

ICS 27.180

F 11

备案号: 64293-2018

NB

中华人民共和国能源行业标准

NB / T 31140 — 2018

高原风力发电机组主控制系统技术规范

Technical specification of main control system for plateau wind turbine

2018-04-03发布

2018-07-01实施

国家能源局 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 正常使用条件	1
5 技术要求	2
6 系统功能	8
7 试验规范	8
8 包装、运输和贮存	9
附录 A（资料性附录） 高原大气条件	10
附录 B（资料性附录） 高原环境对主控制系统的影响	11
参考文献	13

前 言

本规范按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本规范由中国电器工业协会提出。

本规范由全国高原电工产品环境技术标准化技术委员会（SAC/TC330）和能源行业风电标准化技术委员会风电电器设备分技术委员会（NEA/TC1/SC6）归口。

本规范起草单位：新疆金风科技股份有限公司、昆明电器科学研究所、北京天诚同创电气有限公司、成都阜特科技股份有限公司、浙江海德新能源有限公司、明阳智慧能源集团股份公司、机械工业北京电工技术经济研究所、许昌许继风电科技有限公司、沈阳华创风能有限公司、中车株洲电力机车研究所有限公司风电事业部、佛山市汇策科技有限公司、浙江运达风电股份有限公司、云南电网有限责任公司电力科学研究院、重庆大学、广州高澜节能技术股份有限公司、中国船级社质量认证公司。

本规范主要起草人：陈明亮、谢生清、王艳华、刘世军、果岩、周琼芳、黄建锋、李焯镜、高亚春、岳红轩、蔡晓峰、高伟、杨阿娟、曹蕾蕾、徐继刚、胡明清、赵重阳、黄杨、付小林、王素飞、高首聪、徐嘉亮、钱永锋、万宇兵、叶伟、史晓鸣、姜尧林、马仪、胡建林、赵煜、吴健超、卢志敏、李志道、隋红霞、马晓岩。

本规范在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

高原风力发电机组主控制系统技术规范

1 范围

本标准规定了高原风力发电机组主控制系统的术语和定义、正常使用条件、技术要求、系统功能、试验规范以及包装、运输和贮存要求。

本标准适用于海拔 2000m~5000m、额定电压为交流不超过 1000V、额定频率为 50Hz 或 60Hz、直流不超过 1500V 的高原风力发电机组主控制系统成套设备（以下简称主控制系统）。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第 1 部分：通用技术条件

GB/T 7251.1 低压成套开关设备和控制设备 第 1 部分：总则

GB/T 16935.1—2008 低压系统内设备的绝缘配合 第 1 部分：原理、要求和试验

GB/T 17045 电击防护 装置和设备的通用部分

GB/T 20643.2 特殊环境条件 环境试验方法 第 2 部分：人工模拟试验方法及导则 电工电子产品（含通信产品）

GB/T 22580 特殊环境条件 高原电气设备技术要求 低压成套开关设备和控制设备

GB/Z 25427 风力发电机组 雷电防护

GB/T 25840 规定电气设备部件（特别是接线端子）允许温升的导则

GB/Z 25842.2 低压开关设备和控制设备 过电流保护电器 第 2 部分：过电流条件下的选择性

NB/T 31017 双馈风力发电机组主控制系统技术规范

3 术语和定义

NB/T 31017 界定的术语和定义适用于本文件。

4 正常使用条件

4.1 高原大气条件

高原大气条件参见附录 A。

4.2 高原环境分级

主控制系统按照海拔适应能力分为 3 个级别，见表 1。高原环境对主控制系统的影响参见附录 B。

表 1 海拔适应能力分级

适应能力级别	适应海拔 H m
G3	$2000 < H \leq 3000$
G4	$3000 < H \leq 4000$
G5	$4000 < H \leq 5000$

4.3 正常运行条件

4.3.1 电源

- a) 电压允许波动范围：额定工作电压的-15%~+10%。
- b) 频率允许波动范围：47.5Hz~51.5Hz 或者 57.5Hz~61.5Hz。

4.3.2 环境温度

- a) 工作环境温度应不超过 45℃。
- b) 贮存环境温度应不超过 70℃。
- c) 工作环境温度和贮存环境温度下限见表 2。

表 2 工作环境温度和贮存环境温度下限

海拔适应能力级别	G3	G4	G5
工作环境温度下限 ℃	-35	-40	-45
贮存环境温度下限 ℃	-40	-50	-50

4.3.3 环境相对湿度

环境相对湿度应小于 95%，允许存在短时凝露。

5 技术要求

5.1 额定绝缘电压 (U_i)

主控制系统的额定绝缘电压按照 GB/T 16935.1 中的原则选取，额定绝缘电压应不低于额定工作电压，且不低于表 3 和表 4 中对应的电压值。

5.2 污染等级

主控制系统的污染等级应不低于 3 级。

5.3 防护等级

防护等级应不低于 IP54。

表 3 单相（三线或二线）交流或直流系统

单位为伏

电源系统的标称电压	额定绝缘电压	
	线对线绝缘	线对地绝缘
	所有系统	三线中性点接地系统
24	25	
42, 48, 50	50	
110, 120	125	
120~240	250	125

表 3 (续)

电源系统的标称电压	额定绝缘电压	
	线对线绝缘	线对地绝缘
	所有系统	三线中性点接地系统
220~440	500	250
600	630	
480~960	1000	500

注：符合 GB/T 16935.1—2008 中表 F.3a 的规定。

表 4 三相（四线或三线）交流系统

单位为伏

电源系统的标称电压	额定绝缘电压		
	线对线绝缘	线对地绝缘	
	所有系统	三相四线中性点接地系统	三相三线系统不接地或两线接地
380, 400, 415	400	250	400
440	500	250	500
480, 500	500	320	500
600	630	—	630
660, 690	630	400	630

注：符合 GB/T 16935.1—2008 中表 F.3b 的规定。

5.4 过电压类别

- 如果主控制系统直接接入低压电网，则必须能够承受过电压类别Ⅲ，但是系统内部的器件可以根据实际使用的过电压保护手段合理选择过电压类别。
- 如果主控制系统通过其他设备（如隔离变压器、开关柜等）接入低压电网，并且这些接入设备已有过电压保护装置，则主控制系统的过电压保护类别由实际情况决定，只要整个系统能承受过电压类别Ⅲ即可。

5.5 爬电距离

爬电距离应不小于电气间隙（见 5.7），同时不小于表 5 中对应的值乘以海拔修正系数，爬电距离海拔修正系数可参考电气间隙修正系数（见表 10）。绝缘材料的材料组别见 GB/T 16935.1 的规定。

表 5 最小爬电距离

额定绝缘电压 V	污染等级						
	1	2			3		
	所有材料组别 mm	材料组别			材料组别		
		I mm	II mm	III mm	I mm	II mm	III mm
25	0.125	0.500	0.500	0.500	1.250	1.250	1.250
50	0.18	0.60	0.85	1.20	1.50	1.70	1.90

表 5 (续)

额定绝缘 电压 ^a V	污染等级						
	1	2			3		
	所有材料组别 mm	材料组别			材料组别		
		I mm	II mm	III mm	I mm	II mm	III mm
100	0.25	0.71	1.00	1.40	1.80	2.00	2.20
125	0.28	0.75	1.05	1.50	1.90	2.10	2.40
250	0.56	1.25	1.80	2.50	3.20	3.60	4.00
320	0.75	1.60	2.20	3.20	4.00	4.50	5.00
400	1.0	2.0	2.8	4.0	5.0	5.6	6.3
500	1.3	2.5	3.6	5.0	6.3	7.1	8.0
630	1.8	3.2	4.5	6.3	8.0	9.0	10.0
800	2.4	4.0	5.6	8.0	10.0	11.0	12.5
1000	3.2	5.0	7.1	10.0	12.5	14.0	16.0
注：符合 GB/T 16935.1—2008 中表 F.4 的规定。							
^a 对应表 3 和表 4 中的额定绝缘电压。							

5.6 冲击耐受电压 (U_{imp})

主控制系统的冲击耐受电压应不小于表 6 中的值。

表 6 直接由低压电网供电的设备的额定冲击电压

单位为伏

电源系统的标称电压		从交流或直流标称电压 导出线对中性点的电压	额定冲击电压			
			过电压类别			
三相	单相		I	II	III	IV
		50	330	500	800	1500
		100	500	800	1500	2500
	120~240	150	800	1500	2500	4000
230/400	277/480	300	1500	2500	4000	6000
400/690		600	2500	4000	6000	8000
1000		1000	4000	6000	8000	12 000
注：符合 GB/T 16935.1—2008 中表 F.1 的规定。						

5.7 电气间隙

根据各自的电压值从表 7~表 9 中找出对应的电气间隙，取最大值，乘以表 10 中对应的海拔修正系数，为实际需要的最小电气间隙。