，品名の明示を含む） (3)試験要領 (4)部品交換基準 (5)点検に要する作業量 (6)製造者が点検する必要がある部分の明示
1 9	品質管理の体制および具体的方法（外注先も含む）
2 0	構成部材および主要外注部品の品名・外注先
2 1	実用性能向上のため特に配慮した事項および検証内容 （例えば，操作・制御装置，接着剤，防錆，注油，油の劣化，遮断限界性能など について）
2 2	推定寿命値（動作回数，経年等）
2 3	その他必要事項（納入後のアフターケア体制等）