

# 超级电容器

# Super Capacitors

Date: December 2015 Super Capacitors

©创仕鼎 2017。本出版物的复制、发布和传播，附件和其中包含的信息没有创仕鼎的书面同意，严禁传播。  
©DIN 2017. Reproduction, publication and dissemination of this publication, enclosures hereto and the information contained therein without CSD' prior express consent is prohibited.

### ■ 单体型号体系 Cell Part number

系列 Series			静电容量 Capacitance			容量偏差 Capacitance		电压 Voltage		导线引脚 Lead	
代码 Code	代码 Code	标称容量 Cap.(F)	代码 Code	允许差 Tolerance	代码 Code	电压 Voltage	代码 Code	类型 Type			
ZHP	474	0.47	S	-20%~+50%	2R3	2.3	RS	导针型散装 Lead type bulk			
ZNP	105	1.0	M	±20%	2R7	2.7	SS	两针盖板 2-Leg Solder pin			
			V	-10%~+30%			SK	四针盖板 4-Leg Solder pin			
			R	0~+20%			SW	两针两片盖板 4-Leg Solder sheet			
			X	-5%~+25%			TK	四针铜脚盖板 4-Leg Solder pin(CU)			
			A	0~+50%			TW	两针两铜片盖板 4-Leg Solder sheet(CU)			
							CS	螺柱两端引出 Two ends with screw			
							CC	光柱两端引出 Two ends without screw			

### ■ 模组型号体系 Module Part number

系列 Series		静电容量 Capacitance		容量偏差 Capacitance		电压 Voltage		导线引脚 Lead		线路板信息 PCBA information	
代码 Code	代码 Code	标称容量 Cap.(F)	代码 Code	允许差 Tolerance	代码 Code	电压 Voltage	代码 Code	类型 Type	代码 Code	类型 Type	
ZM	474	0.47	S	-20%~+50%	0005	5	DA	导针两端引出 Lead at two end	A	空板 Bare board	
	105	1.0	M	±20%	0010	10	DB	导针中部引出 Lead in middle	B	带电阻 With resistors	
			V	-10%~+30%	12R5	12.5	DC	导针一侧引出 Lead at one side	C	带电阻和功放 With resistors and power amplifier	
			R	0~+20%	0100	100	LA	导线引出 Wire lead	D	简单限压 Simple voltage limiting	
			X	-5%~+25%	---	---	PA	接线座引出 Connection box	E	高级限压无信号输出 Advanced voltage limiting without signal output	
			A	0~+50%			ZA	接线柱引出 Terminal lead	F	高级限压仅电压信号输出 Advanced voltage limiting only voltage signal output	
							CA	连接片引出 Connection sheet	G	高级限压有电压和温度信息输出 Advanced voltage limiting voltage and temperature signal output	
							NA	线路板不焊接引线 Without wire form PCBA	H	带扩展功能可监测每并单体电压 Extended function can monitor voltage of every parallel cell	

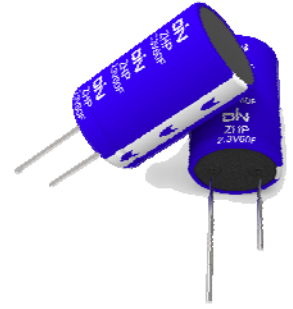
# ZHP 系列 SERIES

## ■ 特征 Features

高能量密度 High energy density  
 充放电循环寿命长 Long cycle life  
 免维护 Maintenance-free  
 符合 RoHS 无铅要求 RoHS compliant

## 应用 Application

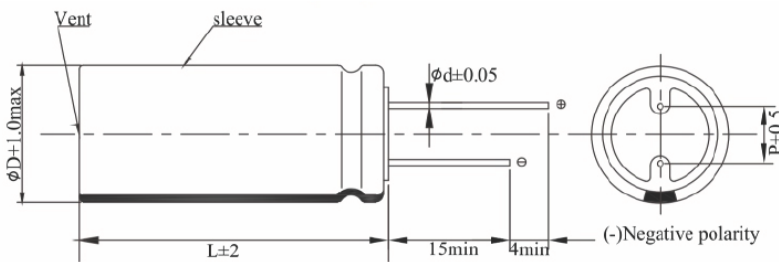
电动工具 Electric tool  
 太阳能路灯 Solar street light  
 能源回收 Energy recovery



## ■ 技术参数 Technical Specifications

项目 Items	性能要求 Characteristics
工作电压 Working Voltage	2.3V.DC
容量范围 Nominal Cap.Range	10F~800F
容量偏差 Capacitance Tolerance	-20%~+50%
工作温度 Operating Temperature	-25℃~+65℃

## ■ 外形图 Outline drawing



ΦD	P	Φd
8	3.5	0.6
10\12.5	5.3	0.6
16\18	7.7	0.8

## ■ 标准品一览表 Standard size

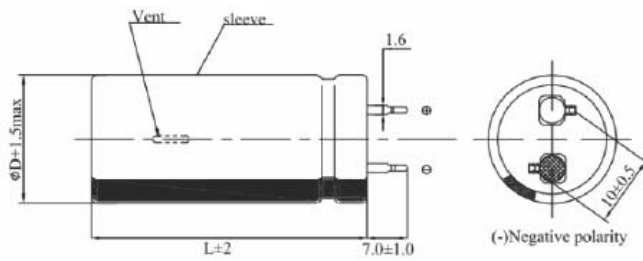
额定电压 Rated Voltage	静电容量 Cap(F)	尺寸 Dimensions (mm)		最大等值阻抗 Max.ESR		最大续航电流 Maximum Endurance Current (A)	最大峰值电流 Maximum Peak Current (A)	最大漏电流 Maximum Peak Current (A)	功率密度 Power Density (W/kg)	最大能量 Maximum Energy (W.h)	能量密度 Energy Density (Wh/kg)	编号 Part No.
		ΦD	L	ESR <sub>AC</sub> (1kHz /mΩ)	ESR <sub>DC</sub> (mΩ)							
2.3V.DC	10	10	20	70	140	0.20	4.79	0.050	2283	0.0073	3.70	ZHP106M2R3RS
	15	10	25	50	100	0.30	6.90	0.060	2591	0.0110	4.50	ZHP156M2R3RS
	22	10	30	50	100	0.43	7.91	0.065	1925	0.0162	4.90	ZHP226M2R3RS
	22	12.5	20	60	120	0.43	6.95	0.085	1539	0.0162	4.70	ZHP226M2R3RS
	30	12.5	25	50	100	0.59	8.63	0.110	1671	0.0220	5.80	ZHP306M2R3RS
	40	12.5	30	40	80	0.78	10.95	0.130	1653	0.0294	6.12	ZHP406M2R3RS
	50	16	25	40	80	0.98	11.50	0.150	1101	0.0367	5.10	ZHP506M2R3RS
	65	16	30	35	70	1.20	13.47	0.180	1031	0.0478	5.43	ZHP656M2R3RS
	120	18	40	25	45	2.34	21.56	0.300	1056	0.0882	6.60	ZHP127M2R3RS

◇ 备注：特殊需要可根据客户要求另行设计

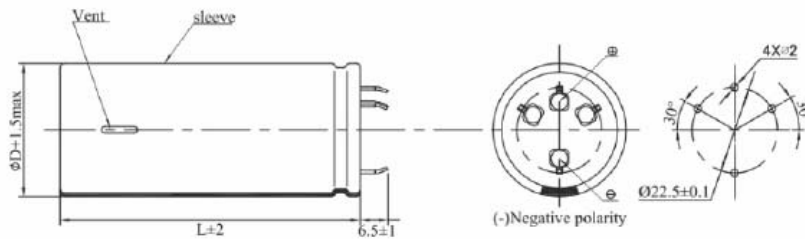
◇ Note: Special requirements can be designed according to customer requirements.

## ■ 盖板型外形图 Outline drawing

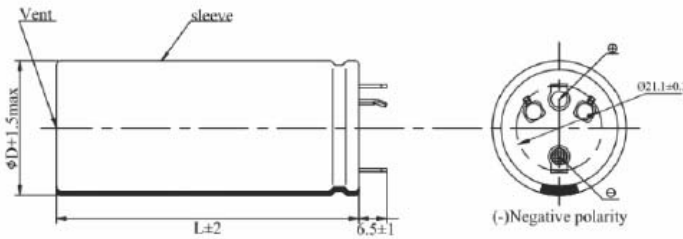
SS Type:



SK or TK Type:



SW or TW Type:



## ■ 标准品一览表 Standard size

额定电压 Rated Voltage	静电容量 Cap(F)	尺寸 Dimensions (mm)		最大等值阻抗 Max.ESR		最大续 航电流 Maximum Endurance Current (A)	最大峰 值电流 Maximum Peak Current (A)	最大 漏电流 Maximum Peak Current (A)	功率 密度 Power Density (W/kg)	最大 能量 Maximum Energy (W.h)	能量 密度 Energy Density (Wh/kg)	编号 Part No.
		$\phi D$	L	ESR <sub>AC</sub> (1kHz /m $\Omega$ )	ESR <sub>DC</sub> (m $\Omega$ )							
2.3V.DC	220	22	45	15	27	4.29	36.46	0.600	931	0.1616	6.40	ZHP227M2R3SS
	300	22	45	14	25	5.80	40.59	0.700	907	0.2204	7.87	ZHP307M2R3SS
	300	22	50	13	23	5.90	43.67	0.700	963	0.2204	6.89	ZHP307M2R3SS
	600	30	60	12	21.6	11.70	49.43	1.000	487	0.4408	7.30	ZHP607M2R3SS
	800	35	60	10	18	15.60	59.74	1.500	468	0.5878	7.80	ZHP807M2R3SS

◇ 备注:  $\phi 35$  产品盖板形态有 SS、SK、SW、TK、TW, 客户可自行选择。

ZHP 系列容量测试方法参照 IEC 标准, ESR<sub>DC</sub> 测试方法采用六步法。

◇ Note: There are different types of solder terminal of  $\phi 35$  for choose according to customer's application, such as SS、SK、SW、TK、TW.

ZPH series test method of capacity refers to IEC; Test method of ESR<sub>DC</sub> is six-steps

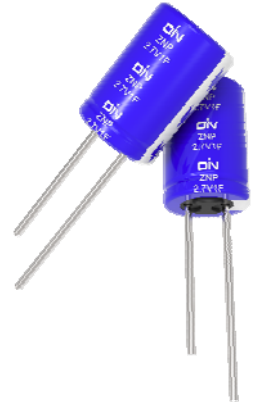
# ZNP 系列 SERIES

## ■ 特征 Features

高能量、大功率 High power, high energy density  
 充放电循环寿命长, 免维护 Long cycle life  
 Maintenance-free  
 符合 RoHS 无铅要求 RoHS compliant  
 认证 Certifications: UL810A(File NO.MH60651)

## 应用 Application

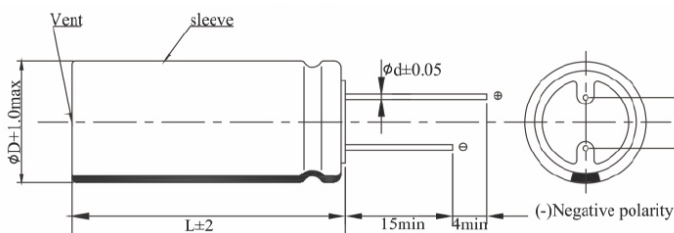
电动工具 Electric tool  
 太阳能路灯 Solar street light  
 能源回收 Energy recovery



## ■ 技术参数 Technical Specifications

项目 Items	性能要求 Characteristics
工作电压 Working Voltage	2.7V.DC
浪涌电压 Surge Voltage	2.85V.DC
容量范围 Nominal Cap.Range	1.0F~5000F
容量偏差 Capacitance Tolerance	-20%~+50%
工作温度 Operating Temperature	-40℃~+65℃

## ■ 导针型外形图 Outline drawing



$\Phi D$	P	$\Phi d$
8	3.5	0.6
10、12.5	5.3	0.6
16、18	7.7	0.8

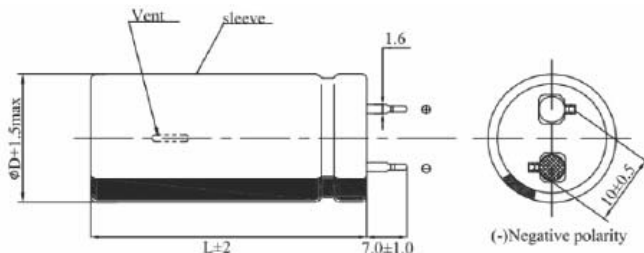
## ■ 标准品一览表 Standard size

额定电压 Rated Voltage	静电容量 Cap(F)	尺寸 Dimensions (mm)		最大等值阻抗 Max.ESR		最大续航电流 Maximum Endurance Current (A)	最大峰值电流 Maximum Peak Current (A)	最大漏电流 Maximum Peak Current (A)	功率密度 Power Density (W/kg)	最大能量 Maximum Energy (W.h)	能量密度 Energy Density (Wh/kg)	编号 Part No.
		$\Phi D$	L	ESR <sub>AC</sub> (1kHz /m $\Omega$ )	ESR <sub>DC</sub> (m $\Omega$ )							
2.7V.DC	1.0	8	12	150	360	0.38	0.99	0.006	2887	0.0010	1.20	ZNP105S2R7RS
	2.0	8	16	100	280	0.49	1.73	0.010	2924	0.0020	1.90	ZNP205S2R7RS
	3.3	8	20	95	260	0.56	2.40	0.012	2720	0.0033	2.70	ZNP335S2R7RS
	5.0	8	25	85	220	0.68	3.21	0.015	2339	0.0051	2.98	ZNP505S2R7RS
	5.0	10	20	70	170	0.79	3.65	0.015	2441	0.0051	2.40	ZNP505S2R7RS
	7.0	10	20	70	170	0.79	4.32	0.018	2144	0.0071	2.95	ZNP705S2R7RS
	7.0	10	25	60	150	0.93	4.61	0.020	2303	0.0071	2.80	ZNP705S2R7RS
	10	10	25	60	150	0.93	5.40	0.030	2083	0.0101	3.62	ZNP106S2R7RS
	10	10	30	50	75	1.43	7.71	0.030	3800	0.0101	3.30	ZNP106S2R7RS
	12	10	35	50	75	1.53	8.53	0.035	3535	0.0122	3.68	ZNP126M2R7RS
	10	12.5	20	50	75	1.35	7.71	0.030	3454	0.0101	3.00	ZNP106M2R7RS
	15	12.5	30	40	60	1.80	10.66	0.050	3359	0.0152	3.50	ZNP156M2R7RS
	25	16	25	27	50	2.09	15.00	0.060	2419	0.0253	3.50	ZNP256M2R7RS
	30	16	30	20	40	2.53	18.41	0.070	2664	0.0304	3.70	ZNP306M2R7RS
	50	18	40	18	20	4.34	33.75	0.075	3456	0.0506	4.00	ZNP506M2R7RS
100	18	60	15	18	5.51	48.21	0.026	2352	0.1013	4.90	ZNP107M2R7RS	

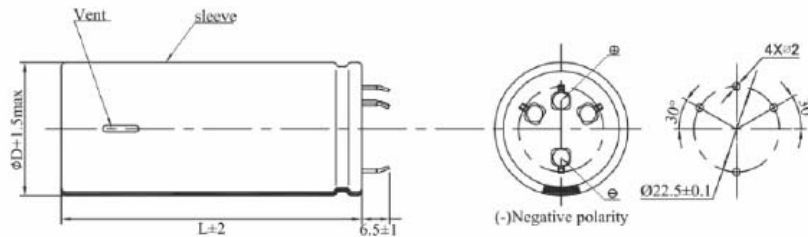
备注: 特殊需要可根据客户要求另行设计 Special requirements can be designed according to customer requirements.

## ■ 盖板型外形图 Outline drawing

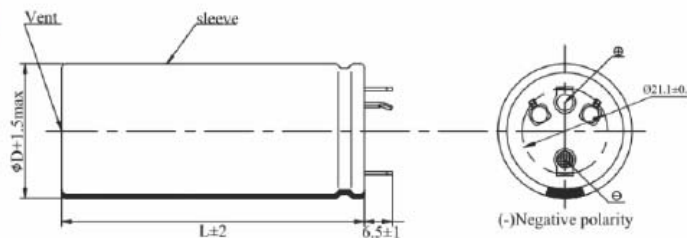
SS Type:



SK or TK Type:



SW or TW Type:



## ■ 标准品一览表 Standard size

额定电压 Rated Voltage	静电容量 Cap(F)	尺寸 Dimensions (mm)		最大等值阻抗 Max.ESR		最大续航电流 Maximum Endurance Current (A)	最大峰值电流 Maximum Peak Current (A)	最大漏电流 Maximum Peak Current (A)	功率密度 Power Density (W/kg)	最大能量 Maximum Energy (W.h)	能量密度 Energy Density (Wh/kg)	编号 Part No.
		$\phi D$	L	ESR <sub>AC</sub> (1kHz /m $\Omega$ )	ESR <sub>DC</sub> (m $\Omega$ )							
2.7V.DC	100	22	45	8	12	6.60	61.36	0.260	3391	0.1013	4.71	ZNP107V2R7SS
	120	22	50	8	12	6.92	66.39	0.300	3170	0.1215	5.28	ZNP127V2R7SS
	120	25	45	7	10	7.77	73.64	0.400	2734	0.1215	3.80	ZNP127V2R7SS
	150	25	50	7	10	8.14	81.00	0.500	2499	0.1519	4.34	ZNP157V2R7SS
	200	30	50	6	8	10.08	103.85	0.600	2457	0.2025	4.55	ZNP207V2R7SS
	220	30	50	6	8	10.08	107.61	0.620	2430	0.2228	4.95	ZNP227V2R7SS
	250	30	55	6	8	10.51	112.50	0.650	2377	0.2531	5.50	ZNP257V2R7SS
	360	35	60	4	5	15.06	173.57	0.950	2536	0.3645	5.28	ZNP367V2R7SS
	360	35	62	3	3.5	18.25	215.04	0.950	3267	0.3645	4.76	ZNP367V2R7TW
	400	35	66	3	3.5	18.76	225.00	1.000	3302	0.4050	5.35	ZNP407V2R7TW
	400	35	68	3	3.5	19.01	225.00	1.000	2941	0.4050	4.76	ZNP407V2R7TW
400	35	71	3	3.5	19.38	225.00	1.000	2890	0.4050	4.68	ZNP407V2R7TW	

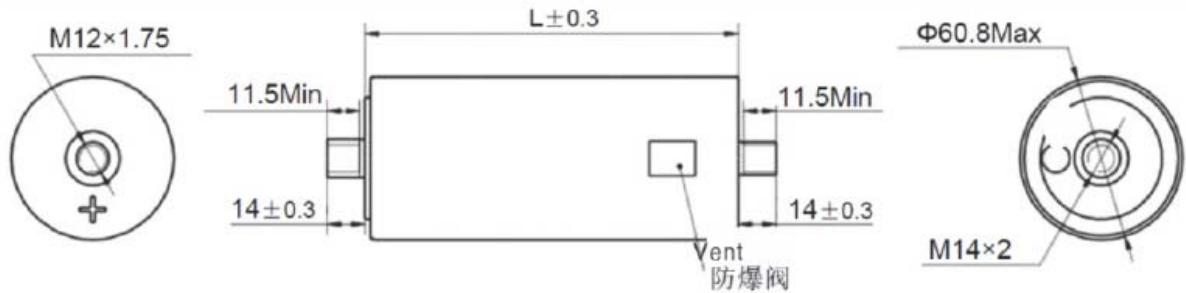
 ◇ 备注:  $\phi 35$  产品盖板形态有 SS、SK、SW、TK、TW, 客户可自行选择。

 ◇ Note: There are different types of solder terminal of  $\phi 35$  for choose according to customer's application, such as SS、SK、SW、TK、TW.

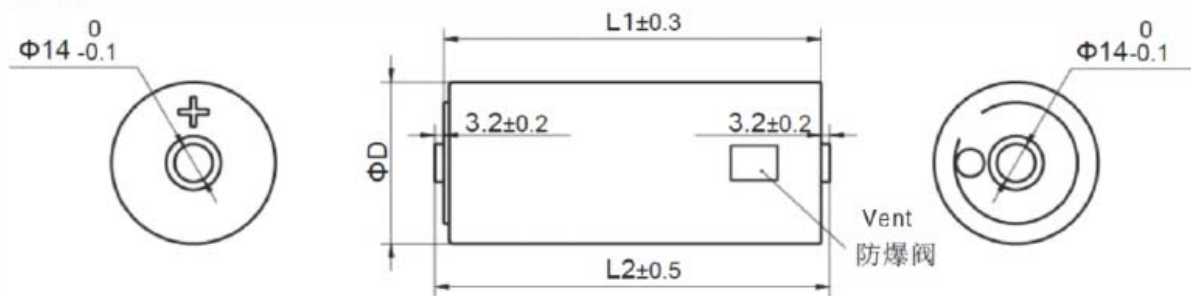
## ■ 两端引出外形图 Outline drawing



螺柱(Screw) CS Type:



光柱 CC Type:



## ■ 标准品一览表 Standard size

额定电压 Rated Voltage	静电容量 Cap(F)	尺寸 Dimensions (mm)		最大等值阻抗 Max.ESR		最大续航电流 Maximum Endurance Current (A)	最大峰值电流 Maximum Peak Current (A)	最大漏电流 Maximum Peak Current (A)	功率密度 Power Density (W/kg)	最大能量 Maximum Energy (W.h)	能量密度 Energy Density (Wh/kg)	编号 Part No.
		ΦD	L	ESR <sub>AC</sub> (1kHz /mΩ)	ESR <sub>DC</sub> (mΩ)							
2.7V.DC	650	60	51	0.70	0.80	88.0	577.3	1.80	4993	0.6581	3.0	ZNP657V2R7CS
	1200	60	74	0.40	0.58	110.0	955.2	2.50	5078	1.2150	4.1	ZNP128V2R7CS
	1500	60	85	0.33	0.47	140.0	1187.7	3.00	5395	1.5188	4.4	ZNP158V2R7CS
	2000	60	102	0.25	0.35	170.0	1588.2	3.50	6126	2.0250	5.0	ZNP208V2R7CS
	3000	60	138	0.22	0.29	210.0	2165.8	5.20	5475	3.0375	5.5	ZNP308V2R7CS
	3300	60	138	0.22	0.26	210.0	2397.7	5.20	6231	3.3413	6.2	ZNP338V2R7CC
	5000	60	203	0.21	0.28	210.0	2812.5	13.00	3900	5.0625	6.3	ZNP508V2R7CC
	5000	60	203	0.21	0.28	210.0	2812.5	8.00	4100	5.0625	6.6	ZNP508V2R7CC

✧ 备注：两端引出型，每种尺寸有两种端子类型可供选择：CS 和 CC。

 ZNP 系列容量测试方法参照 IEC 标准，ESR<sub>DC</sub> 测试方法采用六步法。

✧ Note: There are two types of terminal for each size of the cylindrical type product, CS and CC.

 ZNH series test method of capacity refers to IEC; Test method of ESR<sub>DC</sub> is six-steps

# ZM 系列 SERIES

## ■ 特征 Features

低漏电、长寿命 Low leakage current, long life  
 高能量、大功率 High power, high energy density  
 可定制模组系统产品 Customized module system

## 应用 Application

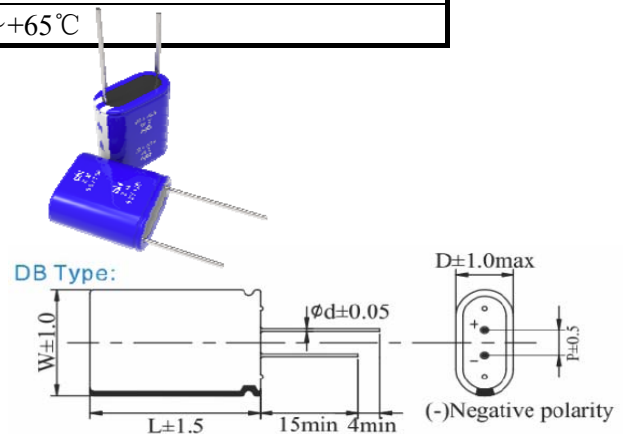
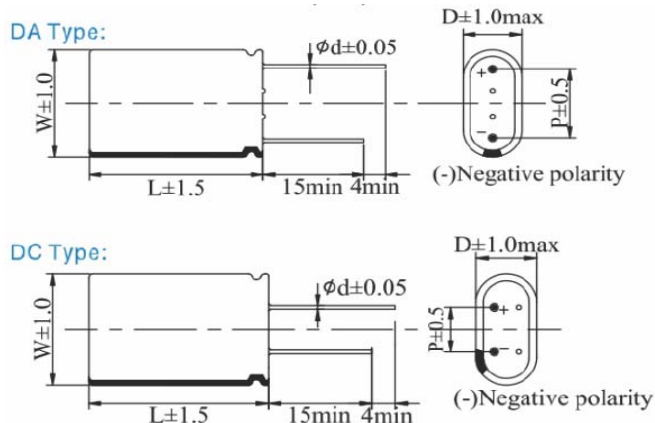
智能四表 Smart meter  
 风电储能 Wind power  
 电动汽车 Electric vehicle

## ■ 技术参数 Technical Specifications

项目 Items	性能要求 Characteristics
工作电压 Working Voltage	定制 Customized
容量范围 Nominal Cap.Range	定制 Customized
容量偏差 Capacitance Tolerance	-20%~+50%
工作温度 Operating Temperature	-40℃~+65℃

## ■ 热缩型 2 串模组 (5.5V)

2 series module with PET heat shrink tube



ΦD	W	P(mm)			Φd
		DA	DB	DC	
8	16	11.5	4.5	8.0	0.6
10	20	15.5	5.0	10.0	0.6
12.5	25	18.0	7.5	13.0	0.6

## ■ 标准品一览表 Standard size

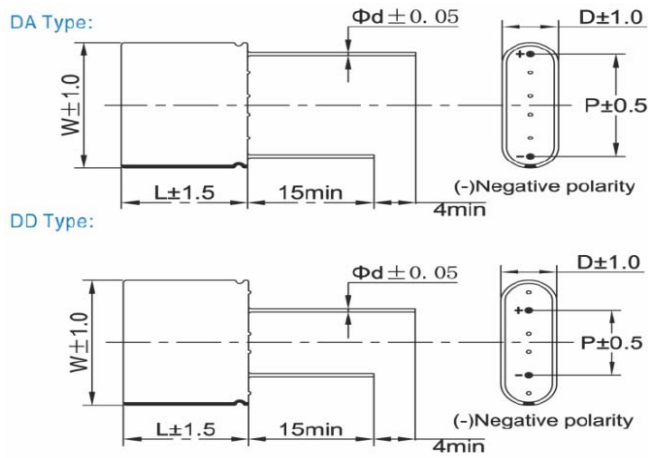
额定电压 Rated Voltage	静电容量 Cap(F)	尺寸 Dimensions (mm)			最大等值阻抗 Max.ESR		最大续航电流 Maximum Endurance Current (A)	最大峰值电流 Maximum Peak Current (A)	最大漏电流 Maximum Peak Current (A)	功率密度 Power Density (W/kg)	最大能量 Maximum Energy (W.h)	能量密度 Energy Density (Wh/kg)	编号 Part No.
		W	D	L	ESR <sub>AC</sub> (1kHz /mΩ)	ESR <sub>DC</sub> (mΩ)							
5.5V.DC	0.47	16	8	14	300	600	0.38	0.99	0.002 0.006	3184	0.0020	1.0	ZM474S05R5DAA0 ZM474S05R5DAB0
	1	16	8	18	250	500	0.49	1.73	0.006 0.010	3086	0.0042	1.8	ZM105S05R5DAA0 ZM105S05R5DAB0
	1.5	16	8	22	200	400	0.56	2.40	0.010 0.015	3479	0.0063	2.4	ZM155S05R5DAA0 ZM155S05R5DAB0
	2.5	20	10	22	180	360	0.79	3.65	0.020 0.025	2396	0.0105	2.5	ZM255S05R5DAA0 ZM255S05R5DAB0
	3.5	20	10	27	160	320	0.93	4.61	0.023 0.028	2063	0.0147	2.7	ZM355S05R5DAA0 ZM355S05R5DAB0
	5	25	12.5	22	120	200	1.35	7.71	0.025 0.030	2606	0.0210	3.0	ZM505S05R5DAA0 ZM505S05R5DAB0
	7.5	25	12.5	32	100	160	1.80	10.66	0.065 0.070	2396	0.0315	3.3	ZM755M05R5DAA0 ZM755M05R5DAB0
	12.5	32	16	28	70	120	2.09	15.00	0.090 0.095	1952	0.0525	3.4	ZM125M15R5DAA0 ZM126M15R5DAB0

◇ 备注：特殊需要可根据客户要求另行设计 Special requirements can be designed according to customer requirements.



### ■ 热缩型 3 串模组 (7.5V)

3 series module with PET heat shrink tube



ΦD	W	P(mm)		Φd
		DA	DB	
8	24	20.5	13.5	0.6

### ■ 标准品一览表 Standard size

额定电压 Rated Voltage	静电容量 Cap(F)	尺寸 Dimensions (mm)			最大等值阻抗 Max.ESR		最大续航电流 Maximum Endurance Current (A)	最大峰值电流 Maximum Peak Current (A)	最大漏电流 Maximum Peak Current (A)	功率密度 Power Density (W/kg)	最大能量 Maximum Energy (W.h)	能量密度 Energy Density (Wh/kg)	编号 Part No.
		W	D	L	ESR <sub>AC</sub> (1kHz/mΩ)	ESR <sub>DC</sub> (mΩ)							
7.5V.DC	0.33	24	8	14	500	100	0.38	0.99	0.002	2455	0.0026	0.9	ZM334S07R5DAA0
	0.60	24	8	18	400	800	0.49	1.73	0.006	2446	0.0047	1.4	ZM604S07R5DAA0
	1.0	24	8	22	350	700	0.56	2.40	0.010	2505	0.0078	2.0	ZM105S07R5DAA0

◇ 备注：特殊需要可根据客户要求另行设

◇ Note: Special requirements can be designed according to customer requirements.

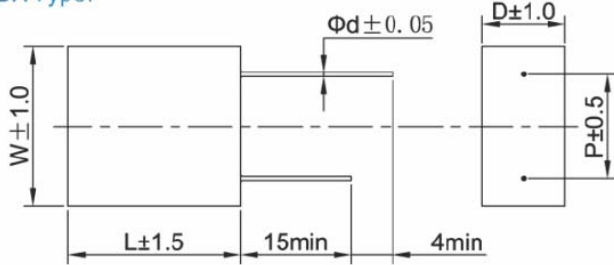
### ■ 应用实例 Application



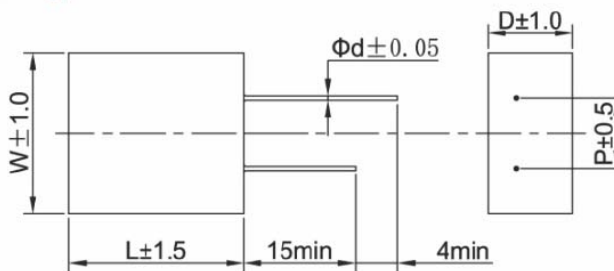
## ■ 灌胶型 2 串模组 (5.5V)

2 series module with plastic shell filled epoxy

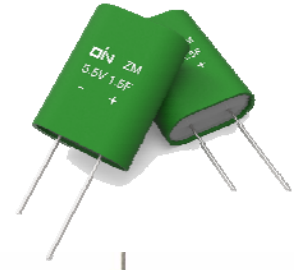
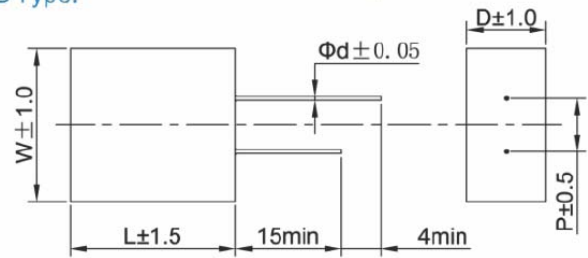
DA Type:



DC Type:



DB Type:



$\Phi D$	W	P(mm)			$\Phi d$
		DA	DB	DC	
9	18	11.5	4.5	8.0	0.6
11	23	15.5	5.0	10.0	0.6

## ■ 标准品一览表 Standard size

额定电压 Rated Voltage	静电容量 Cap(F)	尺寸 Dimensions (mm)			最大等值阻抗 Max.ESR		最大续航电流 Maximum Endurance Current (A)	最大峰值电流 Maximum Peak Current (A)	最大漏电流 Maximum Peak Current (A)	功率密度 Power Density (W/kg)	最大能量 Maximum Energy (W.h)	能量密度 Energy Density (Wh/kg)	编号 Part No.
		W	D	L	ESR <sub>AC</sub> (1kHz /mΩ)	ESR <sub>DC</sub> (mΩ)							
5.5V.DC	0.47	18	9	16	300	600	0.38	0.99	0.002	1065	0.0020	0.3	ZM474S05R5DAA0*
									0.006				ZM474S05R5DAB0*
	1.0	18	9	20	250	500	0.49	1.73	0.006	1183	0.0042	0.7	ZM105S05R5DAA0*
									0.010				ZM105S05R5DAB0*
	1.5	18	9	24	200	400	0.56	2.40	0.010	1402	0.0063	1.0	ZM155S05R5DAA0*
									0.015				ZM155S05R5DAB0*
	2.5	23	11	25	180	360	0.79	3.65	0.020	1097	0.0105	1.1	ZM255S05R5DAA0*
									0.025				ZM255S05R5DAB0*
	3.5	23	11	30	160	320	0.93	4.61	0.023	1127	0.0147	1.5	ZM355S05R5DAA0*
									0.028				ZM355S05R5DAB0*

◇ 备注: ZM 系列小模组 ( $\Phi 18$ 、3 串以下) 容量测试方法参照 IEC 标准, ESR<sub>DC</sub> 测试方法采用六步法。

◇ Note: Little module ( $\Phi 18$ 、 $\leq 3$  series) of ZM series test method of capacity refers to IEC; Test method of ESR<sub>DC</sub> is six-steps

## ■ 模组设计案例

Designed module examples

- 金属外壳型模组 (2.7V360F 单体)
- Module with metal case (cell of 2.7v360F)

项目 (Item)	产品编号 (Code)	ZM905S0100SWE0	ZM965S0090SWG0	ZM226S0080SWH0
额定容量 Rated capacity		9F	9.6F	22F
额定电压 Rated voltage		100V	90V	80V
ESR <sub>DC</sub>		≤200mΩ	≤180mΩ	≤60mΩ
最大峰值电流 Maximum peak current		200A	200A	450A
绝缘耐压特性 Dielectric voltage withstand		直流 DC: 1KV, 交流 AC:2.5KV		
工作温度范围 Operating temperature range		-40℃~+65℃		
储存温度范围 Storage temperature range		-40℃~+70℃		
防护等级 Protection level		IP20	IP30	IP20
均衡方式 Balancing mode		主动 active		主动+被动 active&passitive
均衡开启电压 Balancing threshold voltage		2.65V	2.6~2.7V	2.65V
防反接功能 Anti-reversed		/	√	√
温度检测功能 Temperatyre detection		√	√	√
尺寸 Size		450*92*184mm	305*113*207mm	415*80*300mm
主要应用 Main application		主要应用于风电变桨、混合动力汽车及储能系统等 Mainly applied to Pitch System,Hybrid Electric Vehicle and energy storage systems and etc.		

◇ 备注：特殊需要可根据客户要求另行设计

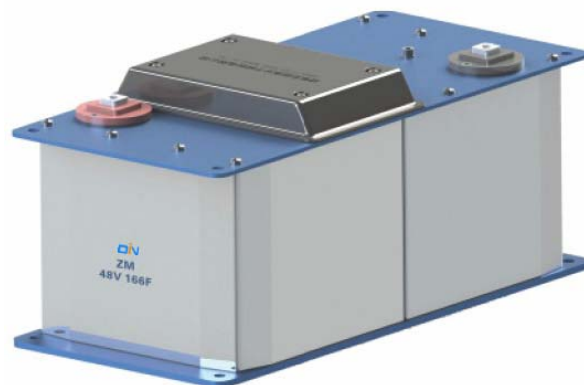
◇ Note: Special requirements can be designed according to customer requirements.



- 金属外壳型模组 (2.7V3000F 单体)
- Module with metal case (cell of 2.7v3000F)

项目 (Item)	产品编号 (Code)	ZM905S0100SWE0	ZM965S0090SWG0
额定容量 Rated capacity		166F	500F
额定电压 Rated voltage		48V	15v
ESR <sub>DC</sub>		≤5.8mΩ	≤2.5mΩ
最大峰值电流 Maximum peak current		2165.7A	
绝缘耐压特性 Dielectric voltage withstand		直流 DC: 1KV, 交流 AC:2.5KV	
工作温度范围 Operating temperature range		-40℃~+65℃	
储存温度范围 Storage temperature range		-40℃~+70℃	
防护等级 Protection level		IP65	
均衡方式 Balancing mode		主动 active	
均衡开启电压 Balancing threshold voltage		2.7~2.75V	2.6~2.7V
防反接功能 Anti-reversed		/	√
温度检测功能 Temperatyre detection		√	/
尺寸 Size		425*197*185mm	384*74*208mm
主要应用 Main application		主要应用于风电变桨、轨道交通能量回收及储能系统等 Mainly applied to Pitch System,Rail transportation energy recovery and energy storage systems and etc.	主要应用于汽车怠速起停系统 Mainly applied to Auto lding Start-stop system

- ◇ 备注：特殊需要可根据客户要求另行设计
- ◇ Note: Special requirements can be designed according to customer requirements.



■ 产品可靠性测试 Product Reliability Test

项目 Items		合格标准 Acceptable Quality Level	测试条件 Test Condition
循环寿命 Cycle life characteristics	容量变化 Capacitance Change	≤初始值的 30% ≤30% of initial value	在 25℃下，用恒定电流使电容器在规格电压和半额定电压间循环充放电。 Capacitors cycles between specified voltage and half rated voltage under constant current at +25℃ 1. ZHP:50,000 次 2. ZNP:500,000 次
	内阻变化 Internal Resistance	≤初始值的 2 倍 ≤2 times of initial value	
	外观变化 Appearance	无显著变化 No remarkable change	
高温负荷寿命 High temperature load time	容量变化 Capacitance Change	≤初始值的 30% ≤30% of initial value	温度 temperture: Tmax±2℃ 电压 voltage: 额定电压 rated voltage 测试时长 duration of testing:1,000(+48)hrs
	内阻变化 Internal Resistance	≤初始值的 2 倍 ≤2 times of initial value	
	外观变化 Appearance	无显著变化 No remarkable change	
温度特性 Temperture	容量变化 Capacitance Change	≤初始值的 30% ≤30% of initial value	存储时长 duration of storage: 12hrs 无负载 non-loaded 温度 temperture: 1. ZHP:-25℃、+25℃、+65℃ 2. ZNP:-45℃、+25℃、+65℃
	内阻变化 Internal Resistance	≤初始值的 2 倍 ≤2 times of initial value	
	外观变化 Appearance	无显著变化 No remarkable change	
抗振性 Vibration Resistance	容量变化 Capacitance Change	≤初始值的 30% ≤30% of initial value	振幅 amplitude:1.5mm 频率 frequency: 10~55HZ 方向 direction: X,Y,Z(2hrs) 测试时长 duration of testing:6hrs
	内阻变化 Internal Resistance	≤初始值的 2 倍 ≤2 times of initial value	
	外观变化 Appearance	无显著变化 No remarkable change	
湿热特性 Humidity Characteristic	容量变化 Capacitance Change	≤初始值的 10% ≤10% of initial value	温度 temperture: 40±2℃ 电压 voltage: 额定电压 rated voltage 测试时长 duration of testing:240(+48)hrs 相对湿度 relative humidity:90%~95%
	内阻变化 Internal Resistance	≤初始值的 2 倍 ≤2 times of initial value	
	外观变化 Appearance	无显著变化 No remarkable change	

## IEC 测试方法 IEC Capacitance Test Method

- 1) 恒流充电至额定电压，再恒压充电 10 分钟；
- 2) 10 分钟恒压结束后，进行恒流放电，如图 1 所示，记录电压放至  $U_1$ 、 $U_2$  时分别对应的时刻  $t_1$ 、 $t_2$ ，并用容量计算公式计算容量：

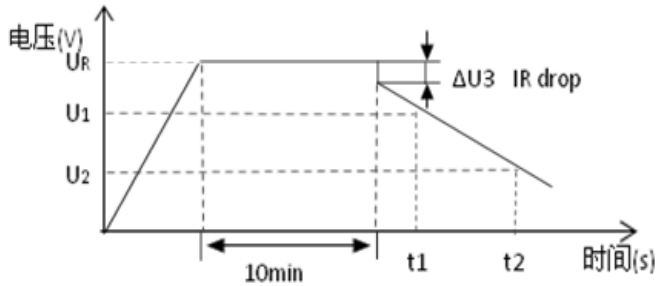


图 1 电压时间特性

$$\text{容量计算公式: } C = \frac{I \times (t_2 - t_1)}{\Delta U_3}$$

其中：

$I$ ：放电电流， $4 \times C \times U_R$  (mA)

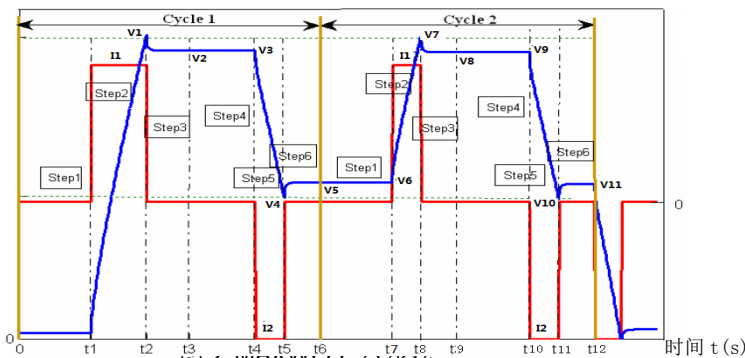
$U_1$ ：测量初始电压， $0.8 \times U_R$  (V)；

$U_2$ ：测量结束电压， $0.4 \times U_R$  (V)；

$t_1$ ：放电开始到测量初始电压  $U_1$  的时间 (s)；

$t_2$ ：放电开始到测量结束电压  $U_2$  的时间 (s)；

## MAXWELL 六步法测试方法 Six-steps Capacity and ESRDC Test Method



测试步骤：

step1: 搁置 10s；

step2: 以电流  $I_1$  恒流充电至额定电压  $U_R$ ；

step3: 搁置 5s；

step4: 搁置 10s，记录  $V_3$ 、 $t_4$ ；

step5: 以电流  $I_2$  恒流放电至  $50\% U_R$ ，记录  $I_2$ 、 $V_4$ 、 $t_5$ ；

step6: 搁置 5s，记录  $V_5$ 、 $t_6$ ；

重复 step1~step6，并记录对应的电流、电压和时间，最后以电流  $I_2$  恒流放电至  $0.1V$  以下。

参数计算：

两次循环放电容量： $C_{dch1} = I_2 \times (t_5 - t_4) / (V_3 - V_4)$ ； $C_{dch2} = I_2 \times (t_{11} - t_{10}) / (V_9 - V_{10})$ ；

放电容量： $C_{dch} = (C_{dch1} + C_{dch2}) / 2$ ；

两次循环放电直流内阻： $ESR_{dch1} = (V_5 - V_4) / I_2$ ； $ESR_{dch2} = (V_{11} - V_{10}) / I_2$ ；

放电直流内阻： $ESR_{dch} = (ESR_{dch1} + ESR_{dch2}) / 2$ ；

其中： $I_1 = I_2 = 100.00$  A，参数表中额定容量指放电容量，直流内阻  $ESR_{DC}$  指放电直流内阻。

## ■ 注意事项 Instructions

### 1 充电

#### 1.1 充电电流

充电电流不得超过本规格书最大的工作电流，使用高于最大工作电流充电将可能引起电容的充放电性能、机械性能和安全性能的问题，可能导致发热或泄露。

#### 1.2 充电电压

充电电压不得高过本规格书规定的额定电压（48V），51.3V 为充电最高极限，充电器的设计应满足此条件。充电电压高于额定电压值，可能引起电容的充放电性能、机械性能和安全性能的问题，可能会导致发热或泄露。

#### 1.3 充电温度

-40~65℃.产品必须在-40~65℃温度范围内进行充电。

#### 1.4 禁止反向充电

正确的连接模组的正负极，严禁反向充电，反向充电后降低模组的充放电性能。

### 2 放电

#### 2.1 放电电流

放电电流不得超过规格书规定的最大工作电流，大电流放电会导致容量快速下降和过热。

#### 2.2 放电温度

-40~65℃.

产品必须在-40~65℃温度范围内进行放电。

2.3 产品电压低于 23.9V，请不要强制放电；充满电后再使用。

### 3 储存

3.1 产品不能储存在湿度超过 85%，或有毒气体的地方。

3.2 最好储存在温度-40~70℃，湿度 60%的环境中。