

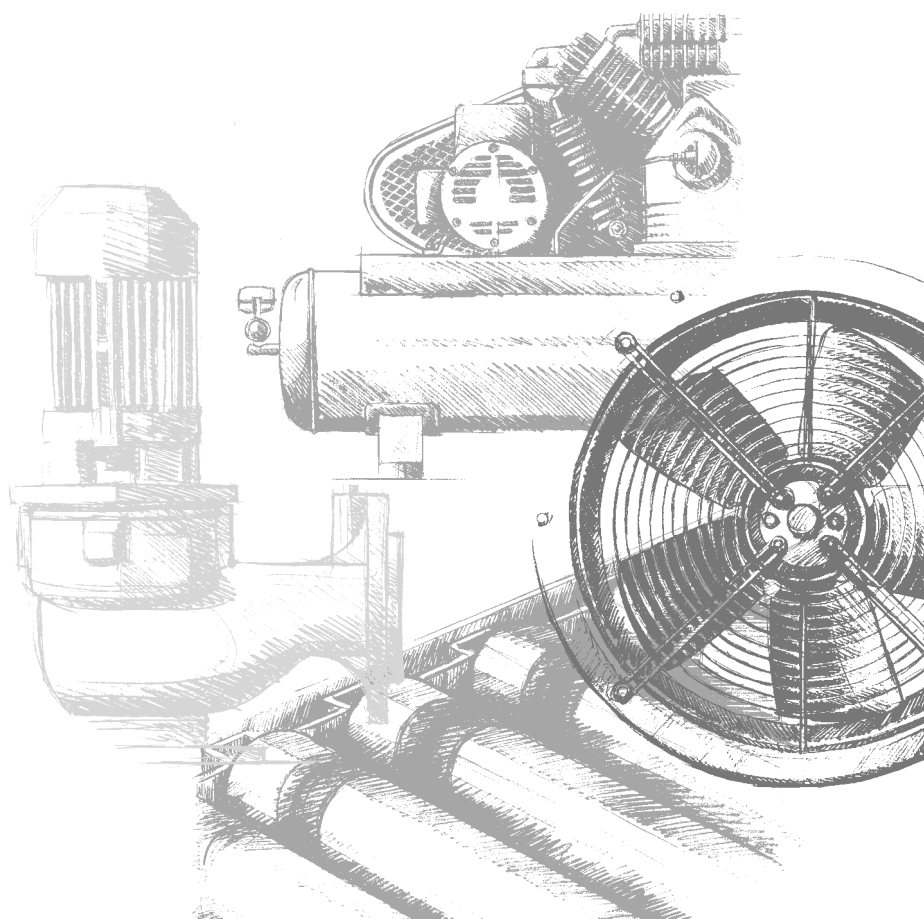
# Telemecanique

## Altistart 46

### 软起动器

产品目录

# 97



Merlin Gerin

Modicon

Square D

Telemecanique

**Schneider**  
 **Electric**

施耐德电气，令电力潜能尽发挥。

# 软起动单元

---

Altistart 46 软起动 - 软停止单元

## 目录

---

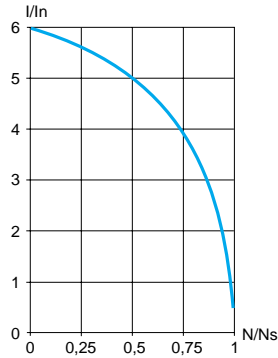
转矩和电流曲线 .....	2 ~ 5
概述, 组成简介 .....	6
操作 .....	7 ~ 9
特性 .....	10 ~ 13
软起动器型号说明 .....	14 ~ 17
可选件及备件介绍 .....	18
可选件及备件型号说明 .....	19 ~ 20
外形尺寸 .....	22 ~ 23
推荐的接线图 .....	24 ~ 27
需用零件明细表 .....	28 ~ 29

# 软启动单元

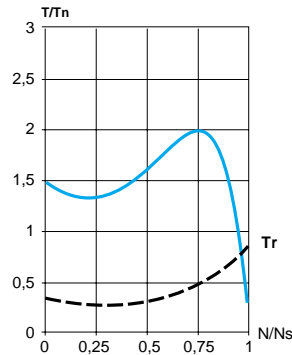
## 三相异步电机的传统起动方法

### 转矩和电流曲线

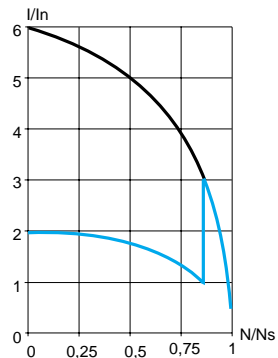
#### 直接在线起动



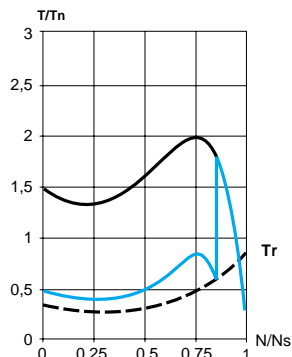
- 起动电流  
标称电流的 4-8 倍
- 起动转矩  
标称转矩的 0.5-1.5 倍
- 特性
  - 3-端子电机, 低到中等功率
  - 带载起动
  - 高电流峰值和大压降起动
  - 简易设备
- 无调整参数



#### 星-角起动



- 起动电流  
标称电流的 1.8-2.6 倍
- 起动转矩  
标称转矩的 0.5 倍
- 特性
  - 6-端子电机
  - 空载起动或低阻性转矩起动。
  - “星-角”切换时出现高的电流转矩峰值。
  - 设备需要维护
- 无调整参数

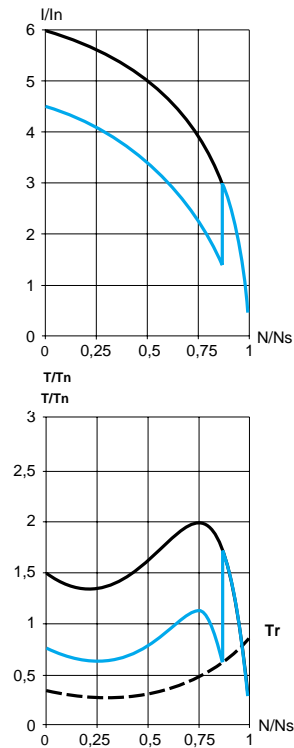


# 软起动单元

## 三相异步电机的传统起动方法

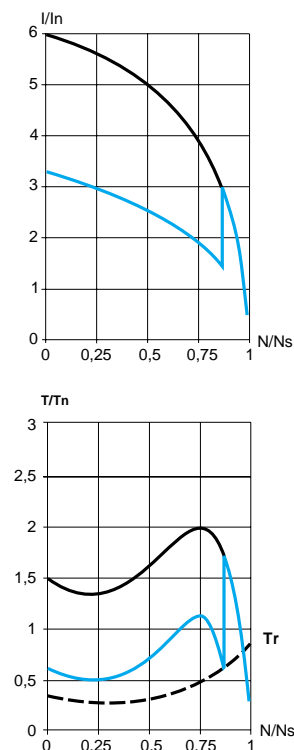
### 转矩和电流曲线

#### 一次侧串电阻起动



- 起动电流  
标称电流的 4.5 倍
- 起动转矩  
标称转矩的 0.5-7.5 倍
- 特性
  - 3- 端子高功率电机
  - 起动时不断增加阻性转矩
  - 高电流峰值
  - 笨重设备, 需要维护
- 无调整参数

#### 自耦变压器起动



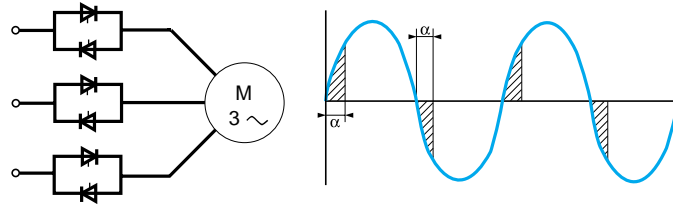
- 起动电流  
标称电流的 1.7-4 倍
- 起动转矩  
标称转矩 0.4-0.85 倍
- 特性
  - 3- 端子高功率电机
  - 在电压变化时起动, 出现大压降和高电流峰值。
  - 笨重复杂的设备, 需要维护。
- 无调整参数

# 软起动单元

## 三相异步电机的传统起动方法

### 转矩和电流曲线

## 改变电压电流极限的电子起动方法



使用晶闸管桥可以逐步增加电机的三相电源电压。晶闸管桥由一对晶闸管反并联而成，并分别与交流电源的各相相联。

改变晶闸管的触发角，电机电压平稳增加，频率不变。

输出电压可通过加速积分参数或电流极限参数或两个参数共同控制。

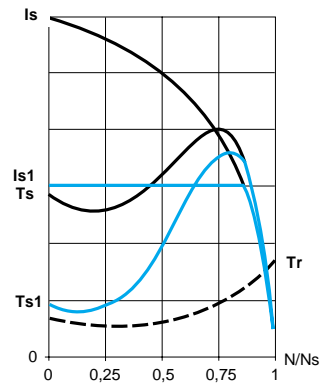


图 1

图 1 转矩与起动电流的关系曲线。  
限制起动电流  $I_{s1}$  为  $I_{s1}$ ，则起动转矩由  $T_s$  降为  $T_{s1}$ ，它与  $I_{s1}$  和  $I_s$  之比的平方成正比。

举例：

电机起动转矩及电流为： $T_s = 2T_n$ ， $I_s = 6I_n$ ，限制起动电流  $I_{s1} = 3I_n$ ，即  $0.5I_s$ ，则起动转矩为：

$$T_{s1} = T_s \times (0.5)^2 = 2T_n \times 0.25 = 0.5 T_n$$

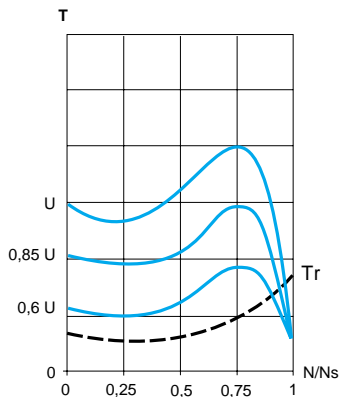


图 2

图 2 鼠笼电机的转矩 / 速度特性与电源电压的关系曲线。  
频率不变时，转矩与电压的平方成正比。电压的平稳增加可限制起动转矩和起动电流，并避免出现瞬时电流尖峰。

# 软起动单元

## 三相异步电机的传统起动方法

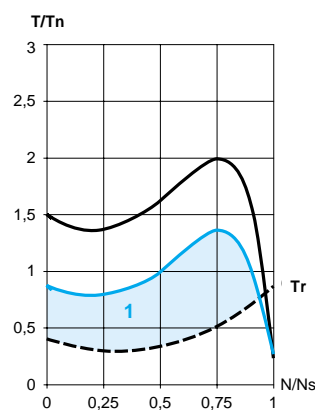
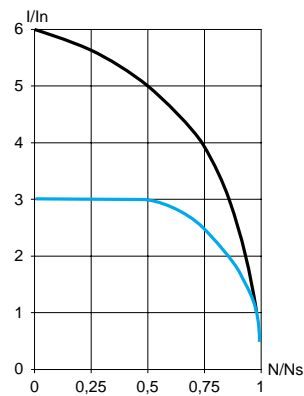
### 转矩和电流曲线

#### 用 Altistart 46 软起动 (转矩控制)

Altistart 46 是由六个晶闸管组成的软起动 - 软停止单元, 可以控制三相异步鼠笼式电机的起动和停车。

可提供:

- 对电机运行特性的控制, 尤其是在起动和停止期间,
- 对电机和起动器的热过载保护,
- 对传动机械的机械保护, 清除转矩浪涌并降低冲击电流,
- 在整个 1 区内控制加速转矩,
- 按应用要求调节电机转矩,
- 降低电机损耗。



注意: Altistart 46 软起动单元为电机起动器。  
不能用作电源电阻或变压器。

- 起动电流  
可在标称电流的 2~5 倍间调节。
- 起动转矩  
可在 0.15 倍的标称转矩至标称转矩间变化。
- 特性
  - 3- 端子电机, 标称功率 2.2~800 kW。
  - 可独立调节加速积分。
  - 允许直流注入制动。
  - 设备不需维护。

# 软启动单元

## Altistart 46 软启动 - 软停止单元

### 说明, 组成简介

#### 说明



通过装置前面板上的对话选项可完成所有的对话功能:

- 1 对话选项
- 2 LED 显示
- 3 可拆卸的端子排

Altistart 46 的设计独特, 便于连接电源和电机。该起动器的出厂设置即满足于应用要求。选加两种对话操作盘中的一个, 即可修改出厂设置, 配置和显示参数。

当要求以下特性时, 建议使用 Altistart 46 软启动-软停止单元:

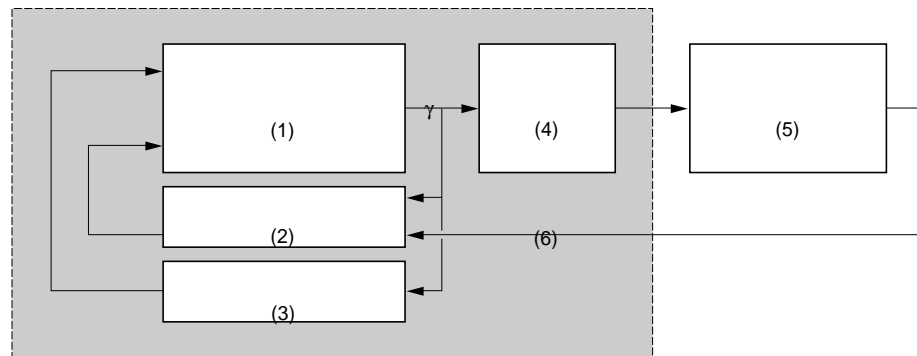
- 限制起动期间的压降, 并降低电流峰值。
  - 限制起动转矩以保护传动机械。
  - 平稳加速, 减速或制动, 保护设备和人员。
  - 大惯性机械的平稳起动。
  - 适用于特殊机械。
  - 精密电机的保护。
- Altistart 46 可控制电源电压在 208V-500V 之间, 额定功率在 2.2-800 kW 间的电机。

#### 组成简介

Altistart 46 由控制模块, 电源组件, 本机或在线通信的可选项 (PLC 或 PC) 组成。

微处理器可用于在起动和停止期间控制转矩, 而不需用测速机。

示意图



- (1) 转矩反馈
- (2) 转矩的估算
- (3) 转矩给定的计算
- (4) 功率单元
- (5) 异步电机
- (6) 测量

本产品提供出厂设置, 接通电源后即可工作。如果需要, 使用“显示 - 调节”选项或“PC 联接”选项可以修改配置, 出厂设置并监测参数。

# 软起动单元

## Altistart 46 软起动 - 软停止单元

### 操作

### 转矩控制

Altistart 46 采用施耐德专利技术控制起动及停止期间的转矩。可允许:

- 恒定加减速, 不需用测速机, 即使当电机负载变化时也是如此。
- 在瞬态变化期间优化电机的损耗 (增益至少为 10%-15%)。
- 对于大多数应用来说, 出厂设置即可满足要求, 而不需做任何调整。

### 自调整功能

对于每种规格的电机均有相应的 Altistart 46 产品。本产品的出厂设置即是根据所对应电机在标准负载工作时设置的。当应用于重型负载时, 可以调整起动器上的一个负载类型选择开关, 使其适用于降容电机的特性要求。

Altistart 46 的出厂设置可满足于最普遍的应用场合。

当需要以下功能时, 可使用对话或通信选件:

- 使用的功能在出厂时没有预置 (突加给定, 减速运行, 制动等)。
- 调整热过载保护。
- 显示状态及参数信息。

### 保护装置和温度记忆装置

本产品上有一个微处理器控制的监测系统, 根据由本产品定义的或用户设置的电机工作电流和电机的实际电流值, 连续监测电机和起动器单元的温升。

本产品的保护等级为 10 级, 也可使用其它起动等级 (10A, 20, 30)。

报警信号可指示电机温度是否超出标称的温升极限, 并且该信息即使在电源短时断电后也会被保存。

当由于过热故障使装置停机时, 如果电机温度仍然很高, 控制电路会禁止其重新启动。

### 防止电机过载的保护

Altistart 46 具有出厂设置值, 不用进行任何调整工作即可投入使用 (不使用可选件时)。

电机制造商会给出电机承受其标称电流 (In) 7.2 倍的时间, Altistart 46 会根据这个标准数据和起动电流计算电机的过载时间。

注意: 如果电机的标称电流小于起动器单元标称电流的  $\pm 5\%$ , 不需可选件即可保护电机。在其它情况下则必须用可选件调节电流值, 来保护电机。

### 分级控制: 对话及通信

通过以下方法实现人机对话, 以及修改参数和配置:

- 插件或选件
- PC
- PLC

一旦完成调整及配置, 可以断开选件。为了在工作期间获得显示信息, 也可将其封锁。

显示内容在对话选件或 PC 上用 4 种语言编码显示 (法语, 英语, 德语, 西班牙语)。

连接 PC 机时也可以将设置保存到软盘或硬盘上, 并顺序下装到所连的任何一台 Altistart 46 上。

Altistart 46 的设计也适用于简单的自控系统, 可通过 AS-i 总线对其进行控制。



# 软启动单元

## Altistart 46 软启动-软停止单元

### 操作

### 用于保护电机的启动等级

使用 Altistart 46 后, 跳闸等级 (IEC 947-4-1) 可适应于所有的标准启动等级。  
每一起动等级的跳闸时间见下表。  
本产品标准负载设置为 10 级, 重型负载设置为 20 级。

启动等级	跳闸时间 7.2 ln (1)	跳闸时间 3 ln
2	1.5 s	9 s
10 A	3.7 s	22 s
10	7.4 s	45 s
15	11.1 s	67 s
20	14.8 s	89 s
25	18.5 s	112 s
30	22.2 s	134 s

启动器单元的标准负载为电流是电机每小时标称电流的 3 倍时, 启动时间不超过 230s, 或不超过包括启动, 停止或制动的运行时间的 6.3%。

例如, Altistart 46 在一小时内可完成:

- 6 秒钟的启动 38 次, 或 23 秒钟的启动 10 次。
  - 6 秒种的启动 19 次和 6 秒钟的减速或制动停止 19 次。
  - 23 秒钟的启动 5 次和 23 秒钟的减速或制动停止 5 次。
- 超过以上值则认为负载为重型负载。

### 特殊应用:

- 几台相同型号电机的串级启动

Altistart 46 可以启动所有电机, 而不需特殊的措施。因为不提供电机保护, 所以每台电机都必须附加外部热保护装置。

- 几台不同型号电机的串级启动

如果所联电机的最低和最高功率比在 0.5~1 之间, 启动方法同上。如果功率比更大一些的话, 加速积分就有不被最优化的危险。

- 启动并联在一起的相同型号或不同型号的电机

对于这种应用, Altistart 46 作为智能的冷态接触器工作。启动器的电流根据不同的电机负载分配, 不提供电机保护。

**注意:** 在以上应用中, 标准负载时, 所有电机的全部启动时间必须每小时不超过 230 秒, 并且对所有电机都不能突加给定, 不提供欠载或过载保护, 并要求停机时间相同。

- 应用于特殊电机

如果需保护电机, 则必须修改启动器的出厂设置值。但是如果电机保护是外部装置提供的, 则不需修改出厂设置值即可满足需要。

- 应用于 AS-i 总线

Altistart 46 可通过 AS-i 总线进行控制, 与总线的接口型号为 ABE-8S44SBB0。

(1) 符合 IEC 947-4-1.

# 软起动单元

## Altistart 46 软起动 - 软停止单元

### 操作

### 应用范围

Altistart 46 满足大多数带动重型负载机械的要求。  
下表仅供参考。

应用机械类型	负载类型	Altistart 46 执行的功能	起动电流 (%)	起动时间 (秒)
离心泵	标准负载	慢速停机保护 (消除水锤), 欠载保护或防止相位颠倒保护。	300	5 ~ 15
活塞泵	标准负载	监测运行的干燥剂和泵的旋转方向。	350	5 ~ 10
风机	标准负载或重型负载 (>30s)	检测阻塞物造成的过载或欠载 (损坏的传输链) 提供停机时的制动转矩	300	10 ~ 40
冷压缩机	标准负载	电机保护, 对特殊电机也可提供。	300	5 ~ 10
螺旋式压缩机	标准负载	提供防止相位颠倒的保护, 停机时自动排空气体。	300	3 ~ 20
离心式压缩机	标准负载或重型负载 (>30s)	提供防止相位颠倒的保护, 停机时自动排空气体。	350	10 ~ 40
活塞式压缩机	标准负载	提供防止相位颠倒的保护, 停机时自动排空气体。	350	5 ~ 10
传送带运输机	标准负载	检测故障的过载控制或检测损坏的欠载控制。	300	3 ~ 10
螺旋起重机	标准负载	检测恶劣环境的过载控制或检测损坏的欠载控制。	300	3 ~ 10
T- 型缆车	标准负载	检测阻塞的过载控制或检测损坏的欠载控制。	400	2 ~ 10
电梯	标准负载	检测阻塞的过载控制或检测损坏的欠载控制。变化负载的恒定起动。	350	5 ~ 10
圆锯带锯	标准负载或重型负载 (>30s)	快速制动	300	10 ~ 60
搅碎机, 剪屑机	重型负载	控制起动转矩	400	3 ~ 10
搅拌机	标准负载	电流显示材料的密度。	350	5 ~ 20
混合机	标准负载	电流显示材料的密度。	350	5 ~ 10
研磨机	重型负载	停机时限制振动, 检测阻塞的过载控制。	450	5 ~ 60
轧碎机	重型负载	停机时限制振动, 检测阻塞的过载控制。	400	10 ~ 40
精炼机	标准负载	控制起动及停止转矩。	300	5 ~ 30
压力机	重型负载	增加工作周期的制动。	400	20 ~ 60

# 软起动单元

## Altistart 46 软起动 - 软停止单元

### 特性

Altistart 控制的电机必须能够在低电源电压供电时可以带动所驱动负载。  
该产品适用于标准负载和重型负载。用于重型负载时，需要与电机制造商确认一下降容运行是否适合于电机的工作周期和启动时间。因为 Altistart 46 具有热过载保护功能，所以可避免由于不正常的电机温升而跳闸。

### 环境

符合标准			Altistart 46 发展了电子式软起动 - 软停止单元技术并通过了性能测试，符合以下国际标准： (IEC, NFC, VDE), IEC 947-4-2, UL 和 CSA。
CE 标志			具有 CE 标志，符合低压及电磁兼容性规范。
防护等级	起动器 ATS-46D17N ~ 46C14N 起动器 ATS-46C17N ~ 46M12N		IP 20 (没有接线时为 IP 10) IP 00
抗冲击	符合 IEC 68-2-27 起动器 ATS-46D17N ~ 46D38N		15 g, 11ms
抗振能力			符合 IEC 68-2-6, NFC 2076 及 BV1
环境温度	工作温度	°C	0...+ 40 不降容 (+ 40 ~ + 60°C 之间，每升高 1°C，电流降低 1.2 %。)
	存储温度	°C	- 25...+ 70
最大相对湿度	符合 IEC 68-2-3		93 % 无冷凝或滴水
最大环境污染等级	符合 IEC 664		3 级
最大工作高度		m	1000 米以内不降容 (1000 米以上，每增加 100 米，电流降低 0.5 %)
工作位置 (1) 相对于垂直安装位置的最大工作角度。			

### 电气特性

使用范围	符合 IEC 947-4-2		AC-53a
三相电源电压 (U)		V	208 - 10 %...240 + 10 % 380 - 15 %...415 + 10 % 440 - 15 %...500 + 10 %
频率		Hz	50 或 60 自适应
标称电流 (In)		A	17...1200 A, 共 21 种额定值。
电机功率		kW	2.2...800
电机额定铭牌电压		V	208...240 380...415 440...500

(1) 对于某些特殊应用 (如船舶)，起动器可允许暂时工作在相对于垂直位置的  $\pm 45^\circ$  位置上。

# 软起动单元

## Altistart 46 软起动 - 软停止单元

### 特性

#### 电气特性 (续)

调整电流		电机的标称电流 $I_n$ 可在起动器额定电流的 0.5 ~ 1.3 倍间调整。 最大起动电流可在 2 ~ 7 倍的 $I_n$ 间调整, 限制为 5 倍的起动器电流极限。		
起动方式		转矩控制 (1), 起动电流限制为 $5I_n$ 。 出厂设置: 转矩积分为 10 秒时, 对于标准负载, 为 $3I_n$ ; 转矩积分为 15s 时, 对于重型负载, 为 $3.5I_n$ 。		
停止方式		缺省值为自由停车		
自由停车		缺省值为自由停车		
转矩积分停车		在 0.5 至 60 秒间可编程调整		
制动停车		由磁通自动控制		
LED 显示		灭	亮	闪烁
封锁 (红色)		-	故障	自动复位
接通电源 (绿色)		-	电源正常	-
输出继电器 (2 个)		<b>R1</b>	<b>R2</b>	
触点类型		1 “常开” + 1 “常闭” (2 个独立触点)	1 “常闭”	
出厂设置		安全继电器 只有 R1 可以重新设置 (用于停机时隔离)	起动继电器的输出端	
最大工作功率 ~ 220V	<b>VA</b>	起动功率 1200, 维持功率 120		
最小切换能力		100mA - 24V		
标称工作电流	<b>A</b>	0.5. 等级 AC-14, AC-15 (240V AC) 和 DC-13 (48V DC)		
标称热电流	<b>A</b>	5		
最大工作电压	<b>V</b>	~ 400		
机械寿命		5 亿次操作		
模拟输出 AO		电流输出 0-20mA 或电压输出 0-10V, 500Ω 阻抗, 可在 4-20mA 间重新配置。 最大负载阻抗: 800 Ω 精度 ± 3 %, 线性度 ± 3%		
逻辑输出 LO		2 个逻辑输出 LO1 和 LO2, 共用 0V 最大电压 40V, 最小电压 10V 最大输出电流: 200mA		
内部电流		1 个单独输出 + 24V (PL) 精度 ± 20 % 最大 100mA		
逻辑输入 LI		3 个逻辑输入, 阻抗 3.5kΩ 电源 + 24V < 5V 为 0 态, > 11V 为 1 态。		
保护		对电机和起动器单元的综合热保护。		
主电源保护		缺相保护和相位不平衡保护, 由输出继电器指示。		
热接触		用于风机冷却的单元, 额定值为 75 至 1200A		
选择起动器单元		可以根据电机的标称功率和负载选择 Altistart 46 装置。 起动器的功率可用于标准负载或重型负载。 用于重型负载时, 起动器和电机都降容工作。 如果在起动结束时将 Altistart 46 旁路, 则 Altistart 46 可增容工作。 (1) 施耐德专利		

# 软起动单元

Altistart 46 软起动 - 软停止单元

特性

## 电气特性 (续)

ATS-46 软起动单元		D17N	D22N	D32N	D38N	D47N	D52N	D75N	D88N	C11N	C14N	C17N
标称负载时的总耗散功率	W	72	91	104	121	161	206	265	310	342	426	566
ATS-46 软起动单元		C21N	C25N	C32N	C41N	C48N	C59N	C66N	C79N	M10N	M12N	
标称负载时的总耗散功率	W	670	817	973	1404	1462	1800	2022	2680	3040	3640	

## 电磁特性 (1)

	标准	试验等级	举例 (干扰元件)
Altistart 46 抗扰性试验 - 见表	IEC 1000-4-2 第 3 级 静电放电 - 通过触点 - 空气中	6kV 放电 8kV 放电	电气光电的触点
	IEC1000-4-3 第 3 级 辐射的电磁场	10V/m	传送无线电信号的设备
	IEC 1000-4-4 第 4 级 快速电气瞬态脉冲冲击 - 电源电缆 - 控制电缆	4kV 2kV	接触器的断开/闭合
	IEC 1000-4-5 第 3 级 振铃度 - 三相 - 空气中	1kV 2kV	放电电路
	IEC 1000-4-12 第 3 级 衰减的振铃波	1kV - 15MHz	主电源的振铃电路

(1) 软起动器单元符合 IEC 947-4-2 标准中的电磁兼容性部分。本标准保证产品的抗干扰等级和抗辐射的干扰等级。启动时，辐射的干扰低于电磁兼容标准的要求，但是这会在启动时加速期间产生干扰。干扰类型主要是电磁干扰 (谐波)，在主电源和 Altistart 之间连接电容器 (参见第 21 页) 可以降低干扰。

注意：功率因数校正只能在 Altistart 46 的上端口完成，并且只能在启动给来电时连接。

用于 Altistart 46 的滤波器会产生 1mA 的接地漏电流，因此必须相应地选择漏电流保护装置。

注入制动电阻产生的频率会干扰保护装置，尤其是绝缘监测器。

建议使用屏蔽装置。

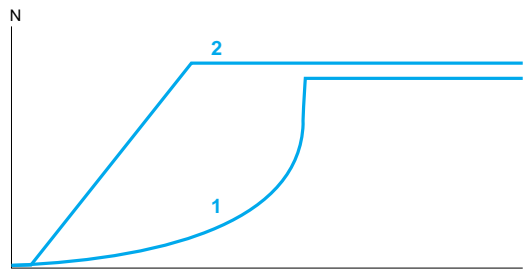
# 软起动单元

## Altistart 46 软起动 - 软停止单元

### 特性

#### 起动特性

##### 加速斜坡

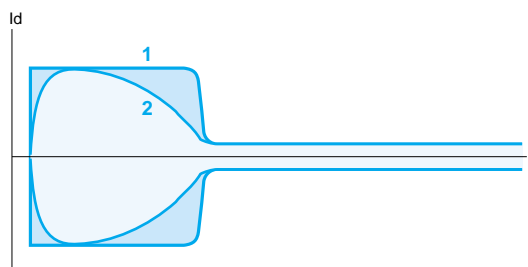


曲线  $N = f(t)$

- 1 标准斜坡
- 2 Altistart 46 斜坡

用 Altistart 46 起动更快速

##### 起动电流限制



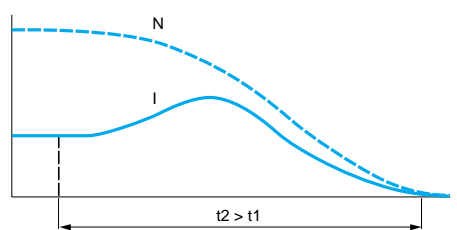
曲线  $I_d = f(t)$

- 1 标准限制
- 2 用 Altistart 46 限制

用 Altistart 46 可降低损耗。  
与普通的起动器相比，损耗可至少降低 10 ~ 15%。

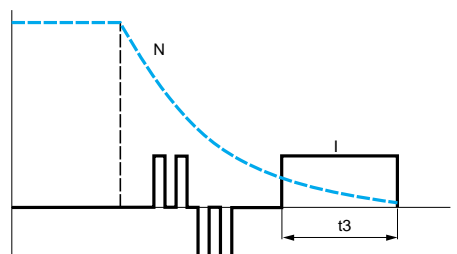
#### 停止特性

##### 减速斜坡



在时间  $t_2$  内可控制电机停止  
 $t_1$  = 自由停车时间, 与惯性和阻性转矩有关。

##### 转矩控制的制动



$t_3$  = 直流注入时间  
 $t_3 < t_1$

注意: 对于重型负载的制动应用, Altistart 必须与 ATP 直流注入制动一起使用。

# 软启动单元

Altistart 46 软启动 - 软停止单元  
标准负载应用

型号说明



## 电机额定铭牌功率，单位 kW

电机				起动器			重量 kg
230V kW	400V kW	440V kW	500V kW	出厂 设置 电流 A	额定电流 (起动器 电流极限) A	起动器 型号 (1)	
4	7.5	7.5	9	15.2	17	ATS-46D17N	4.100
5.5	11	11	11	21	22	ATS-46D22N	4.100
7.5	15	15	18.5	28	32	ATS-46D32N	4.400
9	18.5	18.5	22	34	38	ATS-46D38N	4.400
11	22	22	30	42	47	ATS-46D47N	6.900
15	30	30	37	54	62	ATS-46D62N	6.900
18.5	37	37	45	68	75	ATS-46D75N	10.700
22	45	45	55	80	88	ATS-46D88N	10.700
30	55	55	75	98	110	ATS-46C11N	11.900
37	75	75	90	128	140	ATS-46C14N	16.000
45	90	90	110	160	170	ATS-46C17N	44.000
55	110	110	132	190	210	ATS-46C21N	44.000
75	132	132	160	236	250	ATS-46C25N	44.000
90	160	160	220	290	320	ATS-46C32N	45.000
110	220	220	250	367	410	ATS-46C41N	56.000
132	250	250	315	430	480	ATS-46C48N	62.000
160	315	355	400	547	590	ATS-46C59N	62.000
-	355	400	-	610	660	ATS-46C66N	62.000
220	400	500	500	725	790	ATS-46C79N	112.000
250	500	630	630	880	1000	ATS-46M10N	124.000
355	630	710	800	1050	1200	ATS-46M12N	124.000



ATS-46C79N

(1) 不带对话选件的装置型号。可选件可以单独订购，参见第 20 页。

# 软起动单元

## Altistart 46 软起动 - 软停止单元 标准负载应用

### 型号说明



ATS-46D47N



ATS-46C41N

### 电机额定铭牌功率，单位 HP

电机			起动器			重量 kg
208V	230V	460V	出厂 设置 电流 A	额定电流 (起动器 电流极限) A	起动器 型号 (1)	
HP	HP	HP	A	A		
5	5	10	15.2	17	ATS-46D17N	4.100
7.5	7.5	15	21	22	ATS-46D22N	4.100
10	10	20	28	32	ATS-46D32N	4.400
-	-	25	34	38	ATS-46D38N	4.400
15	15	30	42	47	ATS-46D47N	6.900
20	20	40	54	62	ATS-46D62N	6.900
25	25	50	68	75	ATS-46D75N	10.700
30	30	60	80	88	ATS-46D88N	10.700
40	40	75	98	110	ATS-46C11N	11.900
50	50	100	128	140	ATS-46C14N	16.000
60	60	125	160	170	ATS-46C17N	44.000
75	75	150	190	210	ATS-46C21N	44.000
-	100	200	236	250	ATS-46C25N	44.000
125	125	250	290	320	ATS-46C32N	45.000
150	150	300	367	410	ATS-46C41N	56.000
-	-	350	430	480	ATS-46C48N	62.000
200	200	400	547	590	ATS-46C59N	62.000
250	250	500	610	660	ATS-46C66N	62.000
300	300	600	725	790	ATS-46C79N	112.000
350	350	800	880	1000	ATS-46M10N	124.000
450	450	900	1050	1200	ATS-46M12N	124.000

(1) 不带对话选件的装置型号。可选件可以单独订购，参见第 20 页。



# 软起动单元

Altistart 46 软起动 - 软停止单元  
重型负载应用

型号说明



ATS-46D17N



ATS-46C17N



ATS-46C79N

## 电机额定铭牌功率，单位 kW

电机				起动器			重量 kg
230V	400V	440V	500V	出厂 设置 电流 A	额定电流 (起动器 电流极限) A	起动器 型号 (1)	
kW	kW	kW	kW	A	A		kg
3	5.5	5.5	7.5	11	12	ATS-46D17N	4.100
4	7.5	7.5	9	15.2	17	ATS-46D22N	4.100
5.5	11	11	11	21	22	ATS-46D32N	4.400
7.5	15	15	18.5	28	32	ATS-46D38N	4.400
9	18.5	18.5	22	34	38	ATS-46D47N	6.900
11	22	22	30	42	47	ATS-46D62N	6.900
15	30	30	37	54	62	ATS-46D75N	10.700
18.5	37	37	45	68	75	ATS-46D88N	10.700
22	45	45	55	80	88	ATS-46C11N	11.900
30	55	55	75	98	110	ATS-46C14N	16.000
37	75	75	90	128	140	ATS-46C17N	44.000
45	90	90	110	160	170	ATS-46C21N	44.000
55	110	110	132	190	210	ATS-46C25N	44.000
75	132	132	160	236	250	ATS-46C32N	45.000
90	160	160	220	290	320	ATS-46C41N	56.000
110	220	220	250	367	410	ATS-46C48N	62.000
132	250	250	315	430	480	ATS-46C59N	62.000
160	315	355	400	547	590	ATS-46C66N	62.000
-	355	400	-	610	660	ATS-46C79N	112.000
220	400	500	500	725	790	ATS-46M10N	124.000
250	500	630	630	880	1000	ATS-46M12N	124.000

(1) 不带对话选件的装置型号。可选件可以单独订购，参见第 20 页。

# 软起动单元

Altistart 46 软起动 - 软停止单元  
重型负载应用

型号说明



ATS-46D47N



ATS-46C41N

## 电机额定铭牌功率，单位 HP

电机			起动器			重量 kg
电机功率 208V	230V	460V	出厂 设置 电流 A	额定电流 (起动器 电流极限) A	起动器 型号 (1)	
HP	HP	HP	A	A		kg
5	5	10	15.2	17	ATS-46D17N	4.100
7.5	7.5	15	21	22	ATS-46D22N	4.100
10	10	20	28	32	ATS-46D32N	4.400
-	-	25	34	38	ATS-46D38N	4.400
15	15	30	42	47	ATS-46D47N	6.900
20	20	40	54	62	ATS-46D62N	6.900
25	25	50	68	75	ATS-46D75N	10.700
30	30	60	80	88	ATS-46D88N	10.700
40	40	75	98	110	ATS-46C11N	11.900
50	50	100	128	140	ATS-46C14N	16.000
60	60	125	160	170	ATS-46C17N	44.000
75	75	150	190	210	ATS-46C21N	44.000
-	100	200	236	250	ATS-46C25N	44.000
125	125	250	290	320	ATS-46C32N	45.000
150	150	300	367	410	ATS-46C41N	56.000
-	-	350	430	480	ATS-46C48N	62.000
200	200	400	547	590	ATS-46C59N	62.000
250	250	500	610	660	ATS-46C66N	62.000
300	300	600	725	790	ATS-46C79N	112.000
350	350	800	880	1000	ATS-46M10N	124.000
450	450	900	1050	1200	ATS-46M12N	124.000

(1) 不带对话选件的装置型号。可选件可以单独订购，参见第 20 页。

# 软起动单元

## Altistart 46 软起动 - 软停止单元 对话和通信选件

### 介绍

#### “调节 - 显示”选件的介绍

VW3-G46101 选件的前面板上有四个键、一个 LED 指示灯和三个七段显示键。背面的开关用于选择对话等级的配置。共有三种对话等级和一个封锁等级可供选择。

#### 选择等级 1 (用于简单应用)

监测参数 (可显示的值)

CoS	cos $\varphi$ 值 (功率因数)
Lth	电机温度状态 (%)
Ltr	负载状态 (Tn 的 %)
Lcr	电机电流 (单位 A)
rdY	起动机状态

调整和配置参数

In	电机标称电流 (单位 A)
ILt	电机极限电流 (单位 A)
Acc	转矩加速积分 (单位 s)
dEc	转矩减速积分 (单位 s)
StY	停止类型 (自由停车, 积分停车, 制动停车)
Edc	在减速积分结束时变为自由停车的阈值 (Tn 的 %)
brc	制动转矩等级 (%)

出厂设置

参见第 14 ~ 17 页
300 % In
10
10
freewheel
20
50

#### 选择等级 2 (用于附加功能)

在本级状态下, 可调节以下附加功能的调整和配置参数:

调整和配置参数

bSt	电压突升 (U 的 %)
tqo	初始起动转矩 (Tn 的 %)
tLI	最大转矩极限 (Tn 的 %)
ULL	欠载阈值 (Tn 的 %)
tLS	长时间起动 (单位 s)
thp	电机热保护 (选择适当等级)

出厂设置

oFF
10
OFF
OFF
OFF
10

# 软起动单元

## Altistart 46 软起动 - 软停止单元 对话和通信选件

### 介绍

#### “调节 - 显示”选件的介绍 (续)

##### 选择等级 3 (修改出厂配置值)

本级可独立于 1 级和 2 级。当选择 3 级时，用户不能调整 1 级和 2 级的参数，但可以重新配置基本参数。

可配置的参数		出厂设置
ArS	自动重新启动	no
CLp	转矩控制	on
LSc	定子损耗补偿 (%)	50
O-4	AO1 的信号类型	0 - 20
LI	LI 的编程设置	LIA
Lo1	LO1 的编程设置	tAI
OIL	电流跳闸门槛 (In 的 %)	OFF
Phr	相位颠覆故障	OFF
rl	继电器 R1 的编程设置	rIF
rth	复位电机的温度状态	no
Int	返回出厂设置值	no
SSt	测试低功率电机	OFF
CSc	串级起动	
tFr	从复位开始的工作时间 (单位 s)	0
EbA	制动调节 (%)	20
Ao	模拟输出 AO1 的编程设置	
ASc	换算 AO	

##### I/O 的编程设置

###### LI 的编程设置:

- 自由停车: LIA (出厂设置)
- 未编程设置: OFF
- 外部故障的应答: LIE
- 电机的预加热停止或制动停止: LIH
- 带有通信选件 VW3-G46301 的本机控制: LIL
- 禁止所有的保护装置: LII (本机控制时)
- 电机过热故障的复位: LIt
- 串级起动及减速: LIC

###### Lo1 的编程设置:

- 电机过热故障报警: tAI (出厂设置)
- 未编程设置: OFF
- 指示电机电流: rnl

###### rl (R1) 的编程设置:

- 故障继电器: rIF
- 绝缘监测: rII

###### Ao (AO1) 的编程设置:

- 电机电流: Acr
- 未编程设置: OFF
- 电机转矩: Atr
- 电机的温度状态: Ath
- 功率因数 (cos  $\varphi$ ): Aco

##### 选择封锁等级

在本级状态，只可读出 1 级和 2 级中的参数。不能修改参数。

# 软起动单元

## Altistart 46 软起动 - 软停止单元 对话及通信选件

### 型号说明

### PC 连接选件的介绍

选件 VW3 - G46104 用于在起动器和 PC 机间建立标准 RS232C 链接。

选件组成:

- 一个 RS232 接口, 可插接到 Altistart 的前面板上,
- 3"1/2 x 1.44Mb 的软盘, 附软件,
- 一根 3 米长连接电缆, 带有一个 9 针的连接器和一个 9 ~ 25 针的适配器。

具有良好的用户界面, 便于安装, 维修和下载。可运行在任何与 486 处理器兼容的及具有 8Mb 的 RAM 内存空间的 PC 机上, 工作在 Windows 3.1 环境下:

具有以下功能:

- 提供五种语言的显示信息,
- 不用联接产品即可调整和配置参数,
- 做软盘或硬盘备份, 并可顺序下载,
- 打印设置值, 并可以存取利用对话选件不能存取的参数,
- 当联接起动器单元时可对其进行控制和监测。

啦

### 多站通信选件的介绍

VW3-G46301 选件可提供与多站总线进行通信; 使用 UNI-TELWAY, Modbus RTU/Jbus 及 Modbus ASCII 协议并可提供 Altistart 的所有功能。

选件组成:

- 一个 RS485 接口, 可插接到 Altistart 的前面板上,
- 一根 3 米长的连接电缆和 9 针连接器。

PC 软件可用于配置此选件。方法是通过使用 RS232 电缆将 RS485 插件连接到 PC 上 (使用 VY1-G461510 也可)。

### 通信选件

这些通信选件可显示参数值及修改出厂配置值, 它们可插接到起动器上或通过 PC 链与 PC 机相联

说明	起动器单元	型号	重量 kg
“显示 - 调节”选件 (1)	ATS-46 所有型号	<b>VW3-G46101</b>	0.250
“显示 - 调节”选件 (2) 远程安装工具	ATS-46 所有型号	<b>VW3-G46103</b>	0.500
“PC 联接”选件 用于联接 PC 型微机 (标准的 RS 232 C 接口) 带有电缆及 PC 软件	ATS-46 所有型号	<b>VW3-G46104</b>	0.500
用于 ASCII 协议的通信选件	ATS-46 所有型号	<b>VY1-G461510</b>	0.500
PC 软件包括 5 套 3"1/2 软盘, 其中软件相同, 易于更新	ATS-46 所有型号	<b>VW3-G46105</b>	0.250



VW3-G46101



VW3-G46301

### 用于多站总线通信的选件

用于 UNI-TELWAY, Modbus RTU/Jbus, Modbus ASCII 协议的通信选件, 带有联接电缆 TSX SCA 62	ATS-46 所有型号	<b>VW3-G46301</b>	0.500
--	-------------	-------------------	-------

- (1) 该装置可插接到 Altistart 46 的前面板上。使用 VW3-G46103 装置还可将它嵌装在封装门上。
- (2) 本装置包括插入到 Altistart 46 前面板上的选件, 一根 3 米长电缆和一套嵌装工具。

# 软起动单元

## Altistart 46 软起动 - 软停止单元 进线电抗器

### 型号说明

#### 进线电抗器

进线电抗器可限制主电源的谐波干扰。当几台起动器接于同一电源时尤其建议使用电抗器。

起动器单元	特性	型号	重量 kg
ATS-46D17N	1.7 mH - 15 A	<b>VZ1-L015UM17T</b>	2.100
ATS-46D22N	0.8 mH - 30 A	<b>VZ1-L030U800T</b>	4.100
ATS-46D32N ~ 46D38N	0.6 mH - 40 A	<b>VZ1-L040U600T</b>	5.100
ATS-46D47N ~ 46D62N	0.35 mH - 70 A	<b>VZ1-L070U350T</b>	8.000
ATS-46D75N ~ 46C14N	0.17mH - 150 A	<b>VZ1-L150U170T</b>	14.960
ATS-46C17N ~ 46C25N	0.1 mH - 250 A	<b>VZ1-L250U100T</b>	24.300
ATS-46C32N	0.075 mH - 325 A	<b>VZ1-L325U075T</b>	28.900
ATS-46C41N ~ 46C48N	0.045 mH - 530 A	<b>VZ1-L530U045T</b>	37.000
ATS-46C59N ~ 46M10N	0.024 mH - 1025 A	<b>VZ1-LM10U024T</b>	66.000
ATS-46M12N	0.016 mH - 1435 A	<b>VZ1-LM14U016T</b>	80.000

# 软起动单元

## Altistart 46 软起动 - 软停止单元 备件

### 型号说明

#### 电源元件

说明	起动器单元	型号	重量 kg
2 只晶闸管的封装元件	ATS-46D17N	VZ3-TM2026M16	0.125
	ATS-46D22N ~ 46D32N	VZ3-TM2055M16	0.125
	ATS-46D38N	VZ3-TM2090M16	0.125
	ATS-46D47N ~ 46D88N	VZ3-TM2130M16	0.400
	ATS-46C11N	VZ3-TM2160M1601	0.400
	ATS-46C14N t ~ 46C25N	VZ3-TM2250M16	1.100
1 只晶闸管的封装元件	ATS-46C32N	VZ3-TM1400M16	0.700
2 只晶闸管的插件单元 (1) (不带触发电路保护板)	ATS-46C41N ~ 46C79N	VZ3-TP2900M16	6.200
	ATS-46C48N, ~ C66N ATS-46M10N ~ 46M12N	VZ3-TP2M12M16	6.200

#### 备用板及控制模块

用于带 2 只晶闸管插件单元的 触发电路保护板	ATS-46C41N ~ 46M12N	SF1-LG220	0.090
电流测量板	ATS-46D17N	VX4-G46101	0.130
	ATS-46D22N	VX4-G46102	0.130
	ATS-46D32N	VX4-G46103	0.130
	ATS-46D38N	VX4-G46104	0.130
	ATS-46D47N	VX4-G46105	0.050
	ATS-46D62N	VX4-G46106	0.050
	ATS-46D75N	VX4-G46107	0.050
	ATS-46D88N	VX4-G46108	0.050
	ATS-46C11N	VX4-G46109	0.050
	ATS-46C14N	VX4-G46110	0.050
	ATS-46C17N	VX4-G46111	0.050
	ATS-46C21N	VX4-G46112	0.050
	ATS-46C25N	VX4-G46113	0.050
	ATS-46C32N	VX4-G46114	0.050
	ATS-46C41N	VX4-G46115	0.250
	ATS-46C48N	VX4-G46116	0.250
	ATS-46C59N	VX4-G46117	0.250
	ATS-46C66N	VX4-G46118	0.250
	ATS-46C79N	VX4-G46119	0.250
	ATS-46M10N	VX4-G46120	0.250
ATS-46M12N	VX4-G46121	0.250	

(1) 对于 ATS-46C79N ~ 46M12N 型, 同时将两个晶闸管并联安装。

# 软起动单元

## Altistart 46 软起动 - 软停止单元 备件

### 型号说明

#### 备用板及控制模块 (续)

说明	起动机单元	型号	重量 kg
滤波器板	ATS-46D17N ~ 46D38N	<b>VX4-G46161</b>	0.500
	ATS-46D47N ~ 46C14N	<b>VX4-G46163</b>	0.500
	ATS-46C17N ~ 46M12N	<b>VX4-G46162</b>	0.500

#### 用于风机冷却的附件

说明	起动机单元	特性	型号	重量 kg
控制模块	ATS-46 所有型号	—	<b>VX4-G461</b>	0.780
冷却电机	ATS-46D75N ~ 46C14N	35W - 100 dm <sup>3</sup> /s	<b>SZ1-XH07</b>	0.850
	ATS-46C17N ~ 46M12N	185W - 385 dm <sup>3</sup> /s	<b>VZ3-V001</b>	4.200
风机罩	ATS-46D75N ~ 46C14N	—	<b>VY1-G23101</b>	0.550
风机控制的热接点	ATS-46D75N ~ 46M12N	50 °C	<b>VZ1-GF01</b>	0.100
安全热接点	ATS-46D75N ~ 46C32N	90 °C	<b>SY3-AT0007</b>	0.100
	ATS-46C41N ~ 46M12N	105 °C	<b>SY3-AT0011</b>	0.100
电流互感器	ATS-46C17N ~ 46C32N	—	<b>VY1-G461301</b>	0.400
	ATS-46C41N ~ 46M12N	—	<b>VY1-G461302</b>	0.400
控制模块端子排	ATS-46D17N ~ 46M12N	—	<b>VZ3-N007</b>	0.100
电流互感器	ATS-46D17N ~ 46D38N	—	<b>VY1-G461401</b>	0.400
	ATS-46D47N ~ 46C14N	—	<b>VY1-G461402</b>	1.300
	ATS-46C17N ~ 46C32N	—	<b>VY1-G461403</b>	2.700
	ATS-46C41N ~ 46M12N	—	<b>VY1-G461404</b>	2.700

其它型号

将 Altistart 23 改装为 Altistart 46 所需的工具。  
请与区域销售部联系。



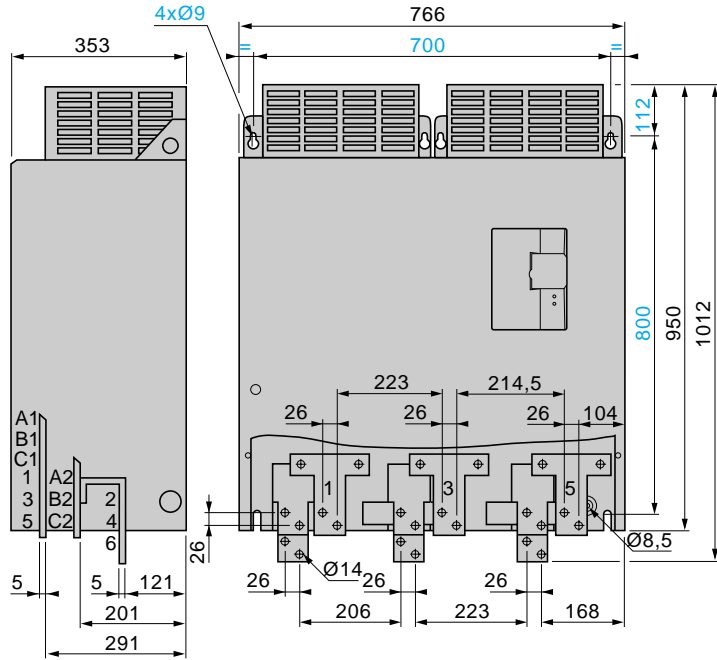


# 软起动单元

## Altistart 46 软起动 - 软停止单元

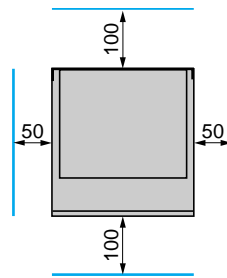
### 外形尺寸

ATS-46C79N ~ 46M12N (5 型)



安装 ATS-46 模块时的注意事项

- Altistart 的最小安装裕量:
  - 距装置上下 100mm
  - 距装置左右 50mm
- 垂直安装
- 避免靠近加热元件或置于加热元件之上。



风机输出 起动器单元	输出量 dm <sup>3</sup> /s	耗散 功率 (W)
ATS-46D75N ~ 46C14N	100	35
ATS-46C17N ~ 46M12N	385	185

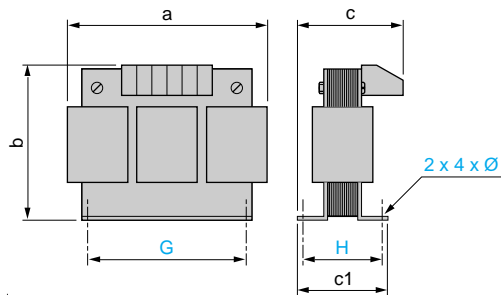
金属封装的安装, 防护等级 IP 23



遵守上面的安装注意事项

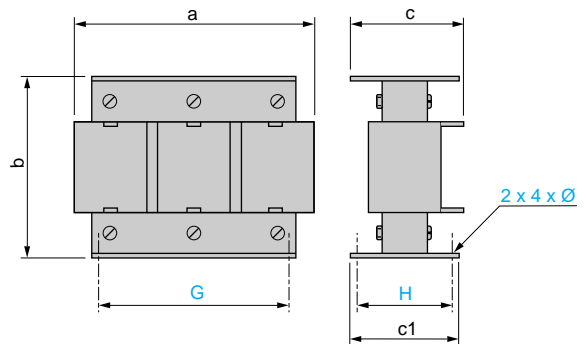
- 为了确保起动器内通风足够:
- 提供通风用百叶窗,
  - 确保通风足够; 如不够可以安装一个带滤波器的冷却风扇。
- 参见第 12 页起动器标称负载下的耗散功率。

VZ1-L015UM17T ~ L070U350T  
电抗器



VZ1-	a	b	c	c1	G	H	Ø
L015UM17T	120	150	80	75	60/80.5	52	6
L030U800T	150	180	120	100	75/106.5	76	7
L040U600T	180	215	130	100	85/122	76	7
L070U350T	180	215	150	130	85/122	97	7

VZ1-L150U170T ~ LM14U016T  
电抗器



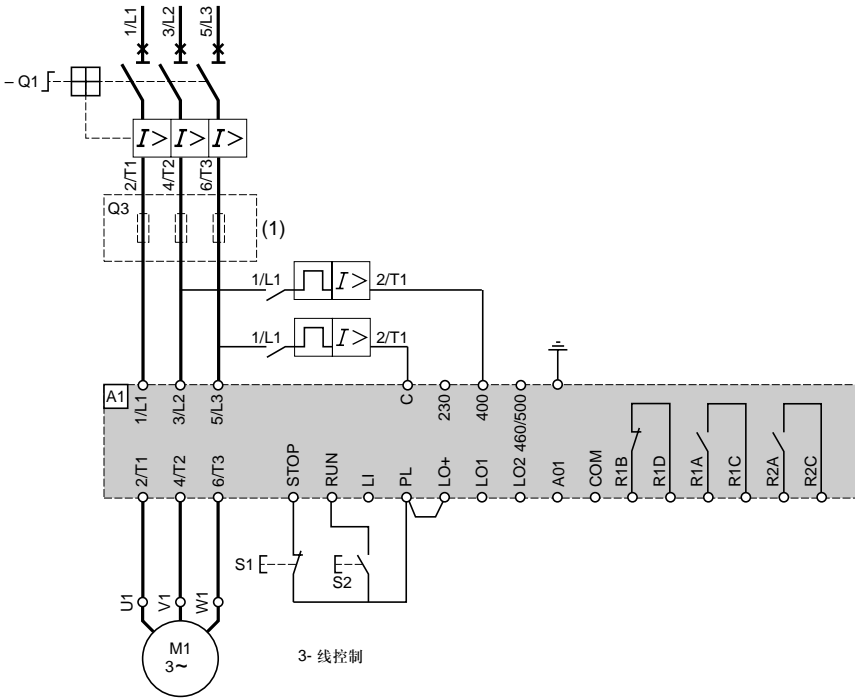
VZ1-	a	b	c	c1	G	H	Ø
L150U170T	270	240	170	140	105/181	96	11.5
L250U100T	270	240	220	160	105/181	125	11.5
L325U075T	270	240	240	175	105/181	138	11.5
L530U045T	380	410	225	140	310	95	9
LM10U024T	400	410	310	170	310	125	9
LM14U016T	420	490	340	170	310	125	9

# 软起动单元

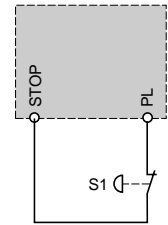
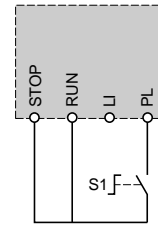
Altistart 46 软起动 - 软停止单元  
400V 电源

推荐的接线图

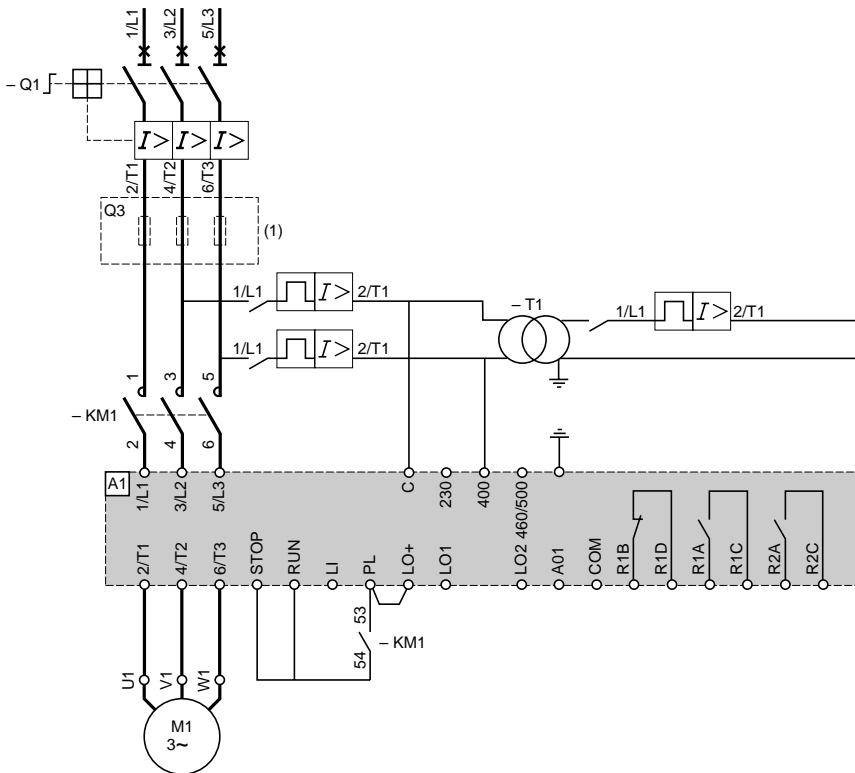
不可逆，自由停车，与断路器 1 型协调配合。



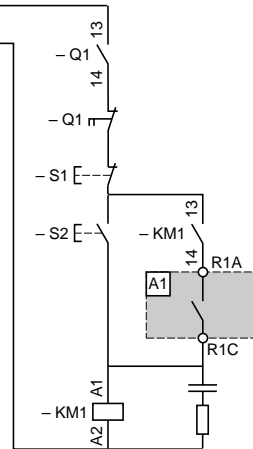
可使用故障继电器的触点发送信号，或控制断路器的欠压跳闸。  
Altistart 46 上有运行或停止指令。



不可逆，带有进线接触器，自由停车，与断路器 1 型协调配合。



可使用故障继电器的触点发送信号，或控制断路器的欠压跳闸。  
Altistart 46 上有运行或停止指令。



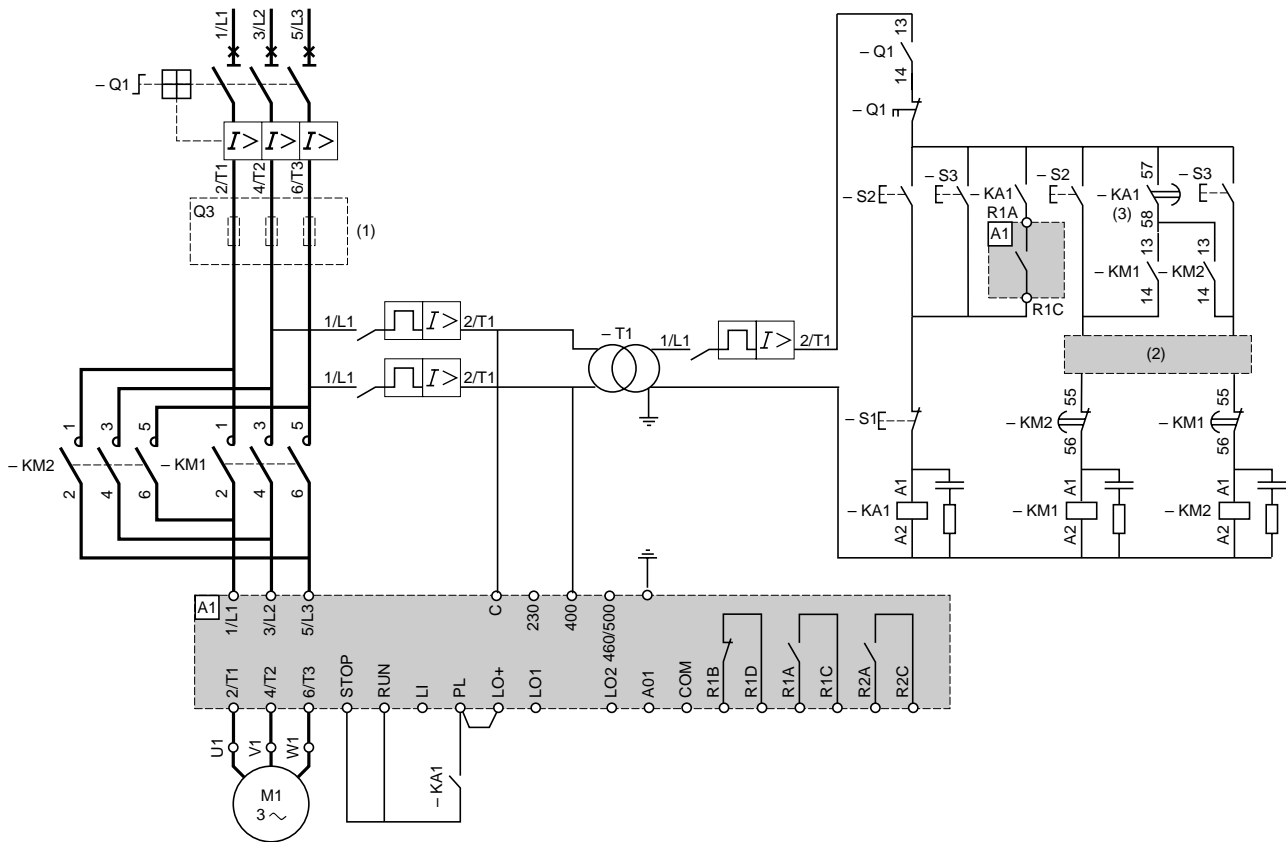
(1) 如安装熔断器，则只与断路器 2 型协调配合。

# 软起动单元

Altistart 46 软起动 - 软停止单元  
400V 电源

推荐的接线图

可逆，自由停车或可控停车，与断路器 1 型协调配合。



(1) 如安装熔断器，则只与断路器 2 型协调配合。

(2) 如果需要，可增加自锁电路。

(3) 时间继电器的时间长于减速时间。

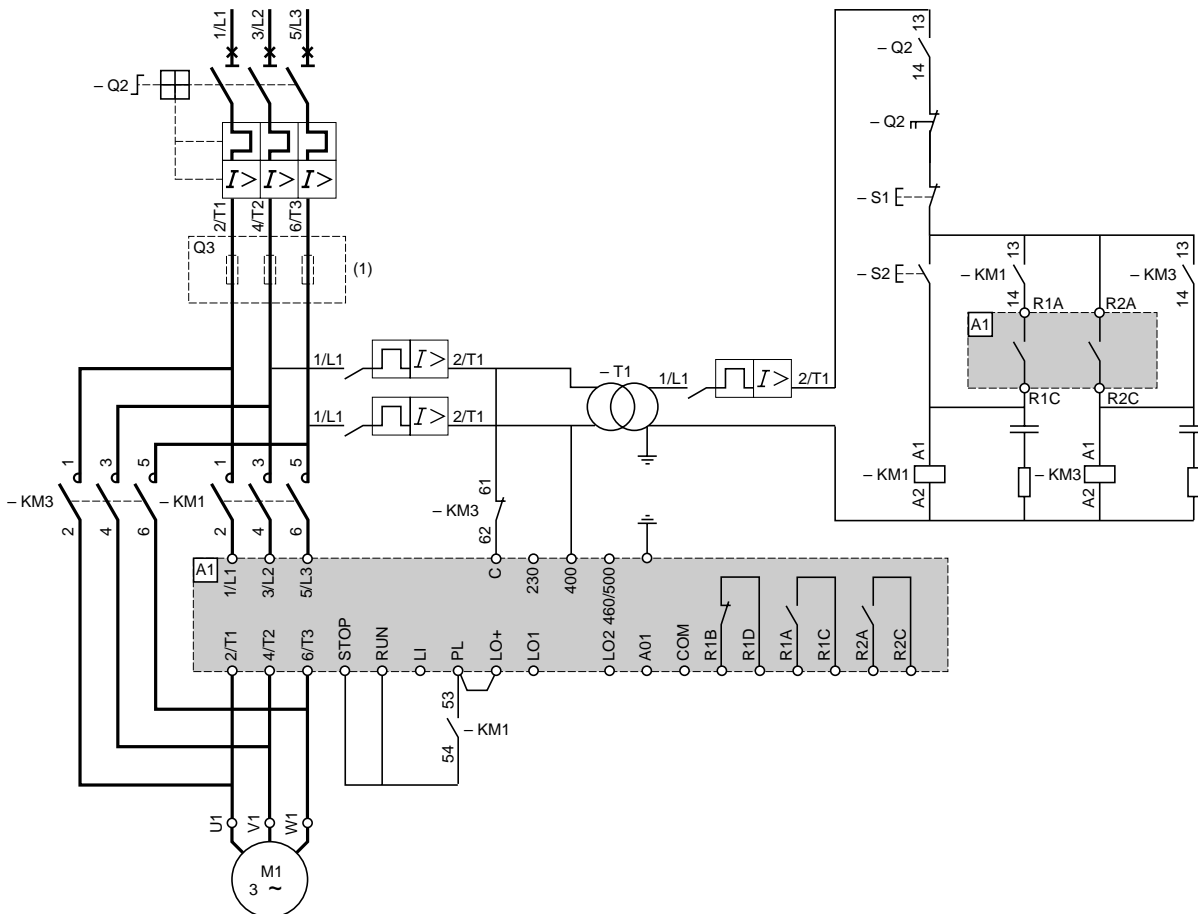
# 软起动单元

Altistart 46 soft 软起动 - 软停止单元  
400V 电源

推荐的接线图

不可逆，带有进线接触器，可旁路，自由停车，与断路器 1 型协调配合。

仅适用于 ATS-46D17N ~ 46D38N 起动器单元



(1) 如安装熔断器，则只与断路器 2 型协调配合。

(2) 需要对 ATS-46D17N ~ 46D38N 提供热保护装置，因为旁路后会切断其内部保护装置。

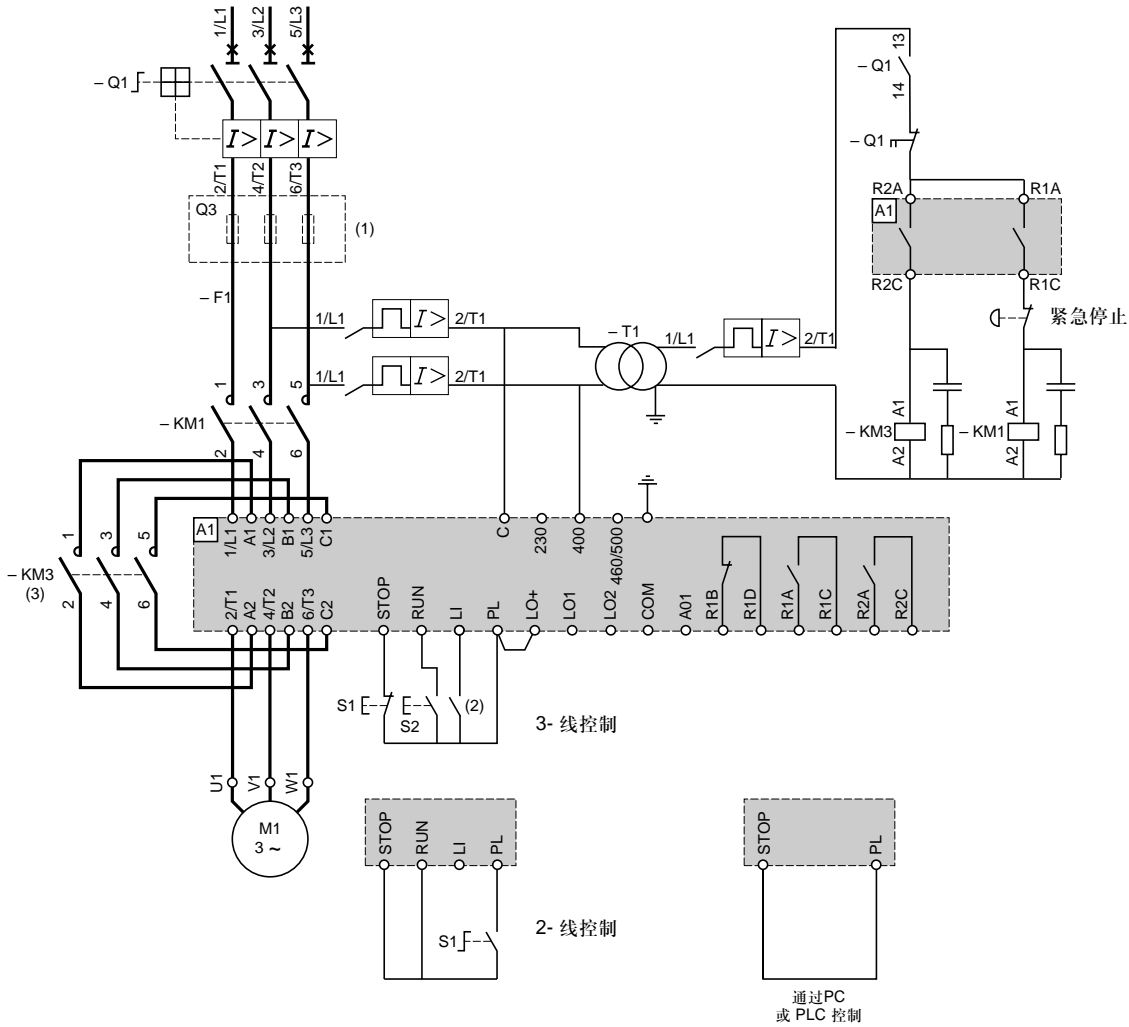
# 软起动单元

Altistart 46 软起动 - 软停止单元  
400V 电源

推荐的接线图

不可逆，带有隔离接触器，可旁路，自由停车或可控停车，与断路器 1 型协调配合。

仅适用于 ATS-46D47N ~ 46M12N 起动器单元



(1) 如安装熔断器，则只与断路器 2 型协调配合。

(2) 用于超速停车，过热等。

# 软启动单元

Altistart 46 软启动 - 软停止单元  
400V 电源

需用零件明细表 (符合 IEC 947-4-2)

## 需用零件明细表，与断路器 1 型协调配合

符号	名称	型号								
M1	电机功率 (P) 正常负载 重型负载	7.5 kW	11 kW	15 kW	18.5 kW	22 kW	30 kW	37 kW	45 kW	55 kW
		5.5 kW	7.5 kW	11 kW	15 kW	18.5 kW	22 kW	30 kW	37 kW	45 kW
A1	软启动器	ATS-46D17N	ATS-46D22N	ATS-46D32N	ATS-46D38N	ATS-46D47N	ATS-46D62N	ATS-46D75N	ATS-46D88N	ATS-46C11N
KM1,KM2,KM3	接触器 (1)	LC1-D1810**	LC1-D2510**	LC1-D3210**	LC1-D3810**	LC1-D5011**	LC1-D6511**	LC1-D8011**	LC1-D9511**	LC1-F115**
Q1	断路器	GV2-L20	GV2-L22	GK3-EF40	GK3-EF40	GK3-EF65	GK3-EF65	GK3-EF80 + MA100	NS100N + MA150 (2)	NS160N (2)
Q2	热保护断路器	GV2-M20	GV2-M22	GV3-M63	GV3-M63	-	-	-	-	-
S1,S2,S3	控制装置	XB2-B 或 XB2-M								

## 需用零件明细表，与断路器 2 型协调配合

符号	说明	型号								
M1	电机功率 (P) 正常负载 重型负载	7.5 kW	11 kW	15 kW	18.5 kW	22 kW	30 kW	37 kW	45 kW	55 kW
		5.5 kW	7.5 kW	11 kW	15 kW	18.5 kW	22 kW	30 kW	37 kW	45 kW
A1	软启动器	ATS-46D17N	ATS-46D22N	ATS-46D32N	ATS-46D38N	ATS-46D47N	ATS-46D62N	ATS-46D75N	ATS-46D88N	ATS-46C11N
KM1,KM2,KM3	接触器 (1)	LC1-D2510**	LC1-D2510**	LC1-D3210**	LC1-D5011**	LC1-D5011**	LC1-D6511**	LC1-D8011**	LC1-F115**	LC1-F115**
Q1	断路器	GV2-L21	GV2-L22 + MA50	NS80H + MA50 (2)	NS80H + MA50 (2)	NS80H + MA80 (2)	NS80H + MA80 (2)	NS80H + MA100 (2)	NS100H + MA150 (2)	NS160H (2)
Q2	热保护断路器	GV2-P21	GV2-P22	GV7-RS40	GV7-RS50	-	-	-	-	-
Q3	3 个 UR 熔断器	DF3-EF04001	DF3-FF10001	DF3-FF10001	DF3-FF10001	DF3-NF40002	DF3-NF40002	DF3-NF40002	DF3-NF40002	DF3-NF40002
	额定值	14 x 51 40 A	22 x 58 50 A	22 x 58 100 A	22 x 58 100 A	(3) 400 A	(3) 400 A	(3) 400 A	(3) 400 A	(3) 500 A
S1-S2-S3	控制装置	XB2-B 或 XB2-M								

(1) 所列为基本型号，根据电源频率和控制电压选择具体型号。

(2) 为梅兰日兰产品，请参见梅兰日兰低压产品目录。

(3) 对以上熔断器，提供所需的安装附件及微型开关和熔断指示器。

# 软起动单元

Altistart 46 软起动 - 软停止单元  
400V 电源

需用零件明细表 (符合 IEC 947-4-2)

75 kW 55 kW	90 kW 75 kW	110 kW 90 kW	132 kW 110 kW	160 kW 132 kW	220 kW 160 kW	250 kW 220 kW	315 kW 250 kW	355 kW 315 kW	400 kW 355 kW	500 kW 400 kW	630 kW 500 kW
<b>ATS-46C14N</b>	<b>ATS-46C17N</b>	<b>ATS-46C21N</b>	<b>ATS-46C25N</b>	<b>ATS-46C32N</b>	<b>ATS-46C41N</b>	<b>ATS-46C48N</b>	<b>ATS-46C59N</b>	<b>ATS-46C66N</b>	<b>ATS-46C79N</b>	<b>ATS-46M10N</b>	<b>ATS-46M12N</b>
<b>LC1-F150**</b>	<b>LC1-F185**</b>	<b>LC1-F225**</b>	<b>LC1-F265**</b>	<b>LC1-F330**</b>	<b>LC1-F400**</b>	<b>LC1-F500**</b>	<b>LC1-F500**</b>	<b>LC1-F500**</b>	<b>LC1-F630**</b>	<b>LC1-F630**</b>	<b>LC1-F780**</b>
<b>NS160N+MA150</b> (2)	<b>NS250N+MA220</b> (2)	<b>NS250N+MA220</b> (2)	<b>NS400N+MA320</b> (2)	<b>NS400N+MA320</b> (2)	<b>NS630N+MA500</b> (2)	<b>NS630N+MA500</b> (2)	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

75 kW 55 kW	90 kW 75 kW	110 kW 90 kW	132 kW 110 kW	160 kW 132 kW	220 kW 160 kW	250 kW 220 kW	315 kW 250 kW	355 kW 315 kW	400 kW 355 kW	500 kW 400 kW	630 kW 500 kW
<b>ATS-46C14N</b>	<b>ATS-46C17N</b>	<b>ATS-46C21N</b>	<b>ATS-46C25N</b>	<b>ATS-46C32N</b>	<b>ATS-46C41N</b>	<b>ATS-46C48N</b>	<b>ATS-46C59N</b>	<b>ATS-46C66N</b>	<b>ATS-46C79N</b>	<b>ATS-46M10N</b>	<b>ATS-46M12N</b>
<b>LC1-F150**</b>	<b>LC1-F185**</b>	<b>LC1-F225**</b>	<b>LC1-F265**</b>	<b>LC1-F330**</b>	<b>LC1-F400**</b>	<b>LC1-F500**</b>	<b>LC1-F630**</b>	<b>LC1-F630**</b>	<b>LC1-F780**</b>	<b>LC1-BM33*22</b>	<b>LC1-BP33*22</b>
<b>NS160H+MA150</b> (2)	<b>NS250H+MA220</b> (2)	<b>NS250H+MA220</b> (2)	<b>NS400H+MA320</b> (2)	<b>NS400H+MA320</b> (2)	<b>NS630H+MA500</b> (2)	<b>NS630H+MA500</b> (2)	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>DF3-QF50002</b> (3) 630 A	<b>DF3-QF50002</b> (3) 630 A	<b>DF3-QF50002</b> (3) 630 A	<b>DF3-QF50002</b> (3) 630 A	<b>DF3-QF80002</b> (3) 800 A	<b>DF3-QF90002</b> (3) 900 A	<b>DF3-QF90002</b> (3) 900 A	<b>DF3-QFM1202</b> (3) 1 250 A	<b>DF3-QFM1202</b> (3) 1 250 A	<b>DF3-QQFM1802</b> (3) 1 800 A	<b>DF3-QQFM2202</b> (3) 2 200 A	<b>DF3-QQFM2202</b> (3) 2 200 A