

平成21年電気学会産業応用部門大会 9月2日 三重大学
シンポジウム S10
パワーエレクトロニクス関連規格の状況と展望 S10 - 3

能動連系変換器 (AIC) に関する 技術仕様書

林 洋一 (青山学院大学)

古関 庄一郎 (日立製作所)

地福 順人

吉野 輝雄 (東芝三菱電機産業システム)

1. はじめに (1)

IEC/TS 62578: Power electronics systems and equipment - Operations and characteristics of active infeed converter applications

[能動連系変換器 (AIC) の動作および特性] を IEC TC 22 (Power electronic systems and equipment: パワーエレクトロニクス) で制定した。その経緯および概要を報告する。

備考 IEC (International Electrotechnical Commission) : 国際電気標準会議
TS (Technical Specification) : 技術仕様書
TC (Technical Committee) : 専門委員会

1. はじめに (2)

能動連系変換器

(AIC : Active Infeed Converter) :

交流系統 (線路) と直流側との間で電力を双方向 (発電・回生) に変換し, 力率を制御できる自励変換器。

一部は, 高調波ひずみを制御することもできる。すべての技術, トポロジー, 電圧および容量のものを含む。

備考 日本語を仮に“能動連系変換器”とした。

1. はじめに (3)

“能動連系変換器”は国内では広く用いられており、標準化は望ましい。

TS作成にエキスパートとして吉野が参加。

TC 22の文書は、TC22国内委員会 (委員長：林，幹事：古関，唐鎌敏夫氏，谷津 誠氏) で審議。

本TSに関しては、吉野および幹事に 佐竹 彰氏が加わった拡大幹事Gr で翻訳し、詳細検討を実施。

半導体電力変換装置標準特別委員会 (委員長：地福) でも審議。

2. 経緯 (1)

2007年8月 ドイツから NP 提案。

2007年10月 TC 22 Paris会議で趣旨説明，議論。

- ・ 将来，規格化するための準備。
- ・ SC 77A (電磁両立性 – 低周波現象) も注目。
- ・ Convenor : Zwanziger氏 (独: TC22現Chairman)

日本コメント:

- ・ 日本では多数使われており，趣旨は賛成。
- ・ TS ではなく TR である。
- ・ Active Infeed Converter という用語はわかりにくい。

備考 NP (New Work Item Proposal) : 新業務項目提案

SC (Subcommittee) : 分科委員会

TR (Technical Report) : 技術報告書

2. 経緯 (2)

NP投票結果：Pメンバー (積極的に参加する国)
20か国中 11か国の賛成で可決。反対は日本だけ。
日本を含む6か国で PT 6 を設置, TS作成開始。

2008年8月：CD発行 (NPと同一内容)。日本は, TRである, 用語AICの見直しなど, 75件のコメントを提出。

2009年2月：コメントに対する回答およびDTS発行。

日本以外のコメントは, フィンランド 59件, ほか12件

2009年5月：日本 113件のコメント付き反対投票。

2009年8月：賛成 12, 反対 1 で可決, 発行決定。

備考 PT (Project Team) : プロジェクトチーム

CD (Committee Draft) : 委員会原案

DTS (Draft Technical Specification) : 技術仕様書原案

3. 構成

7

- | | (括弧内：
各箇条ページ数) |
|----------------------------|-------------------|
| 1. 適用範囲 | |
| 2. 引用規格 | |
| 3. 定義 | (3) |
| 4. 主電源接続 PWM AIC の一般システム特性 | (16) |
| 5. 2レベル電圧形 AIC の特性 | (4) |
| 6. 3レベル電圧形 AIC の特性 | (3) |
| 7. 多レベル電圧形 AIC の特性 | (3) |
| 8. 電圧形能動 F3E 連系の特性 | (4) |
| 9. パルスチョッパ形 PWM AIC の特性 | (3) |
| 10. 2レベル電流形 PWM AIC の特性 | (5) |
| 附属書 A.1 電圧形 AIC の制御方法 | |
| A.2 実用されている AIC の適用例 | |
| A.3 2レベルおよび多レベル AIC の詳細 | |
| B.1 参考文献 | |

4. 内容および検討 (1)

1 適用範囲 可変速駆動システム, 分散形電源などに用いられるすべての AIC。

2 引用規格 IEC 61000-2-2 / IEC 61000-2-4 (両立性レベル), IEC 61800 (可変速駆動システム) シリーズ, IEC 62040 (UPS) シリーズなど。

3 定義

能動連系変換器 (AIC), アクティブフィルタ, 短時間エネルギー蓄積装置, 可制御高調波または次数間高調波, 変換器磁束, F3Eインフィード, 無効電流, 変換器トポロジーなど31個の用語を定義。

4. 内容および検討 (2)

4 一般システム特性

AICの動作原理 電圧形・電流形各変換器，連系動作特性を表す等価回路，高調波フィルタ，パルスパターン，制御方式，力率補正について説明。

AICの定格 高調波，動特性などによる定格事項への影響を説明。

電磁両立性 150 kHzの上下でのエミッション，イミュニティを説明（低周波・高周波の境界は9 kHz）。

その他，アクティブエネルギーマネージメント (AEM) 機能，高調波制御特性，系統への悪影響事項，騒音，漏れ電流などについて説明。

試験 6項目を記載。

4. 内容および検討 (3)

5 ~ 10 各種AIC 各種のAICについて, 機能, 回路トポロジー, 制御方法, 動的性能, 系統への影響, 適用状況およびシステムについて解説。

(5) 2レベル電圧形 AIC

(6) 3レベル電圧形 AIC

(7) 多レベル電圧形 AIC

 フライングキャパシタ方式4レベルAICが主

(8) 電圧形能動 F3E 連系 (AICといえるか?)

 F3E : fundamental frequency front end

(9) パルスチョッパ形 PWM AIC

(10) 2レベル電流形 PWM AIC

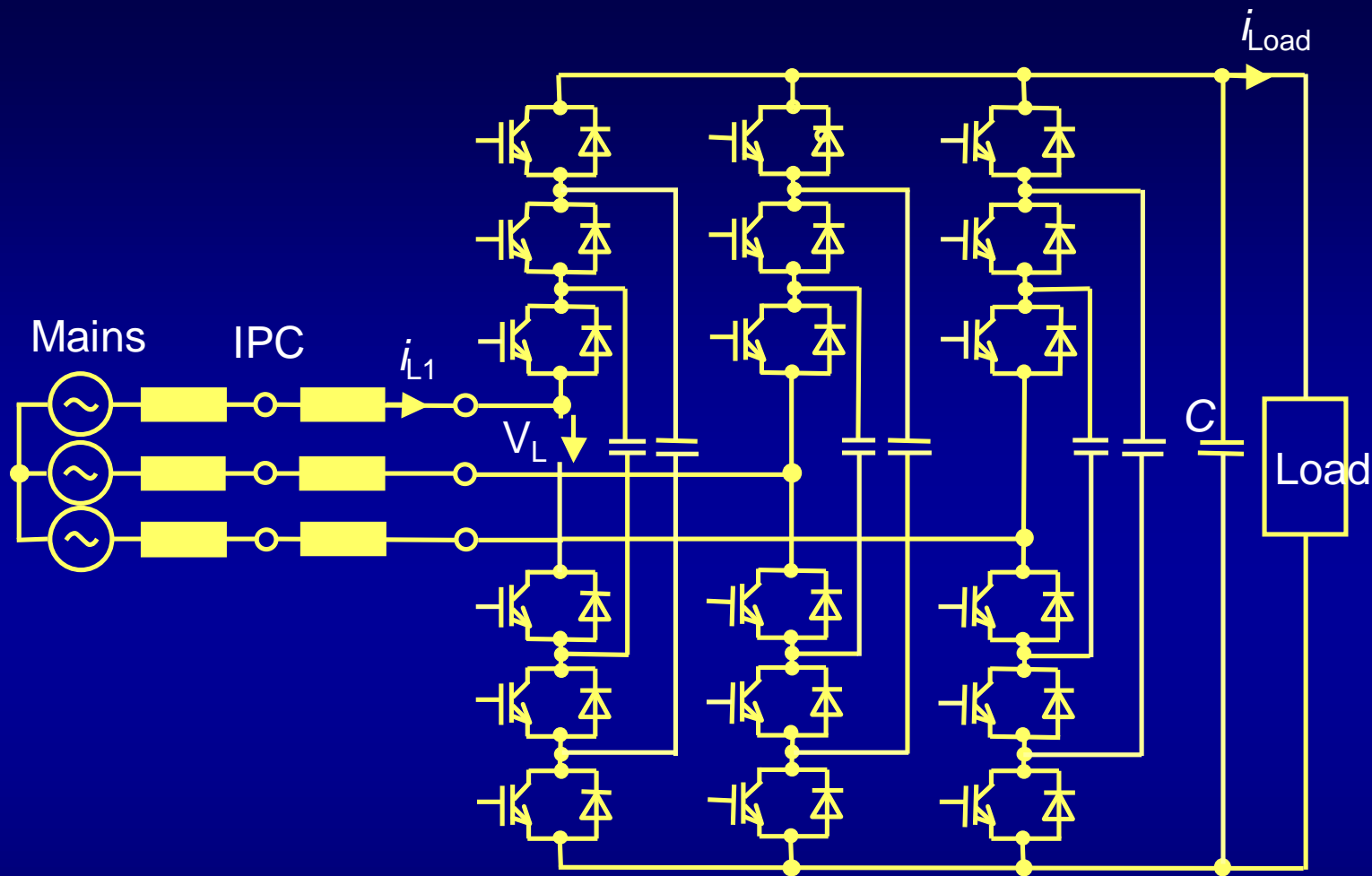


図7.1 フライイングキャパシタ方式4レベルAICの代表的トポロジー

DTSの図に近い形で作図

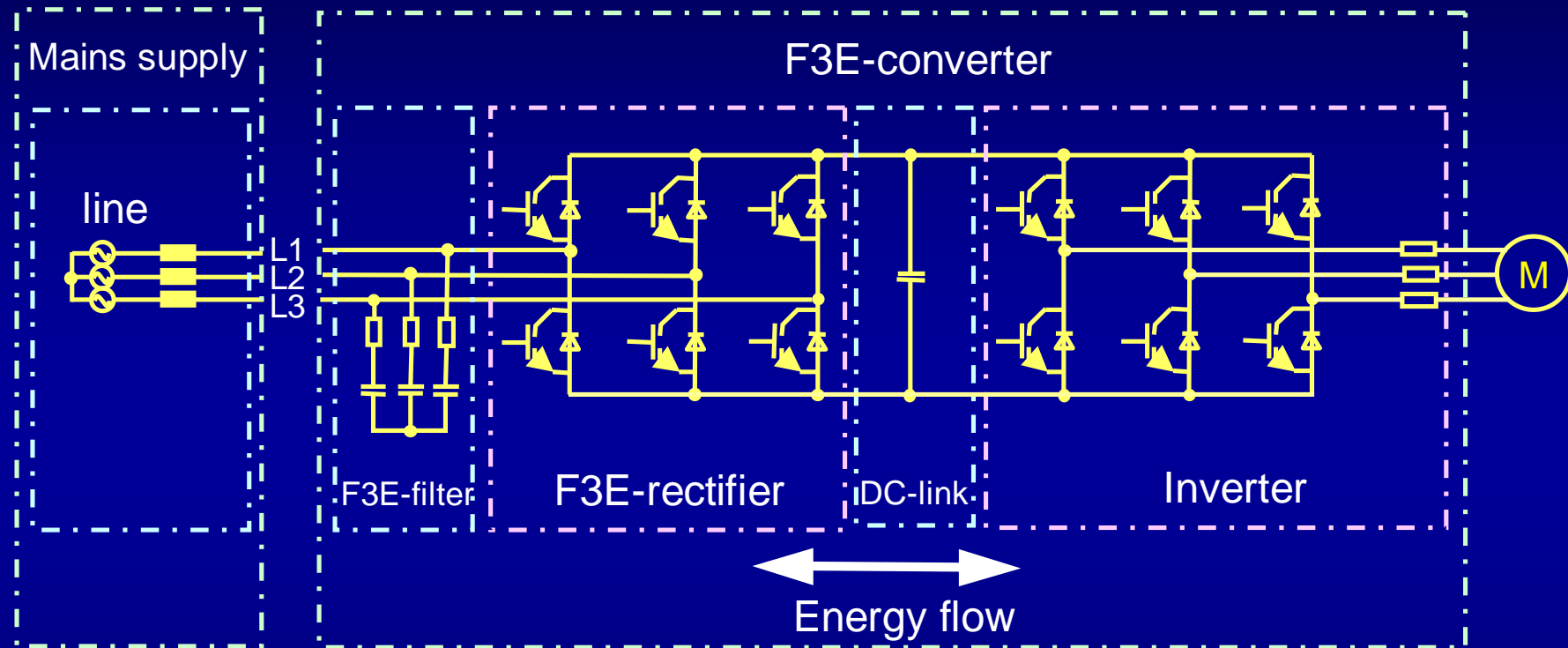


図8.1 F3E変換器の主要トポロジー

DTSの図に近い形で作図

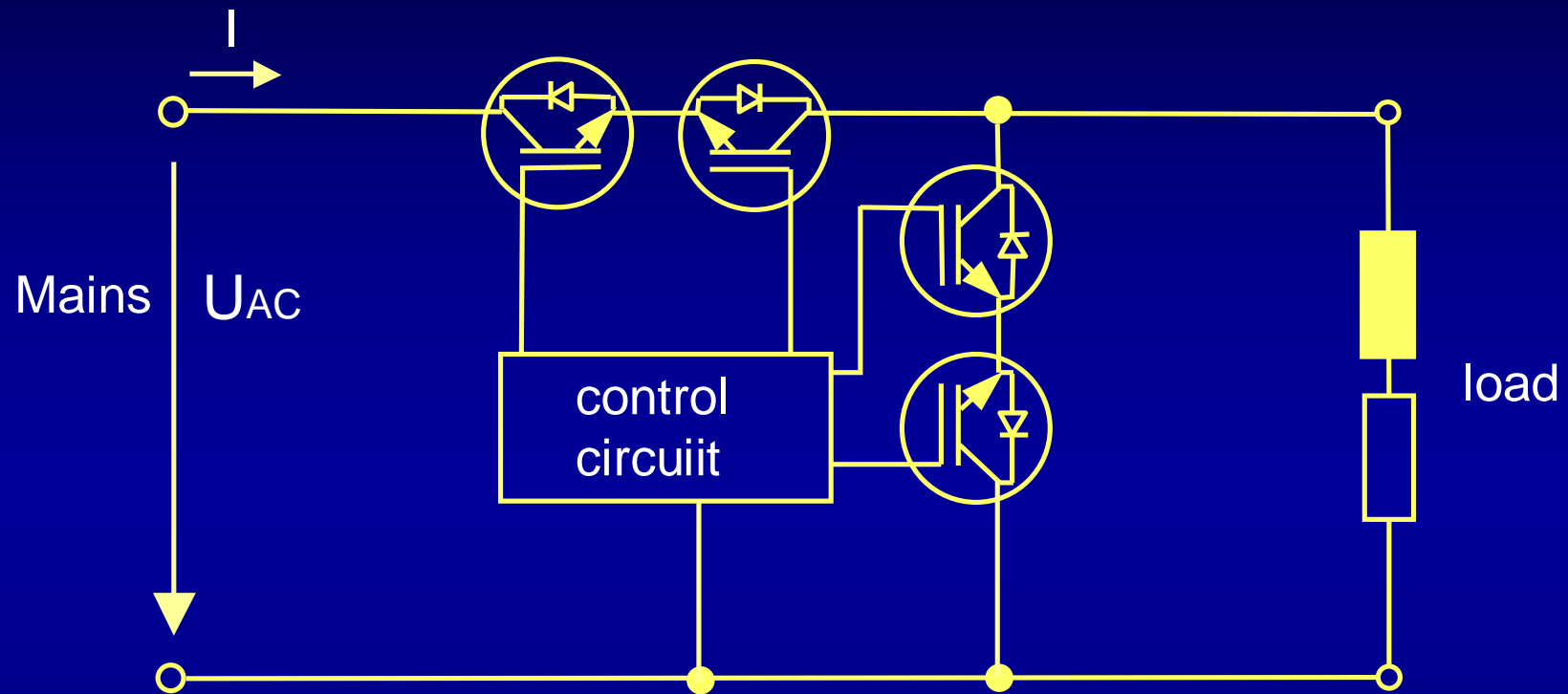


図9.2 AC/ACパルスチョッパ, 基本回路

DTSの図に近い形で作図

5. まとめ

AIC の IEC TS について報告した。

今回は, TRレベル。短いメンテナンス期間で見直しし
将来TS, さらに規格化される。

日本意見の戦略的反映が必要。

国内規格化も必要では？

例: 先進的内容でJEC-TRをまとめ, IECに反映する。

半導体電力変換装置標準特別委員会で
JEC-2410 (半導体電力変換装置) を改訂中。

改訂終了後, 本件への対応を審議する。

ご意見をいただきたい。ご参加も歓迎する。

謝辞

審議された関係各位，

特に，詳細検討および翻訳された

TC22国内委員会拡大幹事各位に感謝します。

ご聴講ありがとうございました。

ご意見，ご質問をどうぞ。