

## CKM3LG 系列剩余电流动作断路器(光伏并网专用断路器)

### 1 产品概述



CKM3LG系列剩余电流动作断路器（低压分布式光伏保护开关），采用剩余电流重合闸塑壳断路器作为主体,增加光伏专用的保护功能、HPLC或HPLC双模通信功能、电能质量监控功能与精确计量等电力物联网功能。用于光伏发电系统接入低压电网的断路器，其功能全面、操作简单、维护方便，满足智能电网和电力物联网中光伏并网的应用需求。

断路器适用于交流 50Hz，额定电压AC 400V，额定绝缘电压1000V,额定电流至 800 A的光伏并网配电电路中。断路器除了具有对人身触电危险提供间接接触保护，以及对线路或用电设备的接地故障、过电流、短路、欠电压、过电压、缺相和电源测断零等进行保护外，还具备端子及触头的过温度保护、被动式防孤岛保护、光伏发电电流谐波监测与保护，光伏发电电流三相不平衡监测与保护，光伏发电侧带电并网保护等功能；

产品符合以下标准：

GB/T 14048.2-2020《低压开关设备和控制设备 第2部分 断路器》；

GB/T 13955-2005《剩余电流动作保护装置安装和运行》；

NBT 10199-2019《交流并网侧用低压断路器技术规范》；

### 2 正常工作、安装及运输条件

#### 2.1 周围空气温度

周围空气温度不超过+55℃，且其24h内的平均温度不超过+35℃，周围空气温度的下限为-25℃，如在超过+55℃或低于-25℃环境温度下，根据制造商和用户的协议降额使用，极限工作温度为-40℃~+70℃。

2.2 安装地点的海拔不超过 2000m；

#### 2.3 大气条件

##### 2.3.1 湿度

最高温度为+40℃时，空气的相对湿度不超过50%，在较低的温度下可以允许有较高的相对湿度，例如20℃时达90%。对由于温度变化产生的凝露应采取特殊的措施。

##### 2.3.2 污染等级

污染等级为：3级

##### 2.3.3 安装条件

a) 断路器应安装在无导电粉尘，无腐蚀性气体，无易燃易爆气体及无冲击震动及雨雪侵袭的地方。

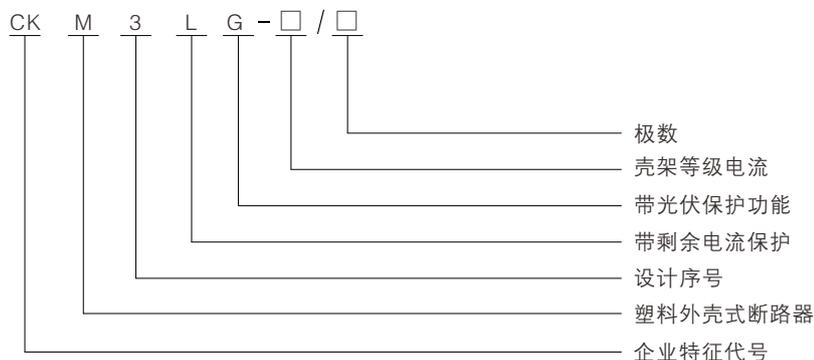
b) 安装场所的外磁场在任何方向的磁场强度都不超过地磁场的5倍安装位置应通风散热条件良好。

c) 在需要使用 HPLC（宽带载波）通讯时，务必保证所有通讯设备在一个变压器下工作。

#### 2.4 运输和储存条件

运输和储存温度宜为-25℃~+55℃。短时间内（24h内）可达到-40℃~+70℃。

### 3 型号规格及其含义



## 4 主要技术参数

4.1 断路器的主要技术参数见表1

表1 断路器的主要技术参数

型号	CKM3LG-125		CKM3LG-250		CKM3LG-400		CKM3LG-630		CKM3LG-800	
壳架电流Inm(A)	125		250		400		630		800	
额定电压 Ue(V)	AC400									
额定绝缘电压Ui(V)	800		1000							
额定冲击耐受电压Uimp(kA)	8									
极数	3P+N									
额定短路分断能力级别	L	M	L	M	L	M	L	M	L	M
额定极限短路分断能力 Icu(kA)	25	50	35	50	50	65	50	65	-	85
额定运行短路分断能力 Ics(kA)	18	35	25	35	35	40	35	42	-	65
额定短时耐受电压Icw(kA/s)	3		5		5		10		10	
剩余短路接通(分断)能力IΔm(kA)	25%Icu									
剩余电流动作特性类型	AC									
额定剩余动作电流IΔn(mA)	50/100/200/300/500/800/1000/off									
额定剩余电流不动作值IΔno(mA)	0.5IΔn									
剩余电流动作时间类型	延时性(非延时可订做)									
2IΔn极限不驱动时间(s)	0.06									
分断时间	0.3/0.5									
自动重合闸时间(s)	20~60									
过压保护值(V)	相电压: 242V±5%(电压恢复正常后能自动合闸)									
欠压保护值(V)	相电压: 160V±5%(电压恢复正常后能自动合闸)									
飞弧距离(mm)	≥50				≥100					
操作性能	通电	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
	不通电	7000	7000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
	总次数	8000	8000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
外形尺寸	长(L)	185	240	336	354	370				
	宽(W)	122	142	197	240	280				
	高(H)	123	136	180	188	195				

## 5 断路器的结构及功能

断路器装有电子式脱扣器,除具有三段式(过载长延时、短路短延时、短路瞬时)保护和剩余电流保护功能外,还增加了光伏发电系统孤岛保护与电能质量监控保护。所有保护功能的整定值都可支持远方配置。

5.1 过载长延时保护(见表2、表3)

表2 过载长延时参数设定

参数	壳架电流	设定值	出厂值
动作设定值I <sub>r</sub>	125	50、63、80、100、125	125
	250	160、180、200、225、250	250
	400	200、225、250、315、350、400	400
	630	400、500、630	630
	800	630、700、800	800
延时时间设定值	所有	3s、4s、6s、8s、10s、12s、18s、off	3S

表3 过载长延时保护动作特性

环境温度	电流	整定电流倍数	约定时间
-5℃~+40℃	约定不脱扣电流	1.05I <sub>r1</sub>	≥2h
	约定脱扣电流	1.3I <sub>r1</sub>	<2h

注：过载长延时保护按反时限特性进行： $T = (6I_r1/I)^2 t_r$ （精度±10%）其中T为动作时间值，I<sub>r1</sub>为长延时保护设定值，I为故障电流，t<sub>r</sub>为长延时时时间设定值。

### 5.2 短路短延时保护（见表4、表5）

表4 短路短延时保护参数的设定

参数设定	设定值	出厂整定值
动作电流设定值I <sub>sd</sub>	2I <sub>r1</sub> 、2.5I <sub>r1</sub> 、3I <sub>r1</sub> 、4I <sub>r1</sub> 、5I <sub>r1</sub> 、6I <sub>r1</sub> 、7I <sub>r1</sub> 、8I <sub>r1</sub> 、10I <sub>r1</sub> 、12I <sub>r1</sub>	6I <sub>r</sub>
时间设定值t <sub>sd</sub>	0.1s、0.2s、0.3s、0.4s、0.6s、0.8s、1.0s、OFF	0.4s

表5 短路短延时动作特性

特性	故障电流倍数	脱扣时间
不动作	80%I <sub>sd</sub>	≥2t <sub>sd</sub>
动作	120%I <sub>sd</sub>	<2t <sub>sd</sub>

### 5.3 瞬时保护（见表6、表7）

表6 瞬时参数的设定

参数	设定值	出厂整定值
瞬时动作电流的设定值	4I <sub>r1</sub> 、6I <sub>r1</sub> 、7I <sub>r1</sub> 、8I <sub>r1</sub> 、10I <sub>r1</sub> 、11I <sub>r1</sub> 、12I <sub>r1</sub> 、13I <sub>r1</sub> 、14I <sub>r1</sub> 、off	10I <sub>r1</sub>

表7 瞬时动作特性

特性	电流倍数I <sub>i</sub> /I <sub>i</sub>	脱扣时间
不动作特性	0.8I <sub>i</sub>	≥0.2s
动作特性	1.2I <sub>i</sub>	<0.2s

### 5.4 剩余电流的保护特性（见表8、表9）

表8 额定剩余动作电流参数设定

参数设定	设定值	出厂值	测量误差
剩余动作电流I <sub>Δn</sub>	50/100/200/300/400/500/600/800	500	±10%

表9 剩余电流的保护特性

参数	特性			
剩余电流I <sub>Δn</sub>	1I <sub>Δn</sub>	2I <sub>Δn</sub>	5I <sub>Δn</sub>	10I <sub>Δn</sub>
最大分断时间	非延时型	0.3s	0.15s	0.04s
	延时型	0.5s	0.2s	0.15s
额定剩余不动作电流I <sub>Δno</sub>	0.5I <sub>Δn</sub>			
延时型不驱动时间2I <sub>Δn</sub>	0.06			

## 5.5 过电压保护

过电压保护电压整定值 (Uov) 范围: 1.05 ~ 1.5Un, OFF

过电压保护保护动作满足表10要求

表10 过电压保护动作默认表

三相电压最大值	动作
≤242V	正常运行
>242V	持续2s后切断并网点, 并且上报

在监测电压幅值变化的同时, 辅助监测电压频率变化, 若电压频率基本不变, 则利用上述判据进行过电压保护。

## 5.6 欠电压保护

欠电压保护电压整定值 (Uuv) 范围: 0.4 ~ 0.95Un, OFF。

欠电压保护保护动作满足表11要求

表11 欠电压保护动作默认表

三相电压最小值	动作
≥187V	正常运行
<187V	持续2s后切断并网点, 并且上报

在监测电压幅值变化的同时, 辅助监测电压频率变化, 若电压频率基本不变, 则利用上述判据进行过电压保护。

## 5.7 端子及触头过温度保

端子及触头过温度保护整定值 (Tem) 范围:80~160℃或OFF。延时动作特性为定时限, tTem整定范围:1~9999秒;

端子及触头过温度保护动作满足表12要求

表12 端子及触头过温度保护默认值表

端子及触头温度	动作
≤60℃	正常运行
60℃ ~ 90℃	正常运行, 主动上报端子及触头过温度告警并且记录数据
≥90℃	持续监测60秒, 60秒后端子及触头过温度依然超标, 切断并网点, 并且上报
≥110℃	0.2S内切断并网点, 并且上报

注: 温度检测点为进出线接线端子附近

## 5.8 被动式孤岛保护

被动式孤岛保护主要是通过检测逆变器输出端即公共点电压的幅值、频率、相位和谐波含量等来探测系统是否处于孤岛状态,主要包括过/欠压保护、过/欠频保护、相位突变检测、谐波检测等。

被动式孤岛检测判据整定值:

电压幅值摆动(dUisl): 0.1~0.9Un、OFF; 电压频率摆动(dFisl):0.5~25Hz、OFF;

电压相位摆动(dPHisl):1~60°、OFF; 电压波形畸变率摆动(dUTHDisl):0.5~30%、OFF;

延时动作特性为定时限,tPisl整定范围:0.01~9.99秒;

被动式孤岛保护动作方满足表13要求

表13 被动式孤岛保护默认动作值表

判据波动值	动作
电压幅值摆动或摆动范围	100ms内电压幅值摆动范围超过20V或摆动超过[187V, 242V]范围,判定孤岛
电压频率摆动或摆动范围	100ms内电压频率摆动范围超过0.2Hz或摆动超过[49.5Hz ~ 50.2Hz]范围,判定孤岛

注: 1.摆动范围指一段时间内摆动最大值与最小值之差; 2.以上判据以电压频率摆动为主, 电压幅值摆动为辅, 当电压频率摆动判据成立时, 2s内切断并网点, 并且上报。

### 5.9 发电电流谐波监测与保护

发电电流谐波监测与保护动作满足表14要求。

表14 电流谐波与保护动作默认表

总电流畸变率	动作
$\leq 5\%$	正常并网
$> 5\%$	持续监测60秒, 60秒后谐波依然超标, 切断并网点, 并且上报

### 5.10 发电电流三相不平衡监测与保护(对三相并网接入适用)

发电电流三相不平衡率保护动作满足表15要求, 以负序三相电流不平衡率为指标。

表15 负序三相电流不平衡率与保护动作

负序三相电流不平衡率	动作
$\leq 2\%$	正常并网
$> 2\%$	持续观察60秒, 60秒后不平衡率依然超标, 切断并网点, 并且上报

注: OFF表示可关闭, 即关闭该保护功能。

### 5.11 光伏发电侧带电并网保护

可同时检测断路器进线端与出线端电压, 断路器处于分闸状态下, 禁止光伏逆变器带电并网。只有检测到电网侧电压与频率均正常, 且光伏侧无输出电压时才允许合闸。

## 6 外形尺寸及安装尺寸

断路器的外形尺寸及安装尺寸见图1和表16

表1 断路器的技术参数

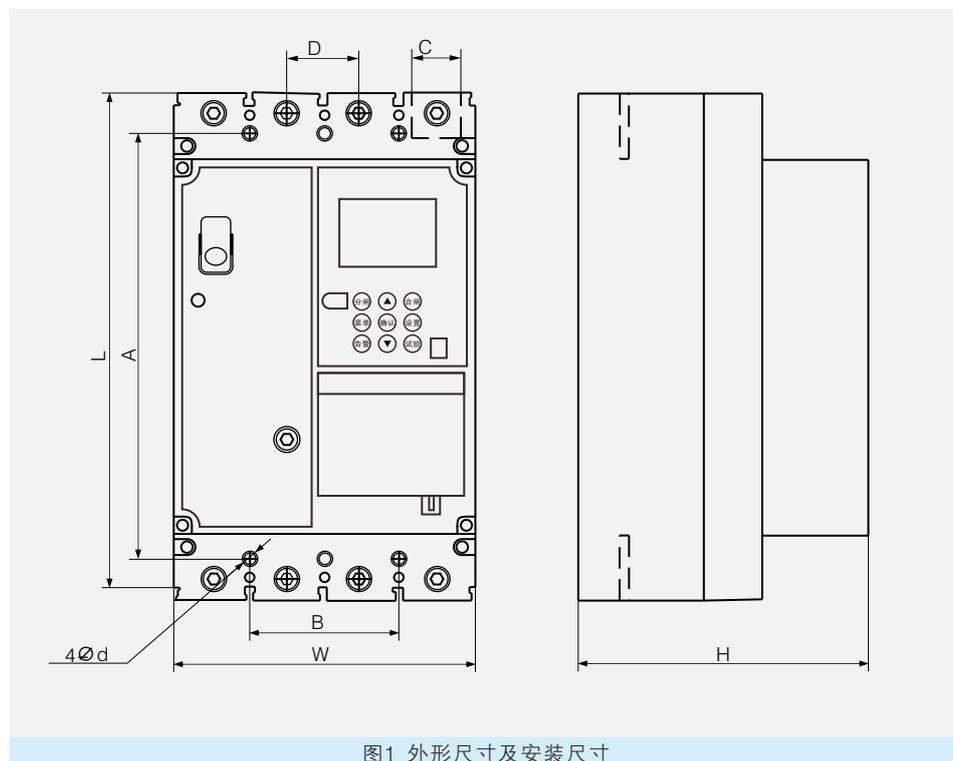


图1 外形尺寸及安装尺寸

表16 断路器的外形尺寸及安装尺寸

产品型号	外形尺寸mm			安装尺寸mm				
	W	L	H	A	B	C	D	Ød
CKM3LG-125	122	185	123	159	60	30	19	4.5
CKM3LG-250	142	240	136	201	70	35	22	4.5
CKM3LG-400/630	197	336	180	270	96	48	30	7
CKM3LG-630	240	354	188	284	116	58	42	7
CKM3LG-800	280	370	195	332	240	70	44	7

注：安装孔开孔尺寸为基准尺寸，客户可根据安装方式，调整实际的开孔尺寸。