



中华人民共和国国家标准

GB/T 40605—2021

高压直流工程数模混合仿真建模 及试验导则

Guidelines for modeling and testing of HVDC project digital-analog
hybrid simulation

2021-10-11 发布

2022-05-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本规定	2
4.1 一般规定	2
4.2 实时数字仿真器	2
5 数字模型	2
5.1 一般规定	2
5.2 交流系统数字模型	2
5.3 直流工程一次系统数字模型	3
6 直流控制保护物理仿真系统	4
6.1 一般规定	4
6.2 体系架构	4
6.3 功能设计	4
7 数模混合仿真接口	6
7.1 一般规定	6
7.2 电信号接口	6
7.3 光信号接口	6
7.4 接口交互信号	6
8 试验验证	7
8.1 一般规定	7
8.2 控制系统功能性试验验证	7
8.3 保护系统功能性试验验证	8
8.4 一致性试验验证	8
附录 A (规范性) 试验验证项目	9
A.1 控制系统功能性试验验证	9
A.2 保护系统功能性试验验证	16
A.3 一致性验证试验	24

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电力企业联合会提出。

本文件由全国电网运行与控制标准化技术委员会(SAC/TC 446)归口。

本文件起草单位：国家电网有限公司国家电力调度控制中心、中国电力科学研究院有限公司、国网湖北省电力有限公司、中国南方电网电力调度控制中心、南方电网科学研究院有限责任公司、南瑞集团有限公司、许继集团有限公司。

本文件主要起草人：朱艺颖、王薇薇、谢国平、刘翀、陈国平、李跃婷、李明节、刘琳、许涛、贺静波、于钊、何飞、李书勇、王永平、郝俊芳、谢惠藩、郭强、张怡、冷喜武、金一丁、李君、雷霄、刘世成、林少伯、张晓丽、董鹏、张星、王峰、潘晓杰、汪旻、王莹、刘洋、王克非、岳涵、刘涛、宋新立、吴剑超、朱艳卿、马世俊、贾媛、李芳、吴国旻、戴汉扬、李文锋、王官宏、于大海、肖静、王虹富、常松、陶向红、陈绪江、霍承祥、武朝强、彭红英、丁平、王毅、高磊、韩志勇、濮钧、张艳、李照庭。

高压直流工程数模混合仿真建模 及试验导则

1 范围

本文件规定了基于可控硅换流器的高压/特高压直流输电工程数模混合仿真系统的建模要求和试验要求。

本文件适用于交直流电网相互影响研究、直流输电工程控制保护特性研究、直流控制保护软件更新校核等。

本文件不适用于直流控制保护出厂试验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 13498 高压直流输电术语

GB/T 14598.24 量度继电器和保护装置 第 24 部分:电力系统暂态数据交换(COMTRADE)通用格式

GB/T 30423—2013 高压直流设施的系统试验

DL/T 1130—2009 高压直流输电工程系统试验规程

DL/T 1131—2019 ±800 kV 高压直流输电工程系统试验规程

3 术语和定义

GB/T 13498 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

直流控制保护物理仿真系统 **DC control and protection physical simulation system**

基于直流工程实际控制和保护系统,精简优化并对接口修改后适用于数模混合仿真试验的直流输电工程控制和保护仿真系统。

3.2

直流工程数模混合仿真 **digital-analog hybrid simulation of DC project**

将交直流系统的数字仿真模型与直流控制保护物理仿真系统(3.1)通过软硬件接口连接实现硬件在环的实时仿真。

3.3

实时数字仿真器 **digital real-time simulator**

具备实时数字仿真能力的计算硬件与软件的总称。

3.4

数模混合仿真接口 **interface of digital-analog hybrid simulation**

用于形成闭环的仿真测试环境,直接连接直流控制保护物理仿真系统(3.1)与实时数字仿真器