

自励半導体電力変換装置

追 補 1

緒 言

1. 部分改訂の経緯と要旨

この規格の親規格である JEC-2410 (半導体電力変換装置) の対応国際規格 IEC 60146-1-1 の改正版 (Ed. 4) が発行された。IEC 60146-1-1 に整合するように JEC-2410 の改訂を進めているが、特に効率の裕度が IEC 60146-1-1 と違っていることが判明している。これは JEC-2440 でも規定の変更が必要なものであり、早急に国際規格に整合させる必要があるので、追補として発行することにした。

本改訂の原案は、パワーエレクトロニクス標準化委員会が作成し、2010年1月28日に電気規格調査会規格委員総会の承認を経て制定された。

追補 JEC-2440-2005 を次のように改訂する。

(1) 5.9 裕 度 [47頁]

この箇条の表25 裕度の数値および(解説xix)を次のものに変更するとともに注(19)および注(20)を追加する。

表25 裕度の数値

項 目	裕度の数値 %
自励半導体電力変換器の損失	保証値の +20 ⁽¹⁸⁾
変換装置用変圧器および 変換装置用リアクトルの損失	合計保証値の +10 ^(解説xviii)
自励半導体電力変換装置の効率 (規約)	効率に対応する損失を求め、その損失が+20%になったときに対応する値。ただし、-0.2%までとする。すなわち、効率が η [%] のとき $(\eta - 0.2)$ [%] を限度とする ⁽¹⁹⁾⁽²⁰⁾ (解説xix)。

注(18) 自励以外の半導体電力変換器の損失の裕度は、JEC-2410 (半導体電力変換装置) 5.17 裕度に従って保証値の+10%とする。

(19) 従来は、 $(\eta - 0.2)$ [%] よりも低い効率を許容していた。このため、暫定的に従来の規定による効率の裕度を用いてもよい。この追補による効率の裕度を用いた場合は、そのことを示すことが望ましい。

(20) 実測効率の裕度は、測定の誤差を考慮して決める必要がある。

備考 出力量の自動制御装置が整備されている場合、出力量の裕度(精度)は仕様で指定する。

(解説 xviii) JEC-2210 (リアクトル) では+15%の裕度を認めているが、ここではIEC 60146-1-1に定められた裕度で規定している。なお、裕度とは、試験結果の保証値に対する差の、保証値に対する割合が許容できる範囲をいう。

(解説 xix) このことは、損失の増加 ΔP_L は出力電力 P の 0.2%が限度であることを意味する。これを次に説明する。出力電力 P で損失 P_L のときの効率は次式となる。

$$\eta = P / (P + P_L) \times 100 \text{ [%]}$$

損失が ΔP_L だけ増加したときに対応する効率との差は次式となる。

$$\Delta\eta = [P / (P + P_L + \Delta P_L) - P / (P + P_L)] \times 100 [\%] \approx -\Delta P_L / P \times 100 [\%]$$

効率の裕度の限度が -0.2% であるので、損失の増加の限度 ΔP_L は、およそ $0.002P$ となる。

(2) 解説8. 半導体電力変換装置効率の裕度 [追加]

次の解説を追加する。

解説 8. 半導体電力変換装置効率の裕度

従来、自励半導体電力変換装置の効率の裕度を次のように規定していた。

+20%の損失に対応する値。

ただし、最小値は -0.2% とする(例えば -0.18% となっても -0.2% とする。)

IEC 60146-2 では効率の裕度を次のように規定している。

Efficiency tolerance corresponding to +20 % of the losses, with a minimum efficiency tolerance of $-0,2 \%$

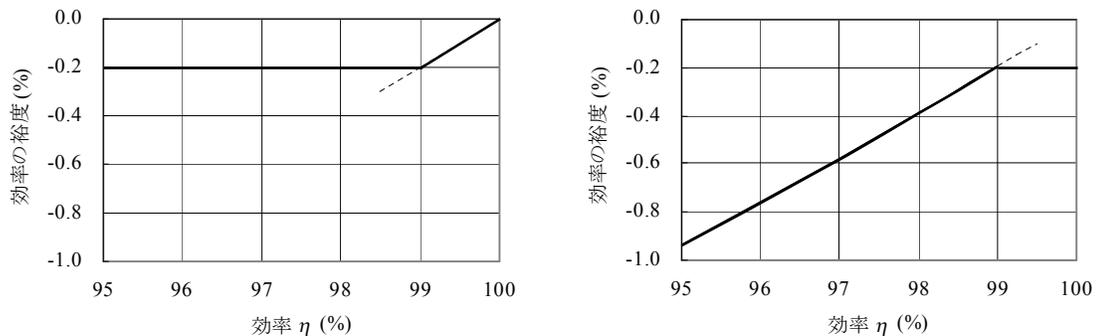
この規定は、指定効率とするための損失を求め、その損失が+20%になったときの値まで効率が低下してもよいという意味である。この規定によると、指定効率が約 99%以上では損失が+20%における効率と指定効率との差の絶対値が 0.2%よりも小さくなる。**JEC-2440** の従来の規定は、指定効率との差の絶対値が 0.2%以下になるときは 0.2%まで許容するとしていた。

ところが、**IEC 60146-2** の親規格である **IEC 60146-1-1** Ed.4 では次の規定に改められ、従来の規定が誤りであることが判明した。

Efficiency tolerance corresponding to +0,2 p.u. of the losses with a maximum consequence on the efficiency limited to $-0,002$ p.u. (which means efficiency at least $[x - 0,2] \%$)

このため、効率の裕度を正しい規定とするように改めた。実測効率では、測定誤差を考慮する必要があり、この裕度で一律に規定することは困難である。このため、規約効率に対する裕度であることを明らかにし、実測効率については注(20)を追加した。従来の規定による効率の裕度と、この追補の規定による効率の裕度とを比較して**解説 8 図 1** に示す。

適用規格を **JEC-2440-2005** 追補 1 によると記載することで、この追補による効率の裕度を適用したことが表される。



(a) この追補の規定による裕度

(b) 従来の規定による裕度

解説 8 図 1 効率の裕度の比較 (太線で示す)

以上