

SEOHO（收获）节能解决方案 Energy Saving Solution



Energy Saving Solution.

收获电气回馈节能产品打破了现有工业产品的设计理念，是可将电能再生的划时代环保型产品。

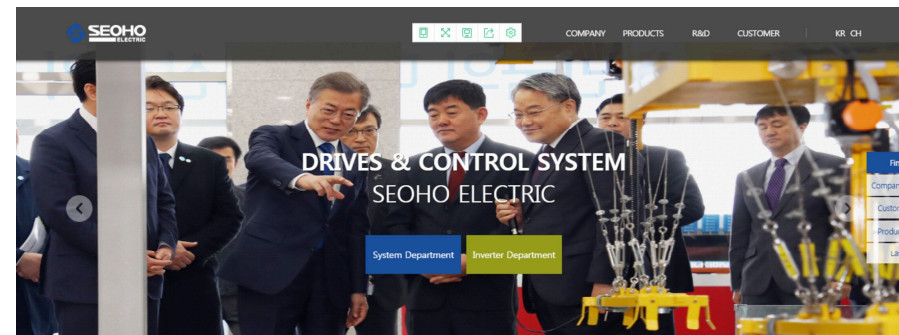
- VDR 四象限回馈变频器/PWM Regeneration Converter
- SLU回馈单元/Smart Line Unit
- RCU回馈单元/Regenerative Converter Unit
- VDR /SLU /RCU 对比资料
- VDU直接四象限/Regenerative Converter Unit

电源再生
?

电源再生
节能

高效率
电机节能

变频器
节能



SEOHO ELECTRIC CO., LTD.

Energy Saving Solution

ENERGY Saving and Conversion

SOHO VDR Series

Regenerative Converter Unit



概述

各种工况中，在各种势能或动能被动释放时，即电机被外力所拖动时，电机会产生回馈电能。两相限变频器只能利用制动单元和制动电阻把回馈电用热能的方式释放到空气中。但四象限变频器会把这个回馈电回馈到电网，达到进一步节省电能的作用。

SEOHO VDR 特点

- 可控制功率因数(节省选定变压器，Cable容量的费用)
- 控制精密直流电压 (输入电压的变动也可控制为稳定的直流端电压)
- 由于电机的回馈能量可返还到电源，则不需要DBU, DBR
- 可以实现直流共母

SEOHO VDR 应用场合

- 起重机
- 离心机
- 对拖试验台
- 皮带运输机
- 绞车

Business

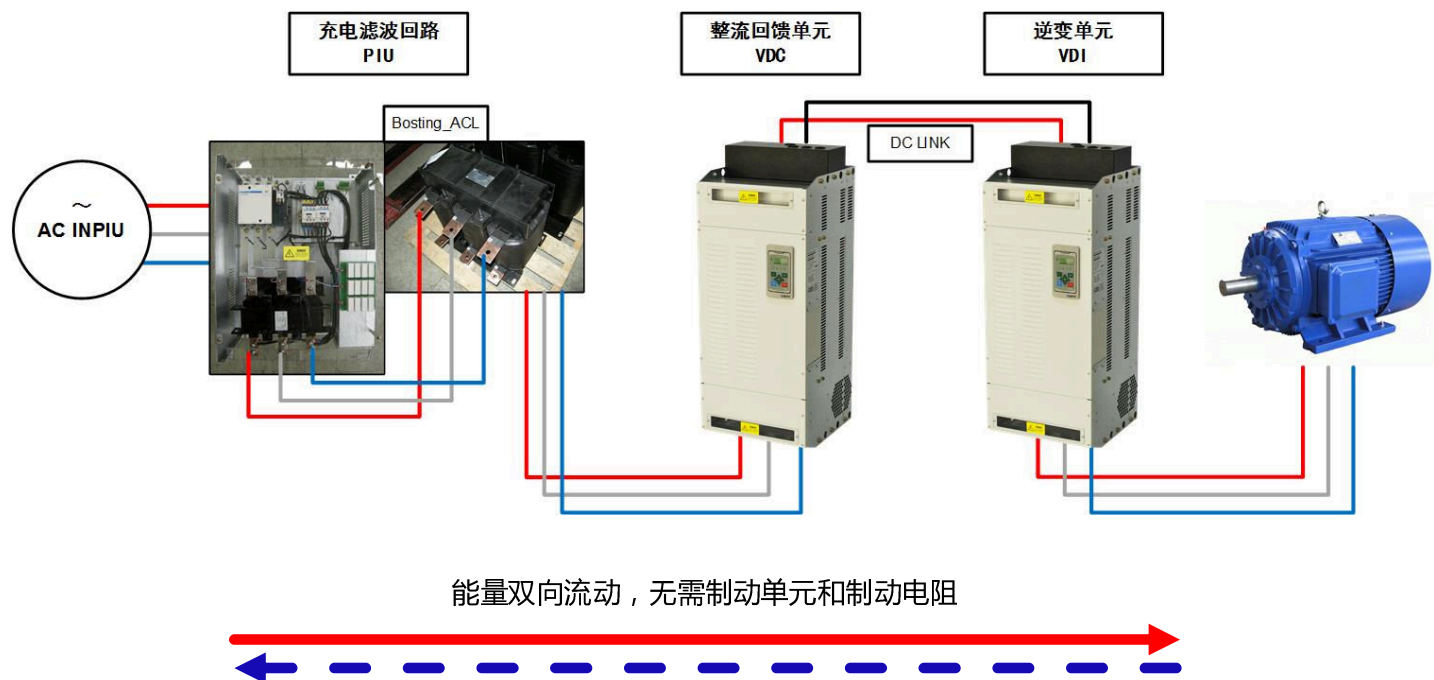
SEOHO ELECTRIC CO., LTD.

Energy Saving Solution

ENERGY Saving and Conversion
SOHO VDR Series
Regenerative Converter Unit



SEOHO VDR 基本回路



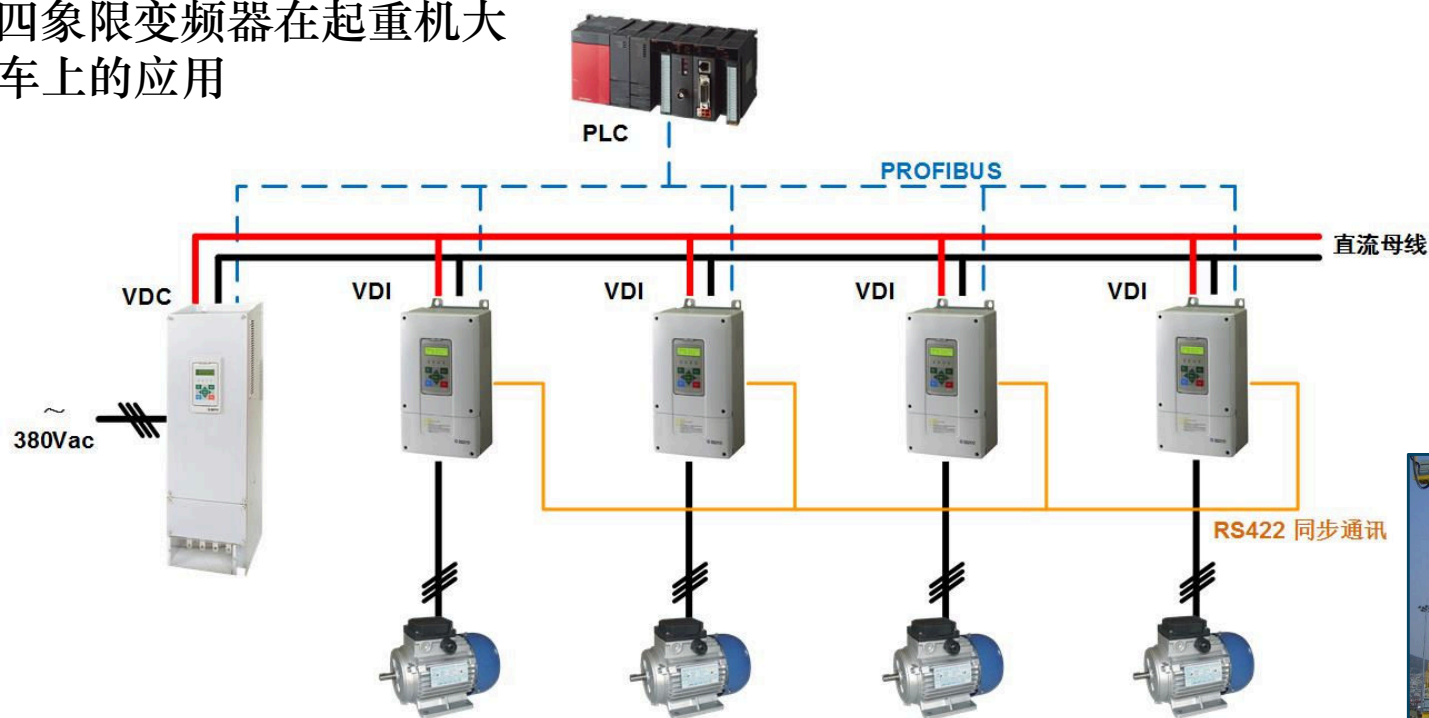
SEOHO ELECTRIC CO., LTD.

Energy Saving Solution

ENERGY Saving and Conversion
SOHO VDR Series
Regenerative Converter Unit



四象限变频器在起重机大车上的应用



VDC变频器直流共母方式+同步控制实现轨道吊
大车行走系统



应用案例

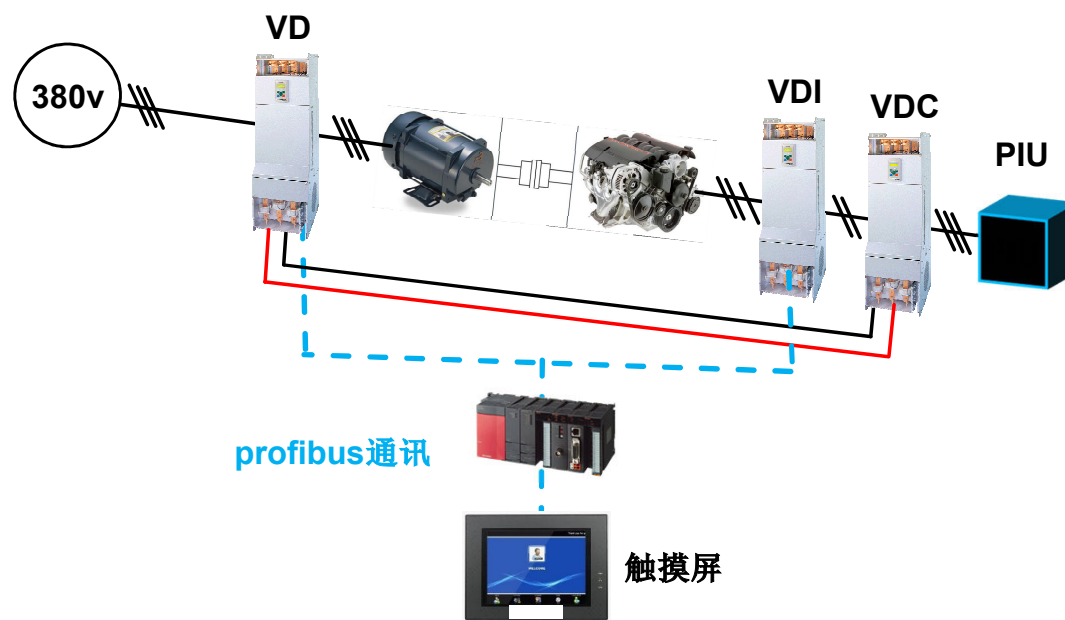
SEOHO ELECTRIC CO., LTD.

Energy Saving Solution

ENERGY Saving and Conversion
SOHO VDR Series
Regenerative Converter Unit



四象限变频器在测功机上的应用



测功机



VDR四象限变频器应用于对拖试验台，可回收实验时的回馈能量

应用案例

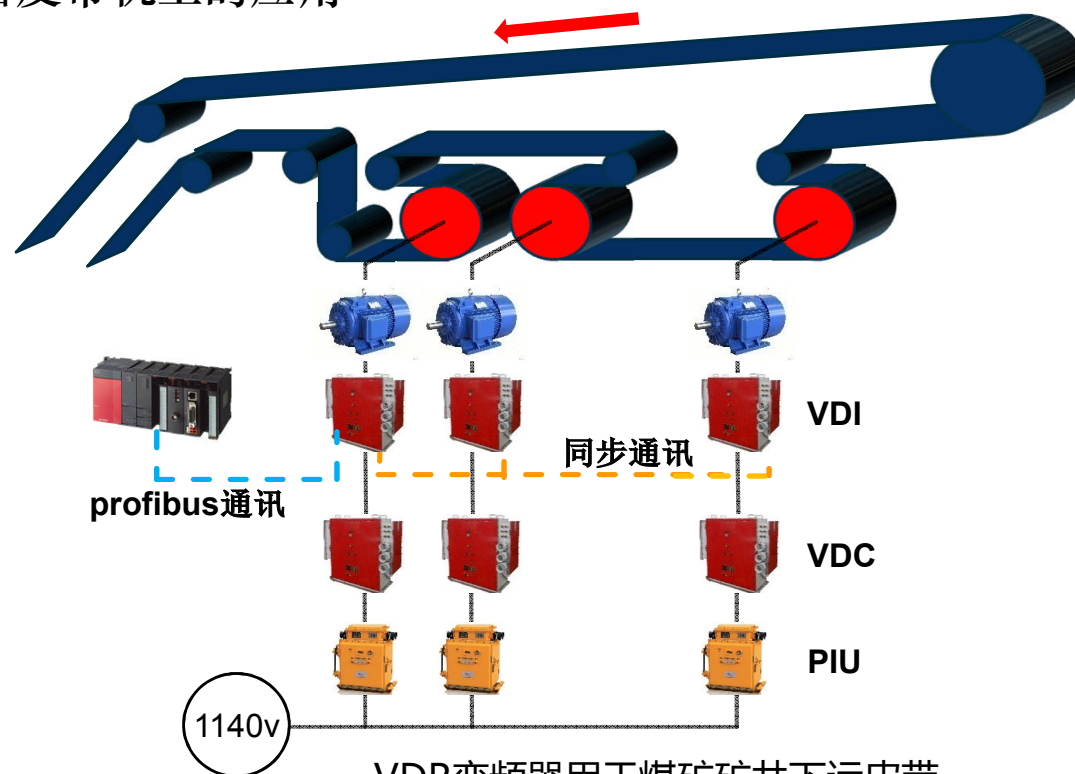
SEOHO ELECTRIC CO., LTD.

Energy Saving Solution

ENERGY Saving and Conversion
SOHO VDR Series
Regenerative Converter Unit



四象限变频器皮带机上的应用



应用案例

VDR变频器用于煤矿井下运皮带

SEOHO ELECTRIC CO., LTD.

Energy Saving Solution

ENERGY Saving and Conversion
SOHO SLU Series
Regenerative Converter Unit



概述

SOHO SLU(Smart Line Unit) 是一种无规则的能量供给或能量回馈装置，能量回馈时，能够100%的，无间断地进行。

SEOHO SLU 特点

- 能量回馈（四象限工作）
- 极高的动态驱动特性
- 无排放的绿色节能产品
- 相序自识别

SEOHO SLU 应用场合

- 起重机
- 离心机
- 绞车

SEOHO ELECTRIC CO., LTD.

Energy Saving Solution

ENERGY Saving and Conversion
SOHO SLU Series
Regenerative Converter Unit



SEOHO SLU 基本回路



SEOHO ELECTRIC CO., LTD.

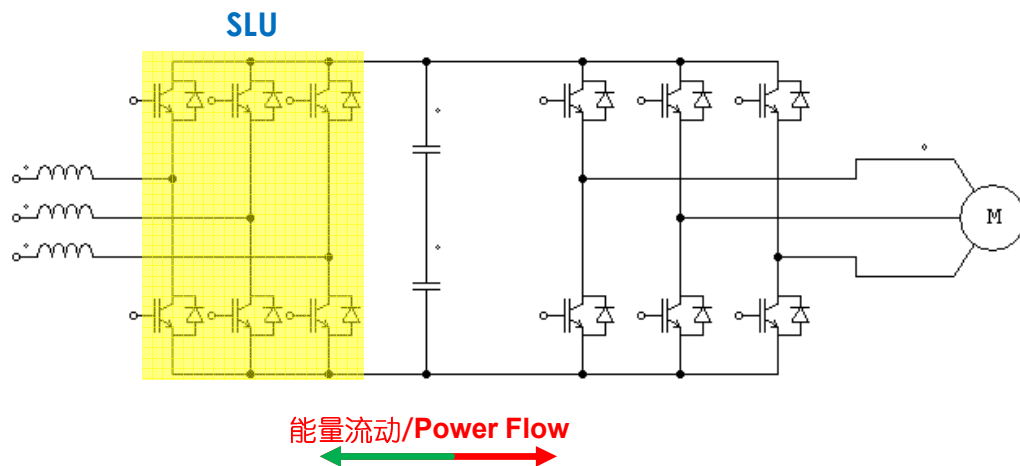


ENERGY Saving and Conversion
SOHO SLU Series
Regenerative Converter Unit

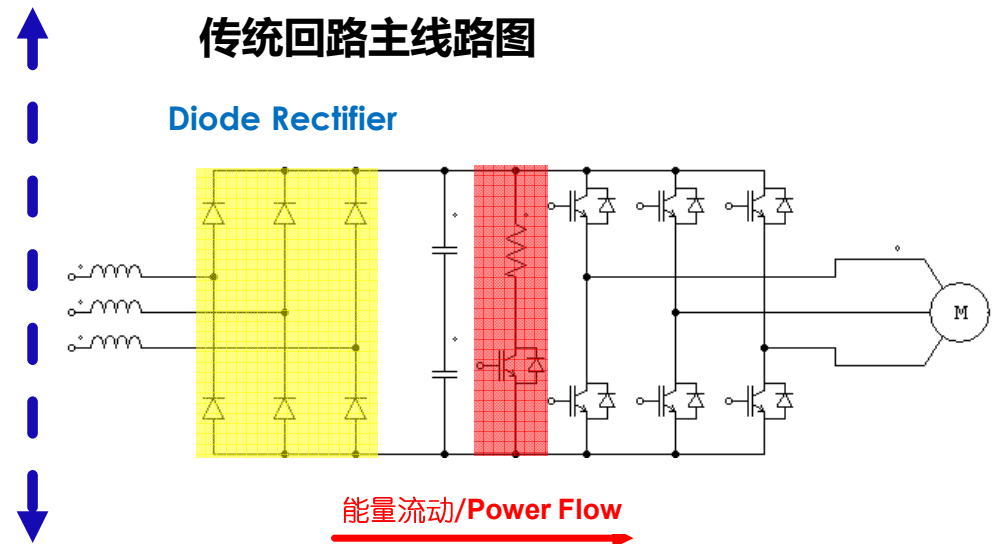


SEOHO SLU回路和传统整流回路对比

SLU标准主线路图



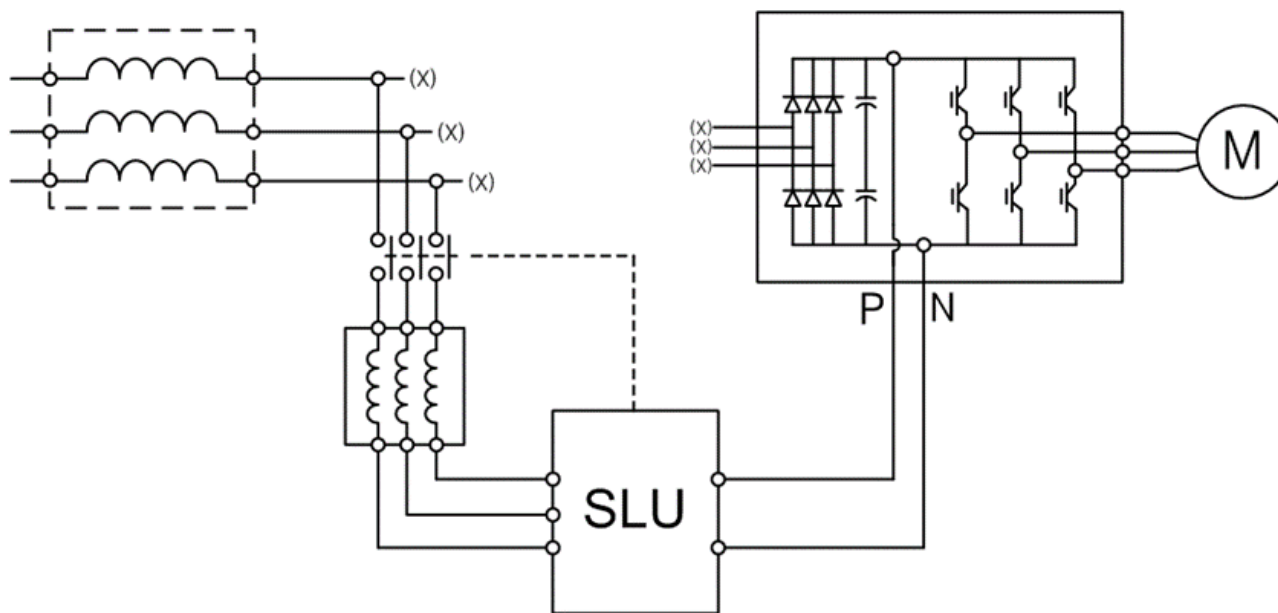
传统回路主线路图



SEOHO ELECTRIC CO., LTD.

Energy Saving Solution

■ 固有设备上的节能改造

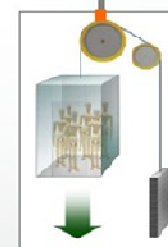
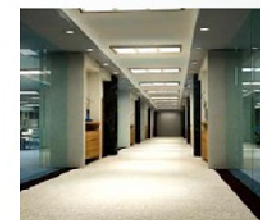


ENERGY Saving and Conversion
SOHO SLU Series
Regenerative Converter Unit



Energy Saving

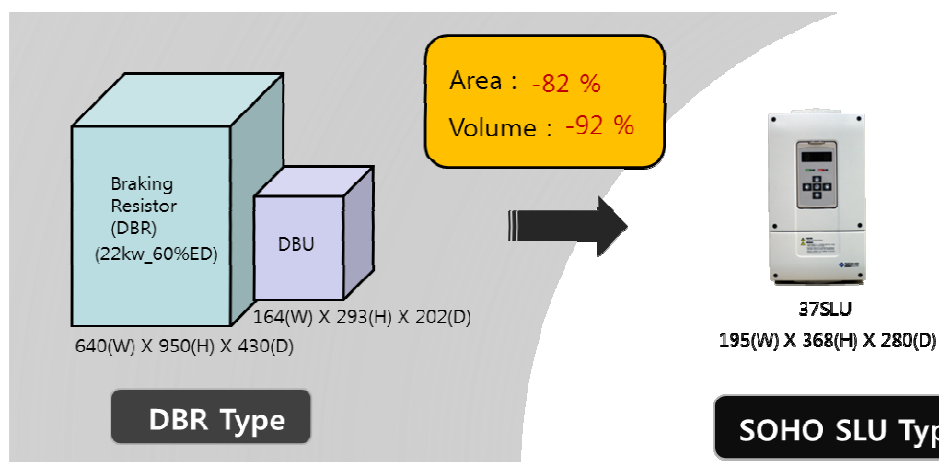
ReGen



SEOHO ELECTRIC CO., LTD.

Energy Saving Solution

SLU 标准接线图



注意：1)

- 进线接触器选择应以SOHO SLU容量为依据。
- 进线接触器在SOHO SLU 预充电完毕后，才能接通，如果预充电未完毕，不可以闭合接触器。

注意：2)

- 请参考进线电抗器选型表。

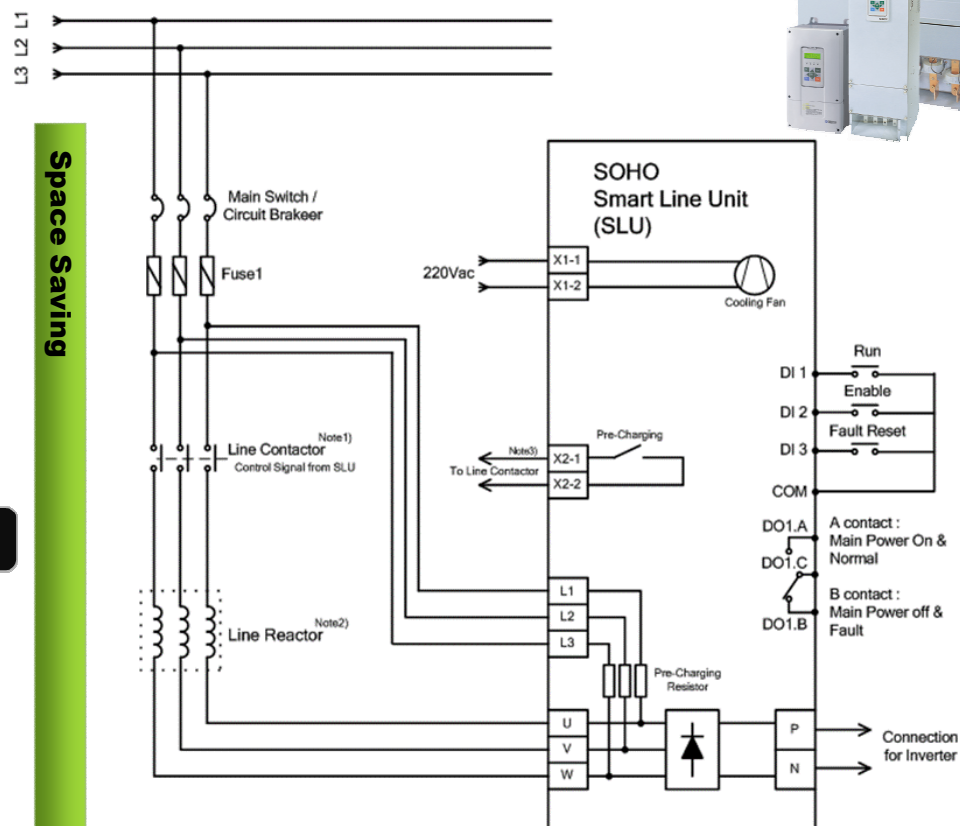
注意：3)

- 预充电完毕的信号是以继电器的形式输出的，端子：X2-1，X2-2。

ENERGY Saving and Conversion

SOHO SLU Series

Regenerative Converter Unit



SEOHO ELECTRIC CO., LTD.

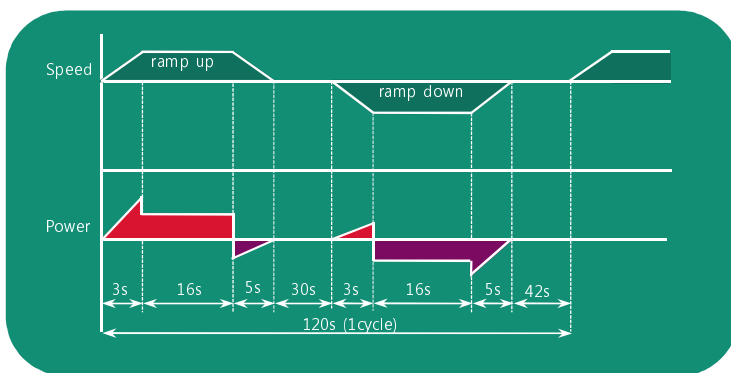
Energy Saving Solution

ENERGY Saving and Conversion **SOHO SLU Series** Regenerative Converter Unit



SLU 典型应用

- 主钩电机: 250kw*2
- 主钩变频: 315kw*2
- 主钩回馈: 250kw*2
- 吊钩满载: 40T
- 平均负载: 70%(自重+负载/总重*1/2*100%)
(每个周期均有一半时间空载和满载)
- 提升时间: 24秒
- 下放时间: 24秒
- 用电时间: 72秒
- 工作周期: (一次) 24+24+72秒=120秒



- 两次回馈节电
空载下放 (抓取集装箱)
满载下放 (放置集装箱)
- 改造前: 变频器+制动单元
+制动电阻
- 改造后: 变频器+SLU回馈前端

Energy Saving Solution

ENERGY Saving and Conversion

SOHO SLU Series

Regenerative Converter Unit



SLU 典型应用

原始耗电量既未节能改造时耗电量

- ❖ 重载提升阶段的每小时能量消耗 (E_hoist):

实际效率 = 机械效率 × 电机效率 × 驱动控制效率

$$= 0.91 \times 0.93 \times 0.98 = 0.83$$

净效率 E_hoist [kWh] = {(负载率 × 额定功率 × 电机数量) / 实际效率} × 小时

$$= \{(0.7 \times 250\text{KW} \times 2) / 0.83\} \times (24\text{秒}/120\text{秒}) \text{ hour}$$

$$= \underline{84.34 \text{ kWh}}$$

- ❖ 重载下放阶段的每小时所需要的能量 (E_lowering):

实际效率 = 机械效率 × 电机效率 × 驱动控制效率

$$= 0.91 \times 0.93 \times 0.98 = 0.83$$

净效率 E_lowering [kWh] = {(负载率 × 额定功率 × 电机数量) × 实际效率} × 小时

$$= \{(0.7 \times 250\text{kW} \times 2) \times 0.83\} \times (24\text{秒}/120\text{秒})$$

$$= \underline{58.10 \text{ kWh}}$$

每小时总耗电量: 提升耗电量+下放耗电量=84.34+58.10=142.44kWh

SEOHO ELECTRIC CO., LTD.

Energy Saving Solution

ENERGY Saving and Conversion

SOHO SLU Series

Regenerative Converter Unit



SLU 典型应用

节能
计算
方式

(1) 重载提升 / 下放阶段只加装变频器每小时净能量消耗

$$\begin{aligned} E_{\text{net_hoist}} &= E_{\text{hoist}} [\text{kWh}] + E_{\text{lowering}} [\text{kWh}] \\ &= 84.34 \text{ kWh} + 58.10 \text{ kWh} \\ &= 142.44 \text{ kWh} \times 80\% \text{ (变频器耗电率)} \\ &= 113.95 \text{ kWh} \end{aligned}$$

(2) 重载提升 / 下放阶段在使用变频器加SLU回馈单元后每小时净能量消耗

$$\begin{aligned} E_{\text{net_hoist}} &= E_{\text{hoist}} [\text{kWh}] - E_{\text{lowering}} [\text{kWh}] \times 60\% \text{ (AFE电能最低能量回馈率)} \\ &= 113.95 \text{ kWh} - 58.10 \text{ kWh} \times 60\% \\ &= 79.09 \text{ kWh} \text{ (下放过程中的产生的能量60\%馈入电网中)} \end{aligned}$$

考虑到只有下放阶段可以回馈，除去本身系统误差、机械损耗、电能损失
(根据直流母线电压值测算，直流电压低于1.414倍输入电压时则不再产生回馈)

每小时节约电能：只加装变频器用电量-目前耗电量=113.95-79.09=34.86kWh

节能率：每小时节约电能/加装变频器净耗=34.86/113.95*100%=30.59%

SEOHO ELECTRIC CO., LTD.

Energy Saving Solution

ENERGY Saving and Conversion
SOHO SLU Series
Regenerative Converter Unit



SLU 典型应用

节能
计算
方式

(3)提升/下放总耗能

假定每天工作10小时，每年不间断工作：

只使用变频器在一年中起重机提升/下放需要耗能：

$$113.95\text{kWh} \times [10\text{hour/day}] \times (365\text{days/year}) = 415917.5\text{kWh}$$

安装使用收获SLU能量回馈前端情况一年所消耗的能量如下：

$$79.09 \times [10\text{hour/day}] \times (365\text{days/year}) = 288678.5\text{kWh}$$

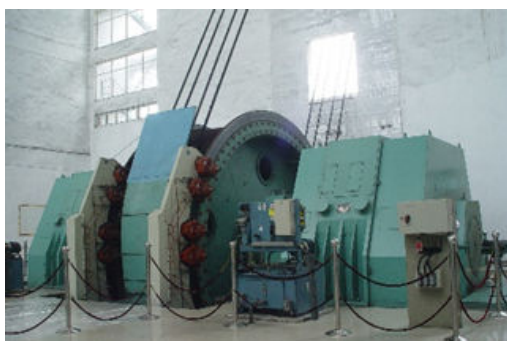
对比只加装变频器所节省的电费如下： $(415917.5 - 288678.5) = 127239\text{kWh}$

加装能量回馈前端对比只加装变频器： $(415917.5 - 288678.5) / 415917.5 \times 100\% = 30.59\%$

Energy Saving Solution

SLU 行业应用

ENERGY Saving and Conversion
SOHO SLU Series
Regenerative Converter Unit



应用案例



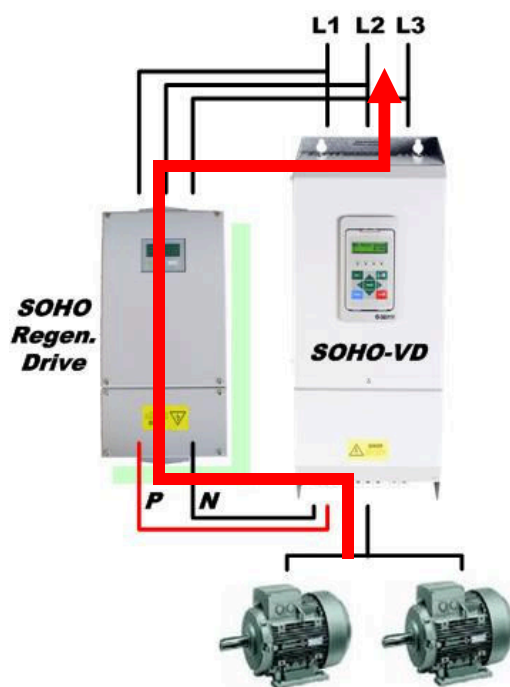
SEOHO ELECTRIC CO., LTD.

Energy Saving Solution

ENERGY Saving and Conversion
SOHO RCU Series
Regenerative Converter Unit



RCU主要应用回路



无需制动单元和制动电阻!



RCU特点

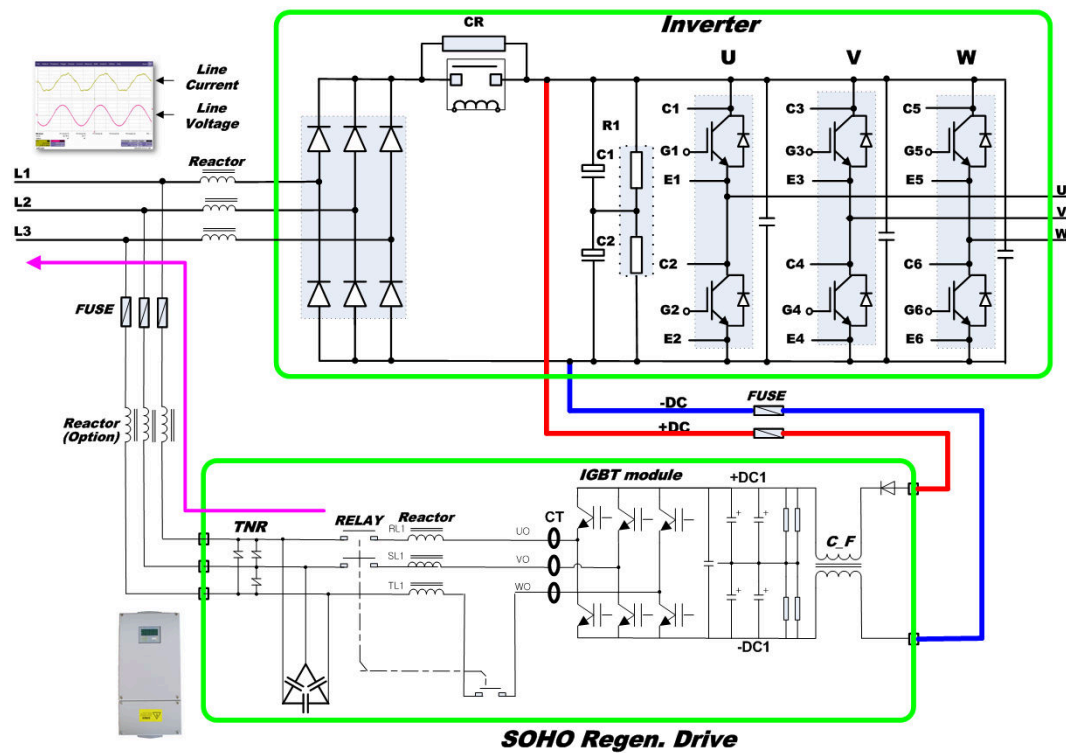
- 内置的**LC**滤波器,降低谐波,减少对电网干扰
- 直流升压控制
- 尽量减小环行电流.
- 实时跟踪监测电压
- 低噪声控制
- 易于安装和易于使用
- 允许并联运行 (可以扩容)

SEOHO ELECTRIC CO., LTD.

Energy Saving Solution

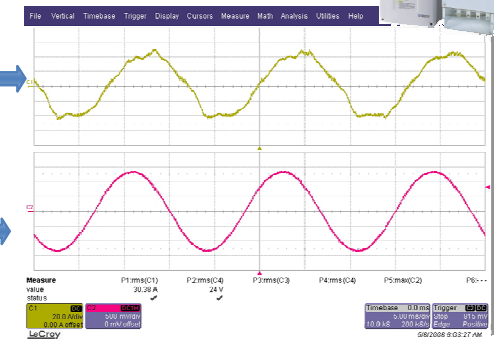
ENERGY Saving and Conversion SOHO RCU Series Regenerative Converter Unit

RCU 主电路图



Output Current

Output Voltage



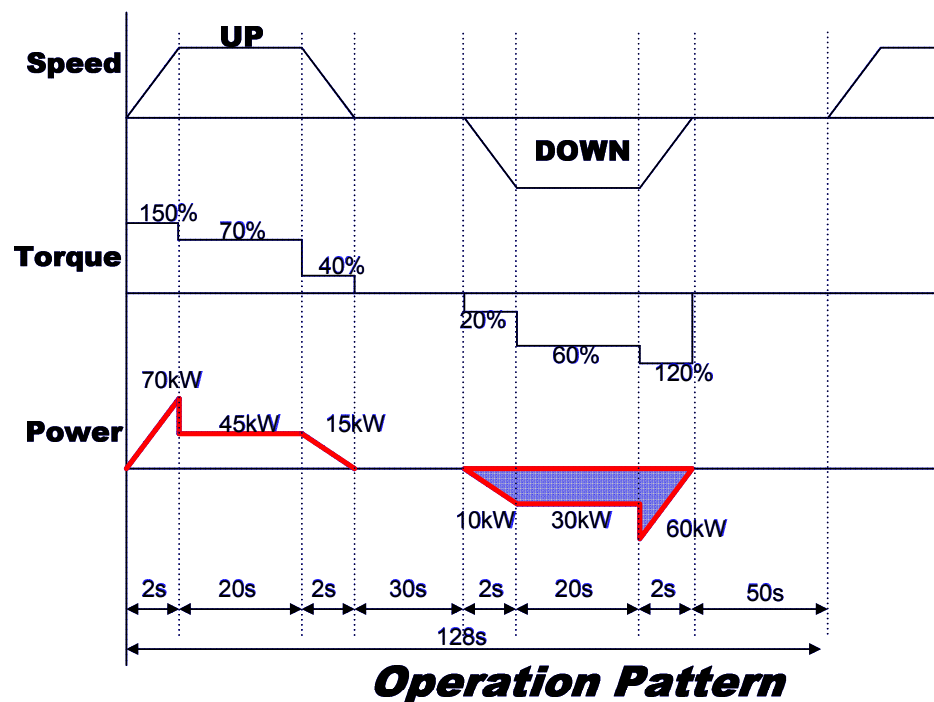
SEOHO ELECTRIC CO., LTD.

Energy Saving Solution

ENERGY Saving and Conversion
SOHO RCU Series
Regenerative Converter Unit



RCU 在起重机上节能计算示例（45kw主钩为例）



$$P = \frac{1}{128} \times \left[\left(\left(70 \times \frac{1}{2} \times 2 \right) + (45 \times 20) + \left(15 \times \frac{1}{2} \times 2 \right) \right) \times \frac{1}{0.9 \times 0.95} \right] - \left[\left(\left(10 \times \frac{1}{2} \times 2 \right) + (30 \times 20) + \left(60 \times \frac{1}{2} \times 2 \right) \right) \times 0.9 \times 0.95 \right]$$

$$= 6.58[kW] - 4.48[kW]$$

$$= 2.1[kW]$$

节电量!

$$= (6.58kW \times 6000h \times 1元) - (2.1kW \times 6000h \times 1元)$$

$$= \text{RMB} 26,880元 / \text{year}$$

电机效率 : **90%**
变频器效率 : **95%**
运行时间 : **6000h/year**
电费 : **RMB 1元 / kwh**



SEOHO ELECTRIC CO., LTD.

Energy Saving Solution

ENERGY Saving and Conversion SOHO RCU Series Regenerative Converter Unit

RCU 行业应用

1. 日期：2016年 3月 30日
2. 现场：日山 GS建设现场
3. 负载：人货施工升降机(1.5吨)
4. 规格：
 - 1) 电机容量：44kw (22kw X 2 台), 440V
 - 2) 变频器容量：SOHO 55VD 4Y
 - 3) SOHO PRU：22kw



5. 方式：轿厢下降时，测定回馈的电量
6. 效果
 - 1) 由于使用配重块，下降时与起升相比，节能量少。
 - 2) 空载下降时，由于轿厢的自重，有节能效果。
 - 3) 升降时间越长节能效果越大。
 - 4) 节能统计表见右图

次数	监测时间	电表画面数值	节能量	实节能量(kw)	使用层	1日节减量(kw)	备注
1次	2017.3.30	1.52			2层	0.00	
2次	2017.4.7	2.72	1.2	48	2层	6.00	实节能量=节能量x40
3次	2017.4.13	4.22	1.5	60	2层	10.00	
4次	2017.4.21	5.42	1.2	48	2层	6.00	
5次	2017.5.2	7.62	2.2	88	5层	9.78	
6次	2017.5.7	8.92	1.3	52	7层	10.40	
7次	2017.5.16	12.12	3.2	128	7层	14.22	
8次	2017.5.21	14.62	2.5	100	7层	20.00	
9次	2017.5.28	17.82	3.2	128	9层	18.29	
10次	2017.6.10	25.02	7.2	288	11层	22.15	
11次	2017.6.14	27.42	2.4	96	11层	24.00	
12次	2017.6.20	31.02	3.6	144	12层	24.00	
13次	2017.6.25	34.82	3.8	152	13层	30.40	
14次	2017.7.11	48.42	13.6	544	15层	34.00	
15次	2017.7.16	52.92	4.5	180	15层	36.00	
16次	2017.7.25	61.32	8.4	336	17层	37.33	
17次	2017.7.30	66.82	5.5	220	19层	44.00	
18次	2017.8.13	81.02	14.2	568	21层	40.57	
19次	2017.8.22	91.22	10.2	408	23层	45.33	
20次	2017.9.7	109.62	18.4	736	26层	49.07	
累积量			108.1	4324			
节约总金额 [元]		RMB 4324元		(参考电价: 1元/kWH)			

SEOHO ELECTRIC CO., LTD.

Energy Saving Solution



VDR & SLU & RCU 对比

■ 波形图对比及THD值对比

■ 基本结构形态对比



SEOHO ELECTRIC CO., LTD.

Energy Saving Solution

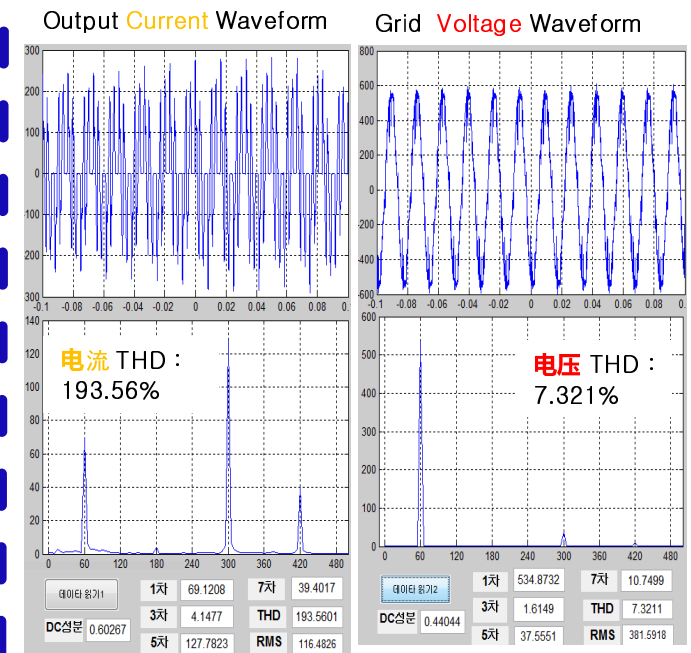
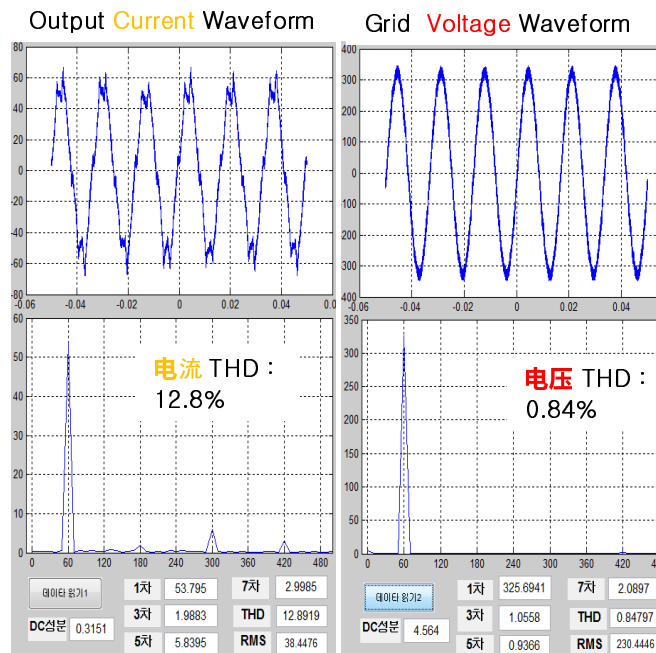
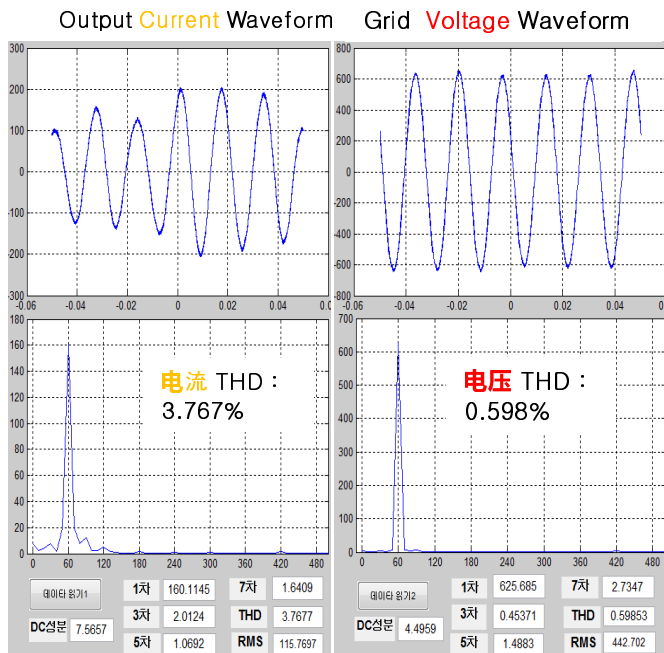
一, VDR+RCU+SLU波形对比



VDR四象限变频器

RCU回馈单元

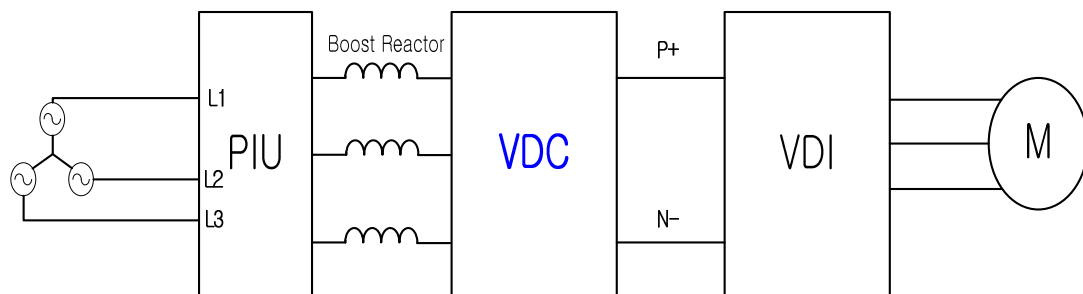
SLU回馈单元



SEOHO ELECTRIC CO., LTD.

Energy Saving Solution

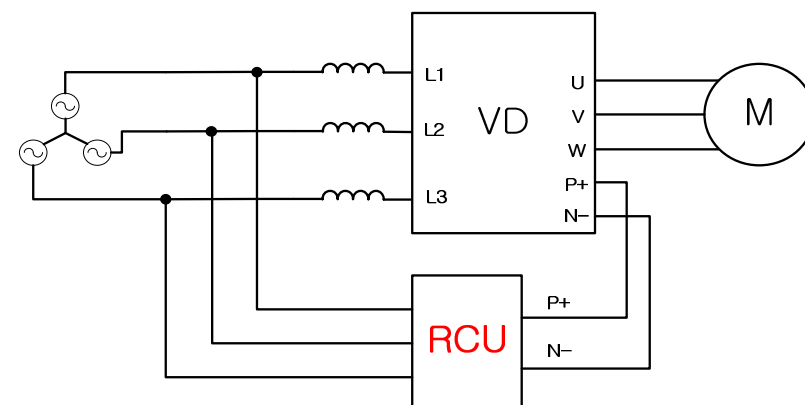
二, VDC+RCU+SLU的结构形态



VDR四象限变频器结构图

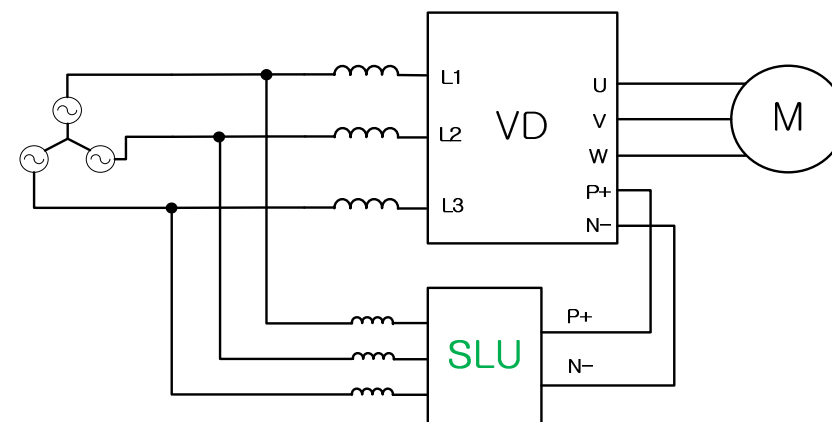
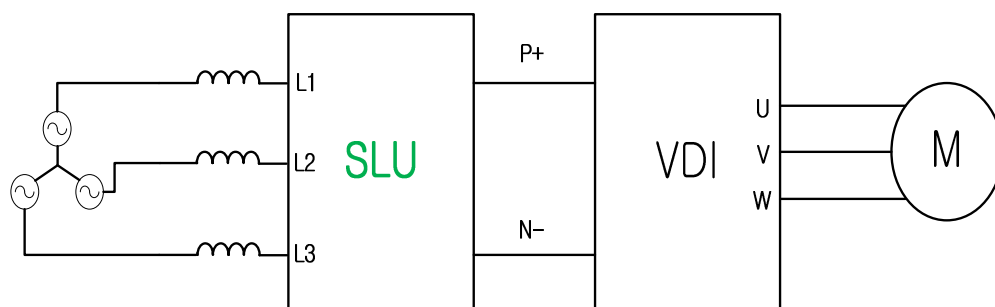


RCU旁路回馈单元结构图



Energy Saving Solution

SLU旁路回馈单元结构图_主线图&改造图



SEOHO ELECTRIC CO., LTD.



ENERGY Saving and Conversion

SOHO VDU Series

Regenerative Converter Unit

为了客户空间和成本的节约SEOHO推出了节能回馈一体机VDU



SEOHO ELECTRIC CO., LTD.

Energy Saving Solution

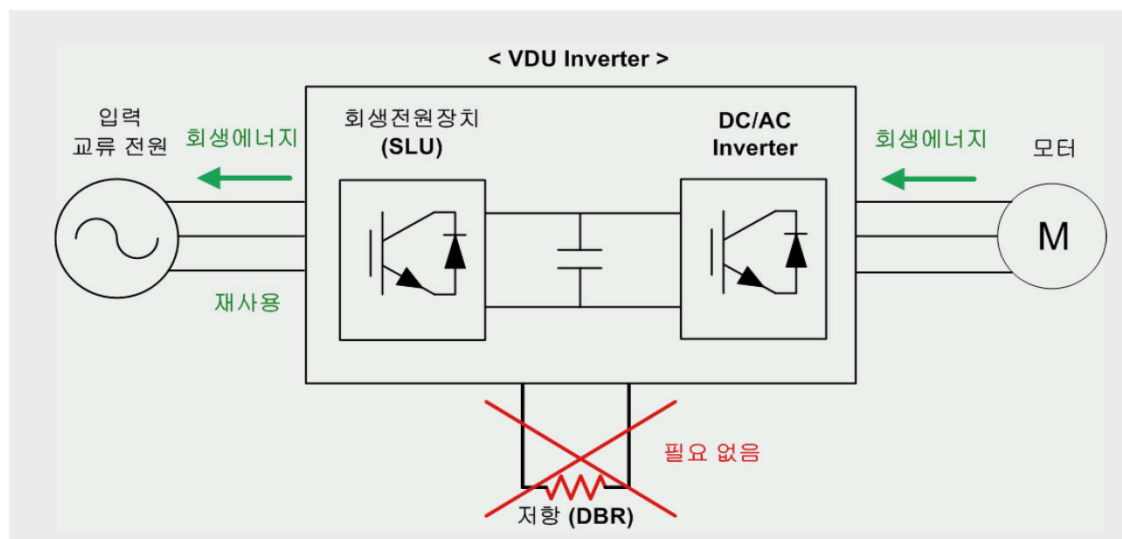
ENERGY Saving and Conversion

SOHO VDU Series

Regenerative Converter Unit

SOHO VDU系列可以驱动AC电机并可以以AC电源的方式回馈以前用电阻消耗的能量（120° 通电方式）

电气回路图



产品特性:

- 120° 通电方式控制电流
- 自动追踪电源线状态
- 自动识别相序
- 与DBU+DBR方式相比，具有价格竞争力
- 安装简单（和VD系列变频器接线相同）
- 更换简单（和VD系列变频器大小相同）
- 减少安装空间，减小重量，提升设备效率
- 低碳环保
- 主推市场：起重机（塔机 升降机）

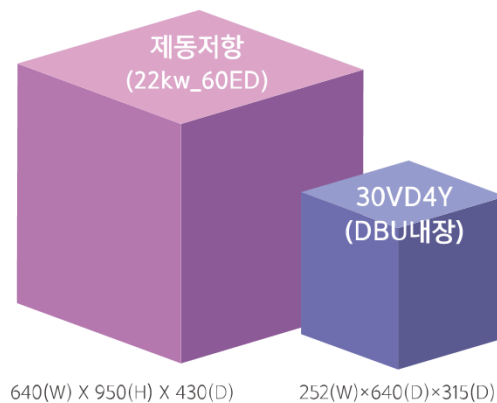
SEOHO ELECTRIC CO., LTD.



ENERGY Saving and Conversion
SOHO VDU Series
Regenerative Converter Unit

SOHO VDU 优势:

- 기존 VD 인버터와 근사한 크기로 제동저항을 설치하지 않아 설치공간 최소화 효과를 얻을 수 있습니다.
 - 호이스트 모터 440V, 30kW VDU 적용 예



제동저항 방식



SOHO VDU 방식



- 1, 空间节省90%
- 2, 成本节省, 比较四象限产品节省60%
- 3, 不需要制动单元和制动电阻箱
- 4, 电能返送电网, 节省后期费用按负载类型及使用率不同最高节能可达40%



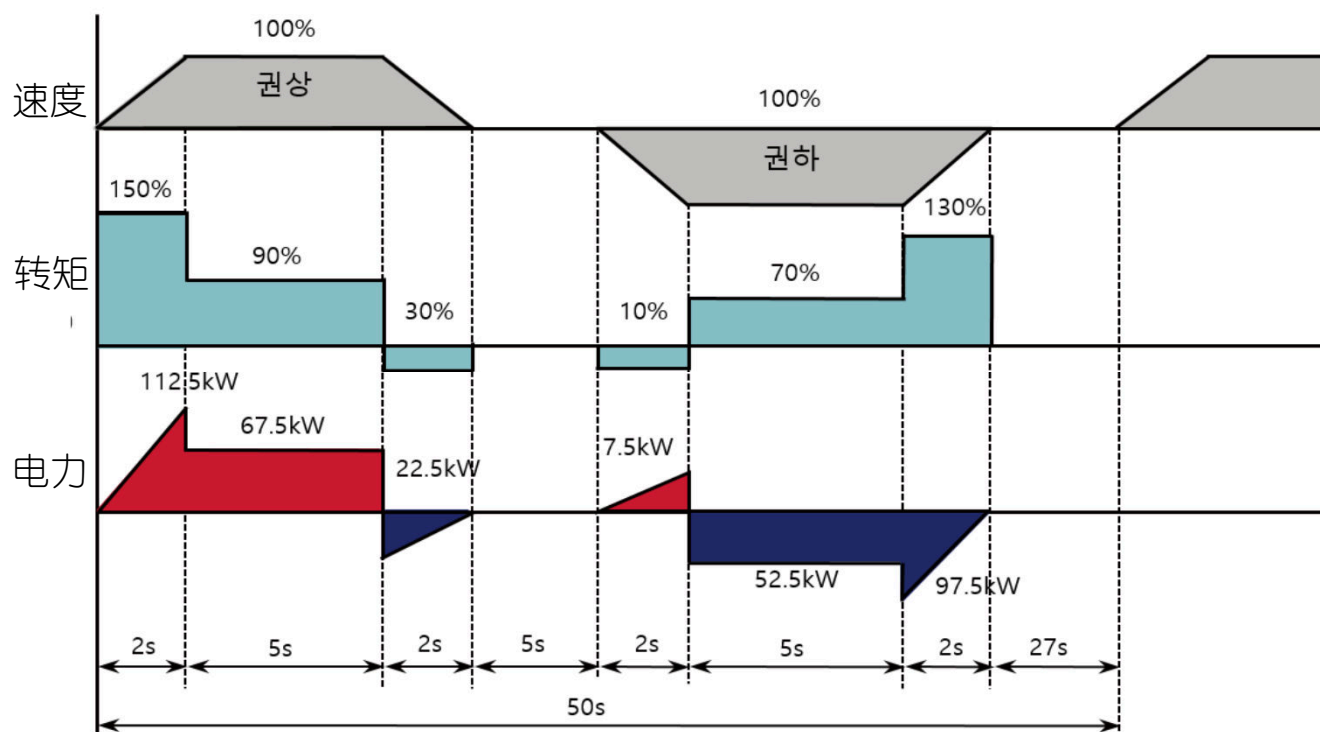
Energy Saving Solution

ENERGY Saving and Conversion

SOHO VDU Series

Regenerative Converter Unit

SOHO VDU 节能示例：（起升电机：380v 75kw 为例）



使用时间： 3500小时/年

电费： 1元/kwh

电机效率： 0.9

变频器效率： 0.95

减速机效率： 0.8

起重机主钩使用率： 36%

SEOHO ELECTRIC CO., LTD.

Energy Saving Solution

ENERGY Saving and Conversion

SOHO VDU Series

Regenerative Converter Unit

SOHO VDU 节能示例：（起升电机：380v 75kw 为例）

DBR 使用时平均消耗电力（P）：

$$P = \frac{1}{50} \left[\frac{(112.5 \times 2 \times 0.5 + 67.5 \times 5 + 7.5 \times 2 \times 0.5)}{0.9 \times 0.95 \times 0.8} \right] = 13.4 \text{ kw}$$

VDU 使用时平均消耗电力（P'）：

$$\begin{aligned} P' &= \frac{1}{50} \left[\frac{(112.5 \times 2 \times 0.5 + 67.5 \times 5 + 7.5 \times 2 \times 0.5)}{0.9 \times 0.95 \times 0.8} \right. \\ &\quad \left. - (22.5 \times 2 \times 0.5 + 52.5 \times 5 + 97.5 \times 2 \times 0.5) \times 0.9 \times 0.95 \times 0.8 \right] \\ &= 13.4 \text{ kw} - 5.2 \text{ kw} \\ &= 8.2 \text{ kw} \end{aligned}$$

VDU年节电量：

$$= 13.4 \text{ kw} - 8.2 \text{ kw}$$

$$= 5.2 \text{ kw}$$

$$5.2 \text{ kw} \times 3500 \text{ 小时} \times 1 \text{ 元/kwh}$$

$$= \text{RMB18200.-元}$$

节能率：

$$\frac{5.2 \text{ kw}}{13.4 \text{ kw}} \times 100\% = \underline{38.8\%}$$

SEOHO ELECTRIC CO., LTD.



ENERGY Saving and Conversion

SOHO VDU Series

Regenerative Converter Unit

SOHO VDU 选型表



입력전원 380V - 480V, 50/60Hz VDU 시리즈					
SOHO VDU 모델	정격 출력 및 정격 전류		외함 규격	치수 W×H×D(mm)	중량 (kg)
	P[kW]	ICT [Arms]			
SOHO 30 VDU 4N*	30	61	U5	250×490.5×240	26
SOHO 30 VDU 4N* SOHO 37 VDU 4N SOHO 45 VDU 4N	30 37 45	61 72 88	U6	253×640×320	47
SOHO 55 VDU 4N SOHO 75 VDU 4N SOHO 90 VDU 4N	55 75 90	107 146 174	U7	256×852×346	61
SOHO 110 VDU 4N SOHO 132 VDU 4N SOHO 160 VDU 4N SOHO 200 VDU 4N	110 132 160 200	212 252 305 382	U8	496×860×463	87

* SOHO 30 VDU 4N의 경우, U5 타입과 U6 타입 두 종류 중 선택이 가능합니다.

SEOHO ELECTRIC CO., LTD.

Energy Saving Solution

ENERGY Saving and Conversion

SOHO VDR Series

Regenerative Converter Unit

ENERGY Saving and Conversion

SOHO SLU Series

Regenerative Converter Unit

ENERGY Saving and Conversion

SOHO RCU Series

Regenerative Converter Unit

ENERGY Saving and Conversion

SOHO VDU Series

Regenerative Converter Unit



谢谢

Thank You !