

それぞれ5アンペア、250ボルト及び100ボルト・アンペアを超えないものであること。

- ロ 本安回路と非本安回路が接続されているリレーで、接点部で開閉される電流及び電圧が当該リレーの定格を超えない値で、それぞれ5アンペア及び250ボルトを超える場合は、本安回路と非本安回路は接地金属隔離板又は絶縁隔離板のいずれかにより分離されているものであること。この場合において、絶縁隔離板が使用されるものは、当該隔離板の周囲で測定した絶縁空間距離の値が、表6-4に定められた値の2倍以上であって、かつ、リレーの接点部で開閉される電流及び電圧と電流の積は、それぞれ10アンペア及び500ボルト・アンペアを超えないものであること。

6.4.4 樹脂充填

6.4.4.1 部品及び導体間の分離

次のイからニに掲げる回路間等の導体及び部品を樹脂充填によって確実に分離する場合の当該充填材は、次に定めるところに適合するものであること。

- イ 本安回路と非本安回路
- ロ 分離される2つの本安回路
- ハ 1つの回路の2つの部分
- ニ 回路と接地された部分

- (1) 樹脂充填されるプリント配線板、突き出た導体及び部品等に確実に接着する性能を有するものであること。
- (2) 近接センサー等のように、樹脂充填によって形成された容器がさらに別の容器に収納されることなく使用される場合の当該樹脂充填によって形成された容器は、6.7.6.2に定める試験に合格する十分堅固なものになるものであること。
- (3) 部品及び導体を樹脂充填した状態における当該部品及び導体の最高温度の値以上の温度性能を有するものであること。

6.4.4.2 対象のガス又は蒸気との隔離

- (1) 6.4.4.1は、対象のガス又は蒸気と次に掲げる部品及び接続部分とを樹脂充填によって隔離する場合の当該充填材に準用するものであること。

- イ 圧電素子及びその安全保持部品との接続部分

ロ エネルギーを蓄積する部品、当該部品の安全保持部品及びそれ等の接続部分

ハ 温度等級の改善が必要なヒューズ、抵抗器等の部品

- (2) 樹脂充填の表面が絶縁物の容器等と接触している場合を除き、充填の厚さは、表6-4に定める充填物離隔距離の2分1以上の値のものであること。ただし、当該充填の厚さの最小の値は1ミリメートルとするものであること。

6. 4. 4. 3 表面温度の低下

- (1) 6. 4. 4. 2は、部品及び導体を樹脂充填によって対象のガス又は蒸気と隔離して、その最高表面温度を低下させる場合の樹脂充填に準用するものであること。
- (2) 高温部品及び導体を覆う充填材の量及び充填厚さは、少なくとも樹脂充填表面の最高表面温度を必要な値まで低下させるのに十分なものであること。
- (3) 充填材の温度性能は、充填材で覆われている部品及び導体のうち、最も高温になる部品又は導体の温度以上の性能を有するものであること。
- (4) 樹脂充填により形成された部分が、容器等によって保護されていない場合の当該樹脂充填により形成された部分は、6. 7. 6. 2に定める試験に合格するものであること。

6. 4. 4. 4 充填材の仕様

充填材は、その基礎ポリマーの化学名、製造者が定めた型式名、温度性能及び比較トラッキング指数が明確にされているものであること。ただし、比較トラッキング指数については、それが必要な場合とするものであること。

6. 4. 5 絶縁

- (1) 本安回路と電気機械器具の導電性フレーム及び接地されている部分との間の絶縁性能は、当該本安回路の電圧（実効値）の2倍に等しい交流試験電圧（実効値、電源周波数）に耐えるものであること。ただし、当該試験電圧の最小の値は、500ボルトとするものであること。
- (2) 本安回路と非本安回路との間の絶縁性能は、当該本安回路の電圧（実効値）と当該非本安回路の電圧（実効値）の和の2倍に1,000ボルトを加えた交流試験電圧（実効値、電源周波数）に耐えるものであること。ただし、当該試験電圧の最小の値は、1,500ボルトとするものであること。

- (3) 絶縁された2つの本安回路間の絶縁破壊が、それ等の本安回路の本質安全防爆性能を損なう場合には、当該絶縁された2つの本安回路間の絶縁性能は、当該絶縁された2つの本安回路の電圧（実効値）の和の2倍に等しい交流試験電圧（実効値、電源周波数）に耐えるものであること。ただし、当該試験電圧の最小の値は、500ボルトとするものであること。

6. 4. 6 内部配線

内部配線に絶縁電線を使用する場合の当該絶縁電線は、次に定めるところに適合するものであること。

- (1) 本安回路と同一容器に収納される非本安回路の絶縁電線は、当該本安回路の電圧の値（実効値）と当該非本安回路の電圧の値（実効値）との和の2倍に1,000ボルトを加えた交流試験電圧（実効値、電源周波数）に耐える絶縁性能を有するものであること。ただし、当該試験電圧の最小の値は、1,500ボルトとするものであること。
- (2) 本安回路の絶縁電線の心線と非本安回路の絶縁電線の心線との間の距離は、表6-4の固体離隔距離の値以上のものであること。ただし、本安回路又は非本安回路の絶縁電線が接地された遮蔽付きのものの場合、この限りでない。

6. 4. 7 接地

- (1) 本質安全防爆性能を保持するために接地される容器、金属隔離板、プリント配線の分離用導体、コネクタの分離用コンタクト、ダイオード形安全保持器の接地導体等（6. 4. 7において「金属隔離板等」という。）及び当該金属隔離板等と接地端子部とを接続する電線、コネクタ、接地端子部等（6. 4. 7において「接地配線等」という。）は、6. 2に定める区分に応じて仮定された故障状態において、当該金属隔離板等及び接地配線等に連続して流れる電流を安全に流し得る断面積を有するものであること。
- (2) 6. 4. 2. 2 (1)、6. 5. 1 (1) 及び6. 5. 5は、接地配線等に使用される電線、コネクタ、接地端子部等について準用するものであること。
- (3) 接地配線等に使用されるコネクタ及び接地端子部の結合部は、振動等によって当該結合部が緩まないものであること。
- (4) 本質安全防爆性能の保持とは関係なく本安回路の接地が必要な場合の当該接地は、当該本安回路の本質安全防爆性能を損なうおそれのない方法によって行われているものであること。
- (5) 本質安全防爆性能を保持するために必要な金属隔離板等を接地する接地配線等は、コネク

タを経由しないものであること。ただし、当該コネクタが結合されていない場合であって、かつ、当該金属隔離板等の接地も必要がない場合は、この限りでない。

なお、接地配線等が、回路の内部配線接続用のコネクタを経由する場合の当該コネクタは、6.4.3.3(1)イに適合するものであること。

- (6) 本質安全防爆性能を保持するために必要な金属隔離板等の接地において、当該金属隔離板等と接地端子部とを接続する電線が、より線で、その断面積が0.19平方ミリメートル以上のものであり、故障状態において当該電線に流れる電流を安全に流し得るもの場合は、当該電線は故障を生じないものとするものであること。
- (7) 本質安全防爆性能を保持するために必要な金属隔離板等を接地するための接地端子部は、容器を接地するための接地端子部とは別に設けられているものであること。

6.4.8 外部配線

6.4.8.1 本安回路の許容パラメータ

本安システムの本安回路の外部配線には、次に定める許容パラメータが指定されているものであること。

- イ 本安回路外部配線の許容インダクタンス
- ロ 本安回路外部配線の許容キャパシタンス
- ハ 本安回路外部配線の許容インダクタンスと抵抗の比

ただし、本安回路外部配線の許容インダクタンスと抵抗の比は、それを指定することが可能な場合に限るものであって、その値は、次式によって計算したものであること。

なお、この式は、外部配線を含む誘導回路の許容インダクタンスと抵抗の比にも適用できるものであること。

$$Lc/Rc = \{8eR + (64e^2R^2 - 72U^2eL)^{1/2}\} / 4.5U^2$$

この式において、 e 、 Rc 、 R 、 U 、 Lc 及び L は、それぞれ次の内容を表すものとする。

e 火花点火試験装置によって得られる最小点火エネルギーであり、本安機器及び本安関連機器の種類に応じて、次に定める値とするものであること。

グループII Aの場合 24×10^{-5} ジュール

グループII Bの場合 11×10^{-5} ジュール

グループII Cの場合 4×10^{-5} ジュール

| | |
|----|-------------------------------------|
| Rc | 外部配線の単位長さ当たりの抵抗 (単位 オーム毎メートル) |
| R | 回路抵抗の最小の値 (外部配線の抵抗を除く) (単位 オーム) |
| U | 回路の開放電圧の最大の値 (単位 ボルト) |
| Lc | 外部配線の単位長さ当たりのインダクタンス (単位 ヘンリー毎メートル) |
| L | 外部配線を除いた回路の集中インダクタンスの最大の値 (単位 ヘンリー) |

6. 4. 8. 2 本安回路の多心ケーブルの評価

本安システムの本安回路に多心ケーブルが用いられている場合の当該本安システムにおける多心ケーブルの評価は、当該多心ケーブルの仕様により次に定めるところによるものであること。この場合において、使用するケーブルに特別な仕様が定められている場合は、その仕様は仕様文書に明記されているものであること。

- (1) ケーブルに特別な仕様が定められていない場合には、6. 2に定める区分に応じて仮定される故障とは別に、任意の数の導体間の短絡故障と任意の数の導体の断線故障が仮定されるものであること。
- (2) ケーブルの定格電圧が本安回路の電圧以上で、導体相互間の絶縁性能が1, 000ボルトの交流試験電圧(実効値)に耐えるものであり、かつ、導体と遮蔽間の絶縁性能が、500ボルトの交流試験電圧(実効値)に耐える場合には、6. 2に定める区分に応じて仮定される故障とは別に、導体間の短絡故障は2つまで、導体の断線故障は4つまで仮定されるものであること。
- (3) (2)に定める絶縁性能を有するケーブルで、その定格電圧が本安回路の電圧の2倍以上あり、ケーブルがケーブルトレイの中に布設される等、損傷から保護されている場合には、故障は仮定されないものであること。ただし、この場合において、本安回路の電圧は、6. 2に定める区分に応じて仮定された故障状態において60ボルトを超えないものであること。
- (4) (2)に定める絶縁性能及び(3)に定める損傷保護を有するケーブルの導体が、個々に遮蔽されるか、又はグループとして遮蔽されている場合には、それらのケーブル個々の導体相互間又はグループ相互間の短絡故障は仮定されないものであること。ただし、ケーブルに(3)に定める保護が施されていない場合には、6. 2に定める区分に応じて仮定される故障とは別に、同一の遮蔽内の導体相互間の短絡故障及び導体とその遮蔽間の短絡故障が仮定されるものであること。

6. 4. 9 圧電素子

- (1) 圧電素子を使用している本安機器は、当該本安機器が1. 4. 1の表1-4に定める「普通」の区分の衝撃エネルギーを受けたとき、圧電素子の電氣的出力の最大値、又は製造者が定めた本安機器の使用条件による圧電素子の電氣的出力の最大値が、当該本安機器の種類に応じて定める次の値を超えないように設計されているものであること。

グループⅡAの本安機器の場合 950マイクロジュール

グループⅡBの本安機器の場合 250マイクロジュール

グループⅡCの本安機器の場合 50マイクロジュール

- (2) 圧電素子の電氣的な出力を安全保持部品によって制限する場合の当該安全保持部品は、衝撃等によって、本質安全防爆性能を保持する性能が損なわれないものであること。
- (3) (1)に定める衝撃エネルギーを、1. 4. 1の表1-4に定める「普通」の区分の衝撃エネルギーより小さい値とする場合には、本安機器には記号「X」が表示されているものであること。この場合の使用条件は、仕様文書等に記載されているものであること。
- (4) (1)に定める衝撃エネルギー及び電氣的出力は、次に定めるところによるものであること。

イ 1. 4. 1に定める衝撃試験によるものであること。

ロ 衝撃試験は、本安機器を正規の取付状態に取り付け、圧電素子の電氣的出力が最も大きくなると認められる部分に2回加えて行うものであること。

ハ 圧電素子の電氣的出力の最大値は、次式によって計算した値のものであること。

$$E = CU^2 / 2$$

この式において、E、C及びUはそれぞれ次の内容を表すものとする。

E 電氣的な発生エネルギーの最大値 (単位 ジュール)

C 圧電素子のキャパシタンス (測定値) (単位 ファラッド)

U 発生した出力電圧の最大値 (単位 ボルト)

ニ 出力電圧は、圧電素子の両端で測定した値のものであること。ただし、電氣的出力が安全保持部品によって制限される場合は、当該安全保持部品を含む回路で測定した値とするものであること。

6. 5 安全保持部品

6. 5. 1 定 格

- (1) 安全保持部品（変圧器、ヒューズ、サーマルトリップ等の部品を除く。）は、次に掲げる状態において、当該安全保持部品に定められている最大電流、最大電圧及び最大電力のそれぞれ3分の2以下の値で使用されているものであること。この場合において、当該最大値は、部品の製造者により定められた値とするものであること。
 - イ 6. 2に定める区分に応じて仮定された故障状態
 - ロ 本安機器及び本安関連機器の製造者が指定する取付状態
 - ハ 1. 1. 4. 1に定める周囲温度
- (2) 分路安全保持部品として使用される半導体部品は、当該部品が短絡故障状態において、6. 2に定める区分に応じて仮定された故障状態で、当該半導体部品に流れる電流によって、断線故障を生じないものであること。

6. 5. 2 ヒューズ

- (1) ヒューズは、電流及び電圧制限用安全保持部品を過電流の印加による故障から保護するための部品として使用することができるものであること。この場合において、保護される安全保持部品は、次に定めるところに適合するものであること。
 - イ ヒューズの定格電流の1. 7倍の電流値において、6. 5. 1に適合するものであること。
 - ロ 過渡的な最大定格の値は、ヒューズの溶断特性による電流値を超えないものであること。
- (2) 6. 4. 4. 2に定める樹脂充填された筒形ヒューズ（筒部の材料がガラスであるもの。以下同じ。）、砂詰ヒューズ、セラミックヒューズ等のように、対象のガス又は蒸気が直接可溶体に触れるおそれのない構造のものは、危険場所で使用される本安回路に使用できるものであること。この場合のヒューズの最高表面温度は、樹脂充填された筒形ヒューズの場合は樹脂充填の表面で測定された値とし、砂詰ヒューズ及びセラミックヒューズの場合は、その表面で測定された値とするものであること。
- (3) 筒形ヒューズを樹脂充填する場合の当該ヒューズは、充填材が筒部の内部に入り、その溶断特性を変えることのないように、樹脂充填をする前にシール等が施されたものであること。
- (4) 安全保持部品を保護するために使用されるヒューズは、工具を使用しなければ取り替えできない取付方法のものであること。
- (5) 安全保持部品を保護するために使用されるヒューズの定格値は、ヒューズが取り付けられ

ている近くに表示されているものであること。

(6) ヒューズは、次に定めるいずれかに適合するものであること。

イ 遮断容量が4,000アンペア以上のものであること。

ロ ヒューズに流れるおそれのある電流をヒューズの遮断容量以下の値に制限できる電流制限抵抗器が、直列に接続されたものであること。

ハ 規約短絡電流が4,000アンペア未満で、かつ、ヒューズの遮断容量を超えない商用電源回路に接続される本安関連機器に使用されているものであること。この場合において、当該本安関連機器には、記号「X」が表示されているものであること。

6. 5. 3 内部接続用コネクタ

6. 4. 2. 2 (1) 及び6. 4. 3. 3 (1) イは、内部接続用のプリント配線板用コネクタ及び差し込み式部品のコネクタ等に準用するものであること。

6. 5. 4 電池

本安機器に使用される一次電池及び二次電池は、次に定めるところに適合するものであること。ただし、(7)は、二次電池のみに適用されるものであること。

(1) 電池は、電解液が漏れない構造のものであるか、又は電解液が漏れても回路の本質安全防爆性能が損なわれないような容器に収納されたものであること。

(2) 可燃性ガスを放出する電池を収納する容器は、火花及び熱により点火が生ずるおそれのある濃度にガスが蓄積されるのを通気等によって防止できる構造のものであること。

(3) 試験における電池の電圧は、通常の状態において得られる最大の開路電圧（新しい一次電池又は満充電直後の二次電池）とするものであること。

(4) 試験における電池の短絡電流は、短絡時の最大の値とするものであること。

(5) エネルギー制限用安全保持部品が必要な電池で、安全保持部品と一体化して集成体にされるものは、次に定める構造のものであること。

イ 電池は、安全保持部品と一体化された集成体として交換される構造のものであること。

ロ 集成体は、エネルギー制限用安全保持部品が短絡を生ずるおそれのない構造のものであること。

ハ 集成体は、6. 7. 4に定める落下試験によって、本質安全防爆性能が損なわれないことが確認された構造のものであること。

- (6) エネルギー制限用安全保持部品が必要な電池で、当該安全保持部品が本安機器内に電池と別の部分に収められる場合の当該本安機器は、次に定める構造のものであること。
- イ 電池を収納する容器及び電池の取付けは、電池の出力端子及びエネルギー制限用安全保持部品が短絡を生ずるおそれのない構造のものであること。
 - ロ ラジオ受信機やトランシーバー等の携帯用の本安機器は、6. 7. 4に定める落下試験によって、電池が当該本安機器から飛び出したり、電池収納部から外れたりしない構造のものであること。
 - ハ 本安機器には、危険場所での電池の交換を禁止する旨の表示がされているものであること。
- (7) 充電可能な電池で、当該電池の充電用の端子部が本安機器又は集成体の表面にあるものは、少なくとも次のいずれかによって、当該端子部間が短絡したときにおいても、当該端子部から点火のおそれのあるエネルギーが放出されないようになっているものであること。
- イ 充電回路には、ブロッキングダイオードがi b機器については2個、i a機器については3個直列に接続されるか、又は電流制限抵抗器が直列に接続されているものであること。ただし、ブロッキングダイオードが直列に接続されるものにおいて、充電器が特定されていない場合の当該ダイオードは、過電流の印加から保護できる定格及び特性を有するヒューズによって保護されているものであること。
 - ロ 1. 2. 3. 2 (1) に定める錠締めを有するIP54以上の保護等級の容器に収納され、かつ、危険場所での充電を禁止した表示がされているものであること。
- (8) 構造が明確にされていない電池は、その端子を短絡した状態における当該電池の最高表面温度に基づいて温度等級の分類がされているものであること。ただし、エネルギー制限用安全保持部品が直列接続されている集成体の場合の短絡状態は、エネルギー制限用安全保持部品が接続された状態及び接続されない状態の両者とするものであること。
- (9) 電池について実施する火花点火試験は、当該電池の定格が15ボルト以下で、かつ、15アンペア・時以下のものについては、当該電池表面の端子に火花点火試験装置を接続して行われるものであること。

6. 5. 5 配線

絶縁電線及びプリント配線等の内部配線及びその接続部における開路故障は、6. 2. 1及び6. 2. 2においては、数えられる故障とみなすものであること。

6. 6 故障を生じない部品及び部品の集成体

次の6. 6. 1から6. 6. 9のいずれかに適合する部品及び部品の集成体は、本章の適用において、故障を生じないものとみなすものであること。

6. 6. 1 電源変圧器

オートトランス以外の電源変圧器は、次に定めるところに適合するものであること。

- (1) 変圧器の1次巻線側回路に、変圧器を過電流から保護するヒューズ等の過電流保護用部品が接続されている場合には、当該過電流保護用部品の定格電流及び遮断容量等の仕様が明確にされているものであること。

- (2) 変圧器は、試料3個について次に定める試験を行い、それぞれに定める要件に適合するものであること。

イ 1次巻線と2次巻線間及び2次巻線と導電性フレーム間は、変圧器の巻線の最大の動作電圧に応じて、表6-8の初期の欄の交流実効値又は直流の試験電圧の耐電圧試験に合格する絶縁性能を有するものであること。ただし、2次巻線と導電性フレーム間の絶縁性能は、それが必要な場合のみであること。

ロ イに定める試験に合格した変圧器は、その定格入力電圧の1.06倍の電圧を1次巻線に通電し、当該変圧器の2次巻線の電流が定格出力電流の1.5倍になるような負荷を2次巻線に接続した過電流試験が5時間又は変圧器が故障するまで行われるものであること。この場合において、マルチタップを有する変圧器においては、タップ電圧の最大値及びタップ電圧の最小値について行われるものであること。

ハ ロに定める過電流試験において、変圧器が故障しない場合には、1次巻線側回路に接続される過電流保護用部品の有無により、次のいずれかの過電流試験が、さらに、5時間又は変圧器が故障するまで行われるものであること。

(イ) 1次巻線側回路に過電流保護用部品が接続される変圧器は、1次巻線の電流が当該過電流保護用部品の定格電流の1.7倍になるように調整した負荷を2次巻線に接続した過電流試験。この場合において、マルチタップを有する変圧器で、各タップごとに異なる定格の過電流保護用部品が接続されている場合には、各タップに接続される過電流保護用部品のそれぞれについて行われるものであること。

(ロ) 過電流保護用部品が接続されていない変圧器は、2次巻線を短絡した過電流試験。

ニ ロ又はハに定める試験の後、変圧器が冷える前に、イに定める耐電圧試験を実施したと