

# 电力电子装备多馈入系统广义短路比

## 计算规范

编制说明



## 目 次

1 编制背景 .....	2
2 编制主要原则 .....	2
3 与其他标准文件的关系 .....	2
4 主要工作过程 .....	2
5 标准结构和内容 .....	2
6 条文说明 .....	3

## 1 编制背景

“双碳”背景下，清洁能源替代需求叠加自然负荷增长，导致东部地区经济发达、能源资源匮乏的受端电网电力保供面临巨大压力。加大外来直流受电、深度开发本地新能源是受端系统电力保供和低碳转型的必然选择。但直流、新能源等电力电子设备具有弱抗扰性与弱支撑性，其大容量馈入将导致受端电网系统电压支撑强度（简称系统强度）下降，电压失稳风险增加。如何评估电力电子设备馈入能力成为电网规划中的重点问题。

因此，需要制定一套电力电子设备馈入系统强度评估与计算规范来评估电力电子设备承载能力。该技术标准将对电网进行电压支撑强度计算，评估电力系统在接入大量电力电子设备后的电压稳定性和安全性，为电力系统的稳定、可靠运行提供理论支撑，为电网未来的发展规划奠定基础。

## 2 编制主要原则

本文件根据以下原则编制：

- 1) 以电网安全稳定运行为原则，兼顾规划及运行等不同阶段要求；
- 2) 明确电力电子设备馈入系统强度的计算范围，用于评估电力电子设备之间的交互影响和其接入电网的稳定性。

## 3 与其他标准文件的关系

本文件与相关技术领域的国家现行法律、法规和政策保持一致。

本文件是对国家标准GB 38755《电力系统安全稳定导则》、国家标准GB/T 40581《电力系统安全稳定计算规范》和国家标准GB/T 40594《电力系统网源协调技术导则》中涉及短路比相关内容的延伸和落实。

本文件不涉及专利、软件著作权等知识产权使用问题。

## 4 主要工作过程

2023年4月17日~4月21日，编写组集中工作，形成标准大纲。

2023年5月8日~5月12日，编写组集中工作，完成标准初稿。

2023年5月18日，汇报项目起草情况，通过项目立项申请。

2023年6月26日~6月30日，编写组集中工作，根据立项评审会意见修改标准初稿。

2023年7月19日，组织部分内部专家召开了初稿内部讨论会，对标准初稿提出意见。

2023年8月14日~8月18日，组织编制组内部讨论，根据标准初稿修改意见形成标准初稿修改稿。

2023年9月25日，召开标准启动会，对标准初稿提出修改意见。

2023年10月10日~2024年5月30日，编制组对标准中涉及的核心问题开展讨论，根据结论修改完善标准，形成征求意见稿。

## 5 标准结构和内容

本文件主题章共4章，由总则、电网强度评估与计算方法、装备耐受度评估与计算方法、系统强度评估与计算方法组成。

总则规定了电力电子设备馈入系统强度评估与计算的依据、场景和主要流程。

电网强度评估与计算方法部分规定了电网强度评估与计算所需要的数据、要求、具体内容和方法。  
装备耐受度评估与计算方法方法部分规定了新能源、常规直流等不同电力电子装备耐受度评估与计算所需要的数据、要求、具体内容和方法。

系统强度评估与计算方法部分规定了判断电力电子装备馈入系统强弱程度的依据。

## 6 条文说明

本文件内容的主要条款分析和说明如下：

本文件第5章中，第5.2条，根据GB 38755—2019《电力系统安全稳定导则》、GB/T 38969—2020《电力系统技术导则》、GB/T 40581—2021《电力系统安全稳定计算规范》和GB/T 15544.1《三相交流系统短路电流计算规范》的要求，对于新能源占比较高或直流馈入较多的地区，在规划设计和运行调度阶段应展开系统强度评估与计算，尽可能保证新能源、直流接入电网后系统强度仍能维持在合理水平。

本文件第6章中，第6.1条，受资源时空分布特性差异的影响，一定区域范围内的新能源很难同时达到满发状态，故需结合地区资源特性，在评估电网强度所需潮流数据中应考虑新能源出力的同时率。

本文件第6章中，第6.5条，广义短路比计算中，考虑到阻抗矩阵为复数形式，应取模后展开计算。实际电网中，线路电抗远大于线路电阻，若电阻与电抗的比值小于10%，当忽略线路电阻展开计算。

本文件第6章中，第6.5条，与跟网型设备不同，构网型设备具有主动构建电压频率的能力，故可视为含内电抗的理想电压源。而采用定有功-无功控制的柔性直流可视为新能源。

本文件第6章中，第6.5条，在特征子系统理论中，灵敏度矩阵是有功-相角灵敏度矩阵和无功-电压灵敏度矩阵的平均矩阵，节点导纳矩阵是表征灵敏度矩阵的特殊情况。