

中国机械工业联合会团体标准

T/ CMIF 21.5-2018

机器的远程诊断服务 数据规范 第 5 部分：隐极式同步电机

Remote diagnostics for machines – Data requirements –

Part 5: Cylindrical rotor synchronous machines

（报批稿）

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中国机械工业联合会 发布

目 次

前言 II

引言 1

1 范围 2

2 规范性引用文件 2

3 概述 2

4 对象的类型 2

5 对象的结构 3

6 隐极式同步电机 3

6.1 基本参数 3

6.2 状态监测数据 9

6.3 事件数据 15

前 言

T/CMIF 21《机器的远程诊断服务 数据规范》拟分为19个部分：

- 第1部分：总则；
- 第2部分：编码规则；
- 第3部分：数据接口；
- 第4部分：透平压缩机；
- 第5部分：隐极式同步电机；
- 第6部分：汽轮机；
- 第7部分：鼓风机；
- 第8部分：泵；
- 第9部分：滚筒干燥机；
- 第10部分：水轮机发电设备；
- 第11部分：风力机械；
- 第12部分：燃气轮机；
- 第13部分：往复式压缩机；
- 第14部分：齿轮箱；
- 第15部分：火力发电；
- 第16部分：石油化工；
- 第17部分：煤化工；
- 第18部分：冶金；
- 第19部分：造纸。

本部分是T/CMIF 21的第5部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009, GB/T 20000和GB/T 20001给出的规则起草。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由中国服务型制造产业创新联盟归口。

本部分起草单位：上海电气电站设备有限公司上海发电机厂、上海电气电站集团技术部、东方电气集团东方电机有限公司、哈尔滨电机厂有限责任公司。

本部分主要起草人：王庭山、张小虎、汪浩、戴健、张国本、焦晓霞。

本部分为首次发布。

引 言

机器的远程诊断是一种新型服务模式。随着互联网技术与状态监测技术的融合，机器的远程监测和故障诊断在各行各业被日益广泛地采用。机器的使用者、制造商和服务商，投资建立了各种形式的远程监测和故障诊断系统来传输和归集机器状态监测数据，实现基于状态的维修和远程诊断。由于各监测系统提供商自成体系，数据接口未实现标准化，导致状态监测数据无法便利地实现互联互通。目前，一般采用定制开发数据转换接口的方式解决，增加了数据接入成本。而且，从实际运营的效果来看，定制的数据转换接口存在运行可靠性不高、效率低下等问题。因此，亟需规范状态监测数据的数据接口，以实现数据的互联互通，降低接入成本，提高数据接入可靠性和运行效率。

数据的完备程度对远程诊断工作的开展也非常重要。目前的远程诊断系统，受种种原因的限制，一般仅为诊断人员提供振动等专用状态监测数据，并未将机器特性、装配、工况、维修等数据和信息接入其中，造成诊断信息不充分，限制了诊断效率和质量的提升。因此，明确列示机器的远程诊断服务所需数据的具体清单，将提升诊断的效率和质量。

数据的规范化不仅有助于远程诊断服务的开展，还将为大数据挖掘和人工智能等新兴技术的应用提供便捷和完备的数据。

T/CMIF 21《机器的远程诊断服务 数据规范》规划了多个部分，分别为通用要求；机器共同采用的状态监测数据接口规范；不同类型的机器实施远程诊断服务所需数据的清单；机器和机器集合应用在不同行业时，在这些行业实施远程诊断服务所需数据的清单。

机器的远程诊断服务 数据规范 第5部分：隐极式同步电机

1 范围

T/CMIF 21的本部分规定了隐极式同步电机进行远程诊断服务所需要的数据。本部分适用于隐极式同步电机及其辅助系统的远程诊断服务，隐极式同步电机主要包括隐极式同步发电机和调相机等。

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/T 17969.8 信息技术 开放系统互连 OSI登记机构操作规程 通用唯一标识符（UUID）的生成和登记及其用作ASN.1客体标识符部件

GB/T 50549 电厂标识系统编码标准

3 概述

本部分对象类型、子对象类型按照T/CMIF 21.1的规定编写。

本部分编码按照T/CMIF 21.2的规定给出。

4 对象的类型

本部分的对象类型名称是：隐极式同步电机。按照T/CMIF 21.2要求，对象类型编码为MK。

根据不同的隐极式同步电机类型，除本体外，可以包含其他若干部分组成隐极式同步电机作为本部分的对象：

- 本体（包括定转子线圈、定转子铁芯、定子机座、内部冷却设备及介质），本体的编码为MKA；
- 励磁机装置（包括无刷励磁机或集电环装置），励磁机装置的编码为MKB；
- 电气装置（包括无刷励磁或静态励磁系统等发电机电气配套装置），电气装置的编码为MKC；
- 轴承，轴承的编码为MKD；
- 水系统（包含发电机定子冷却水系统、转子冷却水系统），水系统的编码为MKF；

- 氢系统（包含电厂氢气母管及二氧化碳汇流排至发电机气系统、发电机和旋转电机气系统出口至厂房外排放管线及发电机和旋转电机氢气进出口之间的所有相关辅助设备），氢系统的编码为MKG；
- 油系统（包含密封油、顶轴油和润滑油系统），油系统的编码为MKW。

5 对象的结构

本体、励磁机装置、电气装置、轴承、水系统、氢系统和油系统是隐极式同步电机的子对象，一个隐极式同步电机必须有本体，励磁机装置、电气装置、轴承、水系统、氢系统和油系统根据隐极式同步电机的类型和远程诊断的需要选择性配置。

6 隐极式同步电机

6.1 基本参数

6.1.1 基本参数分类

隐极式同步电机的基本参数分为5组，分别是基础参数、电气性能参数、机械性能参数、冷却介质及机组温度参数、环境参数。

6.1.2 基础参数

基础参数属性包含名称、编码、值类型、单位等，数据规范见表1。基础参数属性不限于表1所列的相关项目，根据对象类型，可进行删减和补充。

表1 隐极式同步电机-常量清单-基础参数

常量名称	常量编码	值类型	单位	示例
产品名称	PRODUCT. NAME	字符串		汽轮发电机
制造厂名	MANUFACTURER	字符串		XX 公司
产品标准	PRODUCT. STANDARD	字符串		中华人民共和国国家标准 GB
产品型号	MODEL	字符串		QFSN-1000-2
制造厂出厂编号	MANUFACTURER_FACTORY_NUMBER	字符串		B1000SH30C052

表1 (续)

常量名称	常量编码	值类型	单位	示例
出厂年月	FACTORY_YEAR_AND_MONTH	日期		2016/03/15
投运日期	COMMISSIONING_DATE	日期		2017/01/05
驱动方式	DRIVING_MODE	字符串		汽轮机
冷却方式	COOLING_MODE	字符串		水-氢-氢
励磁方式	EXCITATION_MODE	字符串		自并励静止励磁
定子绕组接线方式	STATOR_WINDING_CONNECTION_MODE	字符串		YY
定子绕组并联支路数	STATOR_WINDING_PARALLEL_BRANCHES_NUMBER	数字		2
定子铁心硅钢片类型、型号	STATOR_CORE_SILICON_STEEL_PLATE_TYPE_AND_MODEL	字符串		无取向, 50W270
轴承支撑结构	BEARING_SUPPORT_STRUCTURE	字符串		端盖轴承
轴瓦类型	BEARING_BUSH_TYPE	字符串		椭圆瓦
密封瓦类型	SEALING_BUSH_TYPE	字符串		单流环
护环类型	RETAINING_RING_TYPE	字符串		悬挂式
额定容量 S_N	RATED_CAPACITY	数字	MVA	1112
额定功率 P_N	RATED_ACTIVE_POWER	数字	MW	1000
额定功率因数 $\cos\varphi_N$	RATED_POWER_FACTOR	数字		0.9 (滞后)
最大连续输出功率	MAXIMUM_CONTINUOUS_OUTPUT_POWER	数字		1100
额定频率 f_N	RATED_FREQUENCY	数字	Hz	50
额定转速 n_N	RATED_SPEED	数字	rpm	3000
定子额定电压 U_N	RATED_STATOR_VOLTAGE	数字	kV	27
定子额定电流 I_N	RATED_STATOR_CURRENT	数字	A	23778
额定励磁电压 U_{fN}	RATED_FIELD_VOLTAGE	数字	V	437
额定励磁电流 I_{fN}	RATED_FIELD_CURRENT	数字	A	5887
效率	EFFICIENCY	数字		99.0% (静态励磁)
绝缘热分级	INSULATION_CLASS	字符串		155℃级, 130℃级考核

6.1.3 电气性能参数

电气性能参数属性包含名称、编码、值类型、单位等，数据规范见表2。基础参数属性不限于表2所列的相关项目，根据对象类型，可进行删减和补充。

表2 隐极式同步电机-常量清单-电气性能参数

常量名称	常量编码	值类型	单位
定子每相直流电阻	STATOR_WINDING_RESISTANCE.PER_PHASE	数字	Ω
转子绕组直流电阻	ROTOR_WINDING_RESISTANCE	数字	Ω
定子每相对地电容	CAPACITANCE.OF_STATOR_WINDING_TO_GROUND_PER_PHASE	数字	μf
转子绕组自感	ROTOR_WINDING_SELF_INDUCTANCE	数字	H
直轴同步电抗 X_d	DIRECT-AXIS_SYNCHRONOUS_REACTANCE	数字	
横轴同步电抗 X_q	QUADRATURE-AXIS_SYNCHRONOUS_REACTANCE	数字	
直轴瞬变电抗（不饱和值） X'_{du}	DIRECT-AXIS_TRANSIENT_REACTANCE.UNSAT	数字	
直轴瞬变电抗（饱和值） X'_d	DIRECT-AXIS_TRANSIENT_REACTANCE.SAT	数字	
横轴瞬变电抗（不饱和值） X'_{qu}	QUADRATURE-AXIS_TRANSIENT_REACTANCE.UNSAT	数字	
横轴瞬变电抗（饱和值） X'_q	QUADRATURE-AXIS_TRANSIENT_REACTANCE.SAT	数字	
直轴超瞬变电抗（不饱和值） X''_{du}	DIRECT-AXIS_SUB-TRANSIENT_REACTANCE.UNSAT	数字	
直轴超瞬变电抗（饱和值） X''_d	DIRECT-AXIS_SUB-TRANSIENT_REACTANCE.SAT	数字	
横轴超瞬变电抗（不饱和值） X''_{qu}	QUADRATURE-AXIS_SUB-TRANSIENT_REACTANCE.UNSAT	数字	
横轴超瞬变电抗（饱和值） X''_q	QUADRATURE-AXIS_SUB-TRANSIENT_REACTANCE.SAT	数字	
负序电抗（不饱和值） X_{2u}	NEGATIVE-PHASE_SEQUENCE.REACTANCE.UNSAT	数字	
负序电抗（饱和值） X_2	NEGATIVE-PHASE_SEQUENCE.REACTANCE.SAT	数字	
零序电抗（不饱和值） X_{0u}	ZERO-PHASE_SEQUENCE.REACTANCE.UNSAT	数字	
零序电抗（饱和值） X_0	ZERO-PHASE_SEQUENCE.REACTANCE.SAT	数字	
直轴开路瞬变时间常数 T'_{do}	TRANSIENT_DIRECT-AXIS_OPEN-CIRCUIT_TIME_CONSTANT	数字	s
横轴开路瞬变时间常数 T'_{qo}	TRANSIENT_QUADRATURE-AXIS_OPEN-CIRCUIT_TIME_CONSTANT	数字	s
直轴短路瞬变时间常数 T'_d	TRANSIENT_DIRECT-AXIS_SHORT_CIRCUIT_TIME_CONSTANT	数字	s
横轴短路瞬变时间常数 T'_q	TRANSIENT_QUADRATURE-AXIS_SHORT_CIRCUIT_TIME_CONSTANT	数字	s

表2（续）

常量名称	常量编码	值类型	单位
直轴开路超瞬变时间常数 T''_{do}	SUB_TRANSIENT_DIRECT-AXIS_OPEN_CIRCUIT_TIME_CONSTANT	数字	s
横轴开路超瞬变时间常数 T''_{qo}	SUB_TRANSIENT_QUADRATURE- AXIS_OPEN_CIRCUIT_TIME_CONSTANT	数字	s
直轴短路超瞬变时间常数 T''_d	SUB_TRANSIENT_DIRECT-AXIS_SHORT_CIRCUIT_TIME_CONSTANT	数字	s
横轴短路超瞬变时间常数 T''_q	SUB_TRANSIENT_QUADRATURE- AXIS_SHORT_CIRCUIT_TIME_CONSTANT	数字	s
灭磁时间常数 T_{am}	DE-EXCITATION_TIME_CONSTANT	数字	s
飞轮力矩 GD^2	ROTOR_FLYWHEEL_MOMENT	数字	$\text{t} \cdot \text{m}^2$
短路比 SCR	SHORT_CIRCUIT_RATIO	数字	
稳态负序电流 I_2	NEGATIVE-PHASE_CURRENT_FOR_STEADY_STATE_OPERATION	数字	
暂态负序电流 $I_2' \cdot t$	NEGATIVE-PHASE_CURRENT_FOR_TRANSIENT_STATE	数字	
允许频率偏差	ALLOWABLE_FREQUENCY_DEVIATION	数字	
允许定子电压偏差	ALLOWABLE_STATOR_VOLTAGE_DEVIATION	数字	
进相运行能力	LEADING_PHASE_OPERATION_CAPABILITY	数字	
电话谐波因数 THF	TELEPHONE_HARMONIC_FACTOR	数字	
电压波形谐波总含量 THD	SINUSOIDAL_DISTORTION_RATE_OF_VOLTAGE_WAVEFORM	数字	
三相短路稳态电流	THREE_PHASE_SHORT_CIRCUIT_STEADY_CURRENT	数字	kA/%
暂态短路电流（交流分量）	TRANSIENT_SHORT_CIRCUIT_CURRENT_AC_COMPONENT	数字	kA/%
次暂态短路电流（交流分量）	SUB_TRANSIENT_SHORT_CIRCUIT_CURRENT_AC_COMPONENT	数字	kA/%
三相短路最大电流值（直流分量峰值）	MAXIMUM_CURRENT_VALUE_OF_THREE_PHASE_SHORT_CIRCUIT	数字	kA/%
相—相短路最大电磁转矩	PHASE_TO_PHASE_SHORT_CIRCUIT_MAXIMUM_ELECTROMAGNETIC_TORQUE	数字	$\text{t} \cdot \text{m}$
失步功率	PULL-OUT_POWER	数字	MW
同步电动机状态运行能力	SYNCHRONOUS_MOTOR_STATE_OPERATION_CAPABILITY	数字	s
调峰能力	PEAK_REGULATING_CAPABILITY	数字	

6.1.4 机械性能参数

机械性能参数属性包含名称、编码、值类型、单位等，数据规范见表3。基础参数属性不限于表3所列的相关项目，根据对象类型，可进行删减和补充。

表3 隐极式同步电机-常量清单-机械性能参数

常量名称	常量编码	值类型	单位
最大允许超速	MAXIMUM_ALLOWABLE_OVERSPEED	数字	
噪音	NOISE	数字	dB
临界转速（一阶）	CRITICAL_SPEED_FIRST_ORDER	数字	r/min
临界转速（二阶）	CRITICAL_SPEED_SECOND_ORDER	数字	r/min
临界转速轴承座振动值（垂直）	VIBRATION_OF_BEARING_SEAT_AT_CRITICAL_SPEED_VERTICAL	数字	mm
临界转速轴承座振动值（水平）	VIBRATION_OF_BEARING_SEAT_AT_CRITICAL_SPEED_HORIZONTAL		
超速时轴承座振动值（垂直）	VIBRATION_OF_BEARING_SEAT_AT_OVERSPEED_VERTICAL		
超速时轴承座振动值（水平）	VIBRATION_OF_BEARING_SEAT_AT_OVERSPEED_HORIZONTAL	数字	mm
额定转速时轴承座振动值（垂直）	VIBRATION_OF_BEARING_SEAT_AT_RATED_SPEED_VERTICAL	数字	mm
额定转速时轴承座振动值（水平）	VIBRATION_OF_BEARING_SEAT_AT_RATED_SPEED_HORIZONTAL		
临界转速转轴振动值（垂直）	VIBRATION_OF_SHAFT_AT_CRITICAL_SPEED_VERTICAL		
临界转速转轴振动值（水平）	VIBRATION_OF_SHAFT_AT_CRITICAL_SPEED_HORIZONTAL	数字	mm
额定转速时轴振动值（垂直）	VIBRATION_OF_SHAFT_AT_RATED_SPEED_VERTICAL	数字	mm
额定转速时轴振动值（水平）	VIBRATION_OF_SHAFT_AT_RATED_SPEED_HORIZONTAL		
定子绕组端部振动频率 f_z	VIBRATION_FREQUENCY. AT_THE_END_OF_STATOR_WINDING	数字	Hz
转轴安全系数	ROTATING_SHAFT_SAFETY_FACTOR	数字	
护环安全系数	RETAINING_RING_SAFETY_FACTOR	数字	
使用寿命（年）	SERVICE_LIFE	数字	年

6.1.5 机组温度及冷却介质参数

机组温度及冷却介质参数属性包含名称、编码、值类型、单位等，数据规范见表4。基础参数属性不限于表4所列的相关项目，根据对象类型，可进行删减和补充。

表4 隐极式同步电机-常量清单-机组温度及冷却介质参数

常量名称	常量编码	值类型	单位
定子线圈冷却水流量	VOLUME_FLOW_RATE_OF_STATOR_COIL_COOLING_WATE	数字	t/h
定子线圈冷却水流速	VELOCITY_OF_STATOR_COIL_COOLING_WATER	数字	m/s
定子线圈冷却水进口水温	STATOR_COIL_COOLING_WATER_INLET_TEMPERATURE	数字	℃
定子线圈冷却水额定工况 下出口水温	STATOR_COIL_OUTLET_WATER_TEMPERATURE_IN_RATED_CONDITION	数字	℃
定子绕组对应额定工况下 层间温度	STATOR_WINDINGS_INTERLAYER_TEMPERATURE_IN_RATED_CONDITION	数字	℃
定子冷却水进口压力	STATOR_COOLING_WATER_INLET_PRESSURE	数字	MPa
定子冷却水进出口压差	STATOR_COOLING_WATER_INLET_AND_OUTLET_PRESSURE_DIFFERENCE	数字	MPa
冷却氢气流量	COOLING_HYDROGEN_FLOW	数字	m ³ /s
冷却氢气风扇进出口压差	COOLING_HYDROGEN_FAN_INLET_AND_OUTLET_PRESSURE_DIFFERENCE	数字	Pa
冷却氢气进风温度	COOLING_HYDROGEN_INLET_TEMPERATURE	数字	℃
额定氢压	RATED_HYDROGEN_PRESSURE	数字	MPa (g)
漏氢量	HYDROGEN_LEAKAGE	数字	Nm ³ /24h
额定工况下出口风温	OUTLET_WIND_TEMPERATURE_IN_RATED_CONDITION	数字	℃
额定工况定子铁心热点温 度	STATOR_CORE_HOT_SPOT_TEMPERATURE_IN_RATED_CONDITION	数字	℃
额定工况转子线圈平均温 度	ROTOR_COIL_AVERAGE_TEMPERATURE_IN_RATED_CONDITION	数字	℃
密封油流量	SEALED_OIL_FLOW	数字	L/min
轴承润滑油进口温度	BEARING_LUBRICATING_OIL_INLET_TEMPERATURE	数字	℃
轴承润滑油出口温度	BEARING_LUBRICATING_OIL_OUTLET_TEMPERATURE	数字	℃
轴瓦温度	BEARING_BUSH_TEMPERATURE	数字	℃

表4（续）

常量名称	常量编码	值类型	单位
密封瓦进油温度	SEALED_OIL_INLET_TEMPERATURE	数字	℃
密封瓦出油温度	SEALED_OIL_OUTLET_TEMPERATURE	数字	℃
密封瓦温度	SEALING_BUSH_TEMPERATURE	数字	℃

6.1.6 环境参数

环境参数属性包含名称、编码、值类型、单位等，数据规范见表5。基础参数属性不限于表5所列的相关项目，根据对象类型，可进行删减和补充。

表5 隐极式同步电机-常量清单-环境参数

常量名称	常量编码	值类型	单位
气温	AIR_TEMPERATURE	数字	℃
湿度	HUMIDITY	数字	℃
大气压力	ATMOSPHERIC_PRESSURE	数字	Pa
海拔	ALTITUDE	数字	m
地震烈度	EARTHQUAKE_INTENSITY	数字	
露点温度	DEW TEMPERATURE	数字	℃

6.2 状态监测数据

6.2.1 测点编码规则

隐极式同步电机的测点编码应分为四部分，四部分之间应用“.”连接。

- （1）被测设备编码：详见4；
- （2）监测测点类型编码：具体见表6。
- （3）监测测点名称：采用英文全称描述，单词之间用“_”连接；
- （4）测点序号：采用四位编码，0001~9999。

以隐极式同步发电机为例，发电机定子线圈出水温度1：MKA.CT.STATOR_COIL_OUTFLOW.0001。

表6 监测测点类型编码

测点类型	测点编码
阀门及附件状态	AA
泵组状态	AP
密度	CD
电气变量，包含电流、电压、功率、频率等	CE
流量和流速	CF
距离、长度、位置、转动方向	CG
时间	CK
液位	CL
水分、湿度	CM
压力	CP
除粘度、湿度外的流体质量变量	CQ
温度	CT
机械速度、速率、加速度	CS
振动、膨胀	CY

6.2.2 电量测点

电量测点的名称、编码、类型、单位等数据规范见表7，表7作为指导性清单，可不限于表7所列的相关项目，根据对象类型，可进行删减和补充，以满足远程诊断服务的需要。

表7 隐极式同步电机-测点清单-电量

测点名称	测点编码	测点类型	单位
有功功率	MKA. CE. ACTIVE_POWER	General	MW
无功功率	MKA. CE. REACTIVE_POWER	General	Mvar
功率因数	MKA. CE. POWER_FACTOR	General	
定子电压	MKA. CE. STATOR_VOLTAGE	General	V
定子电流	MKA. CE. STATOR_CURRENT	General	A

表7 (续)

测点名称	测点编码	测点类型	单位
励磁电压	MKA. CE. EXCITATION_VOLTAGE	General	V
励磁电流	MKA. CE. EXCITATION_CURRENT	General	A
频率	MKA. CE. FREQUENCY	General	Hz
轴电压	MKA. CE. SHAFT_VOLTAGE	General	V
轴电流	MKA. CE. SHAFT_CURRENT	General	A
负序电流	MKA. CE. NEGATIVE_CURRENT	General	A
零序电流	MKA. CE. ZERO_SEQUENCE_CURRENT	General	A
定子局放	MKA. CE. STATOR_PARTIAL_DISCHARGE	General	mW 或 mV
转子匝间短路	MKA. CE. ROTOR_TURN_TO_TURN_SHORT_CIRCUIT	General	V 或%

6.2.3 振动测点

振动测点的名称、编码、类型、单位等数据规范见表8，表8作为指导性清单，可不限于表8所列的相关项目，根据对象类型，可进行删减和补充，以满足远程诊断服务的需要。

表8 隐极式同步电机-测点清单-振动

测点名称	测点编码	测点类型	单位
轴振	MKD. CY. SHAFT	Rel_Vib	μm
座振	MKD. CY. BEARING	Abs_Vib	mm/s
定子绕组端部振动	MKA. CY. STATOR_END_WINDING	Rel_Vib	μm
转子轴系扭振	MKA. CY. SHAFT_TORSIONAL_VIBRATION	General	mRad
转速	MKA. CS. ROTATING_SPEED	General	r/min

6.2.4 温度测点

温度测点的名称、编码、类型、单位等数据规范见表9，表9作为指导性清单，可不限于表9所列的相关项目，根据对象类型，可进行删减和补充，以满足远程诊断服务的需要。

表9 隐极式同步电机-测点清单-温度

测点名称	测点编码	测点类型	单位
定子线圈层间温度	MKA. CT. STATOR_COIL_INTERLAYER	General	℃
定子线圈出水温度	MKA. CT. STATOR_COIL_OUTFLOW	General	℃
定子铁心温度	MKA. CT. STATOR_CORE	General	℃
磁屏蔽温度	MKA. CT. MAGNETIC_SHIELDING	General	℃
铜屏蔽温度	MKA. CT. COPPER_SHIELDING	General	℃
齿压板温度	MKA. CT. TOOTHED_PLATE	General	℃
压圈温度	MKA. CT. PRESSURE_RING	General	℃
支撑环温度	MKA. CT. SUPPORT_RING	General	℃
轴瓦温度	MKD. CT. BEARING	General	℃
轴承回油温度	MKD. CT. BEARING_RETURN_OIL	General	℃
集电环冷风温度	MKC. CT. COLLECTOR_COLD_AIR	General	℃
励磁机冷风温度	MKC. CT. EXCITER_COLD_AIR	General	℃
集电环热风温度	MKC. CT. COLLECTOR_WARM_AIR	General	℃
励磁机热风温度	MKC. CT. EXCITER_WARM_AIR	General	℃
定子冷却水进水温度	MKF. CT. STATOR_INLET_COOLING_WATER	General	℃
定子冷却水出水温度	MKF. CT. STATOR_OUTLET_COOLING_WATER	General	℃
冷氢气温度	MKG. CT. COLD_HYDROGEN	General	℃
热氢气温度	MKG. CT. WARM_HYDROGEN	General	℃
冷空气温度	MKJ. CT. COLD_AIR	General	℃
热空气温度	MKJ. CT. WARM_AIR	General	℃
铜屏蔽出口水温	MKF. CT. COPPER_SHIELD_OUTLET_WATER	General	℃
出线套管出口水温	MKF. CT. OUTLET_CASING_OUTLET_WATER	General	℃
主引线出口水温	MKF. CT. MAIN_LEAD_OUTLET_WATER	General	℃
并联环出口水温	MKF. CT. PARALLEL_RING_OUTLET_WATER	General	℃
转子线圈进水温度	MKF. CT. ROTOR_COIL_INLET_WATER	General	℃
转子线圈出水温度	MKF. CT. ROTOR_COIL_OUTLET_WATER	General	℃

表9（续）

测点名称	测点编码	测点类型	单位
密封油进油温度	MKW. CT. SEALING_OIL_INLET	General	℃
密封油回油温度	MKW. CT. SEALING_OIL_OUTLET	General	℃

6.2.5 压力测点

压力测点的名称、编码、类型、单位等数据规范见表10，表10作为指导性清单，可不限于表10所列的相关项目，根据对象类型，可进行删减和补充，以满足远程诊断服务的需要。

表10 隐极式同步电机-测点清单-压力

测点名称	测点编码	测点类型	单位
氢压	MKG. CP. HYDROGEN	General	kPa
补充氢压	MKG. CP. HYDROGEN_SUPPLEMENT	General	kPa
定子冷却水进出口差压	MKF. CP. STATOR_COOLING_WATER_INLET_AND_OUTLET	General	kPa
定子线圈冷却水进口压力	MKF. CP. STATOR_COIL_COOLING_WATER_INLET	General	kPa
定冷水过滤器压差	MKF. CP. STATOR_COOLING_WATER_FILTER	General	kPa
定冷水水箱压力	MKF. CP. STATOR_COOLING_WATER_TANK	General	kPa
定冷水水泵出口压力	MKF. CP. STATOR_COOLING_WATER_PUMP_INLET	General	kPa
定冷水水泵进出口压差	MKF. CP. STATOR_COOLING_WATER_PUMP_INLET_AND_OUTLET	General	kPa
定冷水补水压力	MKF. CP. STATOR_COOLING_WATER_REPLENISHMENT	General	kPa
氢气和冷却水进水压差	MKF. CP. HYDROGEN_AND_COOLING_WATER_INLET	General	kPa
密封油进油压力	MKW. CP. SEALING_OIL_INLET	General	kPa
密封油备用油压力	MKW. CP. SEALING_OIL_IN_RESERVE	General	kPa
油过滤器压差	MKW. CP. OIL_FILTER	General	kPa
密封油和氢气压差	MKW. CP. SEALING_OIL_AND_HYDROGEN	General	kPa
润滑油压力	MKV. CP. LUBRICATING_OIL	General	MPa
顶轴油压力	MKV. CP. JACKING_OIL	General	MPa
转子冷却水进水压力	MKF. CP. ROTOR_COOLING_WATER_INLET	General	kPa

6.2.6 流量测点

流量测点的名称、编码、类型、单位等数据规范见表11，表11作为指导性清单，可不限于表11所列的相关项目，根据对象类型，可进行删减和补充，以满足远程诊断服务的需要。

表11 隐极式同步电机-测点清单-流量

测点名称	测点编码	测点类型	单位
定子线圈冷却水流量	MKF. CF. STATOR_WINDING_COOLING_WATER	General	m ³ /h
转子线圈冷却水流量	MKF. CF. ROTOR_WINDING_COOLING_WATER	General	m ³ /h
润滑油流量	MKW. CF. LUBRICATING_OIL	General	m ³ /h

6.2.7 其他测点

其他类型测点的测点、编码、类型、单位等数据规范见表12，表12作为指导性清单，可不限于表12所列的相关项目，根据对象类型，可进行删减和补充，以满足远程诊断服务的需要。

表12 隐极式同步电机-测点清单-其他

测点名称	测点编码	测点类型	单位
定冷水水箱液位	MKF. CL. STATOR_COOLING_WATER_TANK	General	mm
定冷水进水电导率	MKF. CQ. STATOR_COOLING_WATER_INLET_CONDUCTIVITY	General	us/cm
定冷水进水溶氧量表	MKF. CQ. STATOR_COOLING_WATER_INLET DISSOLVED_OXYGEN	General	ppb
定冷水进水 pH	MKF. CQ. STATOR_COOLING_WATER_INLET_PH	General	
转冷水水箱液位	MKF. CL. ROTOR_COOLING_WATER_TANK	General	mm
转冷水进水电导率	MKF. CQ. ROTOR_COOLING_WATER_INLET_CONDUCTIVITY	General	us/cm
转冷水进水 pH	MKF. CQ. ROTOR_COOLING_WATER_INLET_PH	General	
氢气纯度	MKG. CQ. HYDROGEN_PURITY	General	%
绝缘过热	MKA. CQ. INSULATION_OVERHEATING	General	%
定子线圈高阻检漏	MKA. CL. STATOR_WINDING_LEAK_WATER	General	Ω
冷却器高阻检漏	MKA. CL. COOLER_LEAK_WATER	General	Ω
湿度差动检漏	MKA. CM. HUMIDITY_DIFFERENTIAL_LEAK_DETECTION	General	%
浮子检漏	MKA. CM. FLOATER_LEAK_DETECTION	General	
氢气湿度	MKG. CM. HYDROGEN	General	%

6.3 事件数据

6.3.1 报警事件

报警事件的名称、编码、类型等数据规范见表13，表13作为指导性清单，可不限于表13所列的相关项目，根据对象类型，可进行删减和补充，以满足远程诊断服务的需要。

表13 隐极式同步电机-事件清单-报警

事件名称	事件编码	事件类型
高报	Alter_H	Alter
高高报	Alarm_HH	Alarm
低报	Alert_L	Alter
低低报	Alarm_LL	Alarm

6.3.2 故障事件

故障事件的名称、编码、类型等数据规范见表14，表14作为指导性清单，可不限于表14所列的相关项目，根据对象类型，可进行删减和补充，以满足远程诊断服务的需要。

表14 隐极式同步电机-事件清单-故障

事件名称	事件编码	事件类型
定子绕组接地故障	FAIL_STATOR_WINDING_GROUNDING	DDDE
定子绕组短路故障	FAIL_STATOR_WINDING_SHORT_CIRCUIT	DDDE
定子绕组断股故障	FAIL_BROKEN_STRAND_OF_STATOR_WINDING	AE/DDDE
定子绕组接头故障	FAIL_STATOR_WINDING_JOINT	AE/DDDE
定子绕组堵塞故障	FAIL_STATOR_WINDING_BLOCKING	AE/DDDE
定子铁心松动故障	FAIL_STATOR_CORE_LOOSENESS	AE/DDDE
片间绝缘损坏故障	FAIL_INSULATION_DAMAGE_BETWEEN_PLATES	AE/DDDE
铁心端部压指压偏故障	FAIL_DEFLECTION_OF_CORE_END_PRESS_FINGER	AE/DDDE
定子铁心振动异常故障	FAIL_STATOR_CORE_VIBRATION_ABNORMALITY	AE/DDDE
转子绕组接地故障	FAIL_ROTOR_WINDING_GROUNDING	DDDE

表14（续）

事件名称	事件编码	事件类型
转子绕组匝间短路故障	FAIL_ROTOR_WINDING_TURN_TO_TURN_SHORT_CIRCUIT	AE/DDDE
转子绕组热变形故障	FAIL_THERMAL_DEFORMATION_OF_ROTOR_WINDING	AE/DDDE
集电环电刷装置烧损故障	FAIL_BURNING_LOSS_OF_COLLECTOR_RING_BRUSH_DEVICE	AE/DDDE
转子绕组堵塞故障	FAIL_ROTOR_WINDING_BLOCKING	AE/DDDE
转子振动异常故障	FAIL_ROTOR_VIBRATION_ABNORMALITY	DDDE
转子护环损坏故障	FAIL_DAMAGE_OF_ROTOR_RETAINING_RING	AE/DDDE
转子超速损坏故障	FAIL_ROTOR_OVERSPEED_DAMAGE	DDDE
转子扭振损坏故障	FAIL_ROTOR_TORSIONAL_VIBRATION_DAMAGE	DDDE
转子表面损伤故障	FAIL_SURFACE_DAMAGE_OF_ROTOR	AE/DDDE
磁化故障	FAIL_MAGNETIZATION	AE/DDDE
机座振动异常故障	FAIL_ABNORMAL_VIBRATION_OF_ENGINE_FRAME	AE/DDDE
氢控系统故障（压力）	FAIL_HYDROGEN_CONTROL_SYSTEM_GAS_PRESSURE	DDDE
氢控系统故障（纯度）	FAIL_HYDROGEN_CONTROL_SYSTEM_GAS_PURITY	DDDE
轴封密封油系统故障	FAIL_SHAFT_SEAL_OIL_SYSTEM	DDDE
氢气湿度超标故障	FAIL_HYDROGEN_HUMIDITY_EXCEEDED_STANDARD	DDDE
气体冷却器故障	FAIL_GAS_COOLER	AE/DDDE
漏氢故障	FAIL_HYDROGEN_LEAKAGE	DDDE
不对称运行故障	FAIL_ASYMMETRICAL_OPERATION	DDDE
绝缘过热故障	FAIL_INSULATION_OVERHEATING	AE/DDDE
局部放电故障	FAIL_PARTIAL_DISCHARGE	AE/DDDE
漏液故障	FAIL_LIQUID_LEAKAGE	DDDE
定冷水系统故障	FAIL_STATOR_COOLING_WATER_SYSTEM	AE/DDDE
断水保护故障	FAIL_WATER_BREAK_PROTECTION	DDDE
励磁系统综合故障	FAIL_EXCITATION_SYSTEM	DDDE
励磁变压器故障	FAIL_EXCITATION_TRANSFORMER	DDDE